

## 5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 5.1. Meio Físico

#### 5.1.1. Metodologia

Para a elaboração do diagnóstico ambiental da área de estudo, foram analisados e compilados dados secundários existentes para a Área de Influência Indireta (AII), e também executados levantamentos complementares de campo para a Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) para os seguintes aspectos: clima, geologia, geomorfologia, pedologia, geotecnia, recursos hídricos superficiais e hidrogeologia.

Em maio de 2014, foi realizada a primeira etapa dos levantamentos de campo expeditos para o diagnóstico ambiental dos temas do meio físico, focados nos territórios da AID e ADA, visando à aquisição de dados, além da verificação e ajuste dos dados secundários obtidos. A segunda etapa de campo compreendeu os meses de dezembro/2014 e janeiro/2015, quando foram levantadas informações complementares ao diagnóstico, principalmente, relacionados aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

No total, considerando as 02 (duas) campanhas de campo, foram visitados 106 pontos de controle nas Áreas de Influência Indireta, Influência Direta e Diretamente Afetada, porém focando a aquisição de dados na AID/ADA. A relação dos pontos de controle de campo é apresentada no **Quadro 5.1.1** e ilustrada pela **Figura 5.1.1**.

**Quadro 5.1.1 | Pontos de Controle do Levantamento de Campo**

PONTO	COORDENADAS	
	UTM E	UTM N
PC-01	316.697	7.438.760
PC-02	316.697	7.438.891
PC-03	316.941	7.438.904
PC-04	317.298	7.435.188
PC-05	317.562	7.435.393
PC-06	317.621	7.435.376
PC-07	317.687	7.439.093
PC-08	317.356	7.439.416
PC-09	313.372	7.438.877
PC-10	315.428	7.435.162
PC-11	315.523	7.438.773
PC-12	315.742	7.438.566
PC-13	315.998	7.438.382
PC-14	316.120	7.438.457
PC-15	317.554	7.439.513
PC-16	317.396	7.439.660
PC-17	317.301	7.439.749
PC-18	316.989	7.439.975
PC-19	316.691	7.440.036
PC-20	316.711	7.439.960
PC-21	316.618	7.439.883
PC-22	316.559	7.439.925
PC-23	316.636	7.440.198

PONTO	COORDENADAS	
	UTM E	UTM N
PC-24	317.120	7.440.320
PC-25	317.173	7.440.290
PC-26	317.347	7.440.156
PC-27	317.873	7.439.799
PC-28	317.706	7.439.960
PC-29	317.601	7.440.293
PC-30	317.512	7.440.338
PC-31	317.700	7.440.346
PC-32	317.879	7.440.139
PC-33	318.015	7.439.932
PC-34	318.110	7.439.639
PC-35	317.101	7.438.713
PC-36	317.069	7.438.093
PC-37	317.448	7.438.625
PC-38	317.118	7.438.498
PC-39	318.003	7.439.499
PC-40	318.010	7.435.396
PC-41	318.005	7.439.541
PC-42	318.418	7.439.473
PC-43	317.970	7.435.122
PC-44	317.971	7.435.113
PC-45	318.065	7.435.158
PC-46	317.401	7.439.829
PC-47	317.242	7.440.395
PC-48	317.440	7.440.640
PC-49	317.309	7.440.489
PC-50	317.134	7.440.417
PC-51	317.114	7.440.581
PC-52	316.573	7.440.315
PC-53	316.844	7.440.616
PC-54	316.789	7.440.701
PC-55	316.827	7.440.599
PC-56	316.660	7.440.572
PC-57	316.526	7.440.609
PC-58	316.468	7.440.862
PC-59	316.836	7.441.570
PC-60	316.671	7.441.582
PC-61	316.477	7.441.368
PC-62	316.463	7.441.349
PC-63	316.416	7.441.371
PC-64	315.074	7.435.116
PC-65	316.626	7.440.214
PC-66	316.549	7.440.122
PC-67	318.397	7.441.584
PC-68	317.420	7.440.506
PC-69	317.090	7.440.331
PC-70	317.113	7.440.329
PC-71	318.447	7.441.453
PC-72	318.249	7.440.969
PC-73	318.024	7.440.631
PC-74	316.470	7.441.172
PC-75	317.092	7.439.092
PC-76	314.155	7.435.134
PC-77	312.977	7.438.953
PC-78	312.606	7.438.895

PONTO	COORDENADAS	
	UTM E	UTM N
PC-79	312.281	7.438.932
PC-80	313.817	7.439.416
PC-81	315.364	7.441.572
PC-82	315.857	7.441.541
PC-83	317.777	7.444.417
PC-84	316.808	7.444.552
PC-85	316.137	7.443.534
PC-86	314.418	7.438.585
PC-87	320.391	7.437.452
PC-88	318.363	7.435.948
PC-89	318.593	7.435.785
PC-90	316.768	7.438.004
PC-91	319.574	7.438.941
PC-92	320.886	7.439.907
PC-93	316.614	7.440.609
PC-94	316.592	7.438.782
PC-95	316.626	7.438.360
PC-96	317.243	7.435.304
PC-97	317.774	7.440.005
PC-98	317.621	7.439.863
PC-99	314.522	7.437.612
PC-100	310.851	7.438.640
PC-101	308.733	7.438.994
PC-102	317.890	7.439.896
PC-103	317.565	7.439.841
PC-104	317.033	7.435.352
PC-105	317.206	7.438.910
PC-106	317.582	7.439.739

**Nota:** Datum WGS1984.

**Figura 5.1.1 | Pontos de Controle do Levantamento de Campo.**



## 5.1.2. Aspectos climáticos e Qualidade do ar

### 5.1.2.1 Clima

Segundo IBGE (2002), praticamente toda a extensão do Estado de São Paulo encontra-se inserida na Zona de Clima Tropical Brasil Central, com exceção do extremo sul do estado. Essa zona é dividida em 21 compartimentos, de acordo com critérios de temperatura e precipitação. A região de Jarinu encontra-se inserida na zona de transição de 02 (dois) compartimentos:

- Tropical Brasil Central, Subquente (média entre 15° e 18 ° C em pelo menos 1 mês), Úmido (1 a 2 meses secos);
- Tropical Brasil Central, Mesotérmico Brando (média entre 10° e 15° C), Úmido (3 meses secos).

Segundo dados do CEPAGRI (2014), na região de Jarinu observa-se o predomínio do tipo climático Cwa, de acordo com a classificação internacional de Koeppen. Esse tipo climático é denominado de clima úmido subtropical quente com inverno seco, segundo Rolim et al (2007).

Na porção sul da região de Jarinu, verifica-se o município de Cajamar, classificado com tipo climático Cfa (Subtropical quente sem estação seca) e na porção nordeste o município de Pedra Bela, classificado como Cwb (Subtropical temperado com inverno seco). A distribuição da classificação climática nessa região pode ser observada na **Figura 5.1.2**.

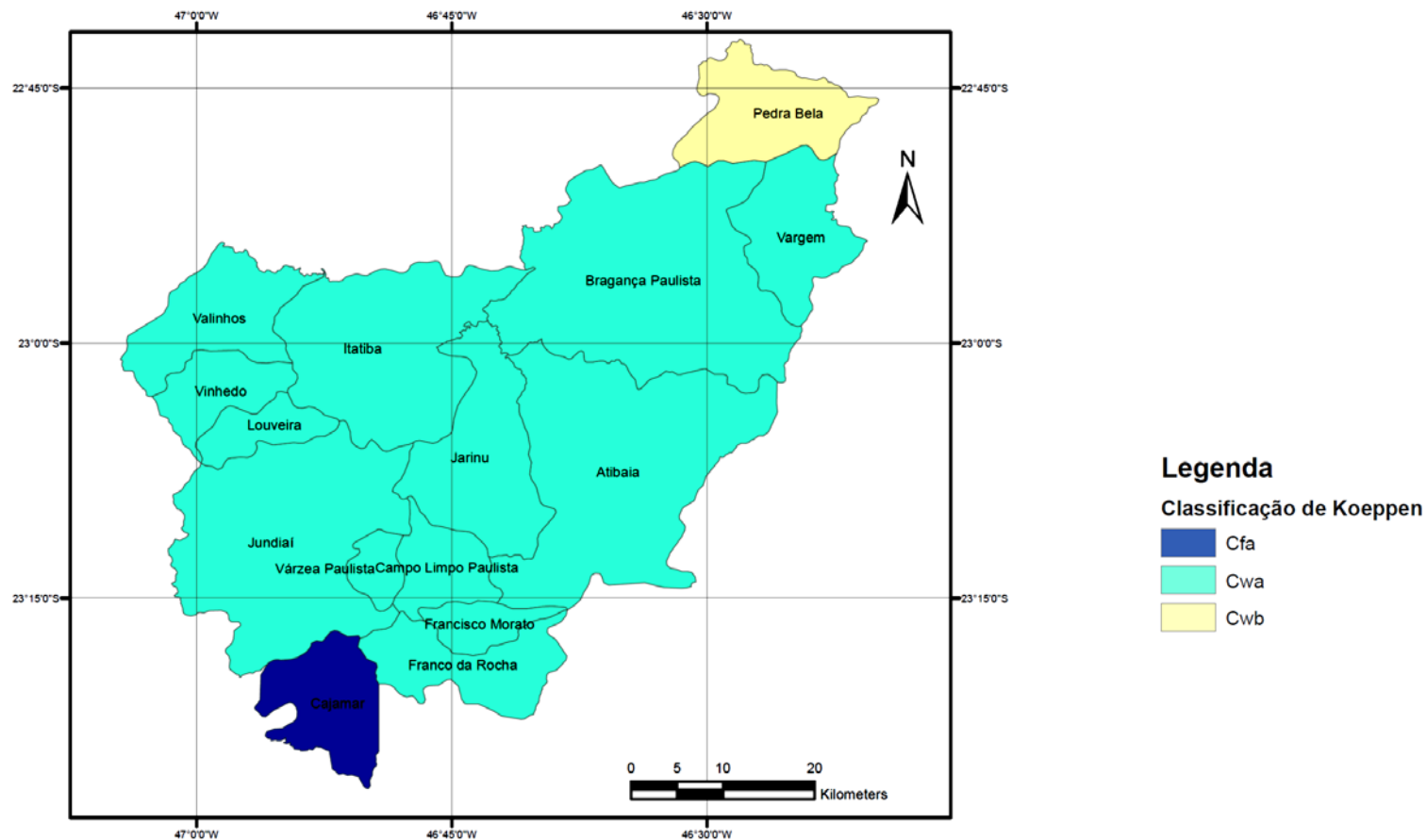
As principais características dos tipos climáticos que ocorrem nessa região podem ser observadas no **Quadro 5.1.2**.

**Quadro 5.1.2 | Principais Características dos Tipos Climáticos da Classificação de Koeppen.**

Temperatura média normal		Total de chuva do mês mais seco (Pms)	Descrição do tipo de clima segundo Koeppen (Climas Úmidos)		Símbolo
do mês mais frio	do mês mais quente				
< 18°C	>= 22°C	< 30 mm	Subtropical quente	Inverno seco	Cwa
< 18°C	< 22°C	< 30 mm	Subtropical temperado	Inverno seco	Cwb
< 18°C	>= 22°C	>= 30 mm	Subtropical quente	Sem estação seca	Cfa

Fonte: Rolim et al (2007), modificado.

Figura 5.1.2 | Classificação Climática de Koeppen na região do Empreendimento.



Fonte: CEPAGRI (2014)

Para a caracterização dos aspectos de temperatura, precipitação e evapotranspiração na região do empreendimento, foram utilizados os dados da Estação Meteorológica de Jundiá, disponíveis em CIIAGRO (2014). Para o presente estudo foram analisados dados referentes ao período de 1994 a 2013. Ressalta-se que essa estação encontra-se cerca de 04 (quatro) quilômetros distante do limite da Área de Influência Indireta (AII).

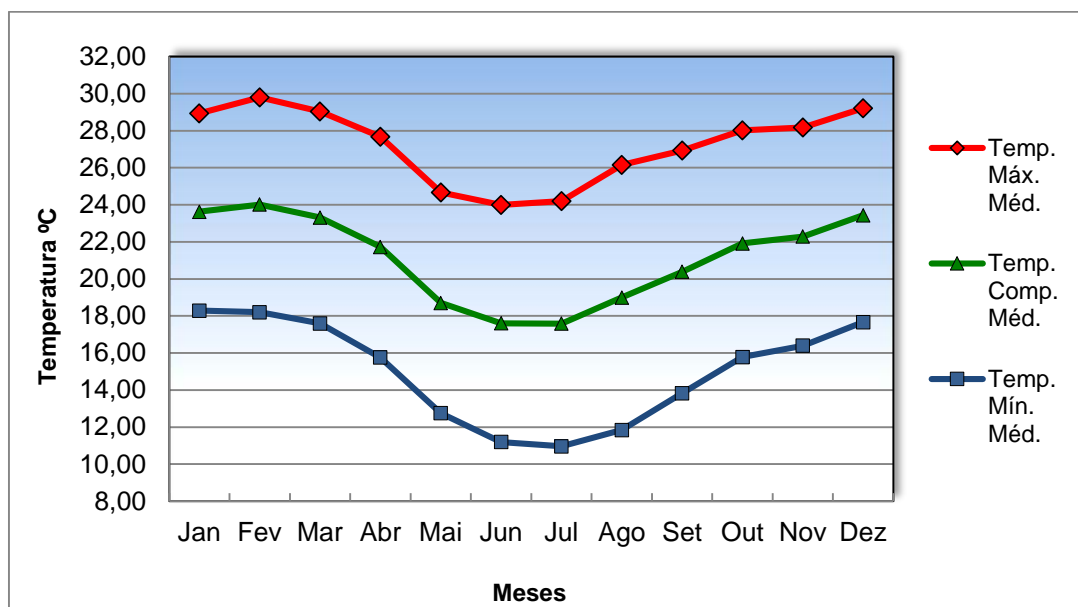
Com relação às temperaturas dessa região, verifica-se que as médias das temperaturas máximas mensais indicam os meses de fevereiro e dezembro como os detentores dos maiores valores, com 29,80°C e 29,21°C, respectivamente.

Para as temperaturas compensadas médias mensais, verifica-se para o período analisado, que os meses de fevereiro e janeiro apresentam os maiores valores (24,02°C e 23,63°C, respectivamente), enquanto os meses de julho e junho apresentam os menores valores, com 17,59°C e 17,61°C, respectivamente.

Os meses de julho e junho também apresentam os menores valores de temperaturas mínimas médias mensais, com valores de 10,96°C e 11,20°C, respectivamente, caracterizando, dessa forma, os meses mais frios dessa região.

Na **Figura 5.1.3** são apresentados os valores mensais das temperaturas médias máximas, compensadas e mínimas, para o período entre 1994 e 2013, para a Estação Meteorológica de Jundiá.

**Figura 5.1.3 | Temperaturas Médias Mensais – Período de 1994 a 2013.**



Fonte: CIIAGRO (2014)

Nota: Temp. Máx. Méd. = Temperatura Máxima Média; Temp. Comp. Méd. = Temperatura Compensada Média; Temp. Mín. Méd. = Temperatura Mínima Média.

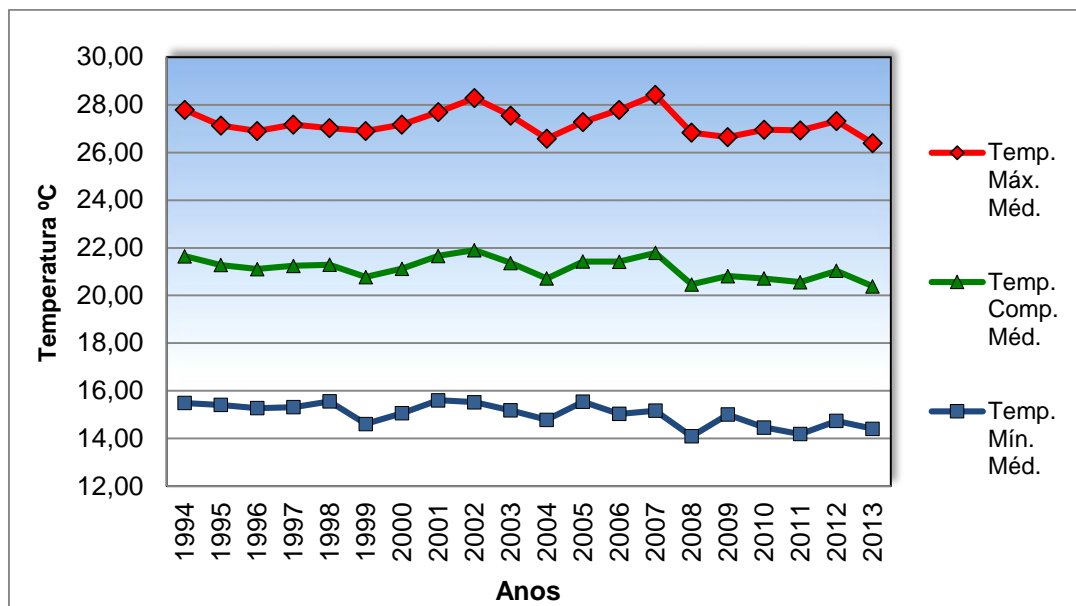
Também foram analisadas as médias anuais das temperaturas máximas, compensadas e mínimas. Verifica-se que para esse período, os valores das temperaturas máximas médias permaneceram entre 26,39°C e 28,43°C, com média de 27,24°C, com destaque para os registros dos anos de 2007 e de 2002 que apresentaram os maiores valores, com 28,43°C e 28,28°C, respectivamente (**Figura 5.1.4**).

Os valores anuais das temperaturas compensadas médias apresentaram pouca variação nesse período, variando entre 20,38°C e 21,90°C, com média de 21,14°C. Os maiores valores identificados foram de 21,90°C e 21,79°C para os anos de 2002 e 2007, respectivamente. Enquanto que os menores valores registrados foram de 20,38°C e 20,47°C para os anos de 2013 e 2008, respectivamente. Desse modo, verifica-se pouca variação entre esses valores apresentados, conforme pode ser observado na **Figura 5.1.4**.

Para os valores anuais de temperatura mínima média, verifica-se que os menores valores registrados foram de 14,09°C e 14,19°C, para os anos de 2008 e 2011, respectivamente. Esses dados podem ser observados também na **Figura 5.1.4**.

Na série de dados analisados, verifica-se que o maior valor registrado de média mensal de temperatura máxima foi de 32,10°C para o mês de março/2002, enquanto que o menor valor registrado para temperatura mínima média foi de 8,20°C para o mês de junho/2011. Para os valores registrados de temperatura compensada média, verifica-se que no mês de fevereiro/1994 observou-se o maior valor de 25,60°C, enquanto para os meses de junho/2009 e junho/2011 observaram-se os menores valores, de 15,40°C para ambos os meses.

**Figura 5.1.4 | Temperaturas Médias Anuais – Período de 1994 a 2013.**



Fonte: CIIAGRO (2014)

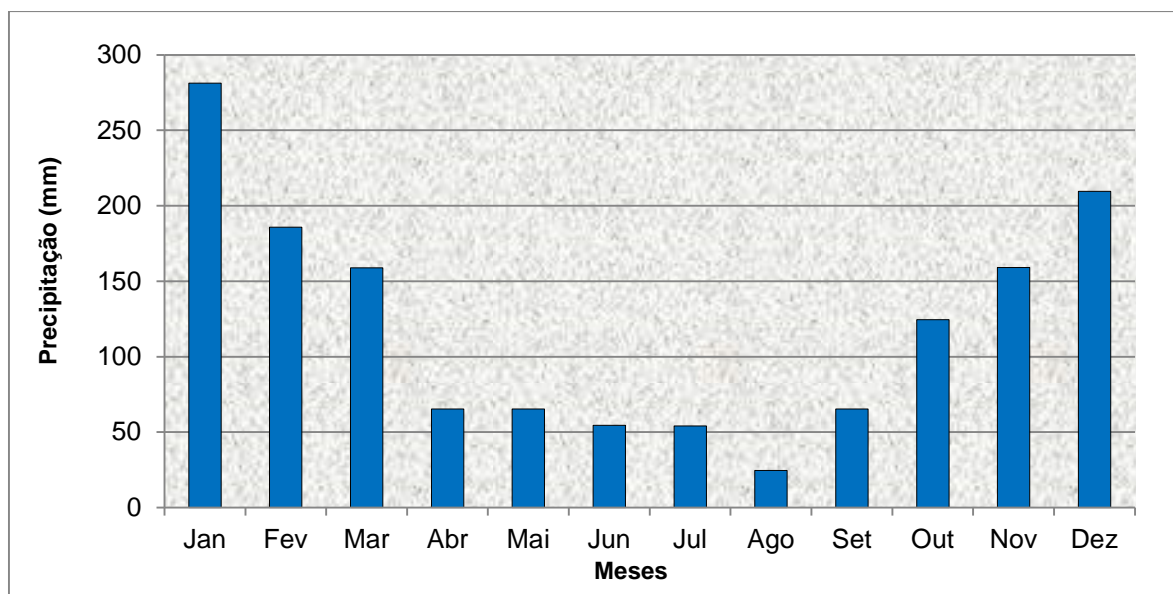
Nota: Temp. Máx. Méd. = Temperatura Máxima Média; Temp. Comp. Méd. = Temperatura Compensada Média; Temp. Mín. Méd. = Temperatura Mínima Média.

Também foram analisados dados sobre precipitação da Estação Meteorológica de Jundiá referente ao período compreendido entre os anos de 1994 e 2013. A partir dos dados mensais de precipitação, verifica-se de maneira geral, que o período chuvoso compreende os meses de outubro a março, enquanto o período de seca compreende os meses de abril a setembro, conforme pode ser observado na **Figura 5.1.5**. Os meses mais chuvosos são os de janeiro e dezembro, com médias de 281 mm e 210 mm, respectivamente. Os meses mais secos são os de agosto e julho, com médias de 25 mm e 54 mm, respectivamente.

Nesse período, também foram analisados os dados anuais, sendo que se verifica uma média de precipitação anual de 1448 mm, sendo que os maiores valores acumulados foram registrados para nos anos de 2011 e 2009, com 1.711 mm e 1.634 mm, respectivamente. Observa-se que os anos mais secos foram os de 2013 e de 1999, com 1.204 mm e 1.255 mm, respectivamente. A distribuição desses dados é apresentada na **Figura 5.1.6**.

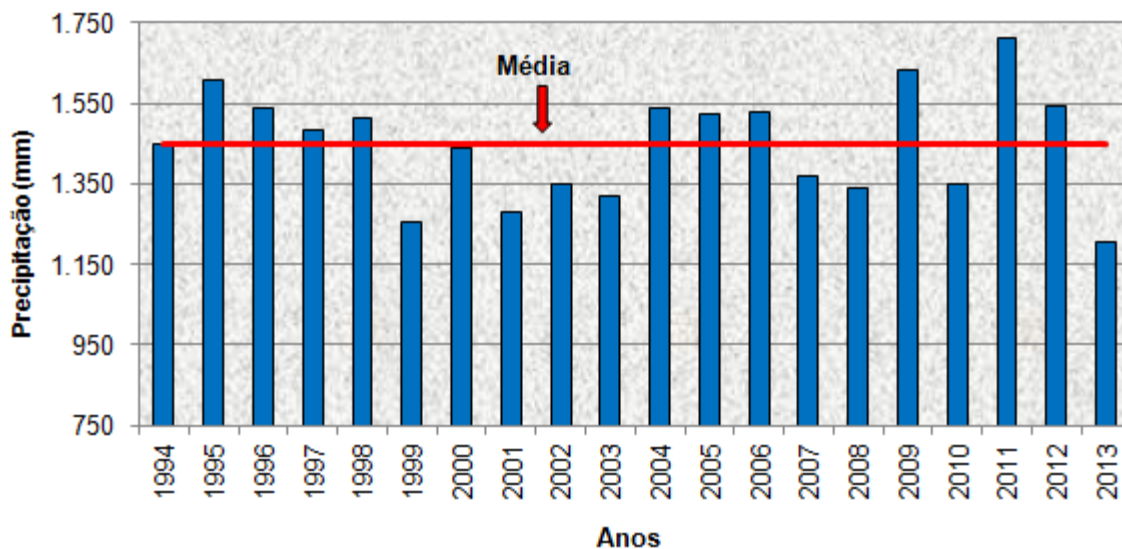
Outro foco de análise foram os dados relativos aos dias de chuva no mês. Conforme esperado, observa-se que os meses que apresentam os maiores valores coincidem com o período chuvoso, compreendido entre os meses de outubro a março, como pode ser observado na **Figura 5.1.7**. Entretanto, cabe ressaltar que, a distribuição do mês de junho varia de 0 a 20 dias. Tal configuração deve-se ao registro do mês de junho/2013, com 20 dias de chuva.

**Figura 5.1.5 | Precipitação Média Mensal – Período de 1994 a 2013.**



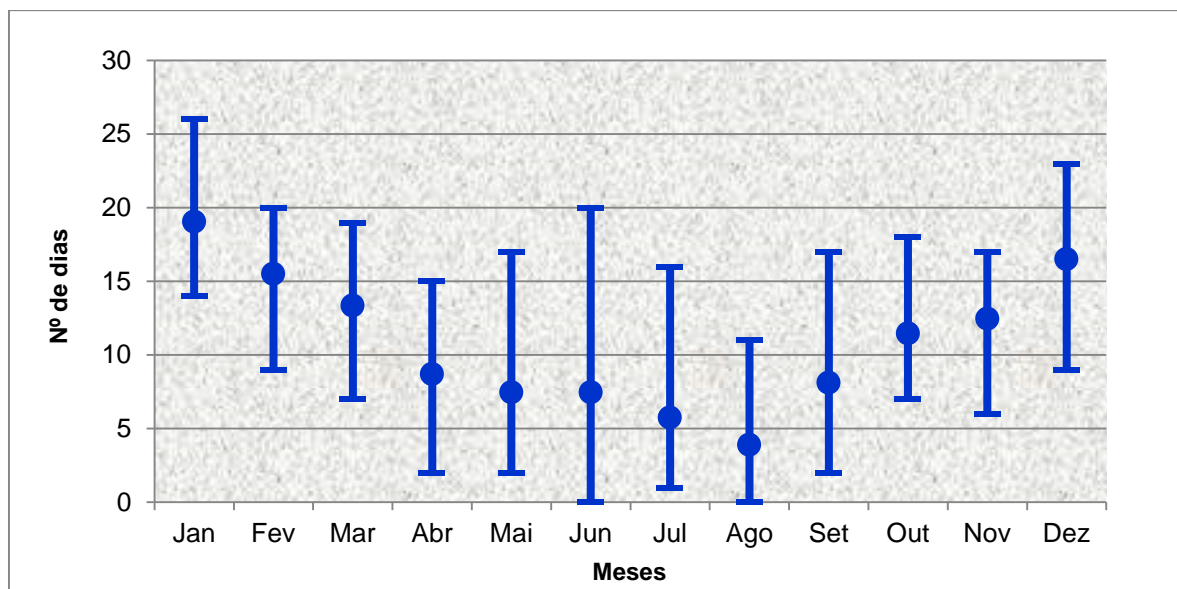
Fonte: CIAGRO (2014)

Figura 5.1.6 | Precipitação Total Anual – Período de 1994 a 2013.



Fonte: CIIAGRO (2014)

Figura 5.1.7 | Números Mínimo, Médio e Máximo de Dias com Precipitação – Dados Mensais - Período de 1994 a 2013.



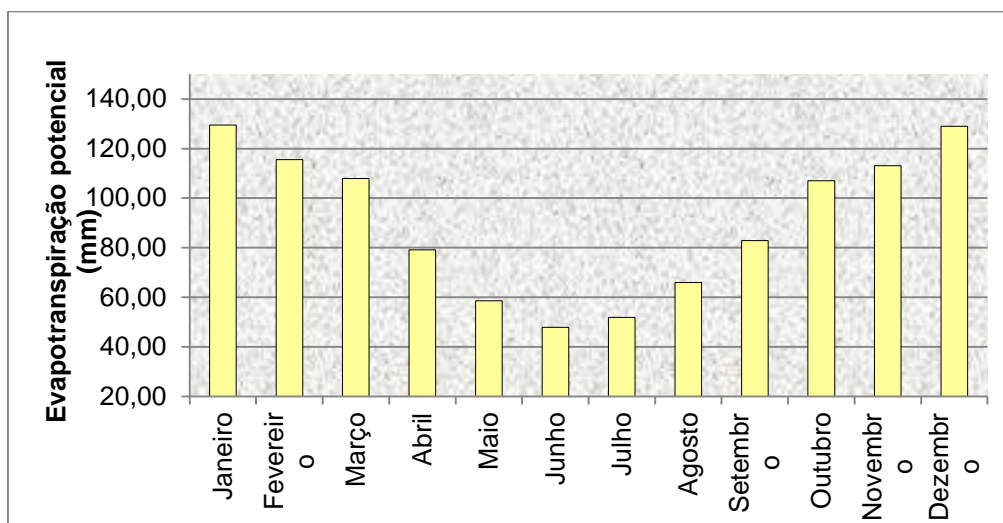
Fonte: CIIAGRO (2014)

Para a região de Jarinu, verifica-se que os maiores valores registrados para a média mensal de evapotranspiração potencial correspondem aos meses de janeiro e dezembro, com 129,45 mm e 129,05 mm, respectivamente. Esses dados podem ser observados na **Figura 5.1.8**.

De acordo com a CETESB (2005), observa-se que nessa região há o predomínio de ventos de sul e sudeste, segundo dados de medição da estação móvel da CETESB no período de maio/2001 a março/2002, que ficou localizada no Hospital Pitangueiras, município de Jundiaí, localizado há cerca de 3 km do limite da AII.

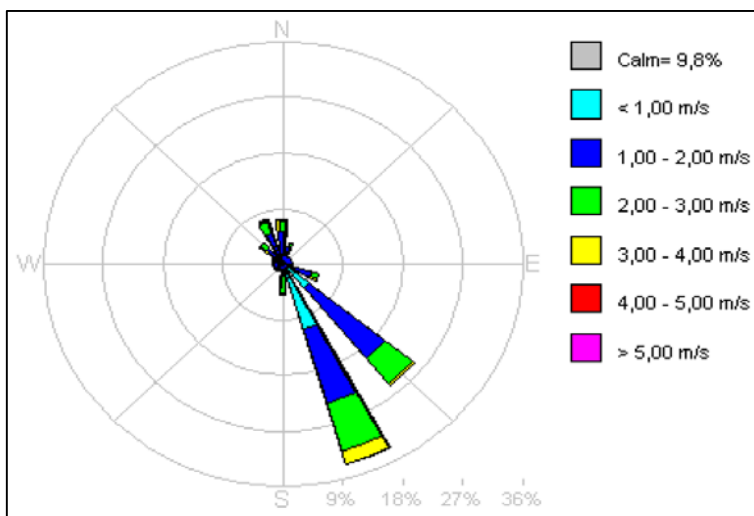
O comportamento e a intensidade dos ventos no período de 24h, para essa região, podem ser observados na **Figura 5.1.9**. Na análise dos ventos por períodos, verifica-se que as calmarias ocorreram mais no período de 1h – 6h, enquanto os ventos mais intensos ocorreram no período de 13h – 18h (CETESB, 2005). Esses dados podem ser observados na **Figura 5.1.10**.

**Figura 5.1.8 | Evapotranspiração Potencial – Médias Mensais - Período de 1994 a 2013.**



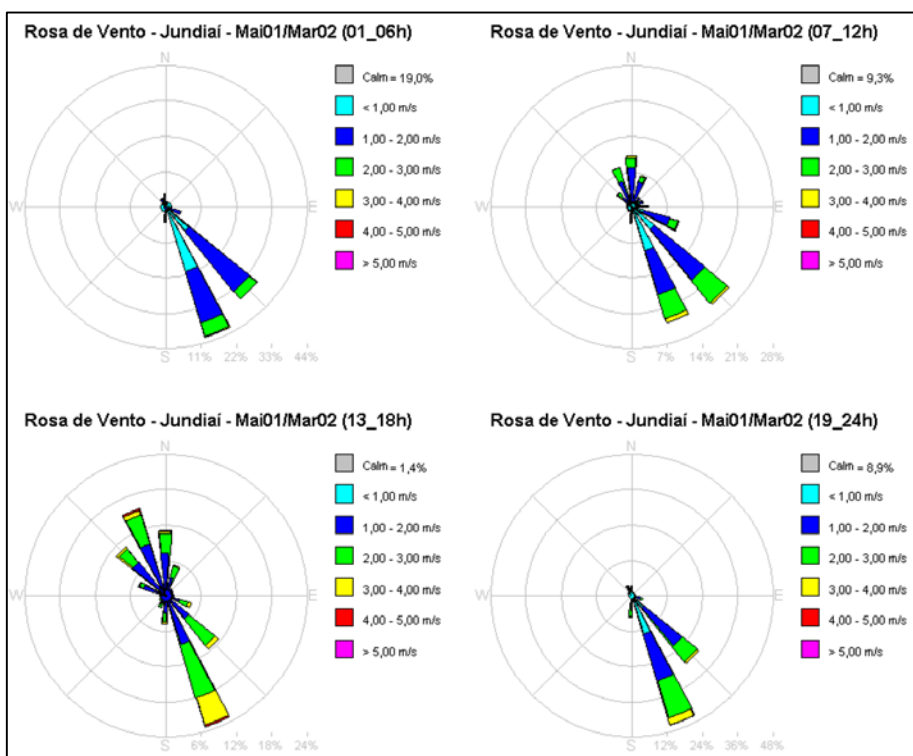
Fonte: CIIAGRO (2014)

**Figura 5.1.9 | Rosa dos Ventos 24h – Período de maio/2001 a março/2002.**



Fonte: CETESB (2005)

**Figura 5.1.10 | Rosa dos Ventos por períodos horários.**



Fonte: CETESB (2005)



#### 5.1.2.2 Qualidade do ar

Fundamental para a manutenção da saúde humana e preservação ambiental, o monitoramento da qualidade do ar é altamente influente também na preservação da integridade de materiais utilizados em construções, contribuindo de forma direta ou indireta para um desenvolvimento sustentável.

Para análise da qualidade do ar consulta-se o material publicado anualmente pela CETESB - Relatório de Monitoramento da Qualidade do Ar no Estado de São Paulo, que apresenta um panorama das emissões de poluentes atmosféricos e da qualidade do ar. Ressalta-se ainda que, no ano de 2013, foi publicado o Decreto Estadual nº 55.113 de 23/04/2013, o qual determina novos padrões de qualidade do ar com base nas diretrizes estabelecidas pela Organização Mundial de Saúde (2005).

Os dados de qualidade do ar foram obtidos através da rede de monitoramento da CETESB, que contou, em 2013, com 49 estações automáticas fixas e 2 móveis e 37 pontos de monitoramento manual, distribuídos em 13 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI. (CETESB, 2014, p.12)

A Rede Automática de monitoramento da qualidade do ar implantada pela CETESB mede os seguintes parâmetros: partículas inaláveis, dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio, ozônio, monóxido de carbono, hidrocarbonetos totais não metano, metano, direção do vento, velocidade do vento, umidade relativa, temperatura, pressão atmosférica e radiação solar (global e ultravioleta). No entanto não são todas as estações que medem todos os parâmetros citados.

No município de Jarinu não há nenhum ponto de monitoramento, assim os dados apresentados referem-se ao Município de Jundiaí, que tem Rede Manual e Automática. A Rede Manual encontra-se no interior do centro esportivo Ovídeo Bueno, na Rua Álvares de Azevedo, s/nº, região central da cidade. A Rede Automática fica localizada na Rua Amadeu Ribeiro, 500, Complexo Esportivo “Bolão”.

No caso da Rede Manual há apenas o registro dos índices de Fumaça e de Dióxido de Enxofre, cujas características são apresentadas no **Quadro 5.1.3** a seguir. Os demais poluentes atmosféricos são registrados pela estação automática, também descritos no quadro abaixo.

**Quadro 5.1.3 | Características dos poluentes registrados em Jundiá**

Poluente	Características	Fontes Principais	Efeitos Gerais ao meio Ambiente
<b>Dióxido de Enxofre</b>	Gás incolor, com forte odor, semelhante ao gás produzido na queima de palitos de fósforos. Pode ser transformado a $\text{SO}_3$ , que na presença de vapor d'água, passa rapidamente a $\text{H}_2\text{SO}_4$ . É um importante precursor de sulfatos, um dos principais componentes das partículas inaláveis.	Processos que utilizam queima de óleo combustível, refinaria de petróleo, veículos a diesel, produção de polpa e papel, fertilizantes.	Pode levar à formação de chuva ácida, causar corrosão aos materiais e danos à vegetação: folhas e colheitas.
<b>Fumaça</b>	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensos no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 10 micra.	Processos de combustão (indústria e veículos automotores), aerossol secundário (formado na atmosfera).	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo
<b>Partículas Inaláveis (<math>\text{MP}_{10}</math>)</b>	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 10 micra.	Processos de combustão (indústria e veículos automotores), poeira ressuspensa, aerossol secundário (formado na atmosfera).	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo e água.
<b>Dióxido de Nitrogênio (<math>\text{NO}_2</math>)</b>	Gás marrom avermelhado, com odor forte e muito irritante. Pode levar à formação de ácido nítrico, nitratos (o qual contribui para o aumento das partículas inaláveis na atmosfera) e compostos orgânicos tóxicos.	Processos de combustão envolvendo veículos automotores, processos industriais, usinas térmicas que utilizam óleo ou gás, incinerações.	Pode levar à formação de chuva ácida, danos à vegetação e à colheita.
<b>Ozônio (<math>\text{O}_3</math>)</b>	Gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa fotoquímica.	Não é emitido diretamente para a atmosfera. É produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.	Danos às colheitas, à vegetação natural, plantações agrícolas; plantas ornamentais.

De acordo com CETESB (2014), os dados de qualidade do ar são apresentados a seguir (vide **Quadro 5.1.4**) para os seguintes poluentes registrados na Estação Automática e também na Manual em Jundiá: partículas inaláveis ( $\text{MP}_{10}$ ); fumaça, ozônio, dióxido de nitrogênio, dióxido de enxofre, monóxido de nitrogênio, óxidos de nitrogênio. O monóxido de nitrogênio ( $\text{NO}$ ) não possui padrão legal de qualidade, mas é um poluente importante no ciclo fotoquímico de formação do ozônio. Também são apresentadas as concentrações médias de  $\text{NO}$  do período das 7h às 9h, uma vez que as concentrações neste período são importantes para a formação do ozônio durante o dia.

**Quadro 5.1.4 | Valores guias recomendadas pela OMS – Organização Mundial da Saúde**

Poluente	Concentração $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Tempo de Amostragem
Dióxido de enxofre	20	24h
	500	10 min
Dióxido de nitrogênio	200	1 h
	40	anual
Monóxido de carbono	10.000	8 h
	9 ppm	
Ozônio	100	8 h
Material particulado MP10	20	anual
	50	24 h(perc. 99)

**Partículas Inaláveis**

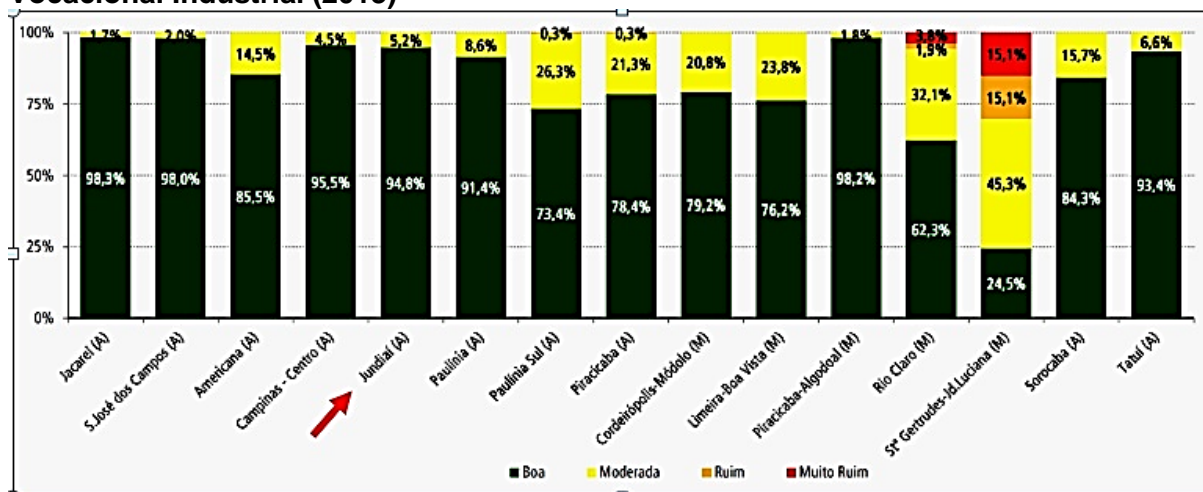
Para o padrão de longo prazo calcula-se  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sendo que a média aritmética em Jundiaí registrou em 2013 um valor de  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , inferior ao padrão estabelecido (vide **Quadro 5.1.5**) Na **Figura 5.1.11** apresenta o percentual da qualidade do ar através da medição de material particulado ( $\text{MP}_{10}$ ) no município de Jundiaí considerada boa no ano de 2013.

**Quadro 5.1.5 | Partículas Inaláveis – Rede Automática (2013)**

Município	Repres.	N	Média Aritm. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximas 24h				Nº de Ultrapassagens			
				1ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PQAr Est.	AT Est.	PQAr Nac.	AT Nac.
Jundiaí	S	347	26	62	62	62	61	0	0	0	0

Fonte: CETESB, 2014 N = número de dias válidos

**Figura 5.1.11 |  $\text{MP}_{10}$  – Distribuição percentual da qualidade do ar – Interior – Unidade Vocacional Industrial (2013)**



Fonte: CETESB, 2014.

## Fumaça

Com relação aos níveis de fumaça durante os últimos seis anos, as emissões no município de Jundiaí mantiveram-se abaixo dos padrões estabelecidos demonstrando pouca oscilação com decréscimos das quantidades obtidas (**Quadro 5.1.6**).

**Quadro 5.1.6 | Dados de Fumaça Coletados na Estação de Jundiaí**

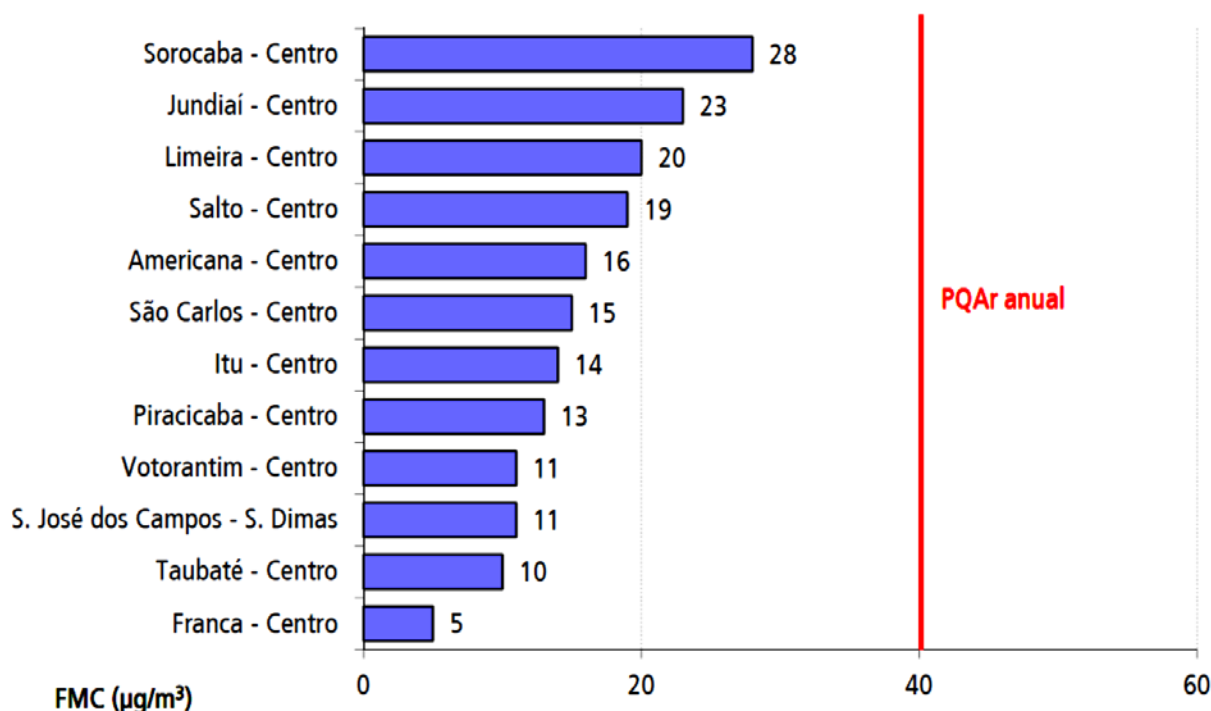
Parâmetros	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nº de dias válidos	51	52	52	49	53	54
Média Aritmética $\mu\text{g}/\text{m}^3$	30	28	28	31	28	23
Máx. de 24h. - 1ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	93	57	105	89	77	63
Máx. de 24h. - 2ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	91	56	61	59	64	48
Nº de ultrapassagens – PQAR	0	0	0	0	0	0
Nº de ultrapassagens – AT	0	0	0	0	0	0

PQAR = Padrão Nacional de Qualidade do ar  
AT = Atenção

Fonte: CETESB (2008 a 2014).

Com relação à fumaça, segundo CETESB (2012), as médias aritméticas anuais de 2013 para este poluente não ultrapassaram o padrão primário de  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  em nenhuma das estações monitoradas pela CETESB. Porém, nota-se que Jundiaí, dos municípios monitorados está em segundo lugar, conforme se observa na **Figura 5.1.12**, a seguir.

**Figura 5.1.12 | Concentrações médias anuais – Interior (2013)**



Fonte: CETESB, 2014.

## Ozônio

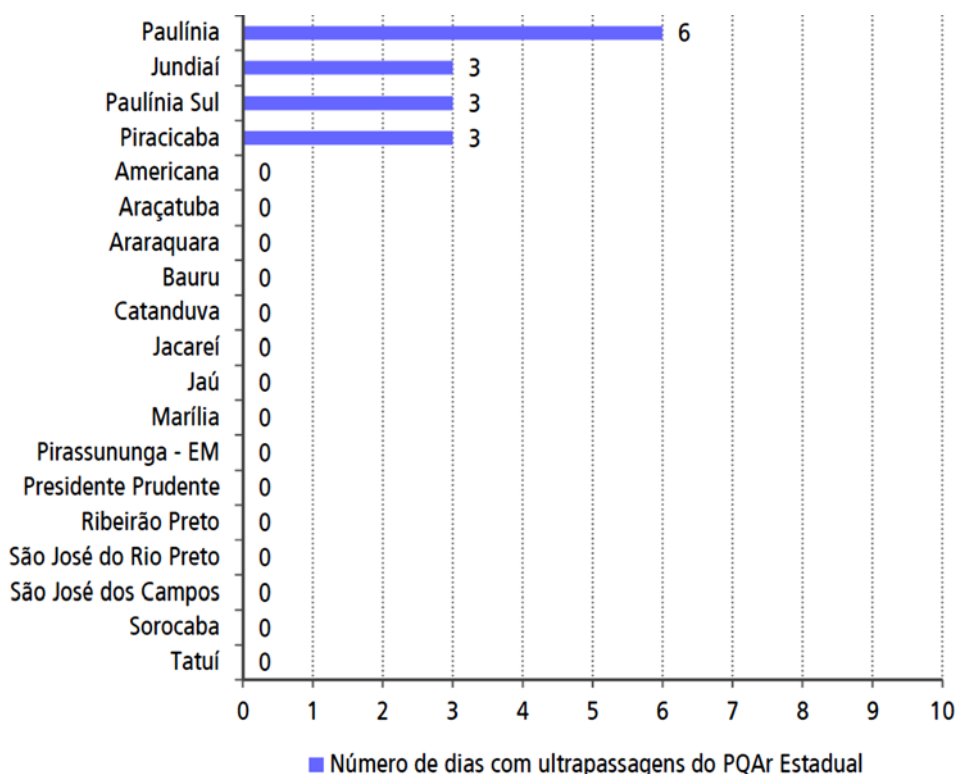
Segundo CETESB (2014, p. 67), a formação do ozônio próximo à superfície é extremamente influenciada pelas condições meteorológicas, como variação da nebulosidade, quantidade de radiação solar incidente, altas temperaturas, transporte atmosférico de precursores, bem como transporte do próprio ozônio de uma região para outra. Os dados da rede automática são apresentados no **Quadro 5.1.7** a seguir. A **Figura 5.1.13** corresponde ao número de dias em que o padrão foi ultrapassado em Jundiaí, no total de 3 dias em 2013.

**Quadro 5.1.7 | Ozônio – Rede Automática (2013)**

Município	Repres.	N	Média Aritm. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximas 8h				N° de Ultrapassagens			
				1ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PQAr Est.	AT Est.	PQAr Nac.	AT Nac.
Jundiaí	S	362	-	156	147	142	140	3	0	16	0

Fonte: CETESB, 2014 N = número de dias válidos

**Figura 5.1.13 | Classificação do número de dias com ultrapassagem do padrão – Interior (2013)**



Fonte: CETESB, 2014.

## Dióxido de Enxofre

Esse poluente, conforme dados da CETESB, apresentou redução dos níveis de concentração, sendo que os valores obtidos estão bem abaixo dos padrões de qualidade do ar. No Estado as concentrações médias anuais variaram de 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a 13  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Em Jundiaí no ano de 2013 a média foi de 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Quadro 5.1.8 | Dióxido de Enxofre ( $\text{SO}_2$ ) – Rede de amostradores passivos (2013)

Município	Repres.	N	Média Aritm. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximas Médias Mensais			
				1ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Jundiaí	S	12	3	6	5	3	3

Fonte: CETESB, 2014 N = número de dias válidos

## Dióxido de Nitrogênio

### Quadro 5.1.9 | Dióxido de nitrogênio $\text{NO}_2$ - Rede Automática (2013)

Município	Repres.	N	Média Aritm. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximas 8h				Nº de Ultrapassagens			
				1ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PQAr Est.	AT Est.	PQAr Nac.	AT Nac.
Jundiaí	S	341	30	134	123	119	118	0	0	0	0

Fonte: CETESB, 2014 N = número de dias válidos

## Monóxido de Nitrogênio

### Quadro 5.1.10 | Monóxido de nitrogênio – NO – Rede Automática (2013)

Município	Repres.	N	Média Aritm. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximas 24h			
				1ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Jundiaí	S	341	10	206	187	161	154

Fonte: CETESB, 2014 N = número de dias válidos

## Óxidos de Nitrogênio

### Quadro 5.1.11 | Óxidos de nitrogênio – $\text{NO}_x$ – Rede Automática (2013)

Município	Repres.	N	Média Aritm. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximas 1h			
				1ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Jundiaí	S	341	24	201	179	174	171

Fonte: CETESB, 2014 N = número de dias válidos

### 5.1.3. Geologia

Para a caracterização dos aspectos geológicos foram consultadas as seguintes informações principais:

- CPRM (2001). Mapa Geológico da América do Sul. Escala 1:5.000.000;
- HASUI e OLIVEIRA (1984). Província Mantiqueira – Setor Central;
- IPT (1981a). Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Escala 1:500.000;

#### 5.1.3.1 Aspectos Regionais

A região, onde estão inseridas as áreas de influência desse empreendimento, encontra-se totalmente inserida no embasamento cristalino, representadas nesse território principalmente pelas rochas do Complexo Amparo e por rochas graníticas e granitóides.

O Complexo Amparo está inserido no Setor Central da Província Mantiqueira, e constitui o domínio circundado pelo Complexo Varginha ao norte, Complexo Paraíba do Sul à sudeste e o Grupo São Roque ao sul, sendo esses limites estabelecidos, respectivamente, pelas falhas de Jacutinga, Camanducaia e Jundiuvira-Itu, sendo que à leste é encoberto pelo Grupo Andrelândia, e à oeste pelos sedimentos da Bacia do Paraná (HASUI e OLIVEIRA, 1984).

Esse complexo é constituído essencialmente de gnaisses com biotita e/ou hornblenda, bandados, tendo plagioclásio em predomínio ao feldspato potássico, e acessoriamente granada, diopsídio e sillimanita. No setor sul do Complexo Amparo, sustentando a Serra do Japi, existem quartzitos com intercalações de xistos na base e filitos no topo, sendo que esses também podem ocorrer entre Jundiá e Atibaia (Idem). A distribuição das unidades litológicas que ocorrem na região do empreendimento pode ser observada na **Figura 5.1.14**.

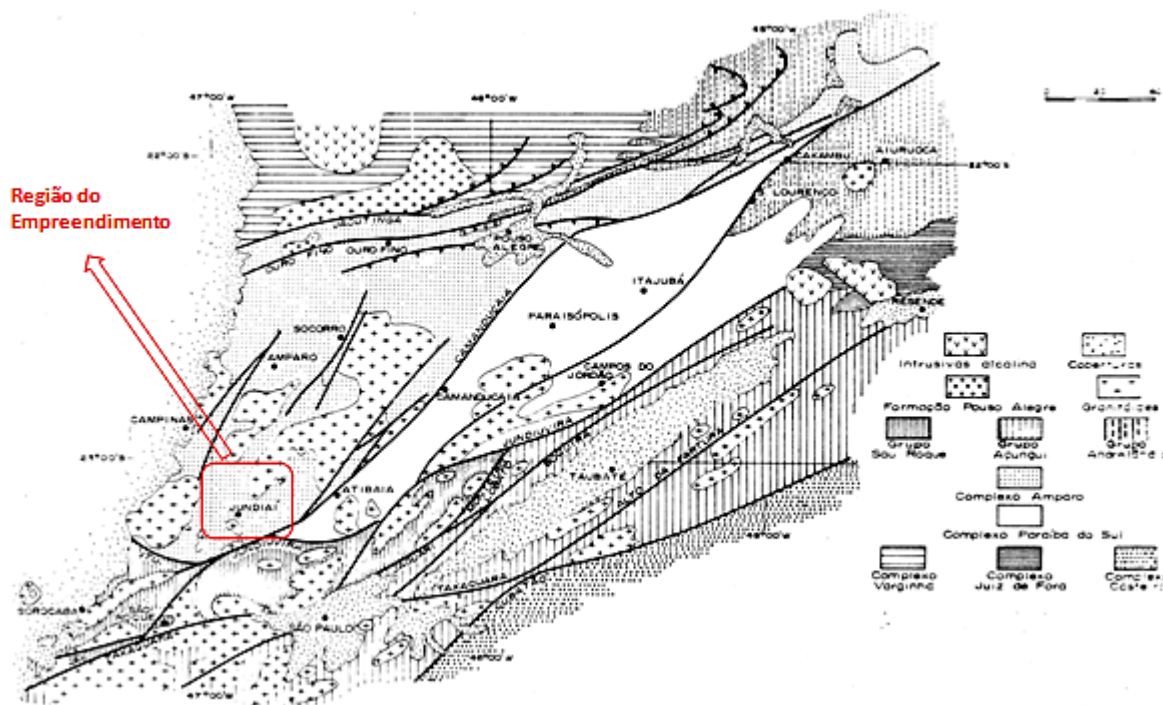
As rochas graníticas e granitóides nesse setor da província ocorrem em forma de diques, stocks e batólitos numerosos. O tipo mais comum é foliado, de composição quartzo-diorítica a granítica, exibindo porfiróides, principalmente de microclíneos, de tamanhos, quantidades e graus de orientação diversos (Idem).

Salienta-se que, com o avanço dos conhecimentos sobre a região, o Sistema Orogênico Mantiqueira (correspondente em área à Província Mantiqueira) foi compartimentado em três cinturões orogênicos: Araçuaí. Ribeira e Tijucas (HASUI, 2012). A região do empreendimento encontra-se inserida no cinturão orogênico Ribeira. Por sua vez, esse cinturão também foi dividido em domínios, sendo que a região do empreendimento encontra-se inserido no Domínio Varginha.

Também cabe ressaltar que, na região do empreendimento observa-se a influência de sedimentos da unidade litológica denominada de “Coberturas Indiferenciadas associadas à Formação São Paulo” e também da Formação Itararé. Observa-se que essa região encontra-se aproximadamente 25 km de distância da borda da Bacia Sedimentar do Paraná, de acordo com o mapeamento geológico do Estado de São Paulo, apresentado em IPT (1981a).



Figura 5.1.14 | Mapa geológico da Região do Empreendimento



Fonte: Hasui e Oliveira (1984)

#### 5.1.3.2 Área de Influência Indireta (AII)

De acordo com dados do Mapa Geológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981a), dentro dos limites da Área de Influência Indireta (AII) ocorrem 06 (seis) unidades litológicas:

- Sedimentos Aluvionares (Qa);
- Coberturas Indiferenciadas Associadas à Formação São Paulo (TQis);
- Formação Itararé (CPi);
- Suítes Graníticas Indiferenciadas (PS/Og);
- Complexo Amparo - Biotita Gnaiss (PlaGM);
- Complexo Amparo – Biotita Xistos (PlaX).

No Mapa Geológico das Áreas de Influência (**Figura 5.1.15**) pode-se observar a distribuição em área dessas unidades geológicas.



**Figura 5.1.15 | Mapa Geológico das Áreas de Influência**

Observa-se que a AII está predominantemente inserida em territórios onde ocorrem as rochas do Complexo Amparo, e nessa área de estudo é representado pelas unidades litológicas com predomínio de biotita gnaisses (PlaGM) e de biotita xistos (PlaX). Com menor representatividade em extensão, também ocorrem as Suítes Graníticas Indiferenciadas (PS<sub>g</sub>).

Com relação à distribuição espacial dessas unidades geológicas, observa-se que a unidade PlaGM do Complexo Amparo ocorre em quase todas as porções da AII, enquanto que a unidade PlaX ocorre de forma restrita no sul da AII, e as Suítes Graníticas Indiferenciadas (PS<sub>g</sub>) encontram-se na porção norte.

Observa-se também, a ocorrência de sedimentos da Formação Itararé (CPI), em um único corpo isolado; além de sedimentos da unidade denominada Coberturas Indiferenciadas Associadas à Formação São Paulo (TQis), esses representados por 06 (seis) corpos na AII. Verifica-se ainda a ocorrência da unidade Sedimentos Aluvionares (Qa), associados à calha do rio Jundiá-Mirim.

Segundo IPT (1981a), o Complexo Amparo é delimitado ao sul pelas falhas de Itu, Jundiuvira e Camanducaia, ao norte pela Falha de Jacutinga, sendo recoberto à oeste pelos sedimentos da Bacia do Paraná. Caracteriza-se ainda pela variabilidade litológica, uma vez que na escala de trabalho do Mapa Geológico do Estado de São Paulo (Idem) são descritos 07 (sete) conjuntos litológicos para o Complexo Amparo, e em Wernick (1978 a, b apud IPT, 1981a) são discriminadas 10 (dez) associações litológicas. Na AII são observados 02 (dois) conjuntos litológicos, dos 07 (sete) apresentados em IPT (Idem): PlaGM (predomínio de biotita gnaisses) e PlaX (biotita xistos).

A unidade PlaGM caracteriza-se por biotita gnaisses, biotita-hornblenda gnaisses, granada-biotita gnaisses, gnaisses migmatizados, migmatitos de estruturas diversas, subordinadamente biotita xistos, quartzitos, anfibolitos, gonditos e metaultrabasitas. Enquanto a unidade PlaX apresenta biotita xistos com intercalações quartzíticas (Idem).

As Suítes Graníticas Indiferenciadas são caracterizadas por alguns corpos localizados no domínio dos Complexos Amparo e Varginha. São granitos e granitóides polidiapíricos com predominância de termos porfiríticos com granulações variadas. Apresentam diversas fases intrusivas exibindo relações bem complexas entre e íntimas associações dos diversos tipos petrográficos e texturais (porfiróides, inequigranulares, anatexíticos). São de natureza catazonal a mesozonal, com composição variando geralmente de diorítica a granítica. (Idem).

Embora a AII encontre-se em área de embasamento cristalino, observa-se nessa área de estudo a ocorrência de sedimentos da Formação Itararé (CPI), da Bacia do Paraná. Tal característica pode ser atribuída ao fato dos limites da AII estarem cerca de 35 km de distância da borda da referida bacia sedimentar.

A Formação Itararé apresenta-se no Estado de São Paulo como uma complexa associação de várias litofácies, quase todas detríticas, que se sucedem vertical e horizontalmente, de maneira mais ou menos rápida. Suas maiores espessuras são encontradas no sul do estado, fora dos limites da AII. Seus sedimentos constituem desde camadas delgadas a bancos, cujas espessuras podem alcançar várias dezenas de metros (Idem).

De acordo com Petri e Fúlfaro (1983), a litologia mais comum da Formação Itararé é constituída de arenitos. A granulometria é muito variada, desde arenitos muito finos a conglomeráticos. Segundo IPT (1981a) são depósitos glaciais continentais, glácio-marinhos, fluviais, deltaicos, lacustres e marinhos, compreendendo principalmente arenitos de granulação variada, imaturos, passando a arcósios; conglomerados, diamictitos, tilitos, siltitos, folhelhos, ritmitos; raras camadas de carvão.

As Coberturas Indiferenciadas Associadas à Formação São Paulo (TQis) são caracterizados como depósitos aluvionares pré-atuais, descritos ao longo das principais drenagens do Planalto Atlântico, em manchas isoladas, de difícil mapeamento, em que a correlação com a drenagem atual não é sempre evidente. Sua litologia é muito variada, incluindo folhelhos, argilitos, siltitos e arenitos com intercalações de cascalho, em geral com litificação incipiente, com estratificações plano-paralelas e cruzadas (Idem). Na região de Jundiá, Atibaia e Jaguari admite-se que esses terraços possuam idade pliocênica superior, não excluindo a possibilidade de serem mais novos (PENALVA, 1977 apud IPT, 1981a).

Os Sedimentos Aluvionares (Qa) caracterizam-se por aluviões em geral associados aos principais corpos d'água, especificamente na AII, estão relacionados ao rio Jundiá-Mirim. Litologicamente, apresentam areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinadamente, em depósitos de calha e/ou terraços.

A síntese das principais características das unidades geológicas que ocorrem na AII é apresentada no **Quadro 5.1.12**.

**Quadro 5.1.12 | Principais Características das Unidades Geológicas da AII.**

PERÍODO (IDADE)	UNIDADE GEOLÓGICA	SÍMBOLO	LITOLOGIAS
Cenozóico	Sedimentos Aluvionares	Qa	Aluviões em geral, incluindo areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinadamente, em depósitos de calha e/ou terraços.
	Coberturas Indiferenciadas Associadas à Formação São Paulo	TQis	Sedimentos pouco consolidados incluindo argilas, siltes e arenitos finos argilosos com raros e pequenos níveis de cascalho.
Carbonífero Superior a Permiano Médio	Formação Itararé	CPi	Depósitos glaciais continentais, glácio-marinhos, fluviais, deltaicos, lacustres e marinhos, compreendendo principalmente arenitos de granulação variada, imaturos, passando a arcósios; conglomerados, diamictitos, tilitos, siltitos, folhelhos, ritmitos; raras camadas de carvão.
Cambriano-Ordoviciano	Suites Graníticas Indiferenciadas	PSOg	Granitos e granitóides polidiapíricos com predominância de termos porfíricos com granulações variadas.
Proterozóico Inferior	Complexo Amparo	PlaGM	Biotita gnaisses, biotita-hornblenda gnaisses, granada-biotita gnaisses, gnaisses migmatizados, migmatitos de estruturas diversas, subordinadamente biotita xistos, quartzitos, anfibolitos, gonditos e metaultrabasitas.
	Complexo Amparo	PlaX	Biotita xistos com intercalações quartzíticas.

Fonte: IPT (1981a), modificado.

#### 5.1.3.3 Áreas de Influência Direta (AID)

Na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento observa-se que há a ocorrência de 05 (cinco) unidades geológicas. As principais características dessas unidades geológicas já foram apresentadas no **item 5.1.2.3** desse documento. São estas:

- Coberturas Indiferenciadas Associadas à Formação São Paulo (TQis);
- Formação Itararé (CPI);
- Suítes Graníticas Indiferenciadas (PSOG),
- Complexo Amparo – Biotita Gnaisses (PlaGM); e
- Complexo Amparo – Biotita Xistos (PlaX).

Observa-se que na AID há o grande predomínio da ocorrência da unidade de Biotita Gnaisses (PlaGM). De forma secundária, constata-se a Formação Itararé (CPI) em um único corpo isolado na porção oeste.

Na **Figura 5.1.15 Mapa Geológico das Áreas de Influências** é possível observar a localização dessas unidades geológicas.

Devido ao processo de alteração das rochas e o desenvolvimento do solo nas unidades geológicas da AID, são constatados poucos afloramentos nessa área de influência. Foram identificados apenas alguns afloramentos de biotita gnaisses pertencentes ao Complexo Amparo (PlaGM) na AID.

Nas **Fotos 5.1.1 a 5.1.14** são observados locais da Área de Influência Direta com a ocorrência da unidade PlaGM.

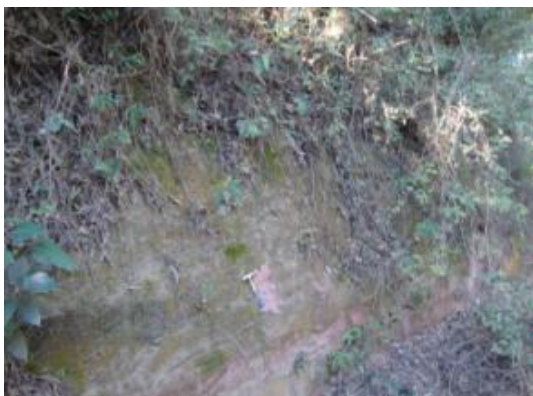
Cabe ressaltar que, não foram identificados compartimentos significativos de Sedimentos Aluviais (Qa) na AID, na escala de trabalho desse estudo. Na calha do rio Jundiá Mirim, no Ponto PC-09, identificou-se a ocorrência de latossolo nas margens do corpo d'água. (**Foto 5.1.15**).



**Foto 5.1.1 |** Vista geral de talude de corte na beira da Estrada Municipal Natal Lorencini na AID. Observa-se perfil de alteração de gnaiss pertencente ao Complexo Amparo (PlaGM). Ponto PC-71. Coordenadas 318.447E e 7.441.453 N.



**Foto 5.1.2 |** Detalhe de exposição de gnaiss alterado na beira da Estrada Municipal Natal Lorencini na AID. Observa-se perfil de alteração de gnaiss pertencente ao Complexo Amparo (PlaGM). Ponto PC-71. Coordenadas 318.447E e 7.441.453 N.



**Foto 5.1.3 |** Vista geral de talude de corte na beira da Estrada Municipal Lázaro Gago no limite entre a AID e ADA. Observa-se perfil de alteração de gnaiss pertencente ao Complexo Amparo (PlaGM). Ponto PC-75. Coordenadas 317.092 E e 7.439.092N.



**Foto 5.1.4 |** Detalhe de exposição de gnaiss muito alterado pertencente ao Complexo Amparo (PlaGM), em talude de corte na beira da Estrada Municipal Lázaro Gago no limite entre a AID e ADA. Ponto PC-75. Coordenadas 317.092 E e 7.439.092 N.





**Foto 5.1.5 | Vista geral de talude de corte com perfil de solo de alteração gnaiss pertencente ao Complexo Amparo (PlaGM) na AID. Ponto PC-02. Coordenadas 316.697E e 7.438.891 N.**



**Foto 5.1.6 | Detalhe de exposição de gnaiss muito alterado pertencente ao Complexo Amparo (PlaGM) na AID. Ponto PC-02. Coordenadas 316.697E e 7.438.891 N.**



**Foto 5.1.7 | Vista geral de afloramento de biotita gnaiss pertencente ao Complexo Amparo (PlaGM) na AID. Ponto PC-14. Coordenadas 316.120E e 7.438.457316.697N.**



**Foto 5.1.8 | Detalhe de amostra de biotita gnaiss do Complexo Amparo (PlaGM) na AID. Ponto PC-14. Coordenadas 316.120 E e 7.438.457316.697 N.**



**Foto 5.1.9 | Vista geral de afloramento de biotita gnaiss pertencente ao Complexo Amparo (PlaGM) na AID. Ponto PC-11. Coordenadas 315.523 E e 7.438.773 N.**



**Foto 5.1.10 | Detalhe de amostra de biotita gnaiss pertencente ao Complexo Amparo (PlaGM) na AID. Ponto PC-11. Coordenadas 315.523 E e 7.438.773 N.**



**Foto 5.1.11 | Detalhe de perfil de solo em talude de corte na beira da estrada municipal JAR-189 no limite da AID e ADA. Observa-se resquícios de rocha alterada na base do martelo. Ponto PC-74. Coordenadas 316.470 E e 7.441.172 N.**



**Foto 5.1.12 | Vista geral de talude de corte na AID, com a presença de gnaiss muito alterado. Ponto PC-11. Coordenadas 316.941E e 7.438.904 N.**



**Foto 5.1.13 |** Vista geral de talude de corte na beira da Estrada Municipal Natal Lorencini no limite entre a AID e ADA. Observa-se perfil de alteração de gnaiss pertencente ao Complexo Amparo (PlaGM). Ponto PC-65. Coordenadas 316.626 E e 7.440.214 N.



**Foto 5.1.14 |** Detalhe de perfil de alteração de gnaiss do Complexo Amparo (PlaGM), em talude de corte na beira da Estrada Municipal Natal Lorencini no limite entre a AID e ADA.. Ponto PC-65. Coordenadas 316.626 E e 7.440.214 N.



**Foto 5.1.15 |** Observa-se a ausência de sedimentos aluvionares nas margens do rio Jundiá-Mirim localizado na All. Ponto PC-09. Coordenadas 313.372E e 7.438.877N.

#### 5.1.3.4 Área Diretamente Afetada (ADA)

Com relação à Área Diretamente Afetada (ADA), verifica-se que essa encontra-se totalmente inserida dentro dos limites do compartimento do Complexo Amparo – Biotita Gnaisses (PlaGM).

Salienta-se que a ADA encontra-se antropizada, sendo que muitas de suas porções encontram-se destinadas à pastagem, e também ao cultivo com culturas de milho, morango, entre outros.

Na ADA também não foram identificadas exposições de rocha. Predominam na ADA a exposição de latossolos vermelho-amarelos (detalhes no **item 5.1.5 - Pedologia**), sendo que foram identificadas apenas duas localidades com a ocorrência de gnaiss alterado, ambos



associados a taludes de corte em estradas municipais, no limite entre AID e ADA (pontos de controle PC-65 e PC-75).

Foram identificadas em algumas localidades, associadas aos taludes de corte do sistema viário interno da propriedade que compõe a ADA, perfis de solo bem desenvolvido (latossolo), sem o vestígio de rocha alterada. Após os resultados das sondagens geotécnicas, esses dados deverão ser confirmados, bem como complementados com informações sobre o substrato rochoso etc.

Nas **Fotos 5.1.16 a 5.1.26** a seguir são apresentadas localidades da Área Diretamente Afetada (ADA).



**Foto 5.1.16 | Vista geral talude de corte com cerca de 7 metros de altura, apresentando perfil de solo bem desenvolvido, sem vestígio de rocha alterada. Porção sudoeste da ADA. Ponto PC-35. Coordenadas 317.101 E e 7.438.713 N.**



**Foto 5.1.17 | Detalhe da base do talude de corte do Ponto PC-35. Observa-se latossolo vermelho-amarelo. Porção sudoeste da ADA. Coordenadas 317.101 E e 7.438.713 N.**



**Foto 5.1.18 | Vista geral talude de corte com cerca de 7 metros de altura, apresentando perfil de solo bem desenvolvido, sem vestígio de rocha alterada. Porção central da ADA. Observa-se passagem inferior sob a estrada municipal. Ponto PC-47. Coordenadas 317.242 E e 7.440.395 N.**



**Foto 5.1.19 | Detalhe da base do talude de corte do Ponto PC-47. Observa-se latossolo vermelho-amarelo. Porção central da ADA. Coordenadas 317.242 E e 7.440.395 N.**



**Foto 5.1.20 | Vista geral de latossolo vermelho-amarelo preparado para o cultivo, na porção sudoeste da ADA. Nota-se cultivo de milho à direita. Visada para NE. Ponto PC-04. Coordenadas 317.298 E e 7.435.188 N.**



**Foto 5.1.21 | Vista geral de latossolo vermelho-amarelo preparado para o cultivo, na porção sudoeste da ADA. Visada para sul. Ponto PC-06. Coordenadas 317.621 E e 7.435.376.**



**Foto 5.1.22 | Vista geral de latossolo vermelho-amarelo preparado para o cultivo, na porção leste da ADA. Visada para norte. Ponto PC-34. Coordenadas 318.110 E e 7.439.639 N.**



**Foto 5.1.23 | Vista geral de latossolo vermelho-amarelo preparado para o cultivo, na porção leste da ADA. Em último plano, verifica-se cultivo de milho. Visada para sudeste. Ponto PC-21. Coordenadas 316.618 E e 7.439.883 N.**



**Foto 5.1.24 | Vista geral de perfil de latossolo vermelho-amarelo contíguo a corpo d'água, na porção oeste da ADA. Ponto PC-20. Coordenadas 316.711 E e 7.439.960 N.**



**Foto 5.1.25 | Detalhe de perfil de solo bem desenvolvido do Ponto PC-20. Observa-se a ausência de vestígios de rocha alterada. Coordenadas 316.711 E e 7.439.960 N.**



**Foto 5.1.26 | Detalhe de perfil de solo bem desenvolvido, com resquícios de um veio de quartzo. Ponto PC-30. Coordenadas 317.512 E e 7.440.338 N.**

Com relação aos recursos minerais, de acordo com dados de DNPM (2014), verifica-se que a Área Diretamente Afetada encontra-se sob influência direta de 01 (uma) área requerida no DNPM, em uma pequena porção de cerca de 580 m<sup>2</sup> no extremo sul da ADA, conforme pode ser observado na **Figura 5.1.16**.

No **Quadro 5.1.13** são apresentadas as principais características da única área requerida no DNPM sob influência da ADA.

**Quadro 5.1.13 | Principais características da área requerida no DNPM sob influência da ADA.**

<b>NOME:</b>	<b>Cerâmica Indaiatuba S.A.</b>
<b>CNPJ:</b>	49.444.847/0001-54
<b>PROCESSO DNPM:</b>	820.055/1983
<b>DATA DE INÍCIO:</b>	09/02/1983
<b>ATIVO:</b>	Sim
<b>ÁREA (ha)</b>	61,59
<b>SUBSTÂNCIAL MINERAL:</b>	Folhelho Argiloso
<b>TIPO DE USO</b>	Não informado
<b>FASE ATUAL:</b>	Requerimento de Lavra
<b>ÚLTIMO EVENTO REGISTRADO NO BANCO DE DADOS DO DNPM</b>	361 – Requerimento de Lavra / Exigência publicada, em 20/11/2006

**Fonte:** DNPM (2014).

Trata-se de uma área requerida para exploração de argila, da Formação Itararé, com provável uso na indústria de cerâmica. No território da AI observa-se a presença de lavras de argila e de indústrias cerâmicas.

No caso específico da área do processo DNPM 820.055/1983 não foi identificada exploração de material argiloso (lavra), em imagem aérea e em vistoria de campo, dentro dos limites da respectiva poligonal. Cabe ressaltar que esse processo encontra-se em fase de requerimento de lavra desde 29/01/1997, quando foi protocolizado o requerimento de lavra (DNPM, 2014).

Cabe salientar que, o substrato geológico da ADA é caracterizado como o Complexo Amparo – Biotita Gnaisses (PlaGM). Desse modo, não é esperado na ADA a ocorrência de argilas ou folhelhos argilosos.

**Figura 5.1.16 | Áreas Requeridas no DNPM na ADA**



#### 5.1.4. Geomorfologia

Para a caracterização dos aspectos geomorfológicos foram consultadas as seguintes informações:

- IBGE (2006). Mapa de Unidades de Relevo do Brasil. Escala 1:5.000.000;
- IBGE (1985). Carta Topográfica Jundiaí – Folha SF-23-Y-C-III-1 – Escala 1:50.000;
- IBGE (1984). Carta Topográfica Atibaia– Folha SF-23-Y-C-III-4 – Escala 1:50.000;
- IGC (1979). Carta Topográfica Bairro Campo Verde – Folha SF-23-Y-C-III-1-SE-B;
- IGC (1979). Carta Topográfica Bairro Pitangal – Folha SF-23-Y-C-III-1-NE-F;
- IGC (1979). Carta Topográfica Campo Largo – Folha SF-23-Y-C-III-2-SO-C;
- IGC (1979). Carta Topográfica Campo Limpo Paulista – Folha SF-23-Y-C-III-1-SE-D;
- IGC (1979). Carta Topográfica Estância Comandante Barros – Folha SF-23-Y-C-III-2-SO-A;
- IGC (1979). Carta Topográfica Jarinu – Folha SF-23-Y-C-III-2-NO-E;
- IGC (1979). Carta Topográfica Jundiaí II – Folha SF-23-Y-C-III-1-SE-A;
- IPT (1981b). Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000;

#### 5.1.4.1. Aspectos Regionais

A região do empreendimento, com relação às unidades de relevo do Brasil, encontra-se inserida no compartimento denominado Unidade de Relevo 113 - Serras da Mantiqueira/Itatiaia, segundo IBGE (2006). Por sua vez, essa unidade está inclusa no domínio de Cinturões Móveis Neoproterozóicos. Destaca-se que essa classificação tem como base o Mapa de Unidades de Relevo do Brasil (IBGE, 2006), elaborado em escala 1:5.000.000. A localização da Unidade 113 pode ser observada na **Figura 5.1.17**.

O Planalto de Jundiaí corresponde à extensa área de morros drenada pelas bacias dos rios Jundiaí e Atibaia, caracterizado por um planalto rebaixado em relação às demais zonas geomorfológicas do Planalto Atlântico, porém elevado em relação à Zona do Médio Tietê e Depressão Periférica. Os topos de morros no interior do planalto apresentam-se nivelados em torno de 820m a 870m, sendo que alguns espigões elevam-se de 900m a 1000m. Com relação às cotas de base, o rio Jundiaí atinge altitudes pouco abaixo de 600 metros ao deixar essa zona geomorfológica, já próximo ao município de Indaiatuba (Idem).

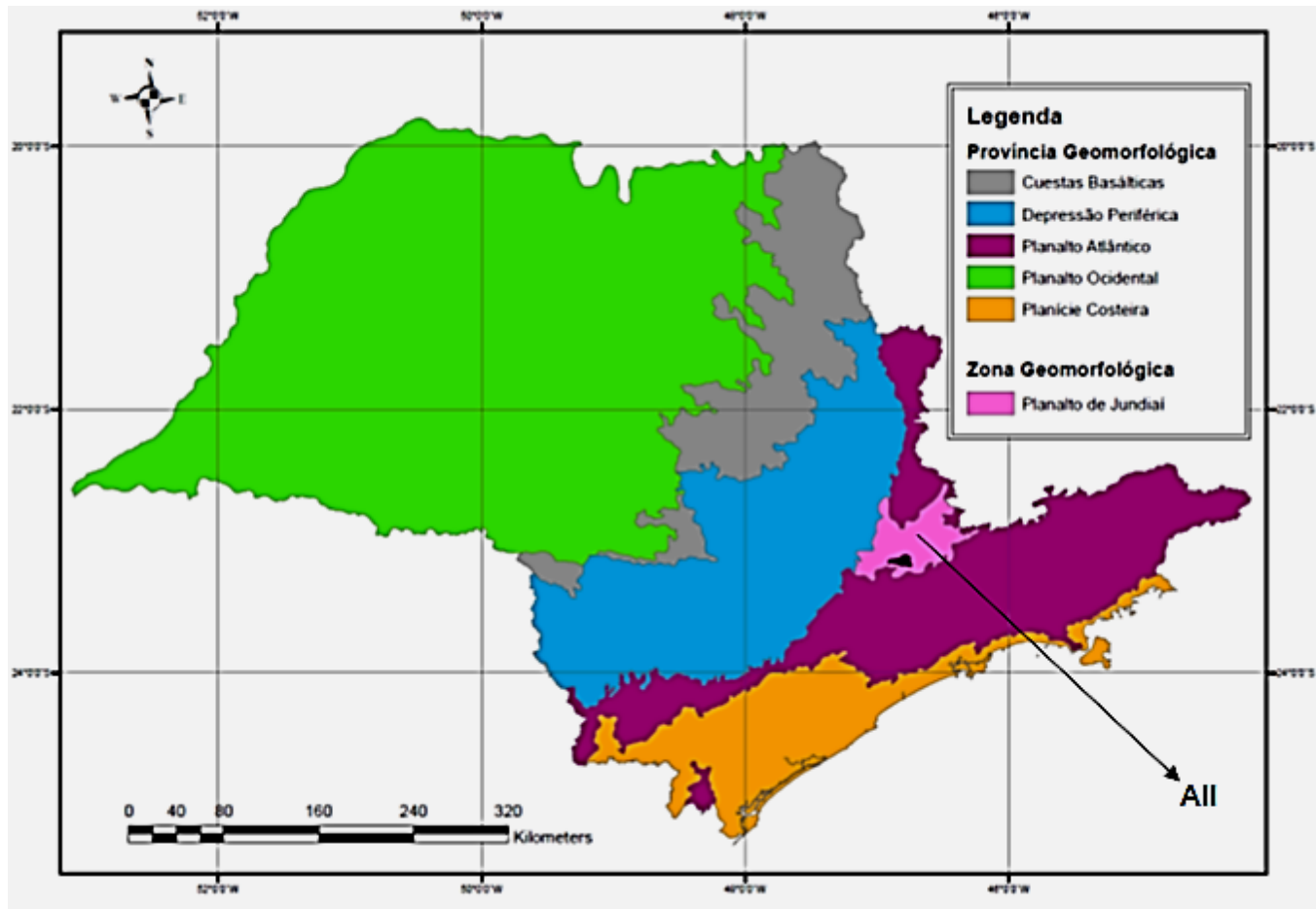
Ross e Moroz (1997) citam que o Planalto de Jundiaí é compartimentado em duas unidades: nível alto (acima de 900m) e nível médio (800-900m). Ainda segundo esses autores nessa unidade predominam formas de relevo denudacionais, constituídos por colinas e morros baixos com topos convexos. No nível alto predominam declividades de 30% a 40%, chegando a 60% em algumas vertentes. E no nível médio predominam declividades de 20% a 30%.

Conforme pode ser observado a seguir na **Figura 5.1.18**, verifica-se que a AII localiza-se na porção sul da Zona Geomorfológica do Planalto de Jundiaí. Nessa região, verifica-se que o sistema de relevo predominante é o de Mar de Morros, sendo que também podem ser observados os seguintes relevos:

- Morrotes Alongados Paralelos;
- Morrotes Alongados e
- Espigões e Planícies Aluviais.



Figura 5.1.18 | Províncias Geomorfológicas do Estado de São Paulo e a Zona Geomorfológica do Planalto de Jundiaí.



Fonte: (IPT, 1981b)

#### 5.1.4.2 Área de Influência Indireta (AII)

Conforme explicitado anteriormente, a Área de Influência Indireta (AII) está inserida na Província Geomorfológica do Planalto Atlântico e na Zona Geomorfológica do Planalto de Jundiá.

De acordo com IPT (1981b), na AII ocorrem apenas 02 (dois) sistemas de relevo: Mar de Morros (243) e Planícies Aluviais (111). No **Quadro 5.1.14** são apresentadas as principais características dos sistemas de relevo da AII. A distribuição desses sistemas de relevo pode ser observada na **Figura 5.1.19 Mapa Geomorfológico das Áreas de Influência**.

**Quadro 5.1.14 | Principais Características dos Sistemas de Relevo da AII.**

SISTEMA DE RELEVO	CARACTERÍSTICAS GERAIS	DECLIVIDADE	AMPLITUDE	SISTEMA DE DRENAGEM
Mar de Morros (243)	Apresentam topos arredondados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Constitui geralmente um conjunto de formas em “meia laranja”	Predominam declividades médias a altas, acima de 15%.	Amplitudes locais de 100 a 300 metros.	Drenagem de alta densidade, padrão dendrítico a retangular, vales abertos a fechados, planícies aluvionares interiores desenvolvidas.
Planície Aluvial (111)	Terrenos baixos e mais ou menos planos, junto às margens dos rios, sujeitos periodicamente a inundações.	Predominam baixas declividades	-	---

Fonte: IPT (1981b)

Conforme pode ser observado na **Figura 5.1.19** e no **Quadro 5.1.14**, na AII o principal sistema de relevo é o de Mar de Morros, em que predominam declividades médias a altas, acima de 15%. Salienta-se a grande predominância de extensão em área desse tipo de relevo, distribuindo-se em todas as suas porções.

O relevo de Planície Aluvial ocorre de forma restrita, associado às calhas dos rios Jundiá e Jundiá-Mirim, nas porções leste e central da AII, respectivamente. Os detalhes da distribuição desses sistemas de relevo podem ser constatados no **Quadro 5.1.14**.

**Figura 5.1.19 | Mapa Geomorfológico das Áreas de Influência**

De acordo com IBGE (1984), o ponto de maior altitude na AII é a cota 953, que encontra-se no extremo norte da AII, no ponto mais a montante da microbacia do córrego da Roseira, afluente da margem direita do rio Jundiá-Mirim. O ponto de menor altitude, e mais a jusante da AII, está localizado em extremo leste, na confluência entre os rios Jundiá-Mirim e Jundiá, que encontra-se na altura da cota 670m.

#### 5.1.4.3 Área de Influência Direta (AID)

A Área de Influência Direta (AID) encontra-se totalmente inserida no compartimento de sistema de relevo denominado Mar de Morros (243), segundo dados de IPT (1981b). Essas características também podem ser observadas na **Figura 5.1.19**.

As características principais do sistema de relevo de Mar de Morros, isto é, os topos arredondados, forma de meia laranja e perfis de vertente convexas, podem ser observadas na AID (**Fotos 5.1.27 a 5.1.30**).

Ainda segundo dados de IGC (1979), a cota de base da AID, ou seja, a de menor altitude é aproximadamente de 733m, na confluência entre o córrego do Tanque e o ribeirão do Perdão, no extremo oeste da AID.

O cume da AID está localizado na cota 928m, segundo dados de IGC (1979), e encontra-se no interflúvio das nascentes do ribeirão do Pitangal, no extremo norte da AID. Esse corpo d'água é caracterizado como um afluente da margem direita do córrego do Tanque. Desse modo, observa-se um desnível de 195m entre o cume e a base da AID. Esse desnível corrobora as características do sistema de relevo de Mar de Morros (**Quadro 5.1.14**), que possui amplitudes locais de 100m a 300.

Para o território compreendido pela AID, também foram determinadas as respectivas classes de declividade, com base nos dados das cartas Bairro Campo Verde, Bairro Pitangal, Campo Largo, Campo Limpo Paulista, Estância Comandante Barros e Jarinu, todas do IGC, em escala 1:10.000. Para a determinação dessas classes de declividade foi utilizado o software ArcGis.

Para essa análise foram adotados 05 (cinco) intervalos de declividade:

- 0% - 5%;
- 5,01% - 15%;
- 15,01% - 30%;
- 30,01% - 50%;
- Acima de 50%.

Os intervalos dessas classes de declividade foram baseados no Manual de Ocupação de Encostas (IPT, 1991). Salienta-se que a classe de declividade 0%-15%, originalmente proposta em IPT (1991), foi dividida em 02 (duas) classes (0% - 5% e 5% - 15%) no presente estudo, de forma a subsidiar as análises do tema de geotecnia. Na **Figura 5.1.20** pode ser observada a Carta Clinográfica da AID.

Observa-se que na AID há predomínio de declividades médias, conforme pode ser observado no **Quadro 5.1.15**, que indica a classe que compreende as declividades de 15% - 30% está distribuída em 44,90% do território da AID. Essa classe de declividade é seguida pela de 5%-15%, representando 25,30% da AID. As duas classes com intervalos de declividade acima de 30% somam juntas 18,20%.

**Quadro 5.1.15 | Distribuição das classes de declividade na AID.**

CLASSE DE DECLIVIDADE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL
0% - 5%	610,83	11,60 %
5% - 15%	1332,19	25,30 %
15% - 30%	2364,78	44,90 %
30% - 50%	777,47	14,80 %
Acima de 50%	176,28	3,40 %
TOTAL	5.261,55	100,0%

Tais características corroboram os dados de IPT (1981b), que classifica a AID como de relevo de Mar de Morros (243) onde predominam declividades médias a altas, acima de 15%.

Verifica-se que a classe de declividade de 0%-5%, com 11,60% de distribuição na AID, ocorre nesse território associada principalmente aos fundos de vales e aos topos arredondados do relevo do tipo de mar de morros.

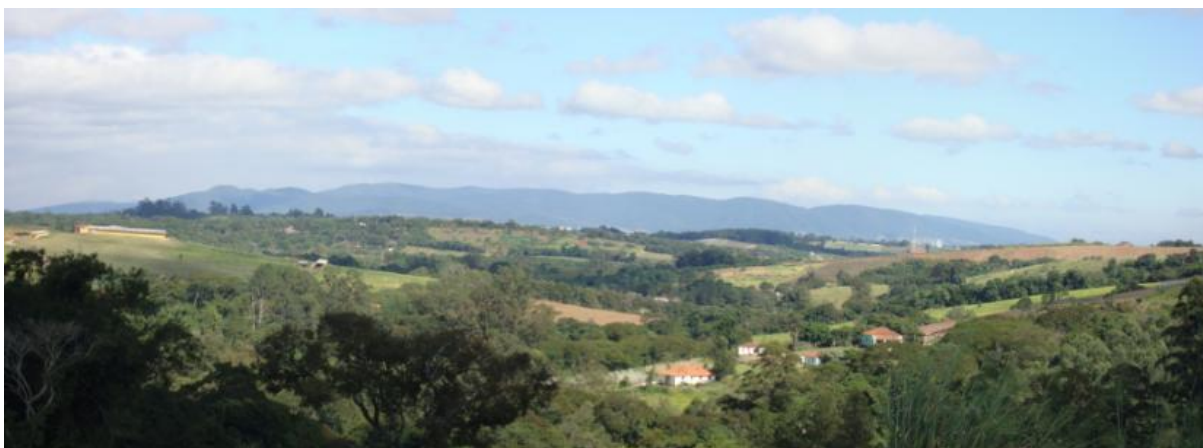
Já a classe de declividade de 5% - 15% está relacionada principalmente aos perfis de encostas convexas distribuidores de água, e secundariamente ao topos arredondados. A classe de declividade de 15%-30% encontra-se associada, nessa área de estudo, principalmente aos perfis de encosta retilíneos e dos convexas distribuidores de água.

E as classes com as maiores declividades, de 30%-50% e os acima de 50%, com distribuição de 14,80% e 3,40%, respectivamente, estão relacionados na AID principalmente aos perfis de encostas retilíneos e às cabeceiras de drenagens.

Nas **Fotos 5.1.27 a 5.1.30** também são observadas as vistas gerais dos relevos com as respectivas classes de declividade da AID.



**Foto 5.1.27 | Vista panorâmica do relevo da porção centro-sul da AID. Visada de norte para sul. Em primeiro plano observa-se a ADA. Em último plano, nota-se o sistema de relevo de mar de morros, com topos arredondados, formatos de meia laranja e perfis de vertente convexa, com predominância de classes de declividade de 5%-15% e 15%-30%. Ponto PC-07. Coordenadas 317.687 E e 7.439.093 N.**



**Foto 5.1.28 | Vista panorâmica do relevo da porção oeste AID. Visada de nordeste para sudoeste. Em primeiro plano observa-se o sistema de relevo de mar de morros, com topos arredondados, formatos de meia laranja e perfis de vertente convexa. Em último plano nota-se a Serra do Japi, que encontra-se fora dos limites da AII. Ponto PC-53. Coordenadas 316.844 E e 7.440.616 N**





**Foto 5.1.29 | Vista panorâmica do relevo da porção norte da AID. Visada de norte para sul. Em primeiro plano observa-se o sistema de relevo de mar de morros, com topos arredondados, formatos de meia laranja, com predominância de classes de declividade de 15%-30% e 30%-50%. Ponto PC-83. Coordenadas 317.777 E e 7.444.417 N**



**Foto 5.1.30 | Vista panorâmica do relevo da porção centro-sul da AID. Visada de nordeste para sudoeste. Em primeiro plano, também observa-se o sistema de relevo de mar de morros, com topos arredondados, formatos de meia laranja, com predominância de classes de declividade de 5%-15% e 15%-30%. Ponto PC-92. Coordenadas 320.886 E e 7.439.907 N.**

**Figura 5.1.20 | Carta Clinográfica da AID**

#### 5.1.4.4 Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA), assim como a AID, também encontra-se totalmente inserida no compartimento de sistema de relevo denominado Mar de Morros (243), segundo a classificação apresentada em IPT (1981b), conforme pode ser constatado na **Figura 5.1.19**.

Salienta-se que, no ano de 2013 foi realizado levantamento planialtimétrico para a ADA, pela empresa JFM DISK TOPOGRAFIA, contudo para a área correspondente ao fragmento florestal localizado na porção centro norte da ADA esse levantamento não foi realizado. Ressalta-se que não são previstas intervenções do empreendimento na área do fragmento florestal mencionado.

De acordo com os dados do levantamento planialtimétrico (JFM, 2013), as menores altitudes da ADA encontram-se entre as cotas 745m – 750m, localizados em dois pontos da ADA, um em seu extremo oeste, mais precisamente no cruzamento da Estrada Municipal Natal Lorencini com o afluente da margem esquerda do rio Jundiá-Mirim que se origina na ADA. A outra localidade de mesma altitude encontra-se no extremo sul, na porção mais a jusante do ribeirão do Soares na ADA. O ponto de maior altitude na ADA, segundo JFM (2013), encontra-se em seu extremo nordeste na altura da cota 857m.

Na área compreendida pela ADA, também foram determinadas as respectivas classes de declividade, com base nos dados do levantamento planialtimétrico, elaborado por JFM (2013), e a utilização do software ArcGIS.

Para a ADA também foram adotados os 05 (cinco) intervalos de declividade aplicados na AID:

- 0% - 5%;
- 5,01% - 15%;
- 15,01% - 30%;
- 30,01% - 50%;
- Acima de 50%.

Conforme explicitado anteriormente, essas classes de declividade foram baseadas no Manual de Ocupação de Encostas (IPT, 1991), sendo que a classe de declividade 0%-15%, foi dividida em 02 (duas) classes (0% - 5% e 5% - 15%) no presente estudo, de forma a subsidiar as análises do tema de geotecnia. Na **Figura 5.1.21** pode ser observada a Carta Clinográfica da ADA.

Observa-se que na ADA há predomínio de declividades médias, conforme pode ser observado no **Quadro 5.1.16**, que indica a classe que compreende as declividades de 15% - 30% encontra-se distribuída em 46,83% da extensão da ADA, em todas as suas porções. Essa classe está associada principalmente aos perfis de encosta retilíneos nessa área de influência.

**Quadro 5.1.16 | Distribuição das classes de declividade na ADA.**

CLASSE DE DECLIVIDADE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL
0% - 5%	15,00	3,88%
5% - 15%	97,57	25,24%
15% - 30%	181,26	46,89%
30% - 50%	75,54	19,54%
Acima de 50%	14,91	3,86%
Sem classificação <sup>1</sup>	2,29	0,59%
TOTAL	386,57	100,00%

A classe de declividade com a segunda maior distribuição na ADA é que compreende a classe de 5%-15%, representando 25,24% da ADA. Essa classe está associada principalmente aos perfis de encosta convexas distribuidores de água.

As duas classes que compreendem valores acima de 30% de declividade são encontradas em 90,45 ha (23,40%) dessa área de influência. Observa-se que essas declividades ocorrem na ADA associadas a alguns perfis de encosta retilíneos ou cabeceiras de drenagem.

A classe de declividade mais suave (0%-5%) possui ocorrência restrita na ADA, com somente 15 ha (3,88%), e está associada principalmente aos fundos de vale e topos de morro arredondados.

Apesar das cartas clinográficas da AID e ADA terem sido elaboradas a partir de fontes de dados distintas, verifica-se a correlação entre suas classes de declividade e as formas de relevo associadas.

Nas **Fotos 5.1.31 a 5.1.35** também são observadas as vistas gerais dos relevos com as respectivas classes de declividade da ADA.



**Foto 5.1.31 | Vista panorâmica do relevo da porção norte da ADA. Visada de sudoeste para nordeste. Em primeiro plano observa-se topo de morro arredondado apresentando classe de declividade predominante de 5%-15%. Ponto PC-59. Coordenadas 316.836 E e 7.441.570 N.**

<sup>1</sup> Dados de altimetria não disponíveis.





**Foto 5.1.32 | Vista panorâmica do relevo da porção central da ADA. Visada de norte para sul. Em primeiro plano observam-se perfis de encostas convexas distribuidores de água, apresentando classes de declividades predominantes de 5%-15% e 15%-30%. Ponto PC-53. Coordenadas 316.844 E e 7.440.616 N.**



**Foto 5.1.33 | Vista panorâmica do relevo da porção centro leste da ADA. Visada de sudoeste para nordeste. Em primeiro último plano observa-se perfil de encosta retilíneo, apresentando classe de declividade predominante de 15%-30%. Ponto PC-15. Coordenadas 317.554 E e 7.439.513 N.**



**Foto 5.1.34 | Vista panorâmica do relevo da porção central da ADA. Visada de leste para oeste. Em segundo plano observam-se vertentes de perfis retilíneo e convexo, além de cabeceiras de drenagem, apresentando classes de declividade predominantes de 15%-30% e setores de 30%-50% (seta azul). Ponto PC-33. Coordenadas 318.015 E e 7.439.932 N.**



**Foto 5.1.35 | Vista panorâmica do relevo do extremo sul. Visada de sul para norte. Em último plano observam-se vertentes de perfis retilíneo e convexo, apresentando classes de declividade de 30%-50% e acima de 50%. Ponto PC-37. Coordenadas 317.448 E e 7.438.625 N.**



**Figura 5.1.21 | Carta Clinográfica da ADA**

#### 5.1.5. Pedologia

Para a caracterização dos aspectos pedológicos foram consultadas as seguintes informações principais:

- EMBRAPA (2006). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos;
- IAC (1999). Mapa Pedológico do Estado de São Paulo. Escala 1:500.000;
- Oliveira et al (1992). Classes gerais de solo do Brasil.

##### 5.1.5.1 Área de Influência Indireta (All)

Observa-se que na Área de Influência Indireta (All) ocorrem 03 (três) tipos de solo, de acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (IAC, 1999) a saber:

- Latossolo Vermelho– Amarelo, tipo LVA17;
- Argissolo Vermelho-Amarelo, tipo PVA22; e
- Cambissolo Háplico, tipo CX1.

Conforme pode ser observado na **Figura 5.1.22 Mapa Pedológico das Áreas de Influência**, na All verifica-se o predomínio dos Latossolos Vermelho-Amarelos (LVA17), que ocorrem nas porções norte, nordeste, leste, central e oeste.

De forma mais restrita, ocorrem Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA22) nas porções noroeste e oeste, e ainda observam-se Cambissolos Háplicos (CX1) nas porções sudeste, sul e sudoeste.

De acordo com Embrapa (2006), os latossolos compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, exceto hístico. Apresentam avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de energéticas transformações do material constitutivo. Esses solos são virtualmente desconstituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo.

Os Latossolos presentes na All, segundo IAC (1999), são caracterizados como:

- Latossolos Vermelho-Amarelos (LVA17) são distróficos em relevo ondulado com cambissolos háplicos distróficos em relevo ondulado e forte ondulado, ambos apresentando horizonte A moderado e textura argilosa.

Como características gerais, de acordo com Oliveira et al (1992), os latossolos são solos muito profundos, bem acentuadamente drenados, sendo favorável ao lavradio.

Outra característica dos latossolos, abordada por Guerra e Botelho (2001), indicam que os latossolos, de um modo geral, apresentam reduzida susceptibilidade aos processos erosivos, garantida pela boa permeabilidade e drenabilidade, além da baixa relação textural B/A.

**Figura 5.1.22 | Mapa Pedológico das Áreas de Influência**

Os argissolos, também presentes na AI, são solos constituídos por material mineral, com horizonte B textural imediatamente abaixo dos horizontes A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta conjugada com saturação por bases baixa e/ou caráter alítico na maior parte do horizonte B (EMBRAPA, 2006). Os argissolos configuram a ordem mais extensa de solos brasileiros, depois dos latossolos, sendo que para os argissolos distróficos é comum a presença de elevados teores de alumínio e a necessidade de aplicação de corretivos para o uso agrícola, além de aplicação de fertilizantes por serem pobres em nutrientes (OLIVEIRA, 2011).

Segundo IAC (1999), na AI ocorrem Argissolos Vermelho-Amarelos, caracterizados como:

- Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA22) são distróficos, com horizonte A moderado, textura argilosa e média cascalhenta/argilosa cascalhenta com fase rochosa, em relevo montanhoso e forte ondulado.

Na AI também são encontrados cambissolos, que segundo Embrapa (2006), são solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, exceto hístico com 40 cm ou mais de espessura, ou horizonte A chernozêmico, quando no horizonte B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases alta. De acordo com IAC (1999), na AI ocorrem Cambissolos Háplicos caracterizados como:

- Cambissolos Háplicos (CX1) são distróficos, com horizonte A moderado, textura argilosa, em relevo forte ondulado.

Os cambissolos possuem uma grande diversidade, ocorrendo sob vários tipos de relevo e clima, de modo que uma caracterização coletiva quanto às suas qualidades e comportamentos. De modo geral, os cambissolos de espessura mediana, que ocorrem em relevo pouco movimentado, eutróficos ou distróficos, apresentam bom potencial agrícola (OLIVEIRA et al 1992). Em aspectos gerais, também apresentam menor susceptibilidade à erosão em relação aos argissolos (OLIVEIRA, 2011).

#### 5.1.5.2 Área de Influência Direta (AID)

Segundo IAC (1999), a AID encontra-se inserida em área de Latossolos Vermelho-Amarelos, do tipo LVA17, e em territórios de Cambissolos Háplicos, do tipo CX1. As principais características desses solos foram apresentadas no item anterior do presente documento.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos LVA17 é o tipo de solo mais representativo na AID, ocorrendo em suas porções norte, nordeste, leste, central, oeste e nordeste. Enquanto isso os Cambissolos Háplicos ocupam o restante dessa área de influência.

Nas **Fotos 5.1.36 a 5.1.39** podem ser observados aspectos pedológicos da AID desse empreendimento.



**Foto 5.1.36** | Vista geral de perfil de solo na beira da Estrada Municipal Natal Lorencini na AID. Observa-se horizonte B latossólico (acima da linha azul). Ponto PC-71. Coordenadas 318.447 E e 7.441.453 N



**Foto 5.1.37** | Vista geral de perfil de latossolo vermelho-amarelo em talude de corte na beira da estrada municipal JAR-189 no limite da AID e ADA. Ponto PC-74. Coordenadas 316.470 E e 7.441.172 N.



**Foto 5.1.38** | Vista geral de talude de corte com perfil de latossolo vermelho-amarelo na AID. Ponto PC-02. Coordenadas 316.697 E e 7.438.891 N.



**Foto 5.1.39** | Em primeiro plano observa-se latossolo vermelho-amarelo sendo preparado para cultivo. Em último plano, ainda na AID, nota-se o limite sul da ADA. Ponto PC-37. Coordenadas 317.448 E e 7.438.625 N.

#### 5.1.5.3 Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) encontra-se totalmente inserida dentro do compartimento dos Latossolos Vermelho-Amarelos, tipo LVA17, como também pode ser verificado na **Figura 5.1.22**.

Salienta-se que a ADA encontra-se fortemente antropizada, sendo que diversas porções de seu território encontram-se destinadas ao cultivo de milho, morango, entre outros.

Nas **Fotos 5.1.40 a 5.1.51** podem ser observados aspectos pedológicos da ADA desse empreendimento.





**Foto 5.1.40 | Vista geral de latossolo vermelho-amarelo em talude de corte na porção leste da AID. Ponto PC-13. Coordenadas 315.998 E e 7.438.382 N.**



**Foto 5.1.41 | Vista geral de latossolo vermelho-amarelo destinado ao cultivo, na porção sul da ADA. Ponto PC-05. Coordenadas 317.562 E e 7.435.393 N.**



**Foto 5.1.42 | Vista geral de latossolo vermelho-amarelo destinado ao cultivo, na porção sul da ADA. Ponto PC-07. Coordenadas 317.687 E e 7.439.093 N.**



**Foto 5.1.43 | Em primeiro plano observa-se latossolo vermelho-amarelo em meio ao cultivo de morangos, na porção leste da ADA. Ponto PC-31. Coordenadas 318.015 E e 7.439.932 N.**



**Foto 5.1.44 | Vista geral de latossolo vermelho-amarelo sendo preparado para o cultivo, na porção oeste da ADA. Ponto PC-21. Coordenadas 316.618 E e 7.439.883 N.**



**Foto 5.1.45 | Vista geral de latossolo vermelho-amarelo sendo preparado para o cultivo, na porção central da ADA. Ponto PC-49. Coordenadas 317.309 E e 7.440.489 N.**





**Foto 5.1.46 | Vista geral de latossolo vermelho-amarelo na porção central da ADA. Ponto PC-54. Coordenadas 316.789 E e 7.440.701 N.**



**Foto 5.1.47 | Vista geral de perfil de latossolo vermelho-amarelo na porção central da AID. Ponto PC-73. Coordenadas 318.024 E e 7.440.631 N.**



**Foto 5.1.48 | Vista geral de perfil de latossolo vermelho-amarelo na porção central da ADA. Ponto PC-25. Coordenadas 317.173 E e 7.440.290 N.**



**Foto 5.1.49 | Vista geral de latossolo vermelho-amarelo preparado para o cultivo, na porção central da ADA. Ponto PC-48. Coordenadas 317.440 E e 7.440.640 N.**



**Foto 5.1.50 | Vista geral de latossolo vermelho-amarelo preparado para o cultivo, na porção sudoeste da ADA. Ponto PC-04. Coordenadas 317.298 E e 7.435.188 N.**



**Foto 5.1.51 | Vista geral de latossolo vermelho-amarelo preparado para o cultivo, na porção leste da ADA. Ponto PC-34. Coordenadas 318.110 E e 7.439.639 N.**

### 5.1.6. Aspectos geotécnicos

Para a caracterização dos aspectos geotécnicos foi consultada a Carta Geotécnica do Estado de São Paulo, elaborada pelo IPT, em 1994, na escala 1: 500.000.

#### 5.1.6.1 Área de Influência Indireta (AII)

Na Área de Influência Indireta (AII), de acordo com IPT (1994), são observados 02 (dois) compartimentos geotécnicos:

- Unidade 3 – Terrenos de alta suscetibilidade à erosão nos solos subsuperficiais, induzidos por movimentos de terra, com Unidade 6a – Terrenos com média suscetibilidade a escorregamentos (exclusivamente induzidos), em rochas cristalinas do embasamento;
- Unidade 15 – Terrenos com alta suscetibilidade a inundações, recalques, assoreamento, solapamento de margens;

A Unidade 3 associada à Unidade 6a possui distribuição em praticamente toda a AII, com exceção das porções central e oeste, onde ocorre a Unidade 15.

As principais características das unidades geotécnicas, presentes na Área de Influência Indireta, podem ser observadas no **Quadro 5.1.17**. Na **Figura 5.1.23** é apresentado o Mapa Geotécnico da AII.

**Quadro 5.1.17 | Principais Características das Unidades Geotécnicas que ocorrem na AII.**

UNIDADE	DENOMINAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	RECOMENDAÇÕES
Unidade 3 associada à Unidade 6a	Terrenos de alta suscetibilidade à erosão nos solos subsuperficiais, induzida por movimentos de terra.	A erosão mais comum nessa unidade é a que se manifesta por sulcos e ravinas, ocorrendo no domínio das rochas cristalinas do embasamento, a partir da retirada do solo superficial, o que propicia a exposição do seu solo de alteração.	Adoção de ações, medidas preventivas e corretivas associadas à proteção superficial do solo e principalmente ao disciplinamento das águas pluviais.
	Média suscetibilidade a escorregamentos (exclusivamente), em rochas cristalinas do embasamento.	São os terrenos nos quais esses processos ocorrem quase que exclusivamente a partir de alterações antrópicas nas encostas. Os escorregamentos deflagrados são principalmente os planares de solo, associados a taludes de corte e de aterro, constituídos de materiais de natureza diversa.	Adoção de ações, medidas preventivas e corretivas associadas à proteção superficial do solo, disciplinamento do escoamento superficial das águas pluviais.
Unidade 15	Terrenos com alta suscetibilidade a inundações, recalques, assoreamento, solapamento de margens.	São terrenos praticamente planos, constituídos por sedimentos de textura variada, situados junto aos cursos d'água e pertencentes a planícies aluviais. Os problemas nessa unidade ocorrem de maneira diferenciada, associadas às várias características dos terrenos aluviais e suas formas de ocupação.	As recomendações concentram-se nas medidas técnicas necessárias para mitigar os problemas de conflito com o uso urbano

Fonte: IPT (1994), modificado.

**Figura 5.1.23 | Mapa Geotécnico da Área de Influência Indireta**

#### 5.1.6.2 Área de Influência Direta (AID)

Para o diagnóstico ambiental dos aspectos geotécnicos dessa área de influência foram integradas as características obtidas nos temas de geologia, geomorfologia e pedologia, de modo a elaborar o Mapa de Suscetibilidade aos Processos de Dinâmica Superficial da AID.

Conforme pode ser observado nas informações apresentadas anteriormente nesse estudo, a AID apresenta relativa homogeneidade com relação aos seus aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos e geotécnicos.

Desse modo, diante do cenário observado para a AID, foi analisada a suscetibilidade para a ocorrência dos seguintes processos de dinâmica superficial: erosão, escorregamento, assoreamento, inundação, afundamento cárstico, expansão/contração de solos, colapso de solos e adensamento de solos moles, com base nos aspectos geológicos da Área de Influência Direta (**Quadro 5.1.18**).

**Quadro 5.1.18 | Análise dos processos de dinâmica superficial com potencial de ocorrência na AID.**

PROCESSO DE DINÂMICA SUPERFICIAL	POTENCIAL DE OCORRÊNCIA NA AID	OBSERVAÇÃO
Erosão	Sim	Ocorrem substrato geológico, solos e classes de declividade com potencial para deflagração desse processo
Escorregamento	Sim	Ocorrem substrato geológico, solos e classes de declividade com potencial para deflagração desse processo
Assoreamento	Sim	Há potencial de ocorrência de processos erosivos e consequentes processos de assoreamento
Inundação	Sim	Há a ocorrência de planícies aluviais na AID
Afundamento Cárstico	Não	Não há ocorrência na AID do substrato geológico necessário para a deflagração desse tipo de processo
Expansão/contração de solos	Não	Na AID não há ocorrência de substrato geológico com presença significativa de argilo-minerais expansivos.
Colapso de solos	Não	Não há ocorrência na AID do substrato geológico necessário para a deflagração desse processo
Adensamento de solos moles	Não	Não foi identificada a ocorrência de solos moles na AID, na escala de trabalho adotada para esse estudo.

Dessa análise, obteve-se a relação dos processos de dinâmica superficial com potencial de ocorrência na AID: erosão, assoreamento, escorregamento e inundação.

Determinados os processos de dinâmica superficial com suscetibilidade de ocorrência na AID, foi realizada uma análise cruzada das informações obtidas nos diagnósticos de geologia, geomorfologia e pedologia. Dessa análise, foram obtidas 06 (seis) classes de suscetibilidade de processos de dinâmica superficial. As principais características de cada classe são apresentadas no **Quadro 5.1.19**.

**Quadro 5.1.19 | Principais características das unidades de suscetibilidade aos processos de dinâmica superficial na AID.**

DENO-MINAÇÃO	DESCRIÇÃO	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, PEDOLOGIA	CARACTERÍSTICAS	RECOMENDAÇÕES
Unidade 01	Baixa suscetibilidade aos processos de dinâmica superficial analisados.	Geologia: Coberturas Indiferenciadas Associadas à Formação São Paulo; Complexo Amparo; Geomorfologia: classe de declividade de 0%-5% em topos de morros e vertentes convexas; Pedologia: latossolo vermelho-amarelo e cambissolo háplico.	São terrenos com baixa suscetibilidade de ocorrência aos processos de dinâmica superficial analisados, principalmente em decorrência das baixas declividade e sua localização em topos de morro arredondados.	Devem ser adotadas medidas preventivas e corretivas associadas aos processos de dinâmica superficial, caso sejam necessários.
Unidade 02	Média a baixa suscetibilidade aos assoreamentos.	Geologia: Complexo Amparo; Geomorfologia: classe de declividade de 0%-5% em talwegues; Pedologia: latossolo vermelho-amarelo e cambissolo háplico.	São terrenos praticamente planos, constituídos por sedimentos de textura variada, porém não chegam a formar planícies aluviais; Podem ocorrer assoreamentos em decorrência a deflagração de processos erosivos no entorno.	Evitar intervenções nessa unidade; Em caso de intervenção devem ser observadas as restrições ambientais decorrentes principalmente de APPs; Devem ser adotadas medidas preventivas e corretivas associadas aos assoreamentos.
Unidade 03	Alta suscetibilidade à inundação; Alta suscetibilidade aos assoreamentos.	Geologia: Sedimentos Aluvionares; Geomorfologia: classe de declividade de 0%-5% em planícies aluvionares; Pedologia: latossolo vermelho-amarelo e cambissolo háplico.	São terrenos praticamente planos, constituídos por sedimentos de textura variada, situados junto aos cursos d'água e pertencentes a planícies aluviais; Os problemas nessa unidade ocorrem de maneira diferenciada, associadas às várias características dos terrenos aluviais e suas formas de ocupação. Podem ocorrer inundações associadas a eventos pluviométricos intensos, além de solapamento de margens; Também podem ocorrer assoreamentos em decorrência a deflagração de processos erosivos no entorno; Podem ocorrer solos moles nessa unidade;	Evitar intervenções nessa unidade; Em caso de intervenção devem ser realizadas investigações para averiguar a capacidade de suporte do terreno, além das restrições ambientais decorrentes principalmente de APPs; Devem ser adotadas medidas preventivas e corretivas associadas aos processos analisados, organizados sob a forma de programas ambientais.
Unidade 04	Média suscetibilidade à erosão.	Geologia: Coberturas Indiferenciadas Associadas à Formação São Paulo;	Ocorrem preferencialmente as erosões do tipo sulcos e ravinas, que são deflagradas principalmente por ações antrópicas de retirada	Devem ser adotadas medidas preventivas e corretivas associadas à proteção superficial do solo,



DENO- MINAÇÃO	DESCRIÇÃO	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, PEDOLOGIA	CARACTERÍSTICAS	RECOMENDAÇÕES
		Formação Itararé; Suítes Graníticas Indiferenciadas; Complexo Amparo; Geomorfologia: classe de declividade de 15%-30%; Pedologia: latossolo vermelho-amarelo.	do solo superficial e concentração do escoamento superficial das águas pluviais;	disciplinamento do escoamento superficial das águas pluviais, organizados sob a forma de programas ambientais.
Unidade 05	Alta suscetibilidade à erosão.	Geologia: Complexo Amparo; Geomorfologia: classe de declividade de 15%-30%; Pedologia: cambissolo háplico.	Ocorrem preferencialmente as erosões do tipo sulcos e ravinas, que são deflagradas principalmente por ações antrópicas de retirada do solo superficial e concentração do escoamento superficial das águas pluviais; Nesse unidade há o predomínio de cambissolos háplicos, menos desenvolvidos que os latossolos que ocorrem na Unidade 4, conferindo maior suscetibilidade para essa classe.	Adoção de medidas preventivas e corretivas associadas à proteção superficial do solo, disciplinamento do escoamento superficial das águas pluviais, organizados sob a forma de programas ambientais.
Unidade 06	Média suscetibilidade aos escorregamentos induzidos	Geologia: Coberturas Indiferenciadas Associadas à Formação São Paulo; Formação Itararé; Suítes Graníticas Indiferenciadas; Complexo Amparo; Geomorfologia: classes de declividade de 30%-50% e acima de 50%; Pedologia: latossolo vermelho-amarelo e cambissolo háplico.	Os escorregamentos induzidos ocorrem a partir de alterações antrópicas nas encostas; Os processos deflagrados são principalmente os planares de solo, associados a taludes de corte e de aterro, constituídos de materiais de natureza diversa; Subordinadamente também podem ocorrer processos erosivos nessa unidade; Com menor probabilidade também podem ocorrer também escorregamentos naturais.	Adoção de medidas preventivas e corretivas associadas à inclinação dos taludes de corte e aterro, proteção superficial do solo, disciplinamento do escoamento superficial das águas pluviais, organizados sob a forma de programas ambientais; Adoção dos critérios técnicos necessários à ocupação de terrenos com mais de 30% de declividade



Observa-se que entre as unidades de suscetibilidade identificadas na AID, há o predomínio da Unidade 04 – Média suscetibilidade à erosão, com 43,27% de distribuição em área, seguida da Unidade 05 – Alta suscetibilidade à erosão, representando 27,00% da AID. Considerando conjuntamente as Unidades 04 e 05, observa-se que a AID possui 70,27% de seu território sob influência das suscetibilidades média e alta à erosão.

A localização das unidades de suscetibilidade podem ser observadas na **Figura 5.1.24**, enquanto os quantitativos de distribuição dessas unidades é apresentada no **Quadro 5.1.20**.

**Quadro 5.1.20 | Distribuição das unidades de suscetibilidade aos processos de dinâmica superficial na AID.**

DENOMINAÇÃO	SUSCETIBILIDADE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL
Unidade 01	Baixa suscetibilidade aos processos de dinâmica superficial analisados	191,72	3,64%
Unidade 02	Média a baixa suscetibilidade aos assoreamentos.	255,70	4,86%
Unidade 03	Alta suscetibilidade à inundação; Alta suscetibilidade aos assoreamentos.	163,41	3,11%
Unidade 04	Média suscetibilidade à erosão.	2.276,43	43,27%
Unidade 05	Alta suscetibilidade à erosão.	1.420,55	27,00%
Unidade 06	Média suscetibilidade aos escorregamentos induzidos	953,75	18,13%
<b>TOTAL</b>		<b>5.261,55</b>	<b>100,00%</b>

Conforme pode ser observado na **Figura 5.1.24**, as Unidades 04 e 05 (com as maiores representatividades em área) concentram-se nas porções norte, leste, oeste e central; e nas porções sudeste, sul e sudoeste e centro-sul; respectivamente.

Tal característica deve-se ao fato que as Unidades 04 e 05 são condicionadas pelo tipo de solo, ou seja, na AID ocorrem latossolos na porção norte, leste, oeste e central, e cambissolos no restante da área de influência.

As demais unidades de suscetibilidade ocorrem de forma dispersa na AID, em todas as suas porções.

Cabe ressaltar que, as classes de suscetibilidade identificadas para a AID nesse estudo possuem correlação com as unidades geotécnicas verificadas no Mapa Geotécnico do Estado de São Paulo (IPT, 1994).

No Mapa Geotécnico da AII (ver **Figura 5.1.23**), observa-se que a AID encontra-se praticamente toda inserida dentro do compartimento denominado “Unidade 3 associada à Unidade 6a”, classificado como “Terrenos de alta suscetibilidade à erosão e Média suscetibilidade a escorregamentos”. Enquanto que na **Figura 5.1.24** (Mapa de Suscetibilidade de Processos de Dinâmica Superficial da AID), verifica-se que 88,40% da AID são compostas por classes de suscetibilidade à erosão e escorregamentos.

**Figura 5.1.24 | Mapa de Suscetibilidade de Processos de Dinâmica Superficial da AID.**

Com relação aos processos de inundação, não foram identificados registros desses processos dentro dos limites da AID. Em COBRAPE (2011) é citado, com base em dados do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São – IPT, que em Jarinu foi registrada 01 (uma) ocorrência de inundação, enquanto em Jundiaí foram registradas 07 (sete) ocorrências e em Campo Limpo Paulista foram 03 (três) ocorrências. Contudo, não são especificadas as localidades dessas ocorrências.

Em notícia veiculada em 12/01/2011, no Jornal em Foco<sup>2</sup> é relatada a ocorrência de inundações em 03 (três) bairros de Jarinu que se encontram fora da AID (Nova Trieste, Recanto Silvana e Machadinho). Porém na mesma reportagem também é citada a ocorrência de pontos de alagamento na Estrada Municipal Natal Lorencini, sem especificar as localidades. Ressalta-se que essa estrada municipal atravessa a AID e encontra-se contígua aos limites da ADA.

Em vistoria de campo nos pontos de controle, não foram identificados processos de dinâmica superficial significativos na AID, com exceção de uma cicatriz de escorregamento planar natural, localizada no ponto PC-10 (**Foto 5.1.52 e 5.1.53**). Salienta-se que essa cicatriz de escorregamento encontra-se na Unidade 06 – Média suscetibilidade aos escorregamentos (naturais e induzidos).

Nas **Fotos 5.1.54 a 5.1.59** são observadas algumas localidades da AID e suas respectivas unidades de suscetibilidade.



**Foto 5.1.52 | Vista geral de cicatriz de escorregamento planar localizada na Unidade 06 – Média suscetibilidade aos escorregamentos (naturais e induzidos). Visada de sul para norte. Ponto PC-10. Coordenadas 315.428 E e 7.435.162 N.**



**Foto 5.1.53 | Vista geral de cicatriz de escorregamento planar localizada na Unidade 06 – Média suscetibilidade aos escorregamentos (naturais e induzidos). Visada de oeste para leste. Ponto PC-10. Coordenadas 315.428 E e 7.435.162 N.**

<sup>2</sup> Disponível em <https://jornalemfoco.wordpress.com/2011/01/12/agua-ate-o-telhado-tambem-em-jarinu/>



**Foto 5.1.54 |** Em segundo plano (seta laranja) observa-se vista da Unidade 03 – Alta suscetibilidade à inundação e aos assoreamentos. Visada de sul para norte. Ponto PC-37. Coordenadas 317.448 E e 7.438.625 N



**Foto 5.1.55 |** Vista geral da Unidade 03 – Alta suscetibilidade à inundação e aos assoreamentos. Visada de sul para norte. Ponto PC-64. Coordenadas 315.074 E e 7.435.116 N.



**Foto 5.1.56 |** Vista geral da Unidade 04 - Média suscetibilidade à erosão. Também verifica-se a presença da Unidade 02 – Média a baixa suscetibilidade aos assoreamentos (seta laranja). Visada de noroeste para sudeste. Ponto PC-85. Coordenadas 316.137 E e 7.443.534 N.



**Foto 5.1.57 |** Vista geral das Unidades 05 – Alta suscetibilidade à erosão e Unidade 02 – Média a baixa suscetibilidade aos assoreamentos (seta laranja). Visada de norte para sul. Ponto PC-87. Coordenadas 320.391 E e 7.437.452 N.





**Foto 5.1.58** | Em primeiro e segundo planos, vista geral das Unidades 03 e 04, em visado de sudeste para nordeste. Ponto PC-04. Coordenadas 317.298 E e 7.435.188 N, localizado na AID/ADA.



**Foto 5.1.59** | Vista geral da Unidade 01 - Baixa suscetibilidade aos processos de dinâmica superficial analisados. Visada de norte para sul. Ponto PC-18 Coordenadas 316.989 E e 7.439.975 N, localizado na AID/ADA

#### 5.1.6.3 Área Diretamente Afetada

Para o diagnóstico ambiental dos aspectos geotécnicos dessa área de influência também foram integradas as características obtidas nos temas de geologia, geomorfologia e pedologia, bem como as informações desse tema para a AID, de modo a elaborar o Mapa de Suscetibilidade aos Processos de Dinâmica Superficial da ADA.

Para a Área Diretamente Afetada foi analisada a suscetibilidade para a ocorrência dos mesmos processos de dinâmica superficial abordados para AID, ou seja, erosão, escorregamento, assoreamento e inundação, com base nos mesmos critérios técnicos da AID, apresentados no **Quadro 5.1.19**.

Selecionados os processos de dinâmica superficial com suscetibilidade de ocorrência na ADA, também foi realizada uma análise cruzada das informações obtidas nos diagnósticos de geologia, geomorfologia e pedologia. Dessa análise, foram obtidas 08 (oito) classes de suscetibilidade de processos de dinâmica superficial. As principais características de cada classe são apresentadas no **Quadro 5.1.21**.

Assim como ocorre na AID, a ADA também apresenta relativa homogeneidade com relação aos seus aspectos de geológicos, geomorfológicos e pedológicos. De modo que, o principal fator de diferenciação entre as classes de suscetibilidade está relacionado aos aspectos geomorfológicos de declividade e formas de relevo.

Salienta-se que a delimitação da Unidade H – Sem classificação (**Quadro 5.1.21**), deve-se ao fato que as informações de altimetria não estarem disponíveis para essa área. Contudo, ressalta-se que não são previstas intervenções nessa área.

Também se observa no **Quadro 5.1.21** que entre as unidades de suscetibilidade identificadas na Área Diretamente Afetada, verifica-se a predominância da Unidade D – Média suscetibilidade à erosão, com 69,44% de distribuição na ADA, seguida da Unidade F – Média

suscetibilidade aos escorregamentos induzidos, representando 19,54% da ADA. Ressalta-se ainda que, a Unidade H – Sem classificação representa 0,59% da área do empreendimento.

A localização das unidades de suscetibilidade pode ser observada na **Figura 5.1.25**, enquanto os quantitativos de distribuição dessas unidades estão no **Quadro 5.1.21**.



**Quadro 5.1.21 | Principais características das unidades de suscetibilidade aos processos de dinâmica superficial na ADA.**

	DESCRIÇÃO	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, PEDOLOGIA	CARACTERÍSTICAS	RECOMENDAÇÕES
Unidade A	Baixa suscetibilidade aos processos de dinâmica superficial analisados.	Geologia predominante: Complexo Amparo; Geomorfologia: classes de declividade de 0%-5% e 5%-15% em topos de morros; Pedologia predominante: latossolo vermelho-amarelo.	São terrenos com baixa suscetibilidade de ocorrência aos processos de dinâmica superficial analisados, principalmente em decorrência das baixas declividade e sua localização em topos de morro arredondados.	Devem ser adotadas medidas preventivas e corretivas associadas aos processos de dinâmica superficial, caso sejam necessários.
Unidade B	Baixa a média suscetibilidade aos assoreamentos.	Geologia: Complexo Amparo; Geomorfologia: classes de declividade de 0%-5% e 5%-15% em talvegues; Pedologia: latossolo vermelho-amarelo.	São terrenos praticamente planos, constituídos por sedimentos de textura variada, porém não chegam a formar planícies aluviais; Podem ocorrer assoreamentos em decorrência a deflagração de processos erosivos no entorno.	Evitar intervenções nessa unidade; Em caso de intervenção devem ser observadas as restrições ambientais decorrentes principalmente de APPs; Devem ser adotadas medidas preventivas e corretivas associadas aos assoreamentos.
Unidade C	Alta suscetibilidade à inundação; Alta suscetibilidade aos assoreamentos.	Geologia: Sedimentos Aluvionares; Geomorfologia: classe de declividade de 0%-5% em planícies aluvionares; Pedologia: latossolo vermelho-amarelo	São terrenos praticamente planos, constituídos por sedimentos de textura variada, situados junto aos cursos d'água e pertencentes a planícies aluviais; Os problemas nessa unidade ocorrem de maneira diferenciada, associadas às várias características dos terrenos aluviais e suas formas de ocupação. Podem ocorrer inundações associadas a eventos pluviométricos intensos, além de solapamento de margens; Também podem ocorrer assoreamentos em decorrência a deflagração de processos erosivos no entorno; Podem ocorrer solos moles nessa unidade;	Evitar intervenções nessa unidade; Em caso de intervenção devem ser realizadas investigações para averiguar a capacidade de suporte do terreno, além das restrições ambientais decorrentes principalmente de APPs; Devem ser adotadas medidas preventivas e corretivas associadas aos processos analisados, organizados sob a forma de programas ambientais.

	DESCRIÇÃO	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, PEDOLOGIA	CARACTERÍSTICAS	RECOMENDAÇÕES
Unidade D	Média suscetibilidade à erosão.	Geologia predominante: Complexo Amparo; Geomorfologia: classes de declividade de 5%-15% e 15%-30%, em encosta com rampas menores que 400 metros; Pedologia predominante: latossolo vermelho-amarelo.	Ocorrem preferencialmente as erosões do tipo sulcos e ravinas, que são deflagradas principalmente por ações antrópicas de retirada do solo superficial e concentração do escoamento superficial das águas pluviais;	Devem ser adotadas medidas preventivas e corretivas associadas à proteção superficial do solo, disciplinamento do escoamento superficial das águas pluviais, organizados sob a forma de programas ambientais.
Unidade E	Alta suscetibilidade à erosão.	Geologia predominante: Complexo Amparo; Geomorfologia: classes de declividade de 5%-15% e 15%-30%, em encosta com rampas maiores que 400 metros e intervenções antrópicas; Pedologia predominante: latossolo vermelho-amarelo.	Ocorrem preferencialmente as erosões do tipo sulcos e ravinas, que são deflagradas principalmente por ações antrópicas de retirada da vegetação e do solo superficial, além da concentração do escoamento superficial das águas pluviais.	Adoção de medidas preventivas e corretivas associadas à proteção superficial do solo, disciplinamento do escoamento superficial das águas pluviais, organizados sob a forma de programas ambientais.
Unidade F	Média suscetibilidade aos escorregamentos induzidos	Geologia predominante: Complexo Amparo; Geomorfologia: classe de declividade de 30%-50% em encosta e cabeceiras de drenagem; Pedologia predominante: latossolo vermelho-amarelo.	Os escorregamentos induzidos ocorrem a partir de alterações antrópicas nas encostas; Os processos deflagrados são principalmente os planares de solo, associados a taludes de corte e de aterro, constituídos de materiais de natureza diversa; Subordinadamente também podem ocorrer processos erosivos nessa unidade;	Adoção de medidas preventivas e corretivas associadas à inclinação dos taludes de corte e aterro, proteção superficial do solo, disciplinamento do escoamento superficial das águas pluviais, organizados sob a forma de programas ambientais; Adoção dos critérios técnicos necessários à ocupação de terrenos com mais de 30% de declividade
Unidade G	Alta suscetibilidade aos escorregamentos induzidos	Geologia predominante: Complexo Amparo; Geomorfologia: classe de declividade acima de 50% em encosta e cabeceiras de drenagem;	Os escorregamentos induzidos ocorrem a partir de alterações antrópicas nas encostas; Os processos deflagrados são principalmente os planares de solo, associados a taludes de corte e de	Adoção de medidas preventivas e corretivas associadas à inclinação dos taludes de corte e aterro, proteção superficial do solo, disciplinamento do escoamento superficial das águas

	DESCRIÇÃO	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, PEDOLOGIA	CARACTERÍSTICAS	RECOMENDAÇÕES
		Pedologia predominante: latossolo vermelho-amarelo.	aterro, constituídos de materiais de natureza diversa; Subordinadamente também podem ocorrer processos erosivos nessa unidade; Com menor probabilidade também podem ocorrer também escorregamentos naturais.	pluviais, organizados sob a forma de programas ambientais; Adoção dos critérios técnicos necessários à ocupação de terrenos com mais de 30% de declividade
Unidade H	Sem classificação	Geologia predominante: Complexo Amparo; Geomorfologia: sem dados disponíveis de altimetria; Pedologia predominante: latossolo vermelho-amarelo.	Não se aplica	Não se aplica

**Figura 5.1.25 | Mapa de Suscetibilidade de Processos de Dinâmica Superficial da ADA.**

**Quadro 5.1.22 | Distribuição das unidades de suscetibilidade aos processos de dinâmica superficial na ADA.**

DENOMINAÇÃO	SUSCETIBILIDADE	ÁREA (ha)	PERCENTUAL
Unidade A	Baixa suscetibilidade aos processos de dinâmica superficial analisados.	7,96	2,06%
Unidade B	Baixa a média suscetibilidade aos assoreamentos.	14,67	3,79%
Unidade C	Alta suscetibilidade à inundação; Alta suscetibilidade aos assoreamentos	1,19	0,31%
Unidade D	Média suscetibilidade à erosão.	268,44	69,44%
Unidade E	Alta suscetibilidade à erosão.	1,60	0,41%
Unidade F	Média suscetibilidade aos escorregamentos induzidos	75,53	19,54%
Unidade G	Alta suscetibilidade aos escorregamentos induzidos	14,89	3,85%
Unidade H	Sem classificação	2,29	0,59%
<b>TOTAL</b>		<b>386,5</b>	<b>100,00%</b>

Conforme pode ser observado na **Figura 5.1.25**, a Unidade D (que apresenta a maior representatividade em área) encontra-se distribuída por todas as porções da ADA, assim como as Unidades F e G, que apresentam ocorrência menos significativa na área do empreendimento.

Ressalta-se que a Unidade E é representada por apenas um compartimento na ADA. Tal característica se deve ao fato dessa unidade ocorrer em área com as mesmas características da Unidade D (Média suscetibilidade à erosão), porém com intervenções antrópicas implantadas (viário), concentrando o escoamento superficial de águas pluviais, em rampa com comprimento maior de 400 metros. Desse modo, esse compartimento foi classificado como de alta suscetibilidade para os processos erosivos.

Destaca-se também que na ADA é realizado um manejo do solo eficiente, de modo que o número de processos erosivos identificados não é significativo.

Em vistoria de campo nos pontos de controle, não foram identificados processos de dinâmica superficial significativos na ADA. Foram identificados apenas alguns processos erosivos na ADA, conforme pode ser observado nas **Fotos 5.1.60 a 5.1.64**.

Nas **Fotos 5.1.65 a 5.1.75** são observadas vistas gerais das unidades de suscetibilidade da ADA.



**Foto 5.1.60 |** Vista geral de sulco erosivo pouco significativo, ao longo de viário existente na ADA. Observar o comprimento da rampa. Unidade E – Alta suscetibilidade à erosão. Visada de sudoeste para nordeste. Ponto PC-105. Coordenadas 317.206 E e 7.438.910 N.



**Foto 5.1.61 |** Vista geral de sulco erosivo decimétrico, associado a área utilizada para cultivo e viário existente. Unidade D – Média suscetibilidade à erosão. Visada de nordeste para sudoeste. Ponto PC-21. Coordenadas 316.618 E e 7.439.883 N.



**Foto 5.1.62 |** Vista geral de sulco erosivo pouco significativo, ao longo de viário existente na ADA. Unidade D – Média suscetibilidade à erosão. Visada de noroeste para sudeste. Ponto PC-21. Coordenadas 317.173 E e 7.440.290 N.



**Foto 5.1.63 |** Vista geral de sulco erosivo, associado a área de cultivo de milho. Unidade D – Média suscetibilidade à erosão. Visada de nordeste para sudoeste. Ponto PC-28. Coordenadas 317.706 E e 7.439.960 N.





**Foto 5.1.64 | Vista geral de sulco erosivo pouco significativo, ao longo de viário existente na ADA, e também sob influência de área de cultivo. Unidade D – Média suscetibilidade à erosão. Visada de oeste para leste. Ponto PC-45. Coordenadas 318.065 E e 7.435.158 N.**



**Foto 5.1.65 | Vista geral da Unidade A - Baixa suscetibilidade aos processos de dinâmica superficial analisados. Visada de sudoeste para nordeste. Ponto PC-04. Coordenadas 317.298 E e 7.435.188 N.**



**Foto 5.1.66 | Vista geral da Unidade B - Baixa a média suscetibilidade aos assoreamentos. Observa-se que o talvegue já encontra-se assoreado. Notar a presença de taboa. Visada de sudeste para noroeste. Ponto PC-30. Coordenadas 317.512 E e 7.440.338 N.**



**Foto 5.1.67 | Vista geral da Unidade B - Baixa a média suscetibilidade aos assoreamentos (seta azul). Visada de sudoeste para nordeste. Ponto PC-30. Coordenadas 317.243 E e 7.435.304 N.**



**Foto 5.1.68 | Vista geral da Unidade D – Média suscetibilidade à erosão. Visada de norte para sul. Ponto PC-28. Coordenadas 316.636 E e 7.440.198 N.**



**Foto 5.1.69 | Em primeiro e últimos planos observa-se a vista geral da Unidade D – Média suscetibilidade à erosão. Visada de leste para oeste. Ponto PC-31. Coordenadas 317.700 E e 7.440.346 N.**



**Foto 5.1.70 | Vista geral da Unidade D – Média suscetibilidade à erosão. Visada de noroeste para sudeste. Ponto PC-22. Coordenadas 316.559 E e 7.439.925 N.**



**Foto 5.1.71 | Vista geral da Unidade E – Alta suscetibilidade à erosão. Visada de nordeste para sudoeste (montante para jusante). Ponto PC-04. Coordenadas 317.298 E e 7.435.188 N.**





**Foto 5.1.72 | Vista geral da Unidade F – Média suscetibilidade aos escorregamentos induzidos (seta azul), além das Unidades D (seta amarela) e B (seta laranja). Visada de nordeste para sudoeste. Ponto PC-39. Coordenadas 318.003 E e 7.439.499 N.**



**Foto 5.1.73 | Vista geral da Unidade F – Média suscetibilidade aos escorregamentos induzidos (seta azul). Visada de leste para oeste. Ponto PC-33. Coordenadas 318.015 E e 7.439.932 N.**



**Foto 5.1.74 | Vista de talude de corte na Unidade G – Alta suscetibilidade aos escorregamentos induzidos. O talude apresenta altura de cerca de 5 metros, inclinação alta, e não apresenta nenhuma feição de instabilidade. Visada de oeste para leste. Ponto PC-35. Coordenadas 317.101 E e 7.438.713 N.**



**Foto 5.1.75 | Vista de talude de corte na Unidade G – Alta suscetibilidade aos escorregamentos induzidos. O talude apresenta altura de cerca de 6 metros, inclinação alta, e não apresenta nenhuma feição de instabilidade. Visada de oeste para leste. Ponto PC-47. Coordenadas 317.242 E e 7.440.395 N.**

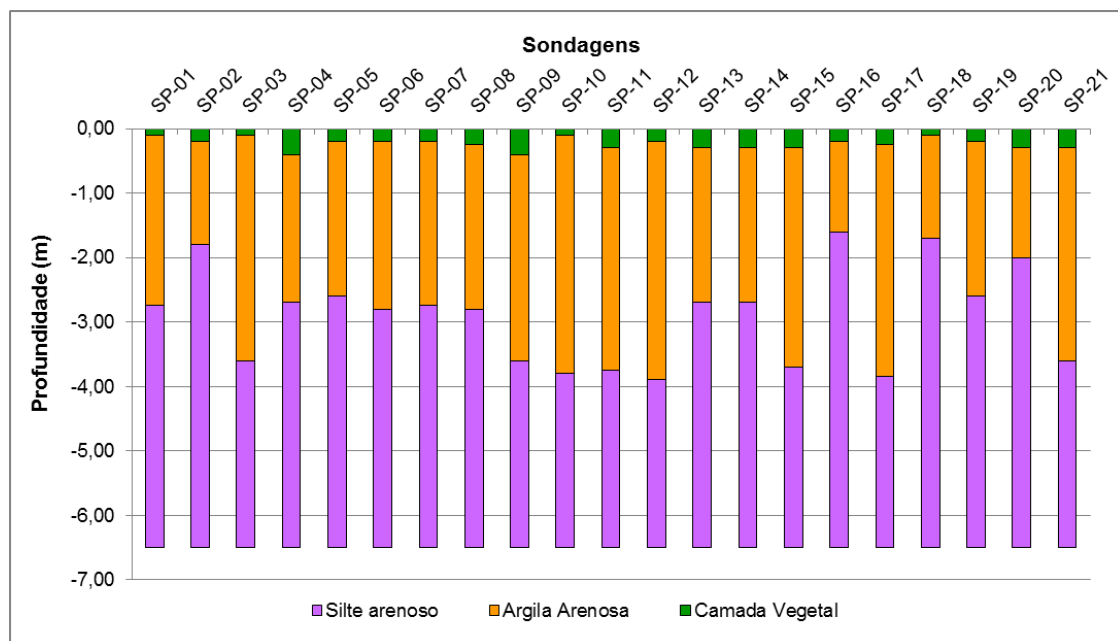
Cabe ressaltar ainda que, para a ADA foi realizada uma campanha de sondagem com simples reconhecimento com SPT, com um total de 21 furos. A localização dessas sondagens e os perfis individuais são apresentados no **Anexo 7 – Relatório de sondagem**.

Todas as sondagens realizadas atingiram a profundidade de 6,5m, sendo que nenhuma delas atingiu o impenetrável ao SPT. De modo geral, as sondagens apresentam duas camadas, além da camada vegetal. A primeira de argila arenosa, localizada sob a camada vegetal, e a segunda de silte, que se encontra sob a primeira.

A camada vegetal apresenta espessuras que variam de 0,1m a 0,4m, enquanto a argila arenosa varia de 1,40m a 3,7m, e o silte arenoso (apenas a SP-18 apresentou silte argiloso) varia de 2,60m a 4,90m de profundidade. Destaca-se que a espessura da camada de silte reflete apenas a camada até a profundidade de 6,5m atingido pelas sondagens, podendo essa camada específica apresentar espessuras reais maiores.

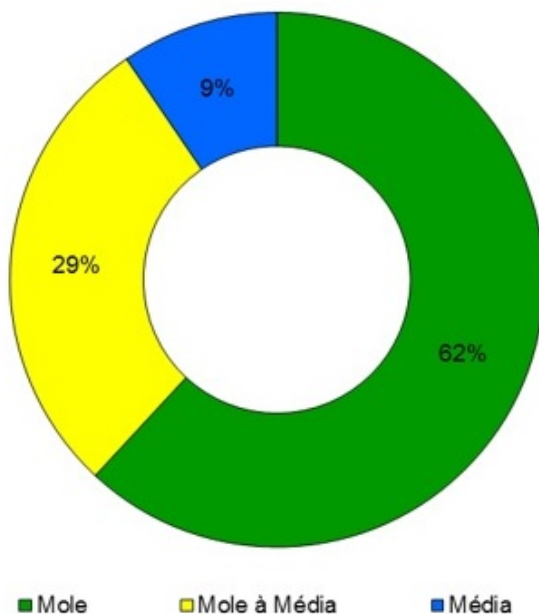
Na **Figura 5.1.26** é apresentado o gráfico das camadas e profundidades identificadas nas sondagens realizadas na ADA.

**Figura 5.1.26 | Representação gráfica das sondagens da ADA.**

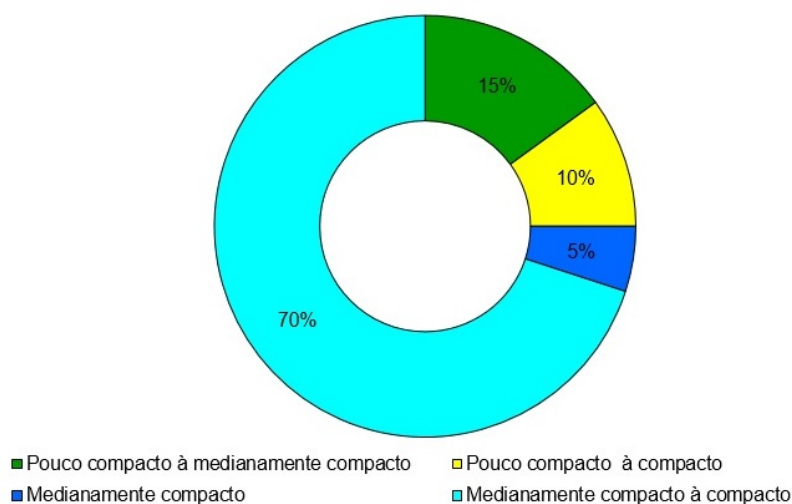


Com relação aos resultados dos ensaios de SPT realizados nas sondagens, verifica-se que a camada de argila arenosa, com relação à compactidade/consistência, apresenta-se mole em 62% das sondagens, enquanto para o silte arenoso predomina o medianamente compacto à compacto (70%). A única sondagem que apresentou silte argilosos foi caracterizada como mole à médio. Esses dados podem ser observados nas **Figuras 5.1.27 e 5.1.28**.

**Figura 5.1.27 | Características de consistência para a argila arenosa nas Sondagens.**



**Figura 5.1.28 | Características de compactidade para o silte arenoso nas Sondagens.**



A relação entre a compactidade/consistência dessas camadas e o Índice de Resistência à Penetração, também conhecido como SPT, pode ser observado no **Quadro 5.1.23**.

**Quadro 5.1.23 | Relação da compactidade/consistência com o Índice de Resistência à Penetração.**

SOLO	ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO N	DESIGNAÇÃO
Areias e siltes arenosos	$\leq 4$	Fofa (o)
	5 a 8	Pouco compacta (o)
	9 a 18	Medianamente compacta (o)
	19 a 40	Compacta (o)
	$\geq 40$	Muito compacta (o)
Argilas e siltes argilosos	$\leq 2$	Muito mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Média (o)
	11 a 19	Rija (o)
	$> 19$	Dura (o)

**Nota:** As expressões empregadas para a classificação da compactidade das areias (fofa, compacta, etc.), referem-se à deformabilidade e resistência destes solos, sob o ponto de vista de fundações, e não devem ser confundidas com as mesmas denominações empregadas para a designação da compactidade relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios críticos, definidos na Mecânica dos Solos.

**Fonte:** ABNT (2001)

#### 5.1.7. Recursos Hídricos Superficiais

Para a caracterização dos recursos hídricos superficiais foram consultadas as seguintes informações principais:

- CETEC (2000). Relatório Zero UGRHI 5 – Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí;
- CETESB (2014). Qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo – 2013.
- COBRAPE (2011). Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí para o período de 2010 a 2020
- IBGE (1985). Carta Topográfica Jundiaí – Folha SF-23-Y-C-III-1 – Escala 1:50.000;
- IBGE (1984). Carta Topográfica Atibaia– Folha SF-23-Y-C-III-4 – Escala 1:50.000;
- IGC (1979). Carta Topográfica Bairro Campo Verde – Folha SF-23-Y-C-III-1-SE-B;
- IGC (1979). Carta Topográfica Bairro Pitangal – Folha SF-23-Y-C-III-1-NE-F;
- IGC (1979). Carta Topográfica Campo Largo – Folha SF-23-Y-C-III-2-SO-C;
- IGC (1979). Carta Topográfica Campo Limpo Paulista – Folha SF-23-Y-C-III-1-SE-D;



- IGC (1979). Carta Topográfica Estância Comandante Barros – Folha SF-23-Y-C-III-2-SO-A;
- IGC (1979). Carta Topográfica Jarinu – Folha SF-23-Y-C-III-2-NO-E;
- IGC (1979). Carta Topográfica Jundiá II – Folha SF-23-Y-C-III-1-SE-A;
- IRRIGART (2008). Relatório da Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – 2007;

#### 5.1.7.1 Aspectos Regionais

De acordo com a divisão hidrográfica do Estado de São Paulo, estabelecida no Plano Estadual dos Recursos Hídricos – PERH, sancionado pela Lei Estadual nº 9.034/1994, a região de Jarinu está inserida dentro dos limites da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) nº 5 – Piracicaba / Capivari / Jundiá (PCJ).

Na **Figura 5.1.29** é apresentada a localização da Área de Influência Indireta (AII) no contexto da UGRHI 5, bem como das UGRHIs do entorno. Ressalta-se que essa UGRHI faz divisa ao norte com a UGRHI 9 – Mogi-Guaçu, à nordeste com o Estado de Minas Gerais, à leste com a UGRHI 2 – Paraíba do Sul, ao sul com a UGRHI 6 – Alto Tietê, à sudoeste com a UGRHI 10 – Sorocaba / Médio Tietê, e à noroeste com a UGRHI 13 – Tietê / Jacaré.

A UGRHI 5 tem como limites as bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, desde a divisa do Estado de Minas Gerais até o reservatório da Usina de Barra Bonita, no rio Tietê, numa extensão retilínea de cerca de 230 km. Possui uma área total de 14.042,64 km<sup>2</sup>, em território paulista, abrangendo 58 municípios. Da área total, observa-se que 11.402,84 km<sup>2</sup> correspondem à Bacia do Rio Piracicaba; 1.620,92 km<sup>2</sup> à Bacia do Rio Capivari; e 1.114,03 km<sup>2</sup> correspondem à Bacia do Rio Jundiá (CETEC, 2000; IRRIGART, 2007).

De acordo com o Plano de Bacia 2010-2020 do PCJ (COBRAPE, 2011), a UGRHI 5 tem 07 (sete) unidades, sendo 02 (duas) bacias hidrográficas: Capivari e Jundiá; e 05 (cinco) sub-bacias da bacia do Rio Piracicaba, conforme pode ser observado no **Quadro 5.1.24**.

**Quadro 5.1.24 | Bacias e sub-bacias da UGRHI 5**

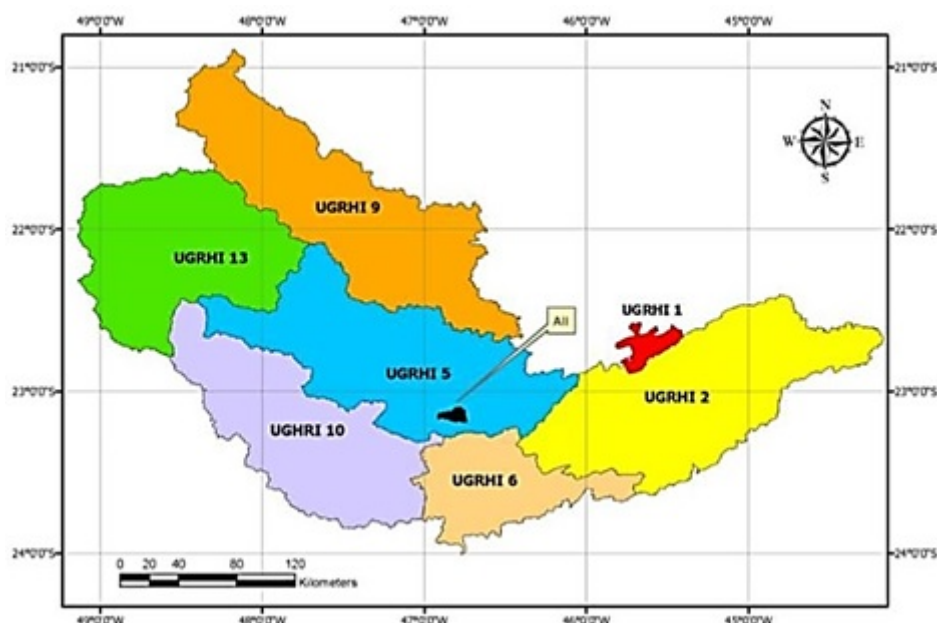
BACIA	SUB-BACIA	ÁREA (km <sup>2</sup> )			PER-CENTUAL
		ESTADO DE SP	ESTADO DE MG	TOTAL	
Piracicaba	Camanducaia	870,68	159,32	1.030,00	6,70%
	Jaguari	2.323,42	966,58	3.290,00	21,50%
	Atibaia	2.828,76	39,98	2.868,74	18,70%
	Corumbataí	1.679,19	---	1.679,19	11,00%
	Piracicaba	3.700,79	---	3.700,79	24,20%
	<i>Subtotal</i>	<i>11.402,84</i>	<i>1.165,88</i>	<i>12.568,72</i>	<i>82,10%</i>
Capivari	---	1.620,92	---	1.620,92	10,6%
Jundiá	---	1.114,03	---	1.114,03	7,3%
<b>TOTAL GERAL PCJ</b>		<b>14.137,79</b>	<b>1.165,88</b>	<b>15.303,67</b>	<b>100,00</b>

Fonte: COBRAPE (2011)

A localização das bacias e sub-bacias da UGRHI 5 e da AII pode ser observada na **Figura 5.1.29**. Também nota-se que a AII encontra-se inserida dentro dos limites da Bacia do rio

Jundiaí. Essa bacia localiza-se na porção sul da UGRHI e tem como drenagens principais, além dos rios Jundiaí, Jundiaí-Mirim, o córrego Castanho e o ribeirão Pirai (CETEC, 2000).

**Figura 5.1.29 | Localização da AII na UGRHI 5**



**Figura 5.1.30 | Distribuição das sub-bacias da UGRHI 5 e da AII**



#### 5.1.7.2 Área de Influência Indireta (AII)

##### **Características gerais**

A Área de Influência Indireta (AII) do meio físico foi delimitada a partir da sub-bacia do Rio Jundiaí-Mirim, de modo que a área da AII corresponde ao território desta sub-bacia hidrográfica.

A sub-bacia do Rio Jundiaí-Mirim, pertencente à bacia do Rio Jundiaí, encontra-se totalmente inserida na UGRHI 5, e possui uma área de 118,65 km<sup>2</sup>, sendo que a amplitude de cotas nessa sub-bacia é de aproximadamente 283 m, sendo que sua cota mais baixa é de 670m (na foz do Rio Jundiaí-Mirim), enquanto a mais alta é representada pela cota 953m (na cabeceira do córrego da Roseira). A declividade média no principal curso d'água na bacia é de 0,97%.

O Rio Jundiaí-Mirim, principal corpo d'água dessa sub-bacia, possui extensão de cerca de 17 km, entre sua foz no Rio Jundiaí até a confluência entre o córrego do Tanque e o ribeirão do Perdão, seus formadores. Como principais afluentes citam-se: na margem direita o córrego da Roseira, e na margem esquerda o córrego Ananás.

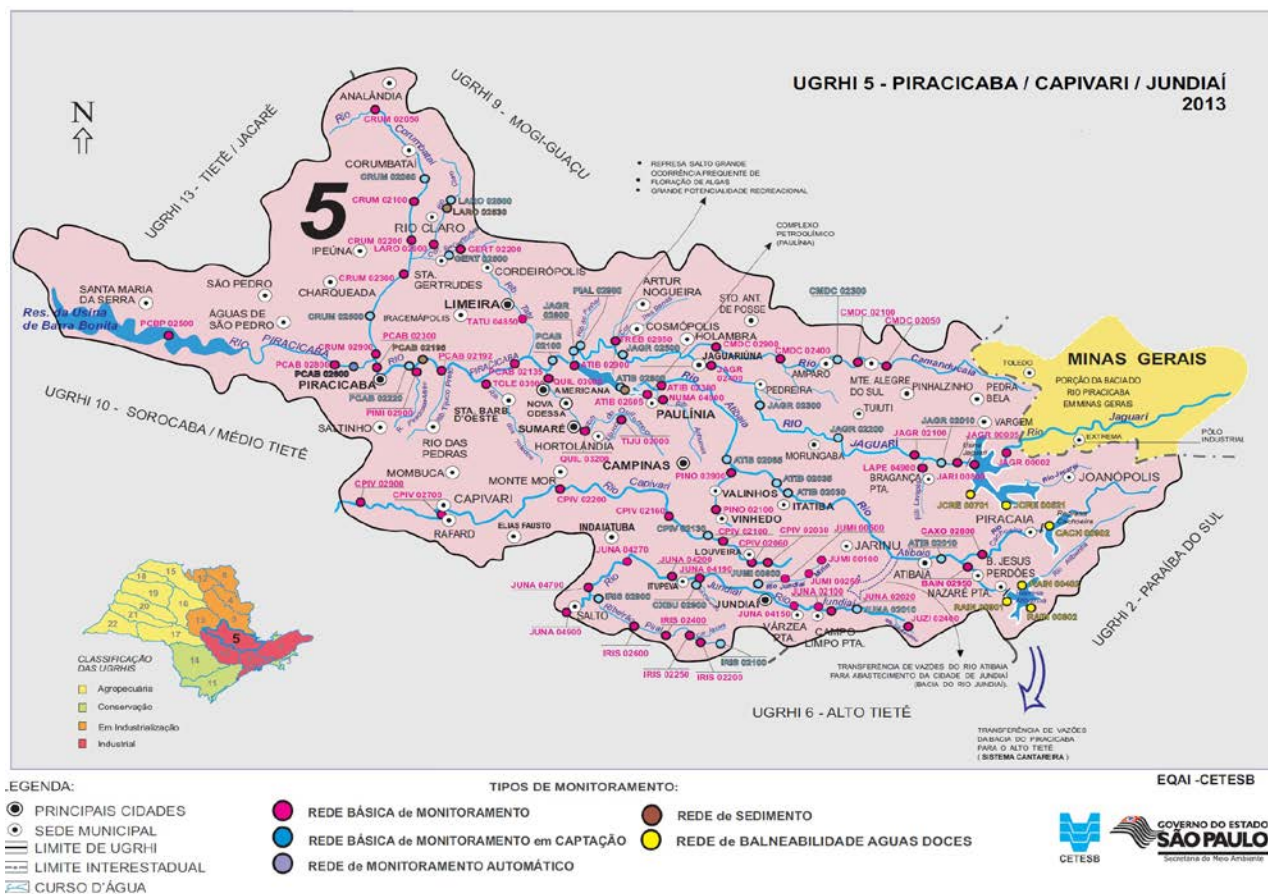
Por sua vez, o córrego do Tanque possui uma extensão de aproximadamente 08 (oito) km desde sua foz no Rio Jundiaí-Mirim até suas nascentes, sendo que seus principais afluentes são o córrego Pitangal (margem direita) e o córrego Campo Verde (margem esquerda).

O ribeirão do Perdão possui cerca de 11 km de extensão da mesma foz do córrego do Tanque até suas nascentes. Seus principais afluentes são na margem direita o ribeirão do Soares e na margem esquerda o ribeirão Albino.

Na **Figura 5.1.31** é apresentada a bacia do Rio Jundiaí-Mirim, com seus principais cursos d'água, de acordo com o levantamento do IBGE em escala 1:50.000.

Salienta-se que a sub-bacia do Rio Jundiaí-Mirim abrange os territórios dos municípios de Jundiaí, Jarinu e Campo Limpo Paulista, com maior expressão em área do município de Jundiaí, conforme pode ser observado na **Figura 5.1.31**.

Figura 5.1.31 | Bacia do Rio Jundiá-Mirim e seus Principais Cursos d'água



## Enquadramento

Com relação ao enquadramento dos corpos d'água, a Resolução Conama nº 357/2005 preconiza as classes de enquadramento, definidas como:

Art. 4º As águas doces são classificadas em:

- i) classe especial: águas destinadas:
  - a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
  - b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
  - c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
- ii) classe 1: águas que podem ser destinadas:
  - a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
  - b) à proteção das comunidades aquáticas;
  - c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução Conama nº 274, de 2000;
  - d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
  - e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
- iii) classe 2: águas que podem ser destinadas:
  - a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
  - b) à proteção das comunidades aquáticas;
  - c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução Conama nº 274, de 2000;
  - d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
  - e) à aquicultura e à atividade de pesca.
- iv) classe 3: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à pesca amadora;
- d) à recreação de contato secundário; e
- e) à dessedentação de animais.
- v) classe 4: águas que podem ser destinadas:
  - a) à navegação; e
  - b) à harmonia paisagística.

A Resolução Conama nº 357/2005 ainda estabelece:

Art. 42. Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

No Estado de São Paulo, o enquadramento dos corpos d'água é previsto por meio do Decreto Estadual nº 8.468/1976, e estabelecido pelo Decreto Estadual nº 10.755/1977.

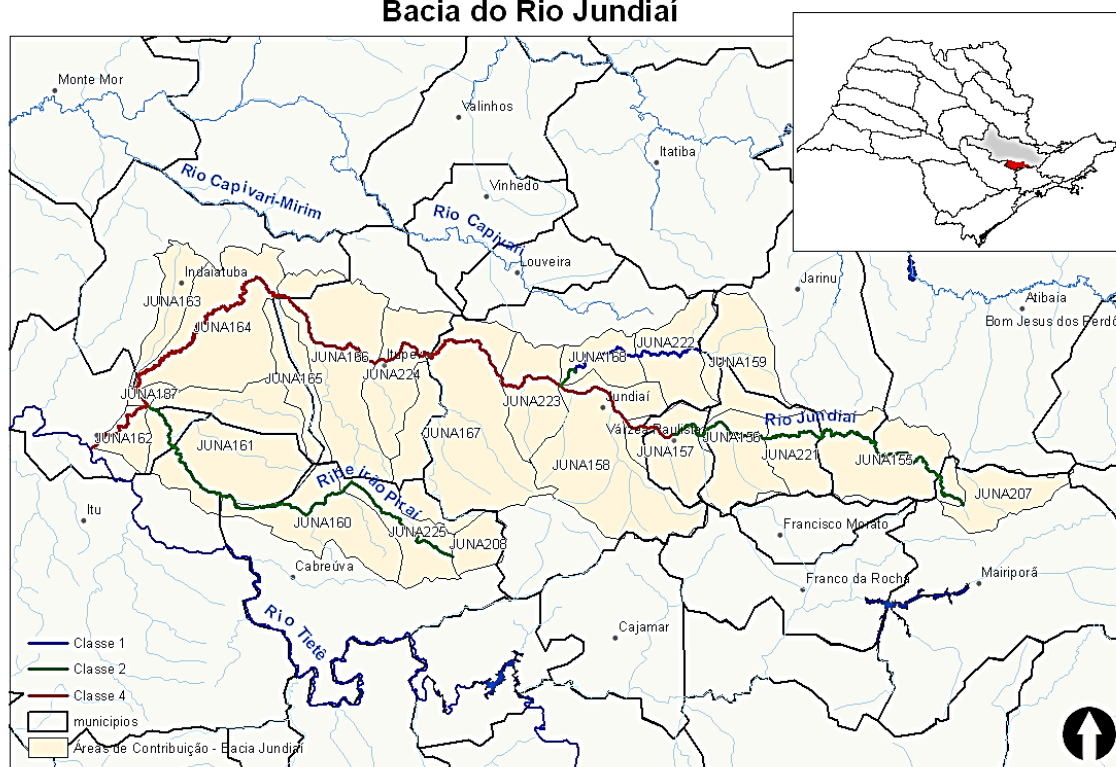
Portanto, de acordo com o estabelecido no Decreto Estadual nº 10.755/1977 e da Resolução Conama nº 357/2005, todos os corpos d'água da AI, representado pela sub-bacia do rio Jundiaí-Mirim, são enquadrados como classe 2, exceto os seguintes corpos d'água que são enquadrados na classe 1, de acordo como Decreto Estadual nº 24.839/1986:

Artigo 1.º - Fica acrescentado ao item 1. Corpos de Água Pertencentes à Classe 1, do Anexo a que se refere o Decreto n. 10.755, de 22 de novembro de 1977, o subitem 1.4-A, com a seguinte redação: "1.4-A - Da Bacia do Rio Jundiaí: Rio Jundiaí-Mirim e todos os seus afluentes até o ponto de captação de água de abastecimento para o Município de Jundiaí.

Desse modo, na AI são observados corpos d'água enquadrados nas classes 1 e 2, conforme pode ser observado na **Figura 5.1.32**.



## Bacia do Rio Jundiáí



## Regime Hídrico

No estudo denominado Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá para o período de 2010 a 2020 (COBRAPE, 2011), verificou-se que a bacia do rio Jundiá foi segmentada em 22 áreas de contribuição, para permitir a modelagem de dados no Sistema de Suporte à Decisão (SSD PCJq), que é um programa de computador desenvolvido para a bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiá.

Nessa compartimentação, o território da AII corresponde à 03 (três) áreas de compartimentação: JUNA168; JUNA222; e JUNA159. Essas áreas correspondem à área da bacia do rio Jundiá-Mirim (COBRAPE, 2011).

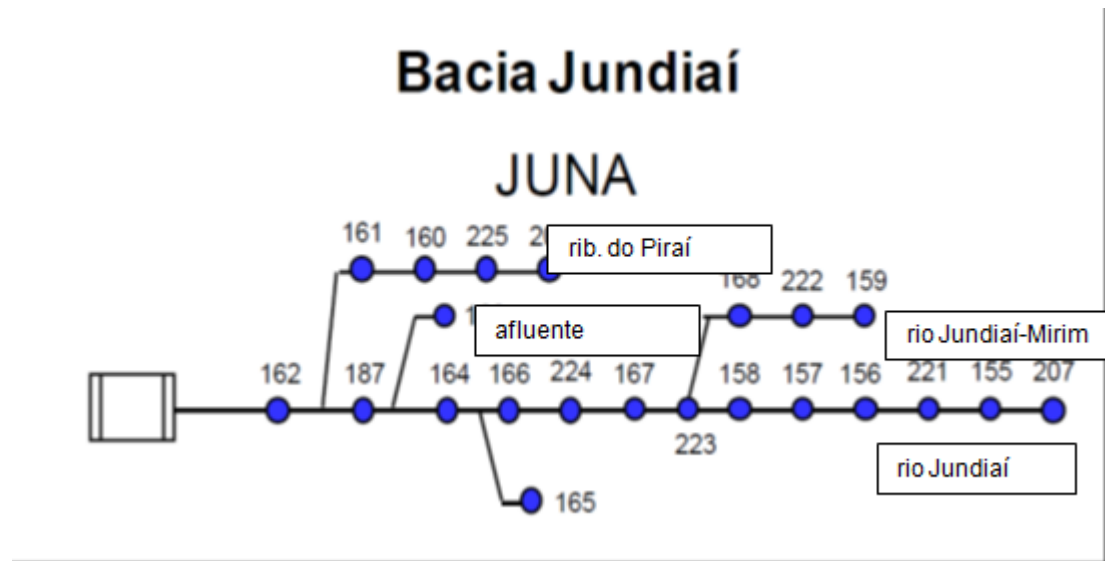
No **Quadro 5.1.25** são apresentadas as áreas de contribuição da bacia do rio Jundiáí, na **Figura 5.1.32** observa-se a localização dessas áreas, enquanto no **Figura 5.1.33** verifica-se a topologia da bacia do rio Jundiáí.

**Quadro 5.1.25 | Áreas de Contribuição da Bacia do rio Jundiá**

CORPO D'ÁGUA	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO	ENQUADRAMENTO	MUNICÍPIO
Rio Jundiá - cabeceira	JUNA207	Classe 2	Mairiporã
Rio Jundiá	JUNA155	Classe 2	Mairiporã e Atibaia
Rio Jundiá	JUNA221	Classe 2	Jarinu e Campo Limpo Paulista
Rio Jundiá	JUNA156	Classe 2	Campo Limpo Paulista
Rio Jundiá	JUNA157	Classes 2 e 4	Várzea Paulista e Jundiá
Rio Jundiá	JUNA158	Classe 4	Jundiá
Rio Jundiá - Mirim	JUNA159	Classe 1	Jundiá, Jarinu e Campo Limpo Paulista
Rio Jundiá - Mirim	JUNA222	Classe 1	Jundiá
Rio Jundiá - Mirim	JUNA168	Classes 1 e 2	Jundiá
Rio Jundiá	JUNA223	Classe 4	Jundiá
Rio Jundiá	JUNA167	Classe 4	Jundiá, Itupeva e Cabreúva
Rio Jundiá	JUNA224	Classe 4	Itupeva
Rio Jundiá	JUNA166	Classe 4	Itupeva
córrego da Fonte ou Santa Rita	JUNA165	Classe 4	Indaiatuba e Itupeva
Rio Jundiá	JUNA164	Classe 4	Indaiatuba
Afluente Rio Jundiá	JUNA163	Classe 4	Indaiatuba
Rio Jundiá	JUNA187	Classe 4	Indaiatuba e Salto
ribeirão do Pirai	JUNA208	Classe 2	Cabreúva
ribeirão do Pirai	JUNA225	Classe 2	Cabreúva
ribeirão do Pirai	JUNA160	Classe 2	Cabreúva
ribeirão do Pirai	JUNA161	Classe 2	Indaiatuba, Itu e Salto
Rio Jundiá	JUNA162	Classe 4	Salto

Fonte: COBRAPE (2011), modificado.

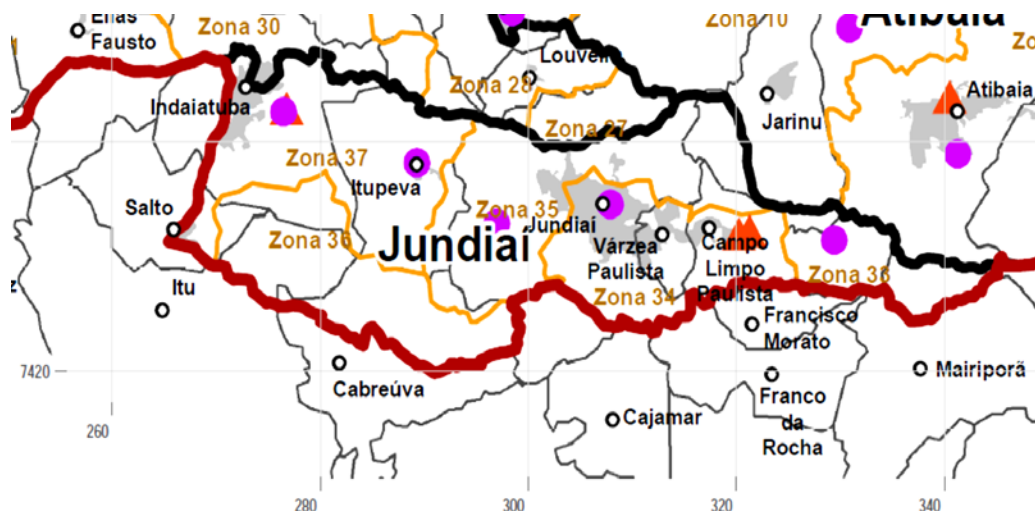
Figura 5.1.33 | Localização das áreas de contribuição da bacia do rio Jundiáí.



Fonte: COBRAPE (2011), modificado.

Também salienta-se que, com relação à medição do regime hídrico a Bacia do Jundiáí, em seus 1.114,03 km<sup>2</sup> de área, há 05 (cinco) postos pluviométricos, o que corresponde a densidade de 4,488 postos por 1.000 km<sup>2</sup>, além de 03 (três) postos fluviométricos o que corresponde a densidade de 2,693 postos por 1.000 km<sup>2</sup>. Observa-se que nenhum deles se encontra na AI, ou seja, na sub-bacia do Rio Jundiáí-Mirim, conforme pode ser observado na Figura 5.1.34.

Figura 5.1.34 | Postos pluviométricos e fluviométricos na bacia do rio Jundiáí.

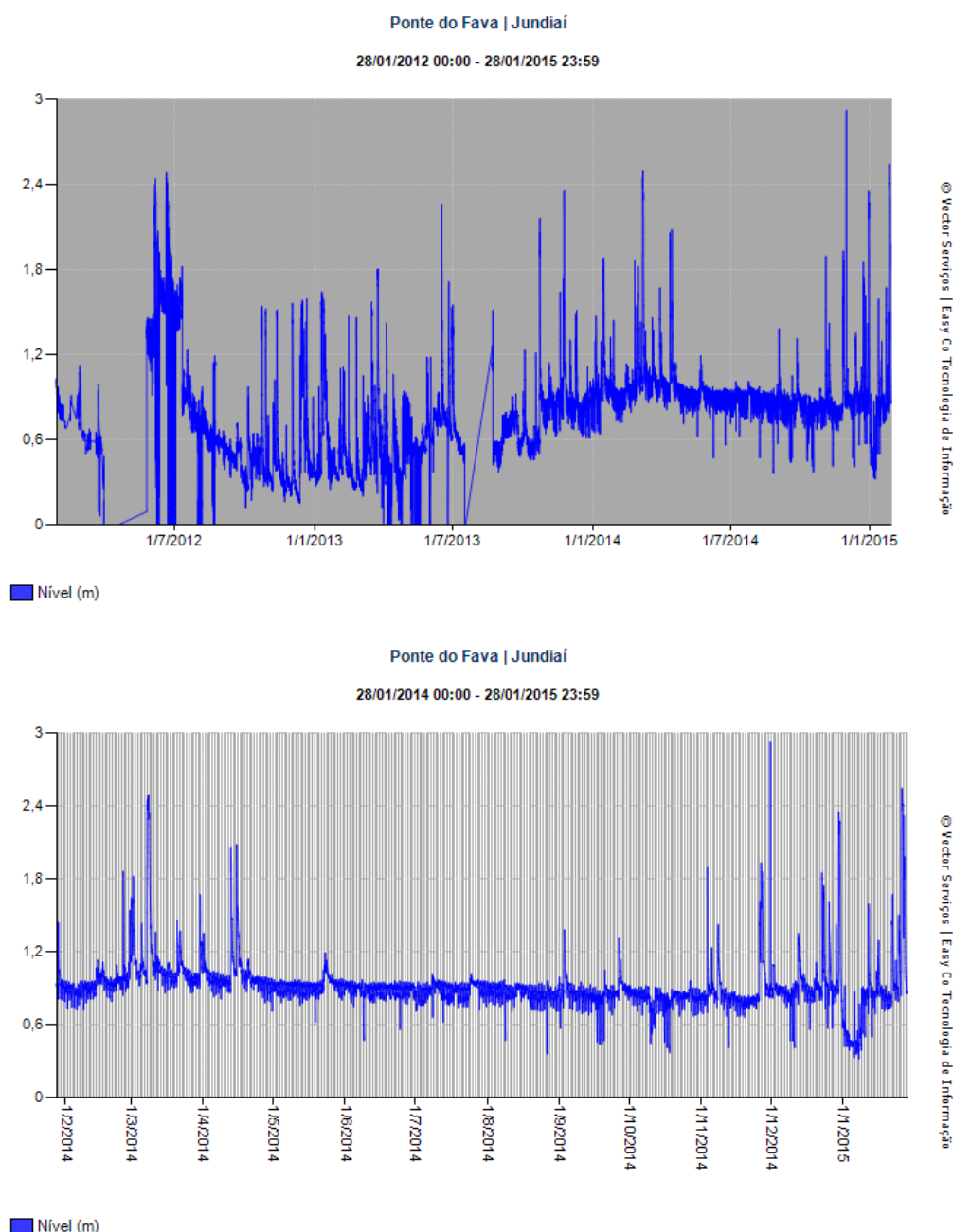


Nota: Postos pluviométricos representados por círculos e fluviométricos por triângulos.

Fonte: COBRAPE (2011).

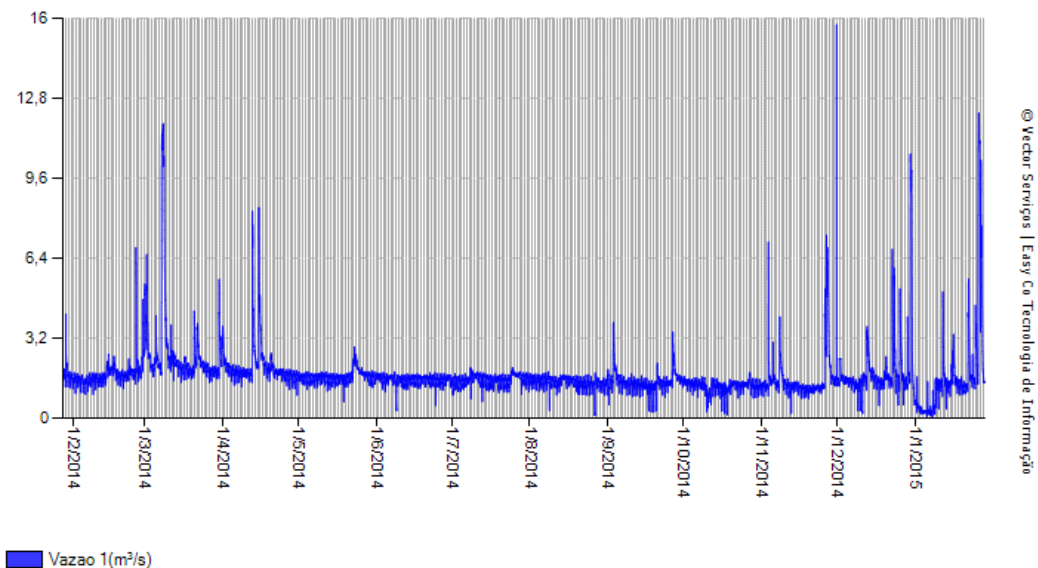
No Rio Jundiá-Mirim, há uma estação para medição de nível e vazão na ponte do Fava e medição de vazões na ETA Anhangabaú, do município de Jundiá. Apresentam-se os dados de nível para o período de jan/2001 a jan/2015, bem como os dados de nível e vazão para o período de jan/2014 a jan/2015, conforme os gráficos da **Figura 5.1.35** a seguir.

**Figura 5.1.35 | Dados de nível e vazões – Rio Jundiá-Mirim**



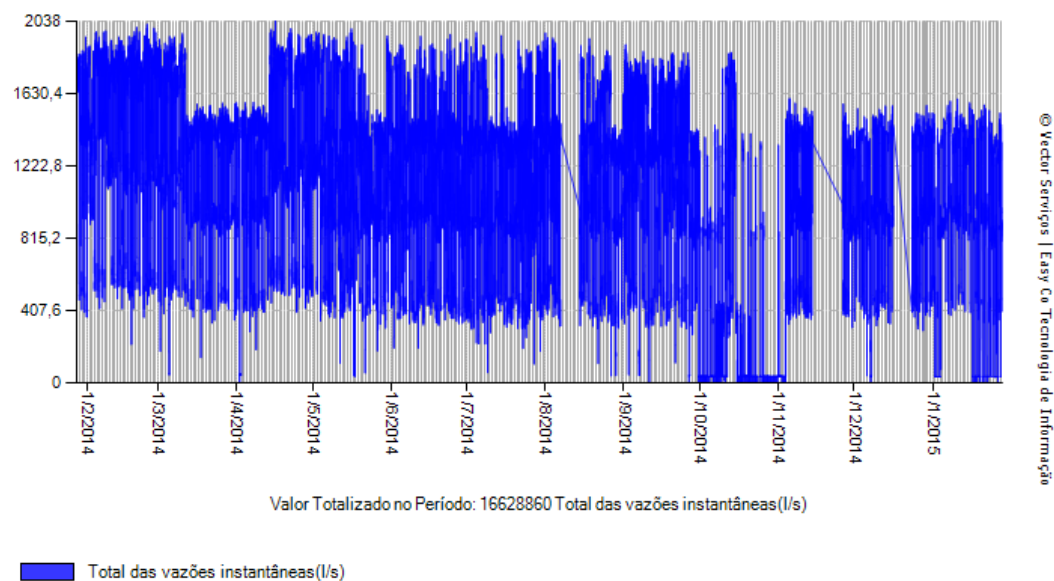
Ponte do Fava | Jundiaí

28/01/2014 00:00 - 28/01/2015 23:59



ETAA Vazões | Jundiaí

28/01/2014 00:00 - 28/01/2015 23:59



Em COBRAPE (2011) também foram apresentadas as vazões na exutória de cada área de contribuição do rio Jundiaí. Para a sub-bacia do Jundiaí-Mirim, as vazões  $Q_{7,10}$ ,  $Q_{95\%}$  e  $Q_{90\%}$  obtidas para as três áreas de contribuição são de respectivamente 3,01 m³/s, 3,12 m³/s e 3,17 m³/s, conforme pode ser observado no **Quadro 5.1.26**.

Com base nessas vazões foi calculado através do SSD PCJq, a concentração de DBO5 para o cenário tendencial de 2020, que indicou para a vazão  $Q_{7,10}$  uma concentração declinante de 5,6 mg/L para 1,1 mg/L, de montante para jusante no curso principal. Ressalta-se que no modelo de simulação as cargas orgânicas domésticas foram consideradas praticamente nulas na bacia e as cargas industriais montaram em 115,86 Kg/dia locadas apenas na sub-bacia JUNA159.

**Quadro 5.1.26 | Vazões Naturais e DBO e OD simuladas na sub-bacia do Rio Jundiáí – Mirim (cenário tendencial 2020).**

ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO	ENQUADRAMENTO	$Q_{7,10}$ (m³/s)		$Q_{95\%}$ (m³/s)		$Q_{90\%}$ (m³/s)		DBO (mg/L)	OD (mg/L)
		Incremental	Total	Incremental	Total	Incremental	Total		
JUNA159	Classe 1	1,31	1,31	1,39	1,39	1,42	1,42	5,686	-
JUNA222	Classe 1	1,47	2,78	1,47	2,86	1,47	2,89	2,51	6,90
JUNA168	Classes 1 e 2	0,23	3,01	0,26	3,12	0,28	3,17	1,1	7,31

Fonte: COBRAPE (2011), modificado.

### Disponibilidade Hídrica

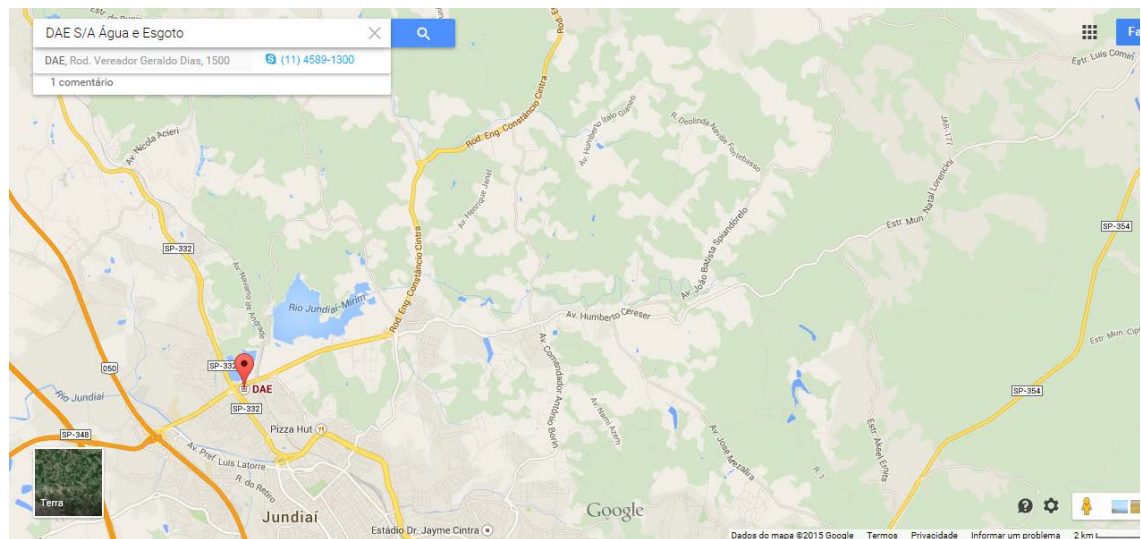
Não foram identificados estudos específicos sobre a disponibilidade hídrica da sub-bacia do rio Jundiáí-Mirim. Contudo, no documento denominado “R8 – Relatório Final”, parte integrante do Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí para o período de 2010 a 2020 (COBRAPE, 2011), são apresentados dados de disponibilidade hídrica superficial para as bacias do PCJ, onde verifica-se uma disponibilidade hídrica de 3,50 m³/s para a Bacia do rio Jundiáí. Esses dados podem ser observados no **Quadro 5.1.27**. Um comparativo temporal das disponibilidades hídricas também é apresentado no **Quadro 5.1.28**.

Para fins comparativos, salienta-se que a sub-bacia do Rio Jundiáí-Mirim representa aproximadamente 10,65% da área da bacia do Rio Jundiáí.

Também ressalta-se que na bacia do rio Jundiáí há 02 (duas) regularizações, sendo uma no Rio Jundiáí, na altura da represa do Clube de Campo, destinada ao abastecimento dos municípios de Várzea Paulista e Campo Limpo; e outra no Rio Jundiáí -Mirim, para o abastecimento do município de Jundiáí.



Figura 5.1.36 | Localização de Reservatório – Rio Jundiá-Mirim



Portanto, a vazão  $Q_{7,10}$  na sub-bacia do Rio Jundiá-Mirim, definida como a vazão de referência para a disponibilidade hídrica superficial, possui  $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$  (outorgada) provenientes do Rio Atibaia, para o Rio Jundiá-Mirim aumentando a disponibilidade hídrica dessa sub-bacia. Portanto a disponibilidade hídrica no Rio Jundiá-Mirim equivale à  $Q_{7,10} = 2,30 \text{ m}^3/\text{s}$  acrescida de  $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$  transposição do Rio Atibaia, totalizando  $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , conforme pode ser observado no **Quadro 5.1.27**

Quadro 5.1.27 | Disponibilidade Hídrica para as bacias e sub-bacias da UGRHI 5

BACIA	SUB-BACIA	$Q_{7,10} (\text{m}^3/\text{s})$	$Q_{\text{disponível}} (\text{m}^3/\text{s})$
Piracicaba	Camanducaia	3,60	3,503
	Jaguari	10,29	7,204
	Atibaia	9,01	8,545
	Corumbataí	4,70	4,70
	Piracicaba	8,16	8,16
	Subtotal	35,76	32,10
Capivari	---	2,38	2,38
Jundiá	---	2,30	3,506
TOTAL GERAL PCJ		40,44	37,98

Fonte: COBRAPE (2011)

<sup>3</sup>  $Q_{7,10} - 0,1 \text{ m}^3/\text{s}$  da reversão pelo município de Serra Negra.

<sup>4</sup>  $Q_{7,10}$  a jusante do reservatório +  $1,67 \text{ m}^3/\text{s}$  descarregados pelo Reservatório Jacareí-Jaguari.

<sup>5</sup>  $Q_{7,10}$  a jusante dos reservatórios +  $3,33 \text{ m}^3/\text{s}$  descarregados pelos Reservatórios Atibainha e Cachoeira – transposição de  $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$  para a Bacia do rio Jundiá;

<sup>6</sup>  $Q_{7,10} + 1,2 \text{ m}^3/\text{s}$  da transposição proveniente da sub-bacia do rio Atibaia.

**Quadro 5.1.28 | Comparativo das disponibilidades hídricas superficiais da bacia do Rio Jundiá e da UGRHI 5.**

BACIA	DISPONIBILIDADE HÍDRICA (m³/s)			
	RS 2002 a 2003	RS 2004 a 2006	RS 2007	PLANO DE BACIA 2010-2020
Piracicaba	31,28	34,98	34,01	32,10
Capivari	2,38	2,38	2,38	2,38
Jundiá	3,30	3,30	3,50	3,50
TOTAL PCJ	36,96	40,66	39,69	37,98

Fonte: IRRIGART (2008), modificado; COBRAPE (2011)

Notas: 1) RS= Relatório de Situação

### **Demandas Consuntivas**

Em COBRAPE (2011) foi estimada a demanda total na bacia do Rio Jundiá em 4,94 m³/s, sendo que desse total 3,30 m³/s são de natureza urbana; 0,89 m³/s de industrial; e 0,75 m³/s corresponde à irrigação.

Também de acordo com COBRAPE (2011), verifica-se que no ano de 2008, o município de Jundiá tinha como principais mananciais o ribeirão da Hermida, ribeirão da Estiva (ou Japi), Rio Jundiá -Mirim e Rio Atibaia. A cidade de Jundiá tinha demanda urbana estimada em 1,391 m³/s e outorgada de 1,524 m³/s exercida por 341.037 habitantes urbanos. Jarinu apresentava como principal manancial o ribeirão Maracanã, com demanda estimada de 0,079 m³/s, e outorgada de 0,030 m³/s exercida por 17.730 habitantes. Campo Limpo Paulista, apesar da pequena representação em área nessa sub-bacia, apresentava como principal manancial o Rio Jundiá, com demanda estimada de 0,306 m³/s e outorgada de 0,333 m³/s.

Em relação a demanda industrial o município de Jundiá utilizava o ribeirão da Hermida, ribeirão Caxambu, córrego Bonifácio, Rio Jundiá e o Rio Jundiá-Mirim para suprir 0,323 m³/s, o município de Jarinu utilizava o Rio Atibaia e ribeirão do Perdão para suprir 0,020 m³/s, e o município de Campo Limpo Paulista utilizava-se do Rio Jundiá e córrego da Lagoa das Garças, com demanda estimada de 0,093 m³/s (COBRAPE, 2011).

### **Cargas Potenciais e Remanescentes**

A poluição das águas tem sua origem em diversas fontes, entre essas citam-se os efluentes domésticos, os industriais, o escoamento superficial urbano e o agrícola, dentre outros, estando, portanto, associada ao tipo de uso, ocupação do solo e atividade humana.

Já a carga remanescente é aquela efetivamente lançada no corpo hídrico após a carga potencial ter passado por tratamento ou ter sofrido degradação.

Para o cálculo da carga orgânica potencial, em COBRAPE (2011) foi utilizado o índice de geração per capita de 54 g/hab/dia, considerando as estimativas de população urbana, os índices de coleta e tratamento de esgoto e as eficiências das ETEs.

Para as cargas não coletadas, foram considerados fatores de abatimento variando de 25% a 100%, em função do posicionamento e distância da mancha urbana em relação ao corpo hídrico e do tipo de tratamento individual dos lotes (por exemplo, fossa séptica). A carga remanescente de Jarinu foi calculada em 416 kg/d (lançada na bacia do Rio Atibaia); a de

Jundiaí em 1.087 kg/d (lançada na bacia do Jundiaí); e a de Campo Limpo Paulista em 2.896 kg/d (lançada na bacia do Rio Jundiaí), conforme pode ser observado no **Quadro 5.1.29**.

**Quadro 5.1.29 | Carga doméstica potencial e remanescente.**

Município	Esgoto Coletado (%)			Remanescente (%)		Carga DBO (Kg/D)	
	Índice de Coleta	Índice de Tratamento	Eficiência Remoção DBO	Coletado Não Tratado	Não Coletado	Potencial	Remanescente
Campo Limpo Paulista	0,54	0,00	0,00	1	0,5	3.761	2.896
Jarinu	0,18	0,18	0,79	0,5	0,5	928	416
Jundiaí	0,98	0,98	0,95	1	0,5	18.416	1.087

Fonte: COBRAPE (2011)

Em COBRAPE (2011) também indica para o município de Jarinu uma carga orgânica industrial remanescente de 62 Kg/d lançada na bacia do Rio Atibaia, e de 86 Kg/d na bacia do Rio Jundiaí; para o município de Jundiaí foi estimado o lançamento de 4 kg/d na bacia do rio Jundiaí; e a para Campo Limpo Paulista foi estimado o lançamento de 86 kg/d também na bacia do rio Jundiaí.

### Balanço Hídrico

As considerações sobre o balanço hídrico superficial na AII foram baseadas em COBRAPE (2011), que utilizou-se de dados de disponibilidade hídrica superficial e nas estimativas de captações superficiais para uso industrial, irrigação e abastecimento público, além de lançamentos industriais e domésticos de acordo com suas bacias receptoras e considerando exportações de esgoto realizadas.

O balanço hídrico, conceitualmente, determina qual a disponibilidade de água ainda existente na Bacia, determinada através da disponibilidade real, diminuída dos valores de captação e acrescida dos valores de lançamentos. Sendo assim, no balanço, a qualidade da água disponível não é considerada.

No **Quadro 5.1.30** são apresentados os valores de disponibilidade real, captações, lançamentos e o saldo, isto é, a quantidade de água ainda disponível para uso na bacia do Rio Jundiaí.

**Quadro 5.1.30 | Disponibilidade, captações, lançamentos e saldo nas bacias e sub-bacias da UGRHI 5.**

BACIA	SUB-BACIA	VAZÃO (m³/s)			
		Qdisponível	CAPTAÇÃO	LANÇAMENTO	SALDO
Piracicaba	Camanducaia	3,50	0,85	0,36	3,01
	Jaguari	7,20	6,11	1,59	2,68
	Atibaia	8,54	10,02	5,79	4,30
	Corumbataí	4,70	2,78	1,18	3,09
	Piracicaba	8,16	6,63	5,24	6,77
	Subtotal	32,10	26,39	14,16	19,85
Capivari	---	2,38	3,50	2,64	1,52
Jundiá	---	3,50	4,65	2,09	0,93
<b>TOTAL GERAL PCJ</b>		<b>37,98</b>	<b>34,55</b>	<b>18,89</b>	<b>22,31</b>

Fonte: COBRAPE (2011)

Observa-se no **Quadro 5.1.30** que as captações nas Bacias PCJ somam 34,55 m³/s, isto é, 91% da disponibilidade, o que significa que quase toda a vazão disponível é captada.

Já na bacia do rio Jundiá as captações somam 4,65 m³/s, ou seja, um valor superior ao da disponibilidade apresentada. Essa característica significa que parte da vazão dos lançamentos nessa bacia está sendo utilizada para fechar o balanço hídrico.

### Qualidade da Água

De forma geral, a principal fonte poluidora nas bacias ainda é o lançamento de esgotos domésticos. Em CETESB (2014) foi estimada a população urbana dos municípios de Jarinu, Jundiá e Campo Limpo Paulista, conforme pode ser observado no **Quadro 5.1.31**.

Observa-se que Jundiá possui elevado grau de abatimento das cargas potenciais, enquanto Jarinu e Campo Limpo Paulista apresentam desempenhos mais modestos.

**Quadro 5.1.31 | Dados de saneamento básico por município.**

Município	Concessão	Popu- lação Urbana	Atendimento (%)		Carga (Kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
			Coleta	Trata- mento	Potencial	Rema- nescente		
Campo Limpo Paulista	SABESP	79.091	55	44	4.271	3.258	3,53	Rio Jundiá
Jarinu	SABESP	20.366	20	100	1.100	893	3,22	Rib. Campo Largo
Jundiá	CSJ	376.974	98	98	20.357	1.979	9,94	Rio Jundiá

Notas: 1) ICTEM = Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgotos da População Urbana de Municípios

2) População Urbana - Estimativas populacionais para os municípios brasileiros em 01.07.2013 do IBGE

Fonte: CETESB (2014)

Na AII verifica-se que o Rio Jundiá-Mirim é avaliado periodicamente pela CETESB em 04 (quatro) pontos de monitoramento. Detalhes das estações amostrais são apresentados no **Quadro 5.1.32**, e a localização pode ser observada na **Figura 5.1.37**.

[illegible]

Ressalta-se que o ponto JUMI 00800 é coincidente com o posto fluviométrico operado pelo DAE Jundiáí na represa do Horto, que também é caracterizado como a captação para abastecimento de Jundiáí.

PONTO	PROJ.	LOCAL DA AMOSTRAGEM	COORDENADAS		MUNICÍPIO
			LATITUDE	LONGITUDE	
JUMI 00100	Rede Básica	No bairro Pitangal, em Jarinu.	23º 07' 18"	46º 46' 15"	Jarinu
JUMI 00250	Rede Básica	Ponte na Estrada Jundiá/Jarinu, em frente ao Condomínio Campo Verde.	23º 08' 47"	46º 48' 22"	Jundiá
JUMI 00500	Rede Básica	Ponte a jusante da Cereser.	23º 08' 43"	46º 51' 04"	
JUMI 00800	Rede Básica	Na captação de Jundiá.	23º 09' 30"	46º 54' 34"	

Em relação à densidade de pontos de monitoramento a UGRHI 5 - Piracicaba / Capivari / Jundiá, tem densidade de 6,4 pontos de água por 1.000 km<sup>2</sup>, a bacia do Jundiá tem densidade de 12,56 pontos por 1.000 km<sup>2</sup> e o rio Jundiá-Mirim com seus 117,50 km<sup>2</sup> (Cf. MORAES et.al., 2002) e 4 pontos amostrais (**Quadro 5.1.32**) tem densidade de 34 pontos por 1.000km<sup>2</sup>, considerado elevado para acompanhar a evolução da qualidade da água.

Os efeitos do esgoto doméstico e dos efluentes industriais nos corpos hídricos podem ser avaliados através de parâmetros de qualidade. No **Quadro 5.1.33** são apresentadas as médias de 2013 e as históricas (2008 a 2012), obtidas pelo monitoramento da CETESB, das seguintes variáveis de qualidade: Condutividade, Turbidez, Nitrato, Nitrogênio Amoniacal, Oxigênio Dissolvido, DBO, Fósforo, Escherichia coli e Clorofila a. As unidades de medida não mencionadas estão expressas em mg/L.



Observa-se no **Quadro 5.1.33**, que a condutividade e turbidez médias em 2013 nos dois pontos de montante do reservatório foram maiores que a média de 2008 a 2012 (esses pontos refletem mais fortemente a reversão do Rio Atibaia), sendo que para os demais parâmetros a concentração melhorou. Em particular para o ponto JUMI0800, para praticamente todos os parâmetros, houve melhora na concentração.

O efeito do lançamento de efluentes industriais pode ser observado no **Quadro 5.1.34**, que apresenta as porcentagens de desconformidades com os padrões da classe dos seguintes parâmetros: Alumínio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Manganês, Número de Células de Cianobactérias, Cádmio, Chumbo, Cobre Dissolvido, Mercúrio, Níquel, Zinco e Toxicidade Crônica (Ensaio Ecotoxicológico com *Ceriodaphnia dubia*). As variáveis Alumínio Dissolvido, Ferro Dissolvido e Manganês podem indicar também a presença de processos erosivos, com carregamento de solo. O número de células de cianobactérias, pode indicar a presença de cianotoxinas no meio aquático.

Observa-se que não houve registro de desconformidade, no período de 2008 a 2013, para os parâmetros Níquel, Zinco, Mercúrio e Cianobactérias. Em 2013 os parâmetros manganês total, Cádmio, Chumbo e Cobre dissolvido apresentaram melhora em termos de resultados desconformes em relação ao período de 2008 e 2012. No ponto JUMI0800 o parâmetro Ecotoxicidade foi o único que piorou em 2013 em relação ao período de 2008 a 2012.



**Quadro 5.1.33 | Médias de 2013 e 2008-2012 das principais variáveis de qualidade da água no Rio Jundiá-Mirim.**

NOME DO PONTO	Condutividade (µS/cm)		Turbidez (UNT)		Nitrato		Nitrogênio Amoniacal		Oxigênio Dissolvido		DBO (5, 20)		Fósforo		E. coli (UFC/100mL)		Clorofila-a (µg/L)	
	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12
JUMI00100	77	71	59	58	0,88	1,0	0,18	0,20	7,6	7,5	3	2	0,053	0,28	1,8E+04	7,6E+03	0,75	
JUMI00250	73	68	115	88	0,40	0,37	0,23	0,23	7,3	7,4	3	2	0,035	0,17	1,7E+03	440	0,82	
JUMI00500	80	80	131	129	0,73	0,68	0,18	0,19	7,4	7,3	4	3	0,042	0,20	8,7E+03	7,4E+03	0,75	
JUMI00800	82	83	9	39	0,30	0,62	0,15	0,13	7,6	7,4	2	3	0,047	0,14	47	31	0,75	1,40

Fonte: CETESB (2014), modificado.

**Quadro 5.1.34 | Porcentagem de resultados não conformes com os padrões de qualidade, para 2013 e para o período 2008 a 2012 no Rio Jundiá-Mirim.**

NOME DO PONTO	Manganês Total		Níquel Total		Zinco Total		Ens. Ecotoxic. c/ Ceriodaphnia dubia		Cádmio Total		Mercúrio Total		Chumbo Total		Nº de Cél. de Ciano-bactérias		Alumínio Dissolv.		Ferro Dissolv.		Cobre Dissolv.	
	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012
JUMI00100	75	88	0	0	0,00	0,0	25,00	-	0,0	0,0	0	0	0,000	0,00	-	-	50,00	63,00	100,00	50,00	0,00	0,00
JUMI00250	0	13	0	0	0,00	0,00	25,00	-	0,0	0,0	0	0	0,000	25,00	-	-	75,00	75,00	75,00	88,00	0,00	0,00
JUMI00500	75	13	0	0	0,00	0,00	25,00	-	0,0	13,0	0	0	0,000	25,00	-	-	75,00	63,00	50,00	13,00	0,00	13,00
JUMI00800	0	15	0	0	0,00	0,00	25,00	13,00	0,0	0,0	0	0	0,000	15,00	0	0	25,00	69,00	25,00	62,00	0,00	0,00

Fonte: CETESB (2014), modificado

Com a finalidade de analisar os corpos hídricos do Estado de São Paulo, os pontos de monitoramento da CETESB avaliam índices de qualidade da água, que com exceção do IQA, calculado bimestralmente, todos os índices são calculados quatro vezes ao ano, englobando o período seco (maio a agosto) e o período chuvoso (novembro a fevereiro), são eles:

#### Índice de Qualidade da Água - IQA

Para o cálculo do IQA, são consideradas variáveis de qualidade que indicam o lançamento de esgotos sanitários no corpo d'água. Esse índice, calculado em todos os pontos da Rede Básica, também pode indicar alguma contribuição de efluentes industriais, desde que sejam de natureza orgânica biodegradável.

#### Índice de Qualidade das Águas para Fins de Abastecimento Público - IAP

O IAP é um índice criado para indicar as condições de qualidade das águas destinadas ao abastecimento público. Além das variáveis consideradas no IQA, ele ainda agrega as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água decorrentes de fontes difusas.

O IAP é o produto da ponderação dos resultados do IQA e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas).

O ISTO é composto pelos grupos: ST - Grupo de variáveis que indicam a presença de substâncias tóxicas (Potencial de Formação de Trihalometanos - PFTHM, número de Células de Cianobactérias, Cádmio, Chumbo, Cromo Total, Mercúrio e Níquel) e SO - grupo de variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água (SO) (Ferro, Manganês, Alumínio, Cobre e Zinco). Para cada variável do ISTO é atribuído valores de limite inferior, geralmente correspondente ao padrão de potabilidade na Portaria 2914/2011 e um para limite superior, em geral correspondente ao padrão Classe 03 na CONAMA 357/05. O ISTO é determinado por meio de manipulações algébricas.

O IAP é calculado apenas nos pontos coincidentes com as captações utilizadas para abastecimento público.

#### Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática - IVA

O IVA é utilizado para avaliar a qualidade das águas com vistas a proteção da vida aquática, incluindo no seu cálculo as variáveis essenciais para os organismos aquáticos: Oxigênio Dissolvido, pH e Toxicidade (efeito observado nos organismos por meio de ensaio ecotoxicológico com *Ceriodaphnia dubia*); substâncias tóxicas e grau de trofia.

O cálculo do IVA é priorizado em pontos que estão enquadrados em classes que preveem a proteção da vida aquática (classe 1, 2 e 3).

O IVA é obtido integrando os resultados do IET e do IPMCA. O IET (índice de Estado Trófico) estabelece o grau de trofia do ambiente e o IPMCA (Índice de Variáveis Mínimas para a Preservação da Vida Aquática) avalia a qualidade da água em termos ecotoxicológicos. O IPMCA é composto por dois grupos: ST (Grupo de Substâncias Tóxicas) e SE (Grupo de Variáveis Essenciais). O resultado do IPMCA é obtido por meio de manipulações algébricas

das ponderações de cada variável, de 1 a 3, de acordo com a concentração encontrada na amostra.

#### Índice de Estado Trófico - IET

O Índice do Estado Trófico classifica os corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento das algas.

Para o cálculo do IET, são consideradas as variáveis Clorofila a e Fósforo Total. O IET é a média aritmética dos IET de cada componente, calculado por uma equação específica para rio ou para reservatório.

O IET é calculado prioritariamente nos pontos cuja classe prevê a proteção da vida aquática (classe 1, 2 e 3).

Para os 04 (quatro) pontos de monitoramento do Rio Jundiaí-Mirim, a CETESB elabora o cálculo do Índice de Qualidade das Águas (IQA), cuja principal finalidade é analisar a diluição de efluentes, principalmente os domésticos. Esse índice é obtido por meio da análise dos parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez.

De acordo com CETESB (2014), a média do IQA para o ano de 2013 para os pontos JUMI00100, JUMI00250, JUMI00500 e JUMI0800 variaram de ótima a boa. Os dados de IQA podem ser observados no **Quadro 5.1.35**. Apesar da média anual de 2013 dos pontos JUMI00100, JUMI00250 e JUMI00500 terem sido classificadas como "Boa", verifica-se que nas análises de dezembro/2013, esses pontos foram classificados como "Regular".

**Quadro 5.1.35 | Valores de IQA para o rio Jundiaí-Mirim – Ano 2013.**

PONTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA IQA 2013
JUMI00100		54		60		53		57		62		47	56
JUMI00250		50		73		51		76		72		45	61
JUMI00500		46		64		46		64		59		43	54
JUMI00800		75		86		78		85		83		74	80

Ótima
  Boa
  Regular
  Ruim
  Péssima

Fonte: CETESB (2014), modificado.

Com relação aos anos de 2012 e 2011, verifica-se que os valores de IQA apresentaram-se estáveis, observando-se uma ligeira melhora para o ponto JUMI00800 e uma leve piora para o ponto JUMI00100, conforme pode ser observado no **Quadro 5.1.36**.

**Quadro 5.1.36 | Comparativo dos valores de IQA anuais para o rio Jundiá-Mirim.**

PONTO	MÉDIA IQA 2011	MÉDIA IQA 2012	MÉDIA IQA 2013
JUMI00100	65	59	56
JUMI00250	70	68	61
JUMI00500	54	55	54
JUMI00800	71	81	80

Ótima
  Boa
  Regular
  Ruim
  Péssima

Fonte: CETESB (2014), CETESB (2013), CETESB (2011).

Para o ponto JUMI00800, a CETESB também elabora o cálculo do Índice de Qualidade das Águas para Fins de Abastecimento Público (IAP), cuja finalidade é a de analisar o abastecimento público conforme explicitado em sua denominação, conforme citado anteriormente. O IAP é determinado a partir das seguintes variáveis: Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Escherichia coli, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Totais, Turbidez, Ferro, Manganês, Alumínio, Cobre, Zinco, Potencial de Formação de Trihalometanos, Número de Células de Cianobactérias (Ambiente Lêntico), Cádmio, Chumbo, Cromo Total, Mercúrio e Níquel.

No **Quadro 5.1.37** são apresentados os valores de IAP para o ponto JUMI0800 (vazão de 1.362,63 L/s). Observa-se nesse quadro que em média vigorou a condição boa, tendo flutuado de regular a ótima.

**Quadro 5.1.37 | Valores de IAP para o rio Jundiá-Mirim – Ano 2013.**

PONTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA IAP 2013
JUMI00800		73				77		85				48	71

Ótima
  Boa
  Regular
  Ruim
  Péssima

Fonte: CETESB (2014), modificado.

Para os 04 (quatro) pontos de monitoramento da CETESB também é calculado o Índice do Estado Trófico (IET), citado acima. Para o cálculo do IET, são consideradas as variáveis Clorofila a e Fósforo Total. O IET é a média aritmética dos IET de cada componente, calculado por uma equação específica para rio ou para reservatório. O IET é calculado prioritariamente nos pontos cuja classe prevê a proteção da vida aquática (classes 1, 2 e 3).

No **Quadro 5.1.38** são apresentados os resultados do IET para os 04 (quatro) pontos de monitoramento da CETESB no rio Jundiá-Mirim. Observa-se que os pontos apresentaram-se oligotróficos durante todo o ano, exceto o ponto JUMI0800, cujos valores flutuaram entre ultraoligotrófico e mesotrófico, tendo o nível oligotrófico como média, o que significa um manancial muito bom.

**Quadro 5.1.38 | Valores de IET para o rio Jundiá-Mirim – Ano 2013.**

PONTO	JAN	FEV	MAI	JUN	JUL	AGO	NOV	DEZ	MÉDIA IET 2013
JUMI00100		49*		50		51			50
JUMI00250		50		50		49			49
JUMI00500		50*		52		50		51*	51
JUMI00800		47		48*		50		57	51

1 Ultraoligotrófico 
 2 Oligotrófico 
 3 Mesotrófico 
 4 Supereutrófico 
 5 Hipereutrófico

**NOTA:** \* = Os resultados com (\*) podem estar superestimado devido ao limite de quantificação utilizado para uma das variáveis. Ressalta-se que em caso afirmativo a variação não é significativa.

**Fonte:** CETESB (2014), modificado.

Para o ponto JUMI00800, a CETESB também elabora o cálculo do Índice de Comunidade Fitoplanctônica (ICF), que visa complementar a avaliação do IVA, fornecendo o diagnóstico ambiental dos organismos fitoplanctônicos (ICF), com base em informações como: densidade, dominância, diversidade e outras métricas, para a classificação dos diferentes meios.

No **Quadro 5.1.39** são apresentados os valores de ICF para o ponto JUMI0800. Observa-se nesse quadro o índice no ponto flutuou entre ótimo e bom, indicando boas condições para o manancial.

**Quadro 5.1.39 | Valores de ICF para o rio Jundiá-Mirim – Ano 2013.**

PONTO	JAN	FEV	MAI	JUN	JUL	AGO	NOV	DEZ	MÉDIA IET 2013
JUMI00800		2		2		1		2	2

1 Ótimo 
 2 Bom 
 3 Mesotrófico 
 4 Ruim

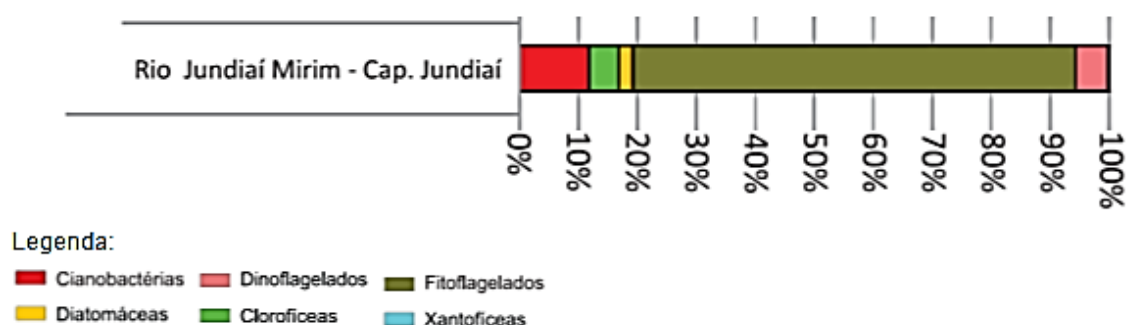
**Fonte:** CETESB (2014), modificado.

Na **Figura 5.1.38** observa-se a estrutura da comunidade fitoplanctônica em 2013, onde verifica-se a dominância do grupo fitoflagelados, seguido pelas cianobactérias.

Quanto maior o número de cores e proporções equilibradas, melhora a distribuição de representantes dos grandes grupos, o que significa um ambiente mais equilibrado. A ocorrência de uma cor ocupando mais da metade da área significa dominância do organismo, muitas vezes tolerante as condições ambientais que podem ser desfavoráveis a sobrevivência de outros.



**Figura 5.1.38 | Estrutura da Comunidade Fitoplanctônica no rio Jundiaí-Mirim - Ano 2013.**



Fonte: CETESB (2014), modificado.

Também cabe ressaltar que uma das captações de abastecimento público do município de Jundiaí, sob responsabilidade do DAE S/A, encontra-se dentro dos limites da AII, a uma distância de aproximadamente 15 km do empreendimento. Na **Figura 5.1.38**, citada anteriormente, é possível observar a localização dessa captação.

As águas do abastecimento público da área urbana de Jundiaí são provenientes de 04 (quatro) captações: Rio Jundiaí-Mirim; córrego Japi (ou Estiva); ribeirão Ermida; e Rio Atibaia. A captação do Rio Jundiaí-Mirim é responsável por 95% do abastecimento, e as demais captações pelos 5% restantes (DAE, 2014).

Salienta-se que o ribeirão do Perdão (formador do rio Jundiaí-Mirim) apresenta seu entorno fortemente antropizado pela ocupação urbana dos municípios de Jarinu e Campo Limpo Paulista, enquanto o Rio Jundiaí-Mirim, principalmente em seus baixo e médio cursos, também apresenta seu entorno antropizado pela ocupação do município de Jundiaí. (**Fotos 5.1.76 a 5.1.85**).

Ressalta-se que nenhum dos municípios, com território na AII, lança seus esgotos tratados na bacia do Rio Jundiaí-Mirim. De acordo com CETESB (2014), Jundiaí coleta 98% de seu esgoto e o trata 98%; Jarinu coleta 20% e trata 100%, enquanto Campo Limpo Paulista coleta 55% e trata 44% do seu esgoto. Os corpos receptores são: Rio Jundiaí para os municípios de Jundiaí e Campo Limpo Paulista, e o ribeirão Campo Largo (sub-bacia do rio Atibaia) para o município de Jarinu.



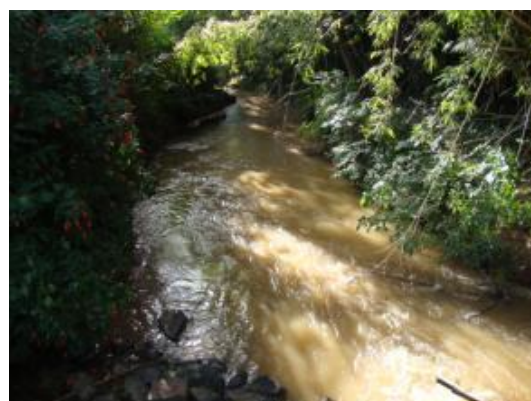
**Foto 5.1.76 | Vista geral de ocupação urbana do município de Jundiaí, no entorno do rio Jundiaí-Mirim. Ponto PC-79. Coordenadas 312.281 E e 7.438.932 N.**



**Foto 5.1.77 | Ocupação urbana do município de Jundiaí, no entorno do rio Jundiaí-Mirim. Ponto PC-78. Coordenadas 312.281 E e 7.438.932 N.**



**Foto 5.1.78 | Vista geral do rio Jundiaí-Mirim. Ponto PC-79. Coordenadas 312.281 E e 7.438.932 N.**



**Foto 5.1.79 | Trecho do rio Jundiaí-Mirim. Ponto PC-77. Coordenadas 312.281 E e 7.438.932 N.**



**Foto 5.1.80 | Vista geral do rio Jundiaí-Mirim. Nota-se banco de assoreamento em seu leito. Ponto PC-09. Coordenadas 313.372 E e 7.438.877 N.**



**Foto 5.1.81 | Vista geral do rio Jundiaí-Mirim e margens. Observa-se antropização do entorno. Ponto PC-09. Coordenadas 313.372 E e 7.438.877 N.**



**Foto 5.1.82 |** Vista geral da porção de montante do Afluente do córrego do Perdão, contribuente do rio Jundiá-Mirim. Observa-se loteamento no entorno do corpo d'água. Localizado próximo da rodovia SP-354. Visada de noroeste para sudeste. Ponto PC-87. Coordenadas 320.391 E e 7.437.452 N.



**Foto 5.1.83 |** Vista do ribeirão do Perdão da rodovia SP-354. Visada de sudeste para noroeste. Ponto PC-88. Coordenadas 318.363 E e 7.435.948 N.



**Foto 5.1.84 |** Vista geral de bairro residencial no entorno do ribeirão do Perdão (seta azul) no Ponto PC-87. Coordenadas 320.391 E e 7.437.452 N. Visada de nordeste para sudoeste



**Foto 5.1.85 |** Vista geral de bairro do município de Campo Limpo Paulista atravessado pelo afluente do ribeirão do Perdão (setas laranja). Visada de oeste para leste. Ponto PC-89. Coordenadas 318.593 E e 7.435.785 N.

## Áreas críticas

Em COBRAPE (2011), com o auxílio do SSD PCJq, foram identificadas as Áreas de Contribuição da UGRHI 5 que apresentavam maior criticidade em relação ao balanço hídrico e ao atendimento às classes de qualidade da proposta de atualização do enquadramento. Para a identificação das áreas potencialmente críticas em qualidade e quantidade, foram adotados os resultados das simulações para o ano de 2008.

Como critérios para identificação das áreas críticas em relação à quantidade, foram selecionadas as áreas que apresentaram vazão de jusante nula na simulação. Como resultado, foram identificadas 04 (quatro) áreas de contribuição críticas na bacia do PCJ, sendo uma dessas na bacia do Rio Jundiá, e as demais nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Corumbataí.



Na bacia do Rio Jundiáí, a Área de Contribuição que apresenta criticidade com relação à quantidade é a denominada JUNA161, localizada nos municípios de Indaiatuba, Itu e Salto, fora dos limites da AII, com déficit de 0,261 m³/s.

Em COBRAPE (2011), para permitir a identificação de áreas críticas de qualidade e alimentar a modelagem de cenários futuros por meio do SSD PCJq, a UGRHI 5 foi compartimentada em três grandes setores, compondo um mosaico de 37 zonas.

Observa-se que a AII encontra-se totalmente inserida na Zona 35 dessa compartimentação, conforme pode ser observado na **Figura 5.1.39**. As principais características da Zona 35 são apresentadas no **Quadro 5.1.40**.

As áreas com criticidade relacionada à qualidade das águas, relacionam-se aos trechos de rios considerados no SSD PCJq que não atendem à proposta de enquadramento. Segundo COBRAPE (2011), no ano de 2008, 62% dos trechos da bacia do rio Jundiáí apresentavam-se não enquadrados.

Segundo COBRAPE (2011), na bacia do rio Jundiáí, grande parte dos trechos não atendeu a proposta de enquadramento, conforme pode ser observado na **Figura 5.1.40**. Observa-se que o Rio Jundiáí em quase todo o seu trecho não atendeu ao enquadramento, bem como grande parte da Zona 35.

Contudo, de acordo com esses dados, verifica-se que a área compreendida pela AII desse empreendimento não está inserida dentro dos limites da área crítica em relação à qualidade, bem como o rio Jundiáí-Mirim é apresentado com tendo atendido ao enquadramento.

**Figura 5.1.39 | Compartimentação em Zonas da bacia do rio Jundiáí.**



Fonte: COBRAPE (2011), modificado.

Figura 5.1.40 | Identificação de áreas potencialmente críticas em qualidade da bacia do rio Jundiá - 2008.



Legenda:

Identificação de Áreas Críticas - 2008

Principais captações para abastecimento público

Áreas críticas em relação à qualidade

Atendimento à Proposta de Enquadramento

Sim

Não

Fonte: COBRAPE (2011), modificado.

Quadro 5.1.40 | Características, potencialidades e problemas da Zona 35.

Municípios	Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Itupeva, Jarinu, Jundiá
População Total	84.134
Uso do Solo	Mosaico de usos, como culturas anuais, perenes, área urbana e vegetação nativa, inseridos numa área de pastagens predominantes
Suscetibilidade a erosão	Apresenta alta, média e baixa formando um mosaico
Grau de prioridade para a produção de água nas bacias PCJ	Predominantemente muito baixo
Recomposição Florestal	-
Rebaixamento de Aquífero (exploração excessiva)	-
Inserção em Unidade de Conservação	Maior parte inserida na APA Jundiá e um pequeno trecho na APA Cabreúva
Potencial de Produção de Água	Jundiá
Potencial para instalação de barramento	-

Fonte: COBRAPE (2011), modificado.



## Projeções

COBRAPE (2011) apresenta um cenário tendencial com a estimativa das populações, das demandas e das cargas urbana e industrial, para os municípios que compõem a UGRHI 5.

Nos **Quadros 5.1.41 a 5.1.43** são apresentadas as projeções dos municípios de Jarinu, Jundiaí e Campo Limpo Paulista (que encontram-se sob influência da AI) para população, demandas hídricas e cargas urbanas e industriais, respectivamente.

### Quadro 5.1.41 | Projeção da população

ANO	TIPO	JARINU	JUNDIAÍ	CAMPO LIMPO PAULISTA
2008	urbana	17.185	341.037	69.640
	rural	4.236	9.739	1.623
	Total	21.421	350.776	71.263
2014	urbana	20.897	366.312	76.738
	rural	3.905	1.928	1.776
	Total	24.802	368.240	78.514
2020	urbana	23.379	382.147	84.823
	rural	4.158	281	1.949
	Total	27.537	382.428	86.772
2035	urbana	26.232	404.718	97.477
	rural	4.629	2	2.200
	Total	30.861	404.720	99.677

Fonte: COBRAPE (2011), modificado.

### Quadro 5.1.42 | Projeção da demanda hídrica

ANO	TIPO	JARINU (m³/s)	JUNDIAÍ (m³/s)	CAMPO LIMPO PAULISTA (m³/s)
2014	Urbana	0,10	1,49	0,34
	industrial	0,02	0,35	0,10
	irrigação	0,17	0,33	0,01
	total	0,29	2,17	0,45
2020	urbana	0,11	1,56	0,37
	industrial	0,02	0,37	0,11
	irrigação	0,17	0,35	0,10
	total	0,30	2,28	0,58
2035	urbana	0,12	1,65	0,43
	industrial	0,03	0,44	0,13
	irrigação	0,18	0,36	0,01
	total	0,33	2,45	0,57

Fonte: COBRAPE (2011), modificado.

**Quadro 5.1.43 | Projeção da carga orgânica (DBO kg/d).**

ANO	TIPO	JARINU (DBO kg/d)	JUNDIAÍ (DBO kg/d)	CAMPO LIMPO PAULISTA (DBO kg/d)
2008	doméstica	928	18.416	3.761
	industrial	148	4	42
	Total	1.076	18.420	3.803
2014	doméstica	1.128	19.781	4.144
	industrial	159	4	45
	Total	1.287	19.785	4.189
2020	doméstica	1.262	20.636	4.580
	industrial	171	4	48
	Total	1.433	20.640	4.628
2035	doméstica	1.417	21.855	5.264
	industrial	203	5	57
	Total	1.620	21.860	5.321

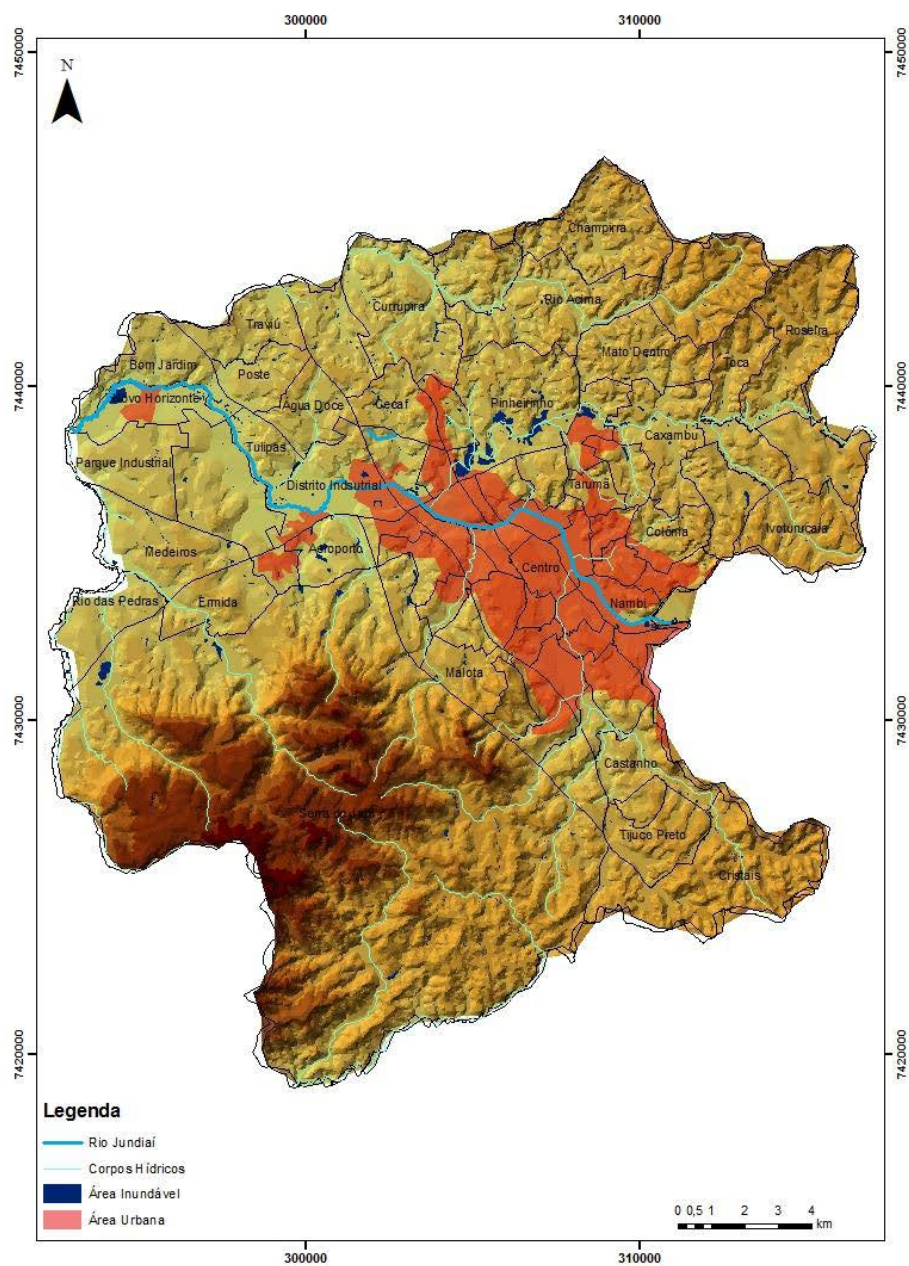
Fonte: COBRAPE (2011), modificado.

## Drenagem Urbana

A **Figura 5.1.41** abaixo indica as áreas inundáveis na bacia do Rio Jundiaí em 2010. Na bacia do Jundiaí-Mirim elas situam-se nos bairros Pinheirinho e Caxambu. Devido a intervenções sugeridas no sistema viário foram propostas para execução no Rio Jundiaí as seguintes modalidades de obras, associadas entre si ou de forma individualizada: (i) revestimento de calha do rio com gabião e/ou concreto armado; (ii) canalização com seção trapezoidal em concreto armado; (iii) ampliação de seção transversal; (iv) adequação estrutural de travessias; (v) implantação de diques de concreto armado, e; (vi) construção de reservatórios de acumulação. Salienta-se que esse estudo abrange a porção da AI compreendida pelo território do município de Jundiaí.

Em 2013 foi iniciado pelo município um Plano de Drenagem considerando todos os tributários do Rio Jundiaí para indicar as obras necessárias nos tributários e no rio principal, para dar condições de escoamento para as vazões de cheia. Foi iniciada também a retirada de bancos de areia do rio Jundiaí, de maneira emergencial, buscando evitar problemas com as chuvas de início de ano.

Figura 5.1.41 | Áreas Inundáveis na bacia do Rio Jundiáí.



Fonte: Relatório de Avaliação Ambiental, 2010.

### 5.1.7.3 Área de Influência Direta (AID)

A Área de Influência Direta do meio físico foi delimitada a partir dos limites das microbacias do córrego do Tanque e do ribeirão do Perdão, desse modo sua área corresponde ao território dessas duas sub-bacias hidrográficas.

O território da AID possui uma área total de 5.261,55 ha, sendo que desse total, 56,79% encontram-se inseridos dentro dos limites da sub-bacia do ribeirão do Perdão. Na **Figura 5.1.42** pode-se observar essas sub-bacias e seus principais corpos d'água. No **Quadro 5.1.44** são apresentadas as respectivas extensões territoriais dessas áreas.

**Quadro 5.1.44 | Relação das extensões territoriais das sub-bacias da AID.**

SUB-BACIA	ÁREA (ha)	PERCENTUAL
Ribeirão do Perdão	2.988,17	56,79%
Córrego do Tanque	2.273,38	43,21%
TOTAL	5.261,55	100,00%

Segundo dados de IGC (1979), a AID possui uma amplitude de cotas de aproximadamente 297 m, sendo que sua cota mais baixa é a de 631m (na confluência entre o córrego do Tanque e o ribeirão do Perdão), enquanto a mais alta é representada pela cota 928 m, na cabeceira do ribeirão do Pitangal, que se situa na sub-bacia do córrego do Tanque.

Na microbacia do córrego do Tanque, seu principal curso d'água o córrego do Tanque ou do Invernado possui uma extensão de aproximadamente 08 (oito) km desde sua foz no rio Jundiá-Mirim até suas nascentes, sendo que seus principais afluentes são o córrego Pitangal (margem direita) e o córrego Campo Verde (margem esquerda).

O ribeirão do Perdão, principal curso d'água da microbacia de mesmo nome, possui cerca de 11 km de extensão da sua foz (confluência com o córrego do Tanque) até suas nascentes. Seus principais afluentes são na margem direita o ribeirão do Soares e na margem esquerda o ribeirão Albino.

Salienta-se que, o córrego do Tanque e o ribeirão do Perdão são os formadores do rio Jundiá-Mirim.

A AID, assim como a AII, abrange os territórios dos municípios de Jundiá, Jarinu e Campo Limpo Paulista, com maior expressão em área do município de Jarinu, conforme pode ser observado na **Figura 5.1.42**.

Com relação ao enquadramento dos corpos d'água da AID, esses são classificados como classe 1, de acordo com os Decretos Estaduais nº 10.755/1977 e 34.839/1986, conforme já explicitado anteriormente no presente documento.

No que tange ao regime hídrico, conforme já explicitado na análise regional, no Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá para o período de 2010 a 2020 (COBRAPE, 2011), a bacia do rio Jundiá foi segmentada em 22 áreas de contribuição, para permitir a modelagem de dados no Sistema de Suporte à Decisão (SSD PCJq). A AID corresponde à área de contribuição denominada JUNA159.

**Figura 5.1.42 | Sub-bacias e principais cursos d'água da AID**



Em COBRAPE (2011) foram apresentadas as vazões na exutória de cada área de contribuição do rio Jundiá. Para a área de contribuição JUNA159, correspondente à AID, as vazões  $Q_{7,10}$ ,  $Q_{95\%}$  e  $Q_{90\%}$  obtidas foram de 1,31 m<sup>3</sup>/s, 1,39 m<sup>3</sup>/s e 1,42 m<sup>3</sup>/s, respectivamente. Com base nessas vazões foi calculado através do SSD PCJq, a concentração de DBO5 para o cenário tendencial de 2020, que indicou para a vazão  $Q_{7,10}$  uma concentração de 5,6 mg/L.

Com relação ao uso dos recursos hídricos superficiais na AID, verifica-se que, segundo dados de DAEE (2014), há dentro dos limites da AID 14 outorgas emitidas, sendo 07 (sete) para captação superficial e 07 (sete) para lançamento superficial. A localização das outorgas pode ser observada na **Figura 5.1.42**. Os dados das outorgas podem ser observadas no **Quadro 5.1.45**.

**Quadro 5.1.45 | Relação das outorgas de recursos hídricos superficiais na AID.**

NOME_RIO_A	USUARIO	USO	FINALIDADE	VAZÃO (m³/h)	LESTE	NORTE
Lagoa Das Garcas, Cor Da	Industrial	Captação Superficial	SANITAR	0,43	320.500	7.434.910
Lagoa Das Garcas, Cor Da	Industrial	Lançamento Superficial	SANITAR	0,43	320.390	7.434.970
Lagoa Das Garcas, Cor Da	Industrial	Lançamento Superficial	SANITAR	1,00	320.380	7.434.990
Perdao,Rib Do/	Outros	Lançamento Superficial	SANITAR	2,00	320.760	7.435.480
Sna1 Perdao,Rib Do	Irrigante	Captação Superficial	IRRIGAC	1,10	316.720	7.435.940
Sna1 Perdao,Rib Do	Irrigante	Lançamento Superficial	IRRIGAC	0,36	316.940	7.435.980
Sna1 Perdao,Rib Do	Irrigante	Captação Superficial	IRRIGAC	15,00	317.040	7.436.640
Perdao,Rib Do/	Condomínio	Captação Superficial	SANITAR	80,00	315.990	7.438.310
Perdao,Rib Do/	Us.Rural	Captação Superficial	LAZ/PAI	80,00	315.760	7.438.550
Sna1 Soares,Rib	Irrigante	Captação Superficial	IRRIGAC	20,00	317.870	7.438.610
Sna1 Soares,Rib	Irrigante	Captação Superficial	IRRIGAC	4,00	317.840	7.438.690
Sna1 Tanque,Cor Do	Us.Rural	Lançamento Superficial	LAZ/PAI	40,00	316.120	7.439.520
Sna1 Tanque,Cor Do	Us.Rural	Lançamento Superficial	LAZ/PAI	40,00	316.050	7.439.700
Sna2 Pitangal,Rib Do	Publico	Lançamento Superficial	SANITAR	4.320,00	318.480	7.444.520

Fonte: DAEE (2014).

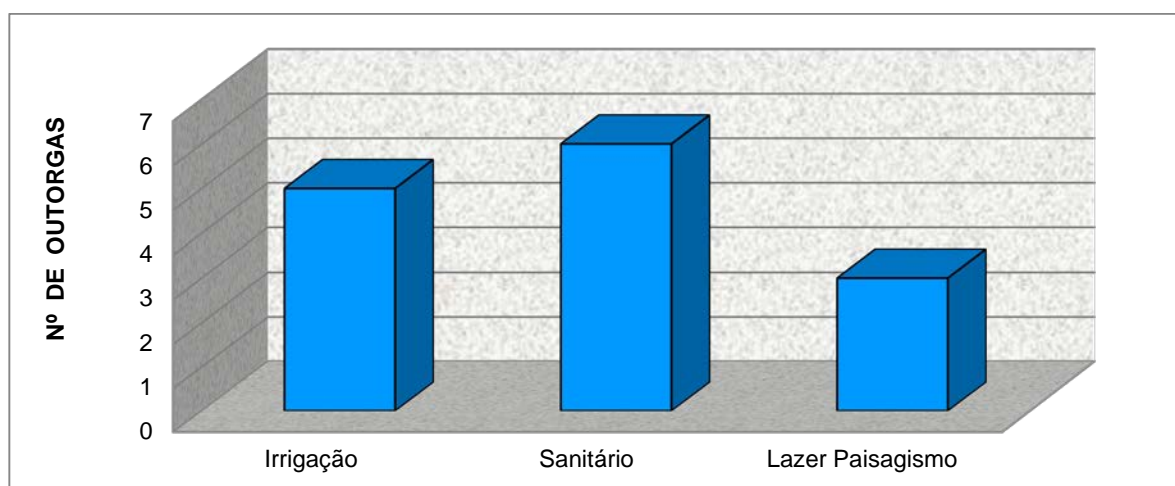
Desse total de outorgas, verifica-se que a maioria dessas são destinadas para as finalidades denominadas de Sanitário (42,9%) e Irrigação (35,7%), conforme pode ser observado no **Quadro 5.1.46** e **Figura 5.1.43**

**Quadro 5.1.46 | Finalidade de uso dos recursos hídricos superficiais na AID.**

FINALIDADE	SIGLA	USO	QUANTIDADE	PERCENTUAL
Irrigação	IRRIGAC	Rural	5	35,7%
Sanitário	SANITAR	Urbano	6	42,9%
Lazer Paisagismo	LAZ/PAI	Outros Usos	3	21,4%
TOTAL			14	100,00%

Fonte: DAEE (2014), modificado.

**Figura 5.1.43 | Finalidade de uso dos recursos hídricos superficiais na AID.**



Fonte: DAEE (2014), modificado.

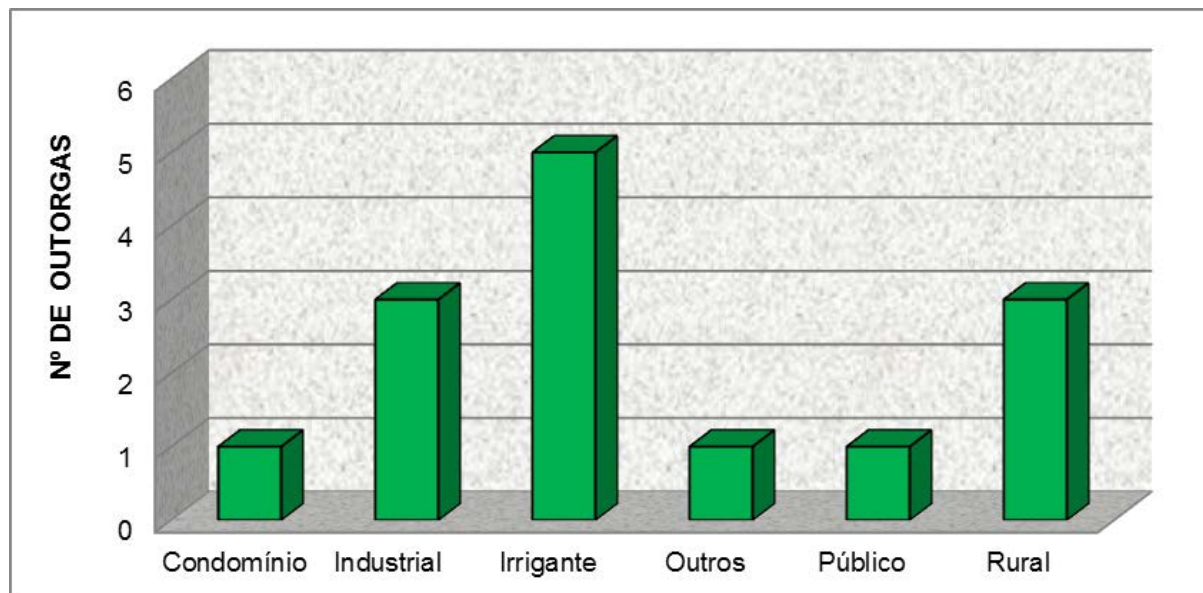
Observa-se também que, na AID a maioria dos detentores dessas outorgas (usuários) é composta pelo tipo Irrigante (35,7%) e Industrial (21,4%). Esses dados são apresentados no **Quadro 5.1.47** e **Figura 5.1.44**.

**Quadro 5.1.47 | Tipo de usuários das outorgas de recursos hídricos superficiais na AID.**

USUÁRIO	QUANTIDADE	PERCENTUAL
Condomínio	1	7,1%
Industrial	3	21,4%
Irrigante	5	35,7%
Outros	1	7,1%
Público	1	7,1%
Rural	3	21,4%
TOTAL	14	100,0%

Fonte: DAEE (2014), modificado.

Figura 5.1.44 | Tipo de usuários das outorgas de recursos hídricos superficiais na AID.



Fonte: DAEE (2014), modificado.

Salienta-se que também foram analisadas as vazões declaradas pelos usuários para a outorga. Observa-se que para as outorgas de captações superficiais foi obtida uma vazão média de 28,65 m<sup>3</sup>/h, enquanto que para os lançamentos superficiais foi obtida uma média de 629,11 m<sup>3</sup>/h. Os dados de vazão podem ser observados no **Quadro 5.1.48**.

Porém, cabe ressaltar que para os lançamentos superficiais, na relação de outorgas consta o registro da transposição da bacia do rio Atibaia para o rio Jundiá-Mirim, de 4.320 m<sup>3</sup>/h, o que equivale 1,2 m<sup>3</sup>/s. Esse registro resulta em uma vazão média de 629,11 m<sup>3</sup>/h, porém com uma mediana de 2,00 m<sup>3</sup>/h, conforme pode ser verificado no **Quadro 5.1.48**.

Quadro 5.1.48 | Vazões das outorgas de recursos hídricos superficiais na AID.

OUTORGA	VAZÃO MÍNIMA (m <sup>3</sup> /h)	MÉDIA DAS VAZÕES (m <sup>3</sup> /h)	MEDIANA (m <sup>3</sup> /h)	VAZÃO MÁXIMA (m <sup>3</sup> /h)
Captação Superficial	0,43	28,65	15,00	80,00
Lançamento Superficial	0,36	629,11	2,00	4.320,00

Fonte: DAEE (2014), modificado.

Com relação à qualidade das águas superficiais na AID, ressalta-se que dentro dos limites dessa área de influência constam 02 (dois) pontos de monitoramento da CETESB: JUMI 00100 e JUMI 00250. A localização desses pontos pode ser observada na **Figura 5.1.44**. No **Quadro 5.1.49** são apresentadas as principais características da localização desses pontos de monitoramento.

Salienta-se que o ponto JUMI 00100 encontra-se à montante da área pretendida ao empreendimento, enquanto o ponto JUMI 00250 está localizado à jusante da ADA, no limite entre a AID/AII, conforme pode ser observado na **Figura 5.1.44**.

**Quadro 5.1.49 | Estações Amostrais da CETESB para monitoramento da qualidade da água na AID.**

PONTO	PROJ.	LOCAL DA AMOSTRAGEM	COORDENADAS		MUNICÍPIO
			UTM E	UTM N	
JUMI 00100	Rede Básica	No bairro Pitangal, em Jarinu.	318.665	7.441.911	Jarinu
JUMI 00250	Rede Básica	Ponte na Estrada Jundiaí/Jarinu, em frente ao Condomínio Campo Verde.	315.085	7.435.128	Jundiaí

Nota: Datum SIRGAS2000

Fonte: CETESB (2014), modificado.

Os resultados de qualidade da água para esses 02 (dois) pontos de monitoramento já foram apresentados no *item 5.1.7.2* (Qualidade da água) do presente documento. Contudo, destaca-se que as médias de 2013 para o IQA foram classificadas como “Boa”, conforme pode ser observado no **Quadro 5.1.50**. Assim como a média dos anos 2011 e 2012 (**Quadro 5.1.51**). Adicionalmente, observa-se que os valores de IET na AID apresentaram-se oligotróficos, conforme pode ser constatado no **Quadro 5.1.52**.

Para a AID/ADA foram realizadas coletas e análises da qualidade das águas superficiais. Os resultados e análises obtidos serão apresentados posteriormente, após entrega do relatório pela empresa responsável pela análise.

Nas **Fotos 5.1.86 a 5.1.95** são apresentados os principais corpos d’água da AID.

**Quadro 5.1.50 | Valores de IQA para o rio Jundiaí-Mirim na AID.**

PONTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA IQA 2013
JUMI00100		54		60		53		57		62		47	56
JUMI00250		50		73		51		76		72		45	61

Ótima
  Boa
  Regular
  Ruim
  Péssima

Fonte: CETESB (2014), modificado.

**Quadro 5.1.51 | Comparativo dos valores de IQA anuais para o rio Jundiaí-Mirim na AID.**

PONTO	MÉDIA IQA 2011	MÉDIA IQA 2012	MÉDIA IQA 2013
JUMI00100	65	59	56
JUMI00250	70	68	61

Ótima
  Boa
  Regular
  Ruim
  Péssima

Fonte: CETESB (2014), CETESB (2013), CETESB (2011).

**Quadro 5.1.52 | Valores de IET para o rio Jundiá-Mirim na AID.**

PONTO	JAN	FEV	MAI	JUN	JUL	AGO	NOV	DEZ	MÉDIA IET 2013
JUMI00100		49*		50		51			50
JUMI00250		50		50		49			49

Ultraoligotrófico
  Oligotrófico
  Mesotrófico
  Supereutrófico
  Hipereutrófico

**NOTA:** \* = Os resultados com (\*) podem estar superestimado devido ao limite de quantificação utilizado para uma das variáveis. Ressalta-se que em caso afirmativo a variação não é significativa.

**Fonte:** CETESB (2014), modificado.

Também foi realizado um estudo sobre as estimativas das cargas potenciais para as sub-bacias do ribeirão do Perdão e do córrego do Tanque, em função do uso e ocupação do solo. Nesse estudo foram utilizados os coeficientes de aporte de cargas apresentados em COBRAPE (2011), conforme pode ser observado no **Quadro 5.1.53**.

**Quadro 5.1.53 | Coeficientes de aporte de cargas.**

Parâmetro	Coliformes	Fósforo total	TDS	DBO	Amônia
Unidade	NMP/km²/dia	Kg/km²/dia	Kg/km²/dia	Kg/km²/dia	Kg/km²/dia
Área Urbana	100	0,136	0,55	16	0,381
Pasto	100	0,001	3,75	1,08	0,02
Floresta	100	0,002	2,5	1,17	0,024
Culturas	1000	0,066	10,455	4,91	0,091

**Fonte:** COBRAPE (2011).

Inicialmente foram analisados os dados de uso e ocupação da UGRHI 5 para o território da AID, disponibilizados em CPLA/IG (2013). Esses usos podem ser observados nos **Quadros 5.1.54 e 5.1.55**, para as sub-bacias do ribeirão do Perdão e do córrego do Tanque, respectivamente.

Após a análise desses dados, foram obtidas as cargas potenciais devido ao uso do solo para as sub-bacias da AID. No **Quadro 5.1.56** são apresentados os dados para as sub-bacias do ribeirão do Perdão e do córrego do Tanque. Enquanto que no **Quadro 5.1.57** observam-se os dados de percentual de carga potencial de DBO e fósforo, também para as duas sub-bacias.

Os tipos de uso do solo que mais influenciam as cargas potenciais são as áreas edificadas, as culturas permanentes e o solo exposto. Sendo que entre as duas sub-bacias, a do ribeirão do Perdão é a que mais contribui para as cargas potenciais.

Observa-se, de acordo com esses dados, que os usos denominados de “Área edificada” e “Grandes equipamentos” (considerada nesse estudo como área urbana) possuem pouca representatividade, correspondendo a cerca de 20% na sub-bacia do ribeirão do Perdão, e de 5% na sub-bacia do córrego do Tanque.



**Quadro 5.1.54 | Uso e ocupação do Solo na Sub-bacia do ribeirão do Perdão na AID.**

TIPOLOGIAS	ÁREA (HA)	PERCENTUAL (%)
Área edificada	620,71	20,77
Grande equipamento <sup>7</sup>	48,81	1,63
Extração mineral	8,42	0,28
Cultura temporária	22,35	0,75
Cultura perene	128,41	4,30
Pastagem	564,19	18,88
Reflorestamento	203,08	6,80
Campo natural	86,70	2,90
Mata	1.245,36	41,68
Solo exposto	43,98	1,47
Lagoa, lagoas, represas	16,16	0,54
<b>Total</b>	<b>2.988,17</b>	<b>100,00</b>

Fonte: CPLA/IG (2013).

**Quadro 5.1.55 | Uso e ocupação do Solo na Sub-bacia do córrego do Tanque na AID.**

TIPOLOGIAS	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)
Área edificada	120,72	5,31
Grande equipamento <sup>8</sup>	2,84	0,12
Extração mineral	0,00	0,00
Cultura temporária	8,34	0,37
Cultura perene	356,05	15,66
Pastagem	617,08	27,14
Reflorestamento	240,05	10,56
Campo natural	100,70	4,43
Mata	743,49	32,70
Solo exposto	84,11	3,70
Lagoa, lagoas, represas	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>2.273,38</b>	<b>100,00</b>

<sup>7</sup> Abrange grandes edificações

<sup>8</sup> Abrange grandes edificações

**Quadro 5.1.56 | Cargas em função das classes de uso e ocupação do solo - Sub-bacias do córrego do Tanque e do ribeirão do Perdão.**

TIPOLOGIAS	SUB-BACIA CÓRREGO DO TANQUE					SUB-BACIA DO RIBEIRÃO DO PERDÃO				
	COLIFORMES	FÓSFORO TOTAL	TDS	DBO	AMÔNIA	COLIFORMES	FÓSFORO TOTAL	TDS	DBO	AMÔNIA
	NMP/dia	Kg/dia	Kg/dia	Kg/dia	Kg/dia	NMP/dia	Kg/dia	Kg/dia	Kg/dia	Kg/dia
Área edificada	120,72	0,16	0,66	19,32	0,46	620,71	0,84	3,41	99,31	2,36
Grande equipamento	2,84	0,00	0,02	0,45	0,01	48,81	0,07	0,27	7,81	0,19
Extração mineral	0	0,00	0,00	0,00	0,00	8,42	0,01	0,05	1,35	0,03
Cultura temporária	83,4	0,01	0,87	0,41	0,01	223,50	0,01	2,34	1,10	0,02
Cultura perene	3560,5	0,23	37,23	17,48	0,32	1284,10	0,08	13,43	6,30	0,12
Pastagem	617,08	0,01	23,14	6,66	0,12	564,19	0,01	21,16	6,09	0,11
Reflorestamento	240,05	0,00	6,00	2,81	0,06	203,08	0,00	5,08	2,38	0,05
Campo natural	100,7	0,00	3,78	1,09	0,02	86,70	0,00	3,25	0,94	0,02
Mata	743,49	0,01	18,59	8,70	0,18	1245,36	0,02	31,13	14,57	0,30
Solo exposto	84,11	0,11	0,46	13,46	0,32	43,98	0,06	0,24	7,04	0,17
Lagoa, lagoas, represas	0	0,00	0,00	0,00	0,00	16,16	0,00	0,40	0,19	0,00
<b>Total</b>	<b>5552,89</b>	<b>0,55</b>	<b>90,74</b>	<b>70,38</b>	<b>1,50</b>	<b>4345,01</b>	<b>1,12</b>	<b>80,76</b>	<b>147,07</b>	<b>3,37</b>

**Quadro 5.1.57 | Percentual da carga potencial de fósforo e DBO devido ao uso e ocupação do solo - Sub-bacias do córrego do Tanque e do ribeirão do Perdão.**

TIPOLOGIAS	TANQUE FÓSFORO TOTAL	PERDÃO FÓSFORO TOTAL	TOTAL FÓSFORO TOTAL	TANQUE DBO	PERDÃO DBO	TOTAL DBO
Área edificada	30%	76%	60%	27%	68%	55%
Grande equipamento	1%	6%	4%	1%	5%	4%
Extração mineral	0%	1%	1%	0%	1%	1%
Cultura temporária	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Cultura perene	43%	8%	19%	25%	4%	11%
Pastagem	1%	1%	1%	9%	4%	6%
Reflorestamento	1%	0%	1%	4%	2%	2%
Campo natural	0%	0%	0%	2%	1%	1%
Mata	3%	2%	2%	12%	10%	11%
Solo exposto	21%	5%	10%	19%	5%	9%
Lagoa, lagoas, represas	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>



**Foto 5.1.86 | Vista geral de talvegue do afluente do córrego do Perdão. Vista de noroeste para sudeste. À montante da ADA. Ponto PC-87. Coordenadas 320.391 E e 7.437.452 N**



**Foto 5.1.87 | Vista da travessia do ribeirão do Perdão (seta azul) sob viário de bairro consolidado de Campo Limpo Paulista. À montante da ADA. Visada de noroeste para sudeste. Ponto PC-89. Coordenadas 318.593 E e 7.435.785 N**



**Foto 5.1.88 | Vista geral do ribeirão do Perdão, logo à jusante da rodovia SP-354 (seta azul). Visada de sudeste para noroeste. À montante da ADA. Ponto PC-88. Coordenadas 318.363E e 7.435.948 N**



**Foto 5.1.89 | Vista da travessia do ribeirão do Perdão sob a Estrada Municipal Lázaro Gago. À montante da ADA. Visada de noroeste para sudeste. Ponto PC-36. Coordenadas 317.069 E e 7.438.093 N**



**Foto 5.1.90 | Vista geral do ribeirão do Perdão. Visada de oeste para leste. Ponto PC-01. Coordenadas 316.697 E e 7.438.760 N.**



**Foto 5.1.91 | Vista geral de barramento do ribeirão do Perdão. Visada de noroeste para sudeste. Ponto PC-12. Coordenadas 315.742 E 7.438.566 N.**





**Foto 5.1.92 | Vista geral do córrego do Tanque. À montante do empreendimento. Visada de sudoeste para nordeste. Ponto PC-67. Coordenadas 318.397 E e 7.441.584 N.**



**Foto 5.1.93 | Vista do córrego do Tanque na altura da travessia com a Estrada Municipal JAR-189, no limite entre AID e ADA. Visada de leste para oeste. Ponto PC-52. Coordenadas 316.573 E e 7.440.315 N.**



**Foto 5.1.94 | Vista geral de afluentes da margem esquerda do córrego do Tanque, logo à jusante da travessia da Estrada Municipal Natal Lorencini, próximo ao limite da AID e ADA. À jusante do empreendimento. Visada de sudeste para noroeste. Ponto PC-66. Coordenadas 316.549 E e 7.440.122 N.**



**Foto 5.1.95 | Vista geral da confluência entre o ribeirão do Perdão e o córrego do Tanque, formando a partir desse ponto o rio Jundiá-Mirim. Limite entre a AID e AII. Visada de sudeste para noroeste. Ponto PC-64. Coordenadas 315.074 E e 7.435.116.**

#### 5.1.7.4 Área Diretamente Afetada

Com relação aos usos de água superficiais localizadas a montante e a jusante da ADA, verifica-se que de acordo com os dados registrados em DAEE (2014), a existência de 03 outorgas dentro dos limites da AID, conforme pode ser observado no **Quadro 5.1.58**.



**Quadro 5.1.58 | Usos de água superficial da AID em relação à ADA.**

SUB-BACIA	LOCALIZAÇÃO	CORPO D'ÁGUA	TIPO	USO
Córrego do Tanque	Montante da ADA	Tributário do ribeirão do Pitangal	Lançamento Superficial	Sanitário
Ribeirão do Perdão	Montante da ADA	Tributário do ribeirão do Soares	Captação Superficial	Irrigação
	Montante da ADA	Tributário do ribeirão do Soares	Captação Superficial	Irrigação

Fonte: DAEE (2014)

Dentro dos limites da AID, não foram identificadas outorgas emitidas para recursos hídricos superficiais que se encontrassem diretamente a jusante do empreendimento.

## Hidrografia

A Área Diretamente Afetada encontra-se inserida nas 02 (duas) sub-bacias da AID, córrego do Tanque e ribeirão do Perdão, sendo que a área do empreendimento encontra-se predominantemente sob influência da primeira microbacia (83,67%) e em menor proporção na outra microbacia (16,14%). Os dados quantitativos de distribuição em área da ADA podem ser observados no **Quadro 5.1.59**. A porção da ADA sob influência da microbacia do ribeirão do Perdão encontra-se concentrada em sua porção sul, enquanto que as demais se encontram dentro dos limites da microbacia do ribeirão do Perdão, conforme pode ser observado na **Figura 5.1.45**.

**Quadro 5.1.59 | Sub-bacias da ADA**

SUB-BACIA	ÁREA (ha)	PERCENTUAL
Córrego do Tanque	323,43	83,67%
Ribeirão do Perdão	63,14	16,33%
<b>TOTAL</b>	<b>391,93</b>	<b>100,00%</b>

Na **Figura 5.1.45** pode-se observar que os principais corpos d'água da ADA são o córrego do Tanque e o ribeirão do Soares. O primeiro encontra-se na microbacia de mesma denominação, atravessa a ADA no sentido nordeste para sudoeste em sua porção centro norte, e caracteriza-se como formador direto do rio Jundiá-Mirim. O segundo é parte integrante da microbacia do ribeirão do Perdão, e localiza-se no extremo sul da ADA, no limite entre a AID e ADA, sendo caracterizado como um afluente da margem direita do ribeirão do Perdão.

Os demais corpos d'água secundários são contribuintes do córrego do Tanque, em quase toda a sua totalidade. Apenas 02 (dois) corpos d'água da ADA caracterizam-se como afluentes na margem direita do ribeirão do Soares.

Ao integrar as informações dos cursos d'água do IGC (1979) e JFM (2013), com as vistorias de campo realizadas na ADA, foi necessário realizar uma atualização dos cursos d'água em relação ao mapeamento apresentado em IGC (1979). No total foram procedidas 14 atualizações, cujas principais características estão apresentadas no **Quadro 5.1.60**. Ressalta-se que essas atualizações já se encontram incorporadas nos cursos d'água apresentados na **Figura 5.1.45**.

**Figura 5.1.45 | Corpos d'água da ADA**

**Quadro 5.1.60 | Atualizações nos cursos d'água da ADA.**

DENOMINAÇÃO DA ATUALIZAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO IGC (1979)	ATUALIZAÇÃO CONSIDERADA	OBSERVAÇÃO
1	Curso d'água intermitente	Curso d'água perene	Localizado no fragmento florestal na porção centro-norte da ADA
2	Curso d'água intermitente	Curso d'água perene	Localizado no fragmento florestal na porção centro-norte da ADA
3	Curso d'água intermitente	Curso d'água perene	Localizado no fragmento florestal na porção centro-norte da ADA
4	Curso d'água intermitente	Curso d'água perene	Localizado no fragmento florestal na porção centro-norte da ADA
5	Curso d'água intermitente	Curso d'água perene	Localizado no fragmento florestal na porção centro-norte da ADA
6	Curso d'água intermitente	Curso d'água perene	Localizado no fragmento florestal na porção centro-norte da ADA
7	Curso d'água intermitente	Curso d'água perene	Localizado no fragmento florestal na porção centro-norte da ADA
8	Curso d'água intermitente	Sem curso d'água	Localizado na porção centro-oeste da ADA. Não foram identificadas características da presença de curso d'água intermitente
9	Curso d'água intermitente	Curso d'água perene	Localizado na porção central da ADA
10	Curso d'água intermitente	Curso d'água intermitente com nascente mais a jusante	Localizado na porção central da ADA. Foram identificadas características da presença de curso d'água intermitente somente na porção mais de jusante
11	Curso d'água intermitente	Sem curso d'água	Localizado na porção centro-sul da ADA. Não foram identificadas características da presença de curso d'água intermitente
12	Sem curso d'água	Curso d'água perene	Localizado na porção central da ADA. Foi identificada a presença de água em curso d'água perene
13	Curso d'água intermitente	Curso d'água perene	Localizado no fragmento florestal na porção sul da ADA
14	Curso d'água intermitente	Curso d'água perene	Localizado no fragmento florestal na porção sul da ADA

Observa-se no **Quadro 5.1.60**, que as Atualizações 1 a 7, 9, e 13 a 14, referem-se aos cursos d'água classificados como intermitentes na cartografia do IGC (1979), e considerados como perenes no presente estudo. Do ponto de vista de Áreas de Preservação Permanente – APPs, esses cursos d'água apresentam uma situação mais restritiva para intervenção, se comparado à classificação de IGC (1979).

A Atualização 12 também é considerada mais restritiva, pois considera um curso d'água perene em um local cartografado como sem curso d'água pelo IGC (1979).

No caso da Atualização 8, cuja localização pode ser observada na **Figura 5.1.45**, não foram identificados indícios da presença de curso d'água perene ou intermitente no local, em vistorias realizadas nos meses de maio/2014 e dezembro/2014, ou seja, nos períodos de seca e de chuva (**Fotos 5.1.96 a 5.1.100**).

No curso d'água intermitente cartografado no IGC (1979) foram procurados indícios de surgência d'água, calha (evidenciando algum leito do corpo d'água), áreas úmidas (evidenciando nível d'água raso) e carreamento de sedimentos (evidenciando escoamento

superficial de águas pluviais), os quais não foram encontrados. Salienta-se que o referido curso d'água teria que atravessar a Estrada Municipal JAR-189 para atingir sua foz no afluente do córrego do Tanque (**Figura 5.1.45**). Mas também não foram identificados indícios de travessia de corpo d'água nesse viário, ou evidências que o fluxo possa ocorrer sobre a estrada (**Fotos 5.1.98 e 5.1.99**).

Complementarmente, também foi realizada sondagem à percussão na altura do meio curso do suposto corpo d'água (SP-04), de modo a determinar o seu nível d'água. A sondagem foi classificada como seca, para uma profundidade final de 6,5m. A localização da sondagem pode ser observada na Figura 5.1.42 e o perfil da sondagem SP-04 no **Anexo 7**.

Para a Atualização 10, cuja localização também pode ser observada na **Figura 5.1.45**, não foram identificados indícios da presença de curso d'água perene ou intermitente na porção superior do curso cartografado pelo IGC (1979), em vistorias realizadas nos períodos de seca e de chuva, nos meses de maio/2014 e dezembro/2014, respectivamente.

Nessa porção superior não foram identificados indícios de surgência d'água, calha (evidenciando algum leito do corpo d'água), áreas úmidas (evidenciando nível d'água raso) e carreamento de sedimentos (evidenciando escoamento superficial de águas pluviais). Contudo, na porção inferior foram identificados indícios de escoamento superficial no solo, e também próximo à sua foz, foi identificada uma área úmida.

Também foi realizada uma sondagem à percussão na altura do meio curso desse corpo d'água (SP-11), para a qual foi registrado o nível d'água seco, para uma profundidade de 6,5 m, conforme também pode ser observado no **Anexo 7**.

Desse modo, na Atualização 10 a localização da nascente desse curso d'água foi considerada em uma posição mais a jusante do que a cartografada pelo IGC (1979), porém em uma posição mais a montante em relação às feições de escoamento superficial identificadas. Nas **Fotos 5.1.101 a 5.1.107** são apresentadas as principais características do corpo d'água sob influência da Atualização 10.

No caso da Atualização 11, cuja localização também pode ser observada na **Figura 5.1.45**, também não foram identificados indícios da presença de curso d'água perene ou intermitente no local, em vistorias realizadas nos meses de maio/2014 e dezembro/2014, ou seja, nos períodos de seca e de chuva (**Fotos 5.1.108 e 5.1.109**).

Nesse curso d'água intermitente cartografado no IGC (1979) foram procurados indícios de surgência d'água, calha (evidenciando algum leito do corpo d'água), áreas úmidas (evidenciando nível d'água raso) e carreamento de sedimentos (evidenciando escoamento superficial de águas pluviais), os quais não foram identificados para esse curso d'água.

Salienta-se também que o referido curso d'água intermitente está locado em um perfil de encosta convexo de distribuição de água, dificultando nesse caso a concentração do escoamento superficial das águas pluviais para contribuir na formação de um curso d'água.

Com relação à Atualização 12, foi inserido um pequeno curso d'água perene identificado por meio do levantamento planialtimétrico.

Nas **Fotos 5.1.110 a 5.1.119** são apresentados os principais cursos d'água da ADA.



**Foto 5.1.96 | Vista geral da Atualização 8 de curso d'água.** Observa-se que não há indícios de leito de corpo d'água, área úmida ou concentração do escoamento superficial de águas pluviais. Visada de jusante para montante (oeste para leste). Maio/2014. Ponto PC-58. Coordenadas 316.468 E e 7.440.862 N.



**Foto 5.1.97 | Vista geral da Atualização 8 de curso d'água.** Observa-se que não há indícios de leito de corpo d'água, área úmida ou concentração do escoamento superficial de águas pluviais. Notar que a área foi destinada ao cultivo de milho. Visada de jusante para montante (oeste para leste). Dezembro/2014. Ponto PC-58. Coordenadas 316.468 E e 7.440.862 N.



**Foto 5.1.98 | Vista geral da Estrada Municipal JAR-189, na altura do Ponto PC-58.** Observa-se que não há indícios de travessia de corpo d'água sob ou sobre o viário, referente à Atualização 8. Visada de norte para sul. Dezembro/2014. Ponto PC-58. Coordenadas 316.468 E e 7.440.862 N.



**Foto 5.1.99 | Vista geral da Estrada Municipal JAR-189, na altura do Ponto PC-58.** Observa-se que não há indícios de travessia de corpo d'água sob ou sobre o viário, referente à Atualização 8. Visada de sul para norte. Dezembro/2014. Ponto PC-58. Coordenadas 316.468 E e 7.440.862 N.





**Foto 5.1.100 | Vista geral da Atualização 8 de curso d'água.** Observa-se que não há indícios de leito de corpo d'água, área úmida ou concentração do escoamento superficial de águas pluviais. Visada de montante para jusante (leste para oeste). Dezembro/2014. Ponto PC-56. Coordenadas 316.660 E e 7.440.572 N.



**Foto 5.1.101 | Vista geral da Atualização 10 de curso d'água.** Observa-se que não há evidências na porção superior (delimitados pelas setas laranja) da presença de curso d'água intermitente. Visada de leste para oeste. Dezembro/2014. Ponto PC-102. Coordenadas 317.890 E e 7.439.896 N.



**Foto 5.1.102 | Vista geral da porção superior do curso d'água da Atualização 10.** Observa-se que não há indícios de curso d'água intermitente. Visada de sudoeste para nordeste. Maio/2014. Ponto PC-16. Coordenadas 317.396 E e 7.439.660 N.



**Foto 5.1.103 | Vista geral da porção superior do curso d'água da Atualização 10.** Observa-se que não há indícios de curso d'água intermitente. Visada de sudoeste para nordeste. Dezembro/2014. Ponto PC-16. Coordenadas 317.396 E e 7.439.660 N.



**Foto 5.1.104 | Vista geral da porção superior do curso d'água da Atualização 10. Observa-se que não há indícios de curso d'água intermitente. Visada de nordeste para sudoeste. Dezembro/2014. Ponto PC-103. Coordenadas 317.565 E e 7.439.841.**



**Foto 5.1.105 | Vista geral do curso d'água da Atualização 10. A seta azul indica aproximadamente o local considerado como nascente intermitente. Visada de sul para norte. Dezembro/2014. Ponto PC-106. Coordenadas 317.582 E e 7.439.713 N.**



**Foto 5.1.106 | Detalhe de feição de escoamento superficial associado ao curso d'água intermitente da Atualização 10. Visada de nordeste para sudoeste. Dezembro/2014. Ponto PC-98. Coordenadas 317.621 E e 7.439.863 N.**



**Foto 5.1.107 | Vista da área úmida associada ao corpo d'água da Atualização 10. Visada de sudoeste para nordeste. Dezembro/2014. Ponto PC-98. Coordenadas 317.621 E e 7.439.863 N.**





**Foto 5.1.108 | Vista geral da Atualização 11 de curso d'água. Observa-se que não há indícios da presença de curso d'água intermitente. Visada de sudeste para noroeste (montante para jusante). Maio/2014. Ponto PC-08. Coordenadas 317.356 E e 7.439.416 N.**



**Foto 5.1.109 | Vista geral da Atualização 11 de curso d'água. Observa-se que não há indícios da presença de curso d'água intermitente. Visada de noroeste para sudeste (jusante para montante). Maio/2014. Ponto PC-08. Coordenadas 317.356 E e 7.439.416 N**



**Foto 5.1.110 | Vista geral de curso d'água perene, associado à Atualização 13. Visada de sudoeste para nordeste. Maio/2014. Ponto PC-43. Coordenadas 317.970 E e 7.435.122 N.**



**Foto 5.1.111 | Vista geral do ribeirão do Soares, no limite entre a ADA e AID, no extremo sul da área do empreendimento. Visada de nordeste para sudoeste (montante para jusante). Maio/2014. Ponto PC-38. Coordenadas 317.118 E e 7.438.498 N**



**Foto 5.1.112 | Vista geral de curso d'água intermitente. Visada de sudoeste para nordeste. Dezembro/2014. Ponto PC-96. Coordenadas 317.243 E e 7.435.304 N.**



**Foto 5.1.113 | Vista geral de curso d'água perene (afluente da margem esquerda do córrego do Tanque). Visada de noroeste para sudeste (jusante para montante). Maio/2014. Ponto PC-20. Coordenadas 316.711 E e 7.439.960 N.**



**Foto 5.1.114 | Vista geral de curso d'água perene associado à Atualização 9 (afluente da margem esquerda do córrego do Tanque). Observar saída do corpo d'água (tubo) para travessia da Estrada Municipal Natal Lorencini. Visada de nordeste para sudoeste. Maio/2014. Ponto PC-70. Coordenadas 317.113 E e 7.440.329 N.**



**Foto 5.1.115 | Detalhe da saída do curso d'água perene associado à Atualização 9 para a Estrada Municipal Natal Lorencini. Visada de nordeste para sudoeste. Maio/2014. Ponto PC-70. Coordenadas 317.113 E e 7.440.329 N.**





**Foto 5.1.116 | Vista geral de curso d'água perene associado à afluentes da margem esquerda do córrego do Tanque. Visada de norte para sul. Maio/2014. Ponto PC-30. Coordenadas 317.512 E e 7.440.338 N.**



**Foto 5.1.117 | Vista do córrego do Tanque dentro dos limites da ADA. Visada de nordeste para sudeste. Maio/2014. Ponto PC-50. Coordenadas 317.134 E e 7.440.417 N.**



**Foto 5.1.118 | Vista do córrego do Tanque no limite entre a ADA e AID. Visada de oeste pra leste. Maio/2014. Ponto PC-52. Coordenadas 316.573 E e 7.440.315 N.**



**Foto 5.1.119 | Vista de curso d'água perene na ADA. Visada de oeste pra leste. Maio/2014. Ponto PC-61. Coordenadas 316.477 E e 7.441.368 N.**

Cabe salientar que, de acordo com dados de DAEE (2014) e CETESB (2014), não constam dentro dos limites da Área Diretamente Afetada (ADA) outorgas de recursos hídricos superficiais e pontos de monitoramento da qualidade da água, respectivamente.

### Qualidade da Água

Para a avaliação da qualidade das águas superficiais na ADA, em função das características do local e da tipologia do empreendimento, foi realizada a coletas em 11 estações amostrais, sendo que 07 (sete) estão localizadas na sub-bacia do córrego do Tanque ou Invernado e 04 (quatro) na sub-bacia do ribeirão do Perdão, visando análises laboratoriais para a qualidade da água.

As 11 (onze) estações amostrais foram posicionadas em locais estratégicos, contemplando as porções de montante, jusante e dentro dos limites do empreendimento. Apesar do estudo apresentado nesse item focar principalmente a ADA, esse também aborda porções da AID, uma vez que há também estações amostrais localizadas na Área de Influência Direta.



A localização das estações amostrais pode ser observada no **Quadro 5.1.61** e na **Figura 5.1.46**.

**Quadro 5.1.61 | Estações amostrais de qualidade das águas superficiais.**

ESTAÇÃO AMOSTRAL	CORPO D'ÁGUA	COORDENADAS UTM				PARÂMETROS	SUB-BACIA
		Zona	E	N	DATUM HORIZONTAL		
QA-01	Ribeirão do Soares	23K	318.035	7.438.971	SIRGAS-2000	IQA	ribeirão do Perdão
QA-02	Ribeirão do Soares	23K	317.130	7.438.484	SIRGAS-2000	IQA	
QA-03	Ribeirão do Perdão	23K	317.079	7.438.095	SIRGAS-2000	IQA	
QA-11	Tributário do ribeirão do Soares	23K	317.950	7.439.070	SIRGAS-2000	IQA	
QA-04	Tributário do córrego do Tanque	23K	316.551	7.440.119	SIRGAS-2000	IQA	córrego do Tanque
QA-05	Córrego do Tanque	23K	316.371	7.440.082	SIRGAS-2000	IQA	
QA-06	Tributário do córrego do Tanque	23K	316.468	7.440.523	SIRGAS-2000	IQA	
QA-07	Córrego do Tanque	23K	318.241	7.441.176	SIRGAS-2000	IQA	
QA-08	Tributário do córrego do Tanque	23K	317.508	7.440.365	SIRGAS-2000	IQA	
QA-09	Córrego do Tanque	23	316.575	7.440.305	SIRGAS-2000	IQA	
QA-10	Córrego do Tanque	23	317.128	7.440.420	SIRGAS-2000	IQA	

Para todas as estações amostrais foram realizadas análises dos parâmetros que compõe o Índice de Qualidade da Água (IQA) da Cetesb, que são apresentados no **Quadro 5.1.62**.

**Quadro 5.1.62 | Parâmetros de IQA Analisados.**

GRUPO	PARÂMETRO
Agregados Orgânicos	DBO 5 dias a 20°C
	DQO
Físicos	Condutividade
	Sólidos Totais
	Temperatura
	Turbidez
Microbiológico	Coliformes Termotolerantes
Parâmetros Não Metálicos	Fósforo Total
	N Kjeldahl Total
	Nitratos
	Nitritos
	Nitrogênio Amoniacal Total
	Oxigênio Dissolvido
	pH - água

Os laudos laboratoriais contendo os resultados das análises realizadas são apresentados no **Anexo 8**. Contudo, foi realizada uma síntese desses resultados, bem como calculado os valores de IQA e IET para cada estação amostral, conforme apresentado no **Quadro 5.1.63**.

**Figura 5.1.46 | Localização das Estações Amostrais de Qualidade das Águas Superficiais**

**Quadro 5.1.63 | Síntese dos resultados obtidos das análises nas estações amostrais de qualidade das águas superficiais.**

PARÂMETRO	UNIDADE	RES. CONAMA 357/05 CLASSE 1	SUB-BACIA RIB. DO PERDÃO)				SUB-BACIA COR. DO TANQUE OU INVERNADO						
			QA-01	QA-11	QA-02	QA-03	QA-07	QA-08	QA-10	QA-09	QA-06	QA-04	QA-05
DQO	mg/L		<16	17	22	<16	<16	<16	<16	<16	<16	17	<16
Condutividade	µmho/cm	-	64	70	68	102	80	43	70	65	85	47	71
Temp. ar	°C	-	25	24	25	26	25	28	25	25	25	24	24
Temp. água	°C	-	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
pH		6 a 9	7,2	6,4	7,1	7,2	7,2	6,5	7,1	7,2	6,8	6,2	7,1
Coliformes Fecais	NMP/100 mL	200	1.100	190	630	560	1.700	180	14.000	22.000	48	18	1.300
DBO	mg/L	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2
Fósforo	mg/L	0,1	0,004	0,31	0,004	0,004	0,008	0,04	0,004	0,004	0,004	0,14	0,004
Nitrogênio Total	mg/L	-	9,263	9,753	3,923	10,653	2,073	3,093	8,673	1,313	3,523	24,653	1,933
N-Amônia	mg/L	3,7	0,06	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
NKT	mg/L	-	9,00	9,50	3,67	10,4	1,82	2,84	8,42	1,06	3,27	24,4	1,68
N-NO <sub>3</sub>	mg/L	10	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
N-NO <sub>2</sub>	mg/L	1	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Oxigênio Dissolvido	mg/L	6	5,08	3,29	5,17	5,16	4,77	3,55	5,16	4,8	3,28	0,19	4,98
Sólidos Totais	mg/L	-	90	148	140	126	104	66	108	78	120	78	148
Turbidez	UNT	40	14,3	54,5	14,4	15,2	10	40,3	12,3	11,6	9,9	23,2	11,4
IQA		-	63	53	67	67	64	60	54	55	65	47	65
IET (Pt)		-	41	64	41	41	45	53	41	41	41	60	41

**NOTAS:** 1) Os resultados apresentados na cor vermelha representam os valores não enquadrados nos padrões estabelecidos para a classe 01 pela Resolução Conama nº 357/2005.

Legenda para IQA

Ótima

Boa

Regular

Ruim

Péssima

Legenda para IET

Ultraoligotrófico

Oligotrófico

Mesotrófico

Supereutrófico

Hipereutrófico

Analisando os dados obtidos, de modo geral observa-se que os mesmos indicam que se trata de 02 (duas) sub-bacias com qualidade da água preponderantemente boa e com baixa potencialidade de trófica, sendo que nos tributários, tanto do ribeirão do Soares, quanto do córrego do Tanque, a qualidade verificada é pior nos tributários que nos cursos principais.

Nesse item são apresentados os resultados mais relevantes obtidos para cada estação amostral.

- QA-01 | Sub-bacia do ribeirão do Perdão

As águas de montante do ribeirão do Soares (QA-01) apresentaram IQA indicando boa qualidade sendo que apenas o parâmetro coliforme fecal desrespeitou os padrões da classe 1. O fósforo total apresentou valor baixo o que classificou o ponto no estado ultraoligotrófico. O Oxigênio Dissolvido (OD) não atendeu o padrão da classe 1, mas atendeu a todos os usos da classe 2.

- QA11 | Sub-bacia do ribeirão do Perdão

As águas desse tributário do ribeirão do Soares apresentaram um valor de IQA (ver **Quadro 5.1.63**) indicando boa qualidade, sendo que apenas o parâmetro fósforo total apresentou valor superior ao padrão da classe 1, sendo ele tão elevado que classificou o ponto no estado supereutrófico. O Oxigênio Dissolvido (OD) também não atendeu ao padrão das classes 1 e 2, tampouco da classe 3.

- QA02 | Sub-bacia do ribeirão do Perdão

As águas de jusante do ribeirão do Soares (QA-02) apresentaram IQA indicando boa qualidade sendo que apenas o parâmetro coliforme fecal desrespeitou os padrões da classe 1, mas com valor inferior ao do ponto QA-01 (podendo ser atribuído a diluição). O fósforo total apresentou valor baixo (semelhante ao ponto QA-01), o que classificou essa estação amostral no estado ultraoligotrófico. O Oxigênio Dissolvido (OD) também não atendeu ao padrão da classe 1, mas atende a todos os usos da classe 2 (o resultado desse ponto apresentou-se levemente superior ao do ponto QA-01, talvez devido a diluição do caminho). Aparentemente o tributário do representado pelo ponto QA-11 não tem muita influencia no ponto QA-02.

- QA03 | Sub-bacia do ribeirão do Perdão

As águas de jusante do ribeirão do Perdão (QA-03) apresentaram IQA indicando boa qualidade sendo que apenas o parâmetro coliforme fecal desrespeitou os padrões da classe 1, mas apresentando valor inferior ao do ponto QA-01 (ressalta-se que a sub-bacia do ribeirão do Soares é muito pequena comparada as outras drenagens do ribeirão do Perdão). O fósforo total apresentou valor baixo (semelhante ao ponto QA-01) o que classificou o ponto no estado ultraoligotrófico. O Oxigênio Dissolvido não atendeu aos padrões da classe 1, mas atende a todos os usos da classe 2 (ele foi um pouco superior ao ponto QA-01).

- QA-07 | Sub-bacia do córrego do Tanque

As águas de montante do córrego do Tanque apresentaram IQA indicando boa qualidade, sendo que apenas o parâmetro coliforme fecal desrespeitou os padrões da classe 1. O fósforo total apresentou valor baixo o que classificou o ponto no estado ultraoligotrófico. O Oxigênio Dissolvido (OD) também não atendeu a classe 1, mas atende a todos os usos da classe 2.

- QA-08 | Sub-bacia do córrego do Tanque

As águas deste tributário do córrego do Tanque apresentaram IQA indicando boa qualidade, sendo que o parâmetro fósforo classificou o ponto no estado mesotrófico. Porém, o Oxigênio Dissolvido (OD) não atendeu aos padrões das classes 1 e 2, tampouco da classe 3.

- QA-10 | Sub-bacia do córrego do Tanque

As águas dessa estação amostral do córrego do Tanque apresentaram IQA indicando boa qualidade, sendo que o parâmetro coliforme fecal desrespeitou os padrões estabelecidos para a classe 1. O fósforo total apresentou valor baixo o que classificou o ponto no estado ultraoligotrófico. O Oxigênio Dissolvido (OD) também não atendeu aos padrões da classe 1, mas atende a todos os usos da classe 2.

- QA-09 | Sub-bacia do córrego do Tanque

As águas desse ponto no córrego do Tanque também apresentaram IQA indicando boa qualidade, sendo que o parâmetro coliforme fecal também desrespeitou ao estabelecido para a classe 1, e também apresentou valores superiores ao ponto da estação amostral QA-10. O fósforo total apresentou valor baixo o que classificou o ponto no estado ultraoligotrófico. O Oxigênio Dissolvido (OD) também não atendeu as padrões estabelecidos para as classes 1 e 2, mas atende a todos os usos da classe 3.

- QA-06 | Sub-bacia do córrego do Tanque

As águas deste tributário do córrego do Tanque apresentaram IQA indicando boa qualidade, sendo que o parâmetro fósforo classificou o ponto no estado ultraoligotrófico. O Oxigênio Dissolvido não atendeu aos padrões estabelecidos para as classes 1, 2 e 3.

- QA-04 | Sub-bacia do córrego do Tanque

As águas deste tributário do córrego do Tanque apresentaram IQA indicando qualidade regular, sendo que os parâmetros de DBO e fósforo desrespeitaram aos padrões estabelecidos para a classe 1. O parâmetro fósforo classificou o ponto no estado eutrófico. O Oxigênio Dissolvido também não atendeu ao estabelecido para as classes 1, 2 e 3.



- QA-05 | Sub-bacia do córrego do Tanque

As águas de jusante do córrego do Tanque apresentaram IQA indicando boa qualidade, sendo que apenas o parâmetro coliforme fecal desrespeitou aos padrões da classe 1, mas com valor inferior ao do apresentado para o ponto QA-07. O fósforo total apresentou valor baixo (menor que o do ponto QA-07) classificando o ponto no estado ultraoligotrófico. Já o Oxigênio Dissolvido (OD) também não atendeu ao padrão da classe 1, mas atende a todos os usos da classe 2 (os valores obtidos foram ligeiramente superiores ao ponto QA-07). Aparentemente os tributários do córrego do Tanque representado pelos pontos QA-08, QA-06 e QA-04 não têm muita influência no ponto QA-05.

Conforme pode ser observado nos dados apresentados no **Quadro 5.1.63** e pela análise descrita em cada um dos pontos amostrados, os resultados obtidos para o parâmetro Oxigênio Dissolvido (OD), em todas as estações amostrais, encontram-se fora dos padrões estabelecidos para a classe 1.

Salienta-se que o limite de OD para classe 1 é de 6 mg/L, enquanto para a classe 2 é de 5 mg/L. Contudo, observa-se que os resultados obtidos nas estações amostrais QA-07 (4,77 mg/L) e QA-05 (4,98 mg/L) podem ser comparados com resultados já obtidos pela CETESB em seus pontos de monitoramento JUMI01000 e JUMI00250, respectivamente. Esses pontos estão indicados na **Figura 5.1.42 Sub-bacias e Principais Cursos d'água na AID**.

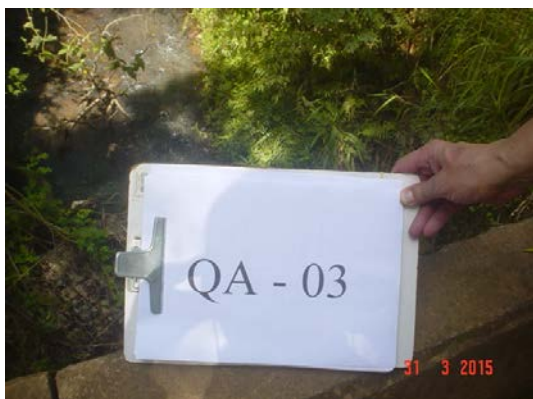
Nas Fotos **5.1.120 a 5.1.130** são apresentados os locais de amostragem de água superficial.



Foto 5.1.120 | Local de coleta da estação amostral QA-02



Foto 5.1.121 | Local de coleta da estação amostral QA-02



**Foto 5.1.122 | Local de coleta da estação amostral QA-03**



**Foto 5.1.123 | Local de coleta da estação amostral QA-04**



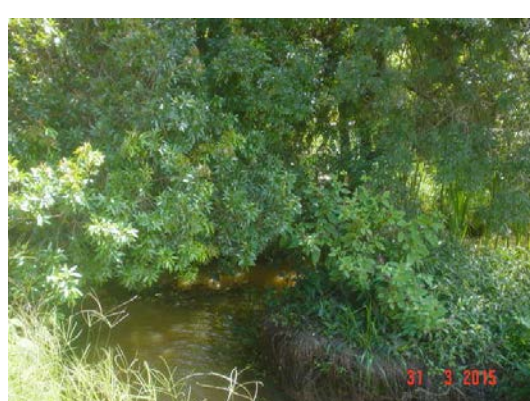
**Foto 5.1.124 | Local de coleta da estação amostral QA-05**



**Foto 5.1.125 | Local de coleta da estação amostral QA-06**



**Foto 5.1.126 | Local de coleta da estação amostral QA-07**



**Foto 5.1.127 | Local de coleta da estação amostral QA-08**





**Foto 5.1.128 | Local de coleta da estação amostral QA-09**



**Foto 5.1.129 | Local de coleta da estação amostral QA-10**



**Foto 5.1.130 | Local de coleta da estação amostral QA-11**

No **Quadro 5.1.64** são apresentados dados do monitoramento bimestral da CETESB para os pontos JUMI00100 e JUMI00250 para o período de 2002 a 2014.

Segundo os dados apresentados, para esses pontos é esperado um valor elevado de OD, como indicam as médias dos pontos JUMI00100 e JUMI00250 (da ordem de 7,0 mg/L), contudo nesses pontos já foram observados valores inferiores a 5 mg/L em 3 ocasiões, sendo que foram observados os valores mínimos de 4,5 mg/L no JUMI00100 e 3,9 mg/L no JUMI00250. Desse modo, considera-se que os resultados dos pontos QA-07 e QA-05 estão dentro da faixa já observada na rede de monitoramento da CETESB.

**Quadro 5.1.64 | Dados estatísticos dos valores de OD obtidos no monitoramento da CETESB – Período 2002 a 2014.**

DESCRIPTIVO	JUMI 00100	JUMI 00250
Nº total de medições	77	77
Nº de medições com < 4 mg/L	0	1
Nº de medições com <5	3	3
Nº de medições com <6	4	7
Valor mínimo	4,5	3,9
5%	6,0	5,4
Média	7,3	7,0
95%	8,5	8,2
<b>Valor máximo</b>	<b>9,1</b>	<b>8,6</b>

Fonte: CETESB (2015)

Também conforme os dados apresentados anteriormente no **Quadro 5.1.64**, observa-se que o parâmetro coliformes termotolerantes apresentou-se fora dos padrões estabelecidos para a classe 1 em 07 (sete) estações amostrais, do total de 11 estações.

Salienta-se que o limite para esse parâmetro é de 200 NMP/100mL, enquanto para a classe 2 é de 1.000 NMP/100mL. Os resultados obtidos para as estações amostrais QA-07 (1.700 NMP/100mL) e QA-05 (1.300 NMP/100mL) podem ser comparados com os dados monitorados pela CETESB nos pontos de monitoramento JUMI00100 e JUMI00250, respectivamente, conforme **Figura 5.1.42 Sub-bacias e Principais Cursos d'água na AID**.

Os dados bimestrais da CETESB obtidos para o parâmetro coliforme termotolerantes para o período de 2002 a 2014 são apresentados no **Quadro 5.1.65**.

**Quadro 5.1.65 | Dados estatísticos dos valores de coliforme termotolerantes obtidos no monitoramento da CETESB – Período 2002 a 2014.**

DESCRIPTIVO	JUMI 00100	JUMI 00250
Nº total de medições	59	59
Nº de medições com > 200 NMP/100mL	57	50
Nº de medições com < 1.000 NMP/100mL	49	31
Valor mínimo	140	9
5%	266	46
Média	3.634	1.032
95%	42.000	26.400
<b>Valor máximo</b>	<b>220.000</b>	<b>160.000</b>

Fonte: CETESB (2015)

Segundo os dados apresentados, o valor esperado para esses pontos é superior a 1.000 NMP/100mL, como indicam as médias geométricas nos pontos JUMI00100 (3.634 NMP/100mL) e JUMI00250 (1.032 NMP/100mL), Com isso pode se considerar que os resultados dos pontos QA-07 e QA-05 estão dentro da faixa já observada na rede da CETESB.

#### 5.1.8. Hidrogeologia

Para a caracterização dos aspectos hidrogeológicos foram consultadas as seguintes informações principais:

- DAEE (2014). Relatório de Outorgas;
- CETESB (2013b). Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2010-2012;
- CPRM (2007). Mapa de Domínios Hidrogeológicos do Brasil;
- DAEE (2005). Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo: escala 1:1.000.000;
- IG (1997). Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo;

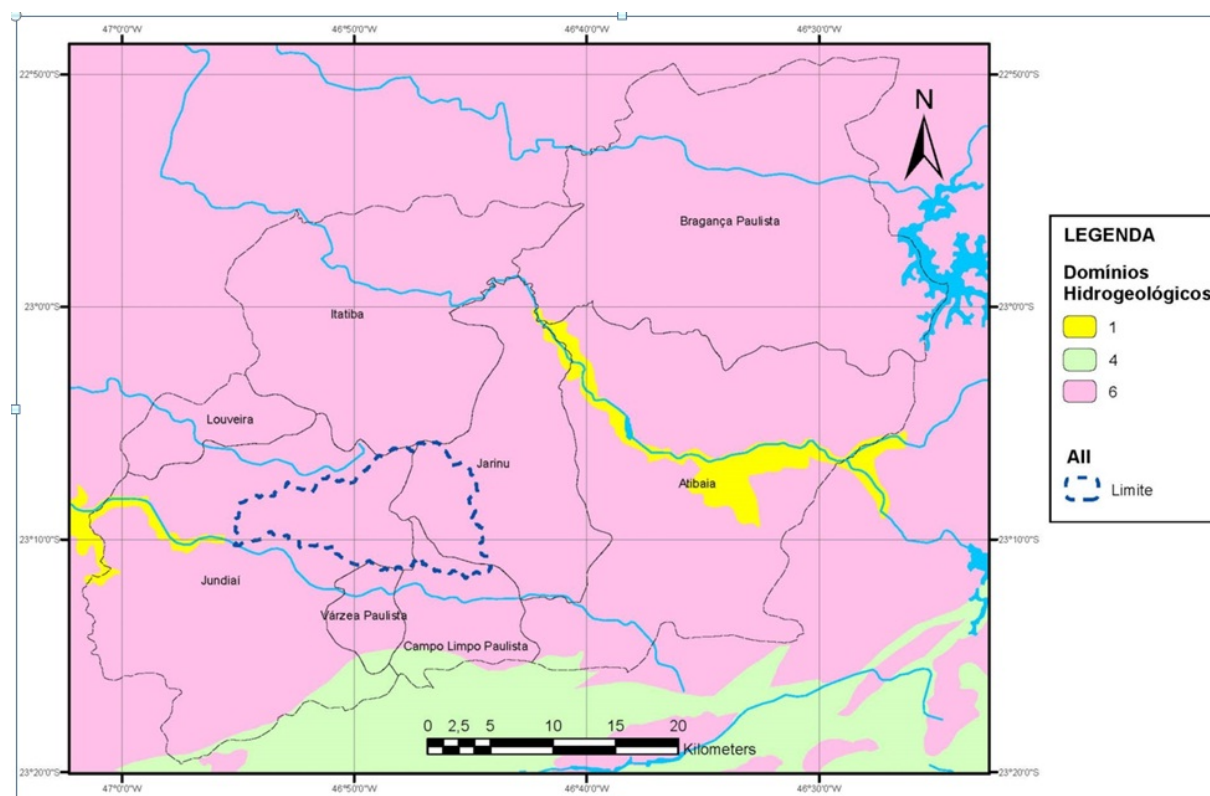
##### 5.1.8.1 Aspectos Regionais

Segundo o Mapa de Domínios Hidrogeológicos do Brasil (CPRM, 2007), pode-se observar que a região de Jarinu encontra-se inserida predominantemente no Domínio 06 – Cristalino, enquanto que o Domínio 01 – Formações Cenozóicas e o Domínio 4 – Metassedimentos/Metavulcânicas ocorrem de forma mais restrita nas porções centro-leste e centro-oeste, e na porção sul, respectivamente. A distribuição dos domínios hidrogeológicos na região pode ser observada na **Figura 5.1.47**.

Também se observa nessa região sedimentos da Formação Itararé (ver **item 5.1.3.1. Geologia – Aspectos regionais**), com ocorrência do Domínio 2 – Bacias Sedimentares, de forma restrita. Cabe ressaltar que em CPRM (2007) é observado esse domínio hidrogeológica na região, em virtude da escala de trabalho adotada. Porém, no presente estudo adota-se a premissa de ocorrência do Domínio 2. Desse modo, no **Quadro 5.1.66** são apresentadas as principais características desses domínios.



Figura 5.1.47 | Principais Domínios Hidrogeológicos na Região do Empreendimento



Fonte: CPRM (2007)

**Quadro 5.1.66 | Principais Características dos Domínios Hidrogeológicos na região do empreendimento.**

DOMÍNIO	AQUÍFERO	FAVORABILIDADE HIDROGEOLÓGICA	CARACTERÍSTICAS
1 – Formações Cenozóicas (Aluviões)	Poroso	Variável	Correspondem aos aluviões recentes e antigos, de modo geral estreitos e/ou de pequena espessura. Litologicamente são representados por areias, cascalhos e argilas com matéria orgânica. No geral, prevê-se favorabilidade hidrogeológica baixa. Ao longo de rios de primeira ordem, podem existir locais de grande possança, com larguras superiores a 6 – 8 km, e espessuras que superam os 40 m, e onde se espera uma favorabilidade hidrogeológica média a alta. As águas são predominantemente de boa qualidade química.
2 – Bacias Sedimentares	Poroso	Baixa a Muito Alta	Englobam as sequências de rochas sedimentares fanerozóicas, e em termos hidrogeológicos essas bacias podem possuir alta favorabilidade hidrogeológica para armazenamento de água subterrânea, dependendo do aquífero e constituem os mais importantes reservatórios.
4 – Metassedimentos / Metavulcânicas	Fissural	Baixa	Os litótipos relacionados aos Metassedimentos/Metavulcânicas reúnem xistos, filitos, metarenitos, metassiltitos, anfíbolitos, quartzitos, ardósias, metagrauvacas, metavulcânicas diversas etc., que estão relacionados ao denominado aquífero fissural. Como quase não existe uma porosidade primária nestes tipos de rochas, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas, e a água e na maior parte das vezes salinizada. Deve ser esperada, portanto, uma maior favorabilidade hidrogeológica neste domínio do que o esperado para o Cristalino tradicional. Podem ser enquadrados neste domínio, grande parte das supracrustais, aí incluídos os greenstones belts.

DOMÍNIO	AQUÍFERO	FAVORABILIDADE HIDROGEOLÓGICA	CARACTERÍSTICAS
6 - Cristalino	Fissural	Baixa a Muito Baixa	No Cristalino, foram reunidos basicamente, granitóides, gnaisses, granulitos, migmatitos, básicas e ultrabásicas, que constituem o denominado tipicamente como aquífero fissural. Como quase não existe uma porosidade primaria nestes tipos de rochas, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas, e a água em função da falta de circulação e do tipo de rocha (entre outras razões), e na maior parte das vezes salinizada. Como a maioria destes litotipos ocorre geralmente sob a forma de grandes e extensos corpos maciços, existe uma tendência de que este domínio seja o que apresente menor possibilidade ao acumulo de água subterrânea dentre todos aqueles relacionados aos aquíferos fissurais.

**Fonte:** CPRM (2007)

Segundo dados de DAEE (2005), a região de Jarinu encontra-se inserida em compartimentos de Aquíferos Fraturados (representado pelo Aquífero Pré-Cambriano). Apesar de não serem representativos da escala de trabalho de DAEE (2005), verifica-se também na região a ocorrência de Aquíferos Sedimentares, representados pelos Aquíferos Tubarão e Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas. As principais características dos aquíferos são apresentadas no **Quadro 5.1.67**.

**Quadro 5.1.67 | Principais Características dos Aquíferos da região do empreendimento.**

AQUÍFERO	TIPOS E CARACTERÍSTICAS	ROCHAS PRINCIPAIS
Sedimentares	Aquífero Tubarão: descontínuo, extensão regional, em horizontes e corpos localizados, semi-confinado a confinado, com baixa transmissividade	Arenito e siltito
	Aquífero Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas: extensão limitada, granular livre, descontínuo, heterogêneo, anisotrópico	Arenitos de granulação variada a argilosos
Fraturados	Pré-cambriano: descontínuo, extensão regional, com porosidade e permeabilidade associados a fraturas.	Gnaiss, granito, migmatito, xisto, metapelito, quartzito, meta-arenito

Fonte: DAEE (2005); IG (1997).

#### 5.1.8.2 Área de Influência Indireta (AII)

De acordo com o Mapa de Água Subterrâneas do Estado de São Paulo (DAEE, 2005), em escala 1:1.000.000, a Área de Influência Indireta (AII) está toda inserida nos domínios do Aquífero Pré-Cambriano. Contudo, atualizando os dados de DAEE (2005) com o mapeamento geológico de IPT (1981a), em escala 1:500.000, verifica-se também a ocorrência dos Aquíferos Tubarão e Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas.

Desse modo, observa-se na **Figura 5.1.48** a ocorrência de 03 (três) aquíferos na AII, sendo que há predominância da ocorrência do Aquífero Pré-Cambriano.

**Figura 5.1.48 | Aquíferos na Área de Influência Indireta**



Na All, o Aquífero Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas, também comumente denominado de Aquífero Cenozóico, está associado aos Sedimentos Aluvionares (Qa), Planícies Aluviais (relacionado às calhas dos rios Jundiaí e Jundiaí-Mirim) e aos sedimentos das Coberturas Indiferenciadas Associadas à Formação São Paulo (TQis). Apresentam geralmente nível de água raso (principalmente os associados aos Sedimentos Aluvionares) e baixa produtividade dos poços.

Segundo Lopes (1994), para estudo realizado nas bacias dos rios Piracicaba e Jundiaí, o Aquífero Cenozóico apresentou transmissividades que variam de 0,1 a 100m<sup>2</sup>/dia e capacidade específica entre 0,1 a 7,0 m<sup>3</sup>/h/m.

O Aquífero Tubarão, conforme dados do DAEE (2005) obtidos a partir da análise de 765 poços tubulares, possui capacidade específica que varia de 0,002 a 4,67 m<sup>3</sup>/h/m, e transmissividade média de 0,3 a 40 m<sup>2</sup>/dia. Esse aquífero é heterogêneo, apresentando vazões exploráveis que variam de 0 a 40 m<sup>3</sup>/h, sendo que a predominância das vazões encontra-se na faixa de 0 a 10 m<sup>3</sup>/h. As vazões superiores a 10m<sup>3</sup>/h são constatadas em algumas localidades, porém nenhuma ocorre dentro dos limites da All.

Contudo, Lopes (1994) em estudo realizado nas bacias dos rios Piracicaba e Capivari apresenta para o Aquífero Tubarão os seguintes parâmetros: capacidade específica de 0,03 a 6,0 m<sup>3</sup>/h/m; vazões de poços que variam de 2,0 a 80,0 m<sup>3</sup>/h; e os mesmos valores de transmissividades apresentados em DAEE (2005).

As águas do Aquífero Tubarão, associadas à Formação Itararé, são fracamente salinas e bicarbonatadas sódicas ou mistas. Seu pH varia de 4,8 a 8,9 e o resíduo seco de 21 a 421 mg/L, sendo adequadas ao abastecimento público e uso geral (DAEE, 2005).

Segundo DAEE (2005), na All verifica-se a ocorrência de 02 (dois) tipos do Aquífero Pré-Cambriano: classe 1 e classe 2. Na **Figura 5.1.48 Aquíferos na Área de Influência Indireta** - pode-se observar que a classe 2 ocorre nas porções central e oeste, enquanto a classe 1 ocorre nas porções central e leste. A partir da análise de poços tubulares, sendo 199 para a classe 1 e 544 para a classe 2, identificaram-se diferenças nos valores de capacidade específica e de vazão para essas duas classes. A primeira classe apresenta capacidade específica variando de 0,01 a 0,14 m<sup>3</sup>/h/m e vazão de 1 a 6 m<sup>3</sup>/h, enquanto a segunda classe caracteriza-se pela capacidade específica de 0,02 a 0,33 m<sup>3</sup>/h/m e potencial de exploração de 1 a 12 m<sup>3</sup>/h.

No **Quadro 5.1.68** é apresentada a síntese das características regionais desses aquíferos.

Segundo Neves (2005), a partir da análise de 362 poços tubulares profundos localizados na bacia do rio Jundiaí para o Aquífero Pré-Cambriano, identificou valores de mediana para vazão e capacidade específica dentro dos intervalos apresentados no **Quadro 5.1.68**, contudo com valores de máxima diferentes, como pode ser observado no **Quadro 5.1.69**.

**Quadro 5.1.68 | Principais características regionais dos Aquíferos da AI**

AQUÍFERO	ESPESSURA MÉDIA (m)	VAZÃO (m³/h)	CAPACIDADE ESPECÍFICA (m³/h/m)	TRANSMISSIVIDADE (m²/DIA)
Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas <sup>9</sup>	30	1 a 35	0,1 a 5	2 a 50
Tubarão <sup>1</sup>	1.000	0 a 40	0,03 a 6	0,3 a 40
Pré-cambriano – Classe 1 <sup>10</sup>	200	1 a 6	0,01 a 0,14	0,1 a 100
Pré-cambriano – Classe 2 <sup>2</sup>		1 a 12	0,02 a 0,33	0,1 a 100

Fonte: LOPES (1994); DAEE (2005)

**Quadro 5.1.69 | Características do Aquífero Pré-cambriano na bacia do rio Jundiá**

PARÂMETRO	VALORES			
	MÍNIMA	MÉDIA	MEDIANA	MÁXIMA
Vazão (m³/h)	0,3	7,6	4,8	96
Capacidade específica (m³/h/h)	0,0002	0,24	0,07	10,6

Fonte: NEVES (2005)

Ainda segundo CETESB (2013b), o Aquífero Pré-Cambriano é limitado à ocorrência de camadas de rochas alteradas e de zonas de fissura, que propiciam a percolação e acúmulo da água subterrânea, o que resulta em grande variação das condições de produção com valores extremos entre 0 e 50 m³/h, com média de 7 m³/h. Suas águas são bicarbonatadas cálcicas ou magnesianas e, subordinadamente bicarbonatadas sódicas. Também ocorrem águas cloro-sulfatadas sódicas e cloro-sulfatadas cálcicas ou magnesianas.

As águas subterrâneas do Aquífero Pré-Cambriano na região da bacia do rio Jundiá são classificadas como fortemente bicarbonatadas, em geral mistas ou com pequeno predomínio de cálcio, pouco mineralizadas, com resíduo seco inferior a 300 mg/l, e valores de pH entre 4,5 a 6,0 (BERTACHINI, 1987; CAVALCANTE et al, 1991 apud NEVES, 2005).

Com relação à disponibilidade hídrica subterrânea, segundo dados da COBRAPE (2011) a bacia do rio Jundiá, onde a AI encontra-se inserida, possui disponibilidade hídrica de 2.736 m³/h, considerando todos os aquíferos da bacia do rio Jundiá, conforme pode ser observado no **Quadro 5.1.70**.

<sup>9</sup> Fonte: Lopes (1994)

<sup>10</sup> Fonte: DAEE (2005), exceto dados de transmissividade que são baseados em Lopes (1994).

**Quadro 5.1.70 | Disponibilidades hídricas na bacia do rio Jundiáí**

AQUÍFERO	DISPONIBILIDADE (m³/h)
Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas	237,6
Tubarão	338,4
Pré-Cambriano	2.160,0
<b>TOTAL</b>	<b>2.736,0</b>

Fonte: COBRAPE (2011).

Com relação à qualidade das águas subterrâneas, segundo dados da CETESB (2013b), o monitoramento realizado no Estado de São Paulo, possui em sua rede de monitoramento 01 (um) ponto localizado no município de Jarinu, porém fora dos limites da AII, encontrando-se aproximadamente 5 km de distância do limite dessa área de influência. Sua localização pode ser observada na **Figura 5.1.28. (Bacia do rio Jundiáí-Mirim e seus principais cursos d'água).**

De acordo com CETESB (Idem), o ponto de monitoramento de qualidade da água subterrânea, denominado PC0062P, não apresentou resultados desconformes para o período de 2010-2012. Porém, segundo CETESB (2010) esse mesmo ponto de monitoramento apresentou um resultado desconforme para coliformes totais no período 2007-2009, e no período 2004-2006 também apresentou um resultado desconforme para o mesmo parâmetro. No **Quadro 5.1.71** são apresentadas informações desse ponto de monitoramento.

**Quadro 5.1.71 | Dados do Ponto de Monitoramento da CETESB – Qualidade das Águas Subterrâneas.**

PONTO	DESCRIÇÃO	AQUÍFERO	PROF. CAPTAÇÃO (m)	NÍVEL ESTÁTICO (m)	OBSERVAÇÕES
PC0062P	P1 – Sabesp	Pré-cambriano	16 a 200	0	Poço desativado após mar/2011

Fonte: CETESB (2013b)

Ressalta-se que o Mapa de Vulnerabilidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (IG, 1997), classifica toda a extensão da AII como "Não Definido". Segundo essa referência, o método aplicado nesse estudo não abordou o Aquífero Pré-Cambriano devido a baixa densidade de informações e a grande heterogeneidade hidráulica desse aquífero. Devido à escala de trabalho desse estudo, os Aquíferos Coberturas Cenozóicas Indiferenciadas e Tubarão não foram identificados no território da AII, segundo IG (1997). A classificação do território da AII segundo IG (1997) pode ser observada na **Figura 5.1.49.**

**Figura 5.1.49 | Classificação dos Aquíferos da All, segundo IG (1997)**

### 5.1.8.3 Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada (AID/ADA)

As Áreas de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA) encontram-se totalmente inseridas em área de ocorrência do Aquífero Pré-cambriano, associado a rochas predominantemente gnáissicas, conforme pode ser observado na **Figura 5.1.48 Aquíferos na Área de Influência Indireta**. As principais informações sobre esse aquífero já foram apresentadas anteriormente (vide **Quadro 5.1.55**).

Com relação à vulnerabilidade natural à poluição das águas subterrâneas, conforme já explicitado anteriormente, toda a extensão da AII é classificada como “Não Definido” quanto à sua vulnerabilidade, consequentemente para a AID/ADA também é atribuída essa classificação, conforme IG (1997). Como pode ser observado na **Figura 5.1.46. Classificação dos Aquíferos da AII** (IG, 1997), a AID e a ADA estão totalmente inseridas dentro do compartimento “Não Definido”.

Entretanto, Hirata e Ferreira (2001), em estudo dos aquíferos da bacia hidrográfica do Alto Tietê, realizaram estudo sobre a vulnerabilidade dos aquíferos nessa bacia. Salienta-se que o limite da AID encontra-se aproximadamente 7 km de distância do limite da bacia do Alto Tietê.

Para o Aquífero Pré-Cambriano, composto por rochas granitóides, que possuem as mesmas características do aquífero da AID/ADA foi atribuída uma vulnerabilidade média-baixa, cujas características principais podem ser observadas no **Quadro 5.1.72**.

**Quadro 5.1.72 | Características gerais da vulnerabilidade do Aquífero Pré-Cambriano.**

AQUÍFERO	CARACTERÍSTICAS	ZONA NÃO-SATURADA	VULNERABILIDADE INTRÍNSECA		CLASSIFICAÇÃO DA VULNERABILIDADE
			ACESSO HIDRÁULICO	ATENUAÇÃO	
Pré-Cambriano (rochas granitóides)	Livre e fraturado	Alteração de rochas ígneas e metamórficas, incluindo granitos, gnaisses e filitos e suas correspondentes são em profundidade.	Médio	Baixa	Média-baixa vulnerabilidade quando o manto de alteração for espesso (> 20 metros), caso contrário, média-alta

Fonte: Hirata e Ferreira (2001), modificado.

Com relação ao uso da água subterrânea na AID, foram identificados 39 (trinta e nove) poços tubulares profundos cadastrados, segundo dados de DAEE (2014). Desse total, verifica-se que a grande maioria possui uso urbano (82,1%) e finalidade sanitária (76,9%), conforme pode ser observado nos **Quadros 5.1.73 e 5.1.74**, respectivamente, bem como nas **Figuras 5.1.50 e 5.1.51**, também respectivamente. Em segundo lugar no quesito finalidade, verificam-se as categorias “Solução alternativa para abastecimento privado / industrial” e “Industrial”, ambas com apenas 7,7%.



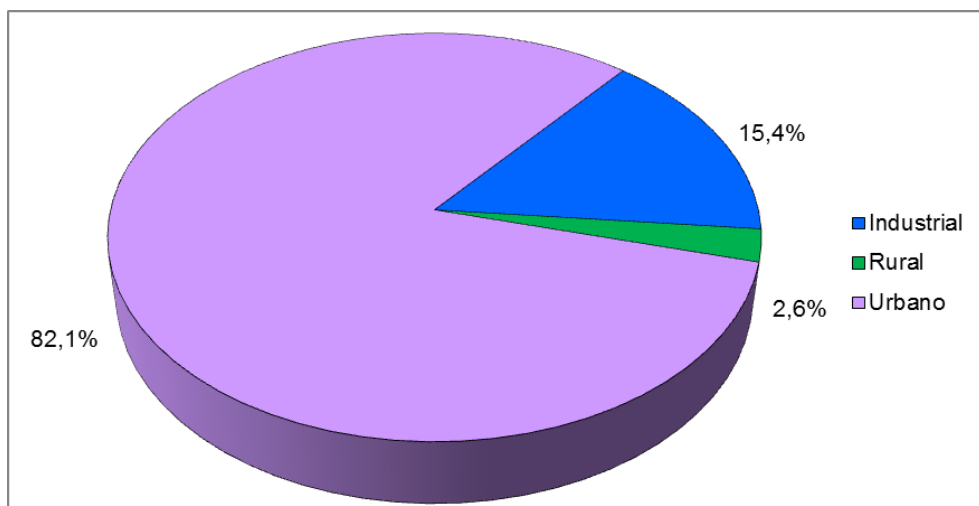
**Quadro 5.1.73 | Uso dos poços tubulares cadastrados na AID.**

USO	QUANTIDADE DE POÇOS	PERCENTUAL
Industrial	6	15,4%
Rural	1	2,6%
Urbano	32	82,1%
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>100,0%</b>

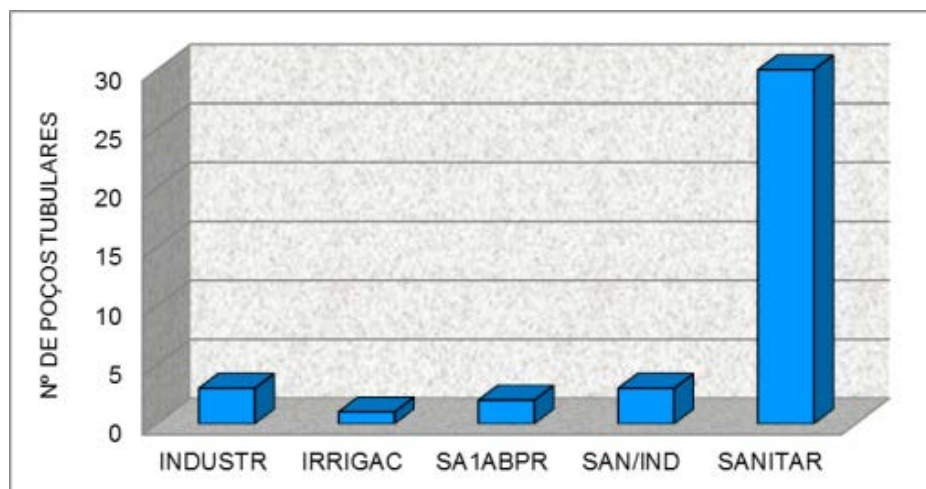
**Quadro 5.1.74 | Finalidade dos poços tubulares cadastrados na AID.**

FINALIDADE	SIGLA	USO	QUANTIDADE	PERCENTUAL
Industrial	INDUSTR	Industrial	3	7,7%
Irrigação	IRRIGAC	Rural	1	2,6%
Solução alternativa para abastecimento privado	SA1ABPR	Urbano	2	5,1%
Solução alternativa para abastecimento privado / industrial	SAN/IND	Industrial	3	7,7%
Sanitário	SANITAR	Urbano	30	76,9%
<b>TOTAL</b>			<b>39</b>	<b>100,0%</b>

**Figura 5.1.50 | Uso dos poços tubulares cadastrados na AID.**



**Figura 5.1.51 | Finalidade dos poços tubulares cadastrados na AID.**



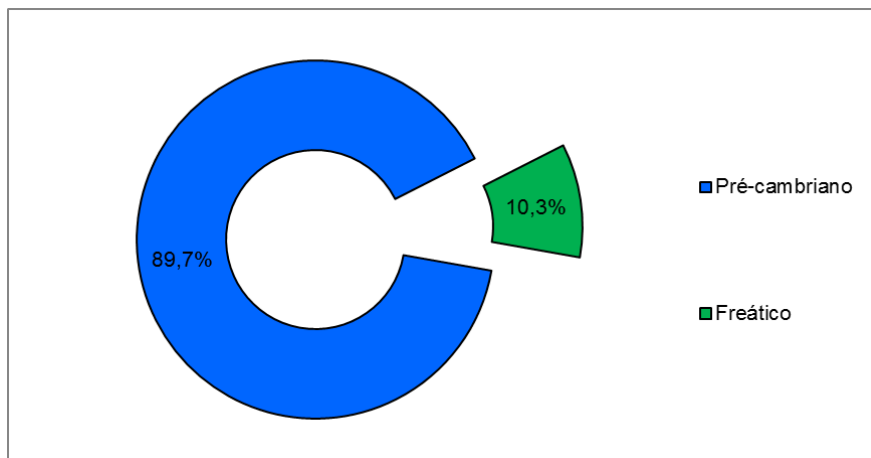
INDUSTR = Industrial; IRRIGAC = Irrigação; SA1ABPR = Solução alternativa para abastecimento privado; SAN/IND = Solução alternativa para abastecimento privado/industrial; SANITAR = Sanitário.

A partir da análise desses dados, também é possível constatar que a grande maioria dos poços tubulares profundos cadastrados captam água do Aquífero Pré-cambriano (89,7%), sendo que apenas 10,3% captam do Aquífero Freático, conforme apresentado no **Quadro 5.1.75** e na **Figura 5.1.52**. Não foram identificados poços cadastrados que explorassem o Aquífero Tubarão na AID. Salienta-se, mais uma vez, a ocorrência desse aquífero é restrita nessa área de influência.

**Quadro 5.1.75 | Aquíferos explorados pelos poços tubulares profundos cadastrados na AII.**

AQUÍFERO	QUANTIDADE	PERCENTUAL
Pré-cambriano	35	89,7%
Freático	4	10,3%
TOTAL	39	100,0%

**Figura 5.1.52 | Aquíferos explorados pelos poços tubulares profundos cadastrados na AII.**



Os dados coletados no DAEE também proporcionaram a análise das vazões dos poços cadastrados. Observam-se vazões máximas da ordem de 8,0 m<sup>3</sup>/h e 2,1 m<sup>3</sup>/h, e médias da ordem de 1,1 m<sup>3</sup>/h e 1,2 m<sup>3</sup>/h, para os Aquíferos Pré-cambriano e Freático, respectivamente.

Porém, cabe salientar que vários cadastros dessa população amostral declararam vazão 0,0 m<sup>3</sup>/h, tornando os valores médios obtidos subdimensionados. Tal fato pode ser evidenciado pelo valor de mediana 0,0 m<sup>3</sup>/h obtido para os dois aquíferos. Esses dados podem ser observados no **Quadro 5.1.76**.

**Quadro 5.1.76 | Vazões declaradas dos poços tubulares profundos cadastrados na AID.**

AQUÍFERO	VAZÕES (m <sup>3</sup> /h)			
	VAZÃO MÍNIMA	MÉDIA DAS VAZÕES	MEDIANA	VAZÃO MÁXIMA
Pré-cambriano	0,00	1,10	0,00	8,00
Freático	0,00	1,20	0,00	2,10

De acordo com DAEE (2005), consta a ocorrência de dois poços tubulares profundos representativos, fora dos limites AII e AID, ambos há aproximadamente 10 km do limite da AID, denominado no presente estudo de P1 e P2. Os dados desses poços são apresentados no **Quadro 5.1.77**. A localização desses poços pode ser observada na **Figura 5.1.48 Aquíferos na Área de Influência Indireta**.

Ressalta-se que não foram identificados poços tubulares profundos cadastrados no SIAGAS (CPRM, 2014), dentro dos limites da AID.

**Quadro 5.1.77 | Dados de poços tubulares profundos.**

PARÂMETROS	P1	P2
Aquífero	Pré-cambriano	Pré-cambriano
Cota	740 m	780m
Profundidade	150 m	151 m
Vazão	5,1 m³/h	2,0 m³/h
Nível Estático	6 m	1,5 m
Nível Dinâmico	42 m	93 m
Vazão específica	0,14 m³/h	0,02 m³/h

Fonte: DAEE (2005).

Segundo Neves (2005), em análise da superfície potenciométrica virtual para a bacia do rio Jundiaí, verifica-se nessa bacia que as linhas de fluxo apresentam descarga da água subterrânea a partir dos altos topográficos locais em direção aos talwegues de drenagem, e há um fluxo regional para oeste, rumo à Bacia Sedimentar do Paraná, considerando toda a bacia do rio Jundiaí.

Tal configuração também é observada para a AID, onde se verificam os fluxos locais em direção da calha do rio Jundiaí-Mirim, sendo que nesse território observam-se as superfícies potenciais de 800m e 750m, segundo Neves (2005) conforme pode ser observado na **Figura 5.1.48 Aquíferos na Área de Influência Indireta**.

Também cabe salientar que, de acordo com os registros de DAEE (2014), verifica-se a ocorrência de um poço tubular profundo dentro dos limites da ADA, denominado nesse estudo de P3. As principais características desse poço são apresentadas no **Quadro 5.1.78**, e a localização na **Figura 5.1.48. Aquíferos na Área de Influência Indireta**.

**Quadro 5.1.78 | Características do poço tubular profundo (P3) localizado na ADA.**

PARÂMETROS	P3
Aquífero	Freático
Finalidade de uso	Solução alternativa para abastecimento privado / industrial
Vazão	2,1 m³/h
Hora/Dia	2 h
Dia/Mês	30

Para a Área Diretamente Afetada foram realizados, em abril/2015, estudos hidrogeológicos pela empresa DH Perfuração de Poços Ltda., denominado nesse estudo de DH (2015). Esse estudo visou identificar os locais mais favoráveis para a localização de poços tubulares profundos para captação de água no Aquífero Pré-Cambriano, por meio da aplicação de métodos de sensoriamento remoto para a identificação das principais feições estruturais. Esse estudo é apresentado no **Anexo 7**.

Em DH (2015) é citado que a vazão média dos poços tubulares profundos localizados na bacia do rio Jundiaí que exploram o Aquífero Pré-Cambriano é de 7,6 m³/h, enquanto sua mediana é de 4,8 m³/h. Também apresenta 09 (nove) localizações distintas para a implantação de poços tubulares profundos, localizados nas confluências dos lineamentos com direções de N30°W a N60°W e N20°E, com os de direção N60°E a N70°E, que condicionam o córrego do Tanque e o ribeirão do Soares.

Para a Área Diretamente Afetada, conforme já explicitado no **item 5.1.6.3**, foi realizada uma campanha de sondagem, composta por 21 sondagens de percussão com SPT. A localização dessas sondagens e os perfis individuais são apresentados no **Anexo 7**.

Todas as sondagens realizadas atingiram a profundidade final de 6,5 m, sendo que todas estavam secas, com exceção da sondagem SP-06, que apresentou um nível d'água com profundidade de 5,20m.

Salienta-se também que, em todas as sondagens os perfis apresentaram manto de alteração, sendo que em nenhuma delas foi atingido o impenetrável ao SPT. Desse modo, nesse estudo considera-se que a ADA possui uma Média-Alta Vulnerabilidade para o Aquífero Pré-Cambriano, de acordo com os requisitos apresentados no **Quadro 5.1.72 Características gerais da vulnerabilidade do Aquífero Pré-cambriano**. Essa classificação se deve ao fato que não foi possível determinar, por meio das sondagens, se a espessura do manto de alteração é superior a 20 metros, pois não atingiu o impenetrável, adotando-se assim o cenário mais restritivo.



## 5.2 Meio Biótico

### 5.2.1 Metodologia

#### 5.2.1.1 Área de Influência Indireta - AII

O diagnóstico da Área de Influência Indireta (AII) do **Empreendimento Urbanístico Campo Verde** foi realizado, exclusivamente, com base em dados secundários tanto no que diz respeito à cobertura vegetal, como em relação aos grupos de vertebrados terrestres, conforme descrito a seguir.

##### a) Cobertura Vegetal

A caracterização da cobertura vegetal da área compreendida pela AII do presente empreendimento foi realizada com base em informações disponíveis na literatura sobre as diferentes formações vegetais que ocorrem na região, na legislação vigente (Resolução Conama nº 10, de 1º de outubro de 1993; Resolução Conama nº 07, de 23 de julho de 1996; Resolução Conama nº 303, de 20 de março de 2002) e em mapeamentos existentes (IF, 2010).

A partir do acervo de informações reunidas foi realizada uma análise do estado de conservação da região onde se encontra inserida a AII do empreendimento, tomando-se como referência as principais características da paisagem, ou seja, da matriz onde os remanescentes de cobertura vegetal nativa se inserem, assim como a disposição espacial dos mesmos.

##### b) Fauna

Para a caracterização da fauna de vertebrados terrestres da AII foi realizada uma pesquisa bibliográfica de modo a compor uma lista de espécies de provável ocorrência para cada grupo analisado, ou seja, aves, mamíferos, répteis e anfíbios.

Para as aves foram utilizadas como referência as listas de espécies de aves registradas na Serra do Japi e publicadas em Silva (1988; 1983; 1992) e Willis e Oniki (1981). A avifauna da Serra do Japi foi utilizada como referência para a AII, embora se encontre fora dos limites desta, pois abriga o remanescente de maior importância biológica da região.

Por outro lado, buscou-se na literatura especializada e em bancos de dados da região de Jarinu e municípios vizinhos, informações acerca da comunidade de mamíferos, que pudessem compor uma lista de espécies de provável ocorrência para a AII do empreendimento. A partir dessa busca identificou-se o trabalho publicado por De Carvalho et al. (2013) na Reserva Biológica da Serra do Japi.

Finalmente, para a caracterização da herpetofauna da AII foram utilizados como referência os trabalhos de Sazima & Haddad (1992), Haddad & Sazima (1992) e Ribeiro et al. (2005), também realizados na região de Jundiá.

Com base nas informações geradas a partir das bases de dados secundários sobre a fauna, das características da paisagem da região e com apoio na literatura sobre ecologia de paisagem, foi elaborado o diagnóstico da AII do **Empreendimento Urbanístico Campo Verde**.

#### 5.2.1.2 Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

##### a) Cobertura Vegetal

##### **Caracterização fisionômica da vegetação**

A caracterização da fisionomia vegetal seguiu o sistema de classificação fitogeográfica do IBGE (2012) e a classificação do estágio de regeneração da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 01 de 1994. A caracterização fisionômica foi realizada em todos os remanescentes de vegetação existentes na propriedade por meio de checagem de campo e por fotointerpretação na escala de 1:10.000.

A avaliação fisionômica da vegetação foi realizada de modo qualitativo e teve como foco principal a forma de vida dominante (árvore, arbusto ou erva). Para este fim foram observados os seguintes descritores: altura e diâmetro médios (exceto para ervas) e espécies dominantes.

Com base nessas informações, foi realizada a classificação dos remanescentes de vegetação nativa quanto às diferentes categorias previstas na legislação. Realizada a classificação das fitofisionomias foi elaborado um mapa de cobertura vegetal da AID e ADA.

##### **Levantamento florístico**

O levantamento florístico foi realizado por toda a área de estudo, considerando os indivíduos isolados e os remanescentes de vegetação (fragmentos). Foram consideradas, principalmente, as espécies de fanerógamas arbóreas e arbustivas. A identificação das demais formas de vida (herbácea, epifítica, subarbustiva e lianescente) ficou restrita às espécies de fácil reconhecimento em campo. Estimativas visuais da abundância das espécies (i.e. rara, comum ou abundante) também foram anotadas. Quando necessário, foi utilizado uma tesoura de poda alta ou um binóculo para a identificação das espécies cujas folhas estavam fora de alcance.

Espécies de fácil reconhecimento em campo foram apenas anotadas, enquanto aquelas de difícil identificação foram coletadas e/ou fotografadas para posterior identificação através da literatura especializada e comparações em herbário. Todo material coletado foi herborizado através de técnicas convencionais.

As espécies foram agrupadas em famílias de acordo com o sistema APGIII (2009). A grafia e sinonimização das espécies foram checadas utilizando o banco de dados do Missouri Botanical Garden (W3Tropicos, 2006) do International Plant Names Index (IPNI, 2005) e do International Plant Science Center (IPSC, 2006). As espécies levantadas foram classificadas quanto a: raridade, endemismo, risco de extinção, quanto algum interesse especial, exóticas e invasoras.

### **Levantamento fitossociológico**

Nas áreas mais representativas da fisionomia do local foi realizado o levantamento fitossociológico. O método utilizado será o de área fixa, por meio de parcelas retangulares de 20 x 4 metros. O critério de inclusão foi o que considera apenas indivíduos arbustivos arbóreos com o diâmetro a altura do peito (DAP) maior do que 5 cm. Para a obtenção dos valores dos parâmetros fitossociológicos foram tomadas as medidas de altura e DAP, além da identificação das espécies contidas nas parcelas. Os dados foram analisados de acordo com Martins (1991), sendo obtidos descritores qualitativos sobre a riqueza, estrutura e diversidade das diferentes situações vegetacionais representadas na área.

### **b) Fauna**

#### **Período de Amostragem**

Para a caracterização da fauna de vertebrados terrestres da ADA e AID do empreendimento em estudo foram realizadas duas campanhas de amostragem, uma no período de seca e outra no período chuvoso. A campanha referente à estação seca, foi realizada entre os dias 21 e 27 de junho de 2014 e a campanha de chuva foi entre os dias 03 e 09 de dezembro (avifauna e mastofauna) e entre os dias 26 e 31 de dezembro (herpetofauna) de 2014.

#### **Locais de Amostragem**

Para diagnóstico da comunidade animal associada aos ambientes representados na ADA e AID do empreendimento, foi determinado uma malha de amostragem única, de modo que fossem geradas informações sobre todos os grupos de vertebrados terrestres nas mesmas áreas e em ambas as campanhas (seca e chuva). Tal procedimento permite uma melhor integração dos dados gerados em campo. Assim, embora os métodos de amostragem empregados tenham sido específicos para cada grupo (conforme detalhado adiante) a amostragem foi realizada, predominantemente, em um conjunto de sete fragmentos, conforme apresentado na **Figura 5.2.1**.

**Figura 5.2.1 | Áreas de Amostragem da Fauna de Vertebrados Terrestres**

É importante ressaltar, que a definição das áreas de amostragem foi realizada após a elaboração do mapa de cobertura vegetal e de uma primeira etapa de reconhecimento de campo. Assim, a malha de amostragem foi definida de modo que a heterogeneidade ambiental expressa na área de estudo pudesse ser representada de forma adequada.

Ressalta-se que além daquelas áreas que compõem a malha de amostragem para todos os grupos, foram feitos esforços direcionados em áreas, que representavam *habitat* específico para determinados grupos de espécies (ex. sítios reprodutivos de anfíbios).

A seguir é apresentada a descrição dos métodos utilizados para o levantamento da fauna de vertebrados terrestres da AID/ADA do **Empreendimento Urbanístico Campo Verde**.

- Avifauna

### Métodos de Amostragem

Para o diagnóstico da avifauna foram realizados levantamentos quali-quantitativos. Foram empregados métodos baseados na observação e registros de vocalização, pois estes permitem a amostragem de toda a comunidade de aves.

O principal método de amostragem utilizado foi o das listas de Mackinnon (MACKINNON & PHILLIPS, 1993). Este método consiste da elaboração de listas de espécies contendo um número fixo e pré-determinado de espécies. Para este estudo foram adotadas listas de 15 espécies. Portanto, o método consistiu do registro das quinze primeiras espécies observadas. Espécies repetidas não foram anotadas na lista. Quando a décima espécie foi registrada iniciou-se uma nova lista e, assim, sucessivamente.

A vantagem dessa metodologia é que pode ser realizada ao longo de todo o dia, além de oferecer parâmetros quantitativos sobre a comunidade de aves (FJELDSA, 1999; RIBON et al., 2006). A aplicação deste método resulta em um índice de frequência relativa das espécies de aves. Para calcular esse índice, divide-se o número de listas em que a espécie foi registrada pelo número total de listas geradas em um determinado ambiente.

Durante o período dedicado à amostragem quantitativa, assim como durante deslocamentos e visitas às áreas distintas daquelas previamente definidas, foram utilizadas duas estratégias de registro:

- Observação: As observações foram efetuadas, com auxílio de binóculo, de forma sistemática, durante o período da manhã, e da tarde, a fim de se amostrar a heterogeneidade ambiental presente na área de estudo.
- Gravação/Playback: As gravações foram realizadas simultaneamente às observações, com o emprego de equipamento próprio para esse tipo de atividade. As espécies foram identificadas em campo ou, quando necessário, a partir de comparações com gravações arquivadas.

Ressalta-se que também foram realizadas entrevistas com moradores da região de modo a obter informações sobre a ocorrência de espécies com as quais a população está mais familiarizada, como aquelas de alto valor cinegético ou canoras.



## Métodos de Análise

A partir dos dados levantados em campo, durante a campanhas de seca e de chuva, foram realizadas análises para avaliar (1) a suficiência do levantamento, (2) o padrão de semelhança da avifauna entre áreas de amostragem - análise de agrupamento, (3) a riqueza da avifauna associada aos diferentes ambientes analisados e (4) a frequência das diferentes espécies de aves na área de estudo.

A análise de suficiência amostral foi realizada obtendo-se estimativas de riqueza de espécies a partir dos dados, utilizando o estimador *jackknife*. As análises foram realizadas nos programas EstimteS 9.1.0 (COLWELL, 2013) e Statistica (STATSOFT, 2011). Para a análise de agrupamento foi utilizado o programa Past (HAMMER *et al.* 2001). Esta análise foi realizada utilizando o algoritmo de grupo pareado e o índice de similaridade euclidiano. A análise de riqueza, por sua vez, foi realizada a partir da contagem direta do número de espécies registradas em cada área de amostragem.

Por fim, a análise de frequência relativa foi realizada por meio da divisão do número de registro de cada espécie pelo número total de registro (considerando todas as listas geradas durante os períodos de amostragem). Essas duas últimas análises foram realizadas diretamente no Excel.

- Mastofauna

## Métodos de Amostragem

Para a amostragem da fauna de mamíferos foram utilizados dois métodos: (1) procura ativa limitada por tempo e (2) armadilhas fotográficas, conforme descrito a seguir.

### 1. Procura Ativa Limitada por Tempo

Para levantamentos rápidos de mamíferos de médio e grande porte, o método de transectos e busca ativa por visualizações e vestígios, tais como rastros, pelos, tocas e fezes são amplamente utilizados e indicados (PARDINI, 2003; SUTHERLAND, 2004; DOTTA, 2005).

Foram percorridas transecções irregulares limitadas por tempo nos sete sítios amostrais. Devido às diferenças em área entre os fragmentos amostrados, optou-se por padronizar as transecções por tempo e não por distância, com o intuito de manter a base comparativa entre todas as amostras.

Assim sendo, cada percurso de transecção teve duração de 90 minutos. Os transectos de cada fragmento foram percorridos por quatro vezes, sendo duas no período matutino e duas no período crepuscular-noturno. Portanto, em cada sítio amostral, foram realizadas 4,5 horas de esforço de busca ativa por visualizações e vestígios durante cada campanha de amostragem (seca e chuva).

Para otimização deste método, sempre que possível, foram selecionados locais em que o solo permitisse a impressão de pegadas dos animais. Além disso, na tentativa de aumentar o sucesso no registro das espécies deste grupo, os esforços foram concentrados nos períodos de maior atividade da maioria das espécies de possível ocorrência para a área estudada.

Todos os registros obtidos foram georreferenciados com o uso de GPS e, sempre que possível, os animais e seus vestígios foram fotografados.

## 2. Armadilhas Fotográficas

O método consiste no registro, e posterior identificação, das espécies de mamíferos, por meio de fotografias obtidas por câmeras automáticas. Estes dispositivos são fixados em um ponto de interesse e ativados por sensores de movimento (TOMAS & MIRANDA, 2003).

Srbek-Araujo & Chiarello (2005) demonstraram a eficiência das armadilhas fotográficas no levantamento de mamíferos de médio e grande porte, fornecendo resultados satisfatórios em longo prazo. Mostra-se também um método efetivo para o registro de espécies de difícil detecção (KARANTH et al., 2004), bem como de espécies raras (BEISIEGEL, 2009).

Foram instaladas dez armadilhas fotográficas modelo Bushnell 8MP, uma em cada sítio amostral predeterminado. Nos sítios com maior cobertura de vegetação, foram instalados mais aparelhos: F1 (três) e F3 (duas). Os dispositivos (**Foto 5.2.1**) permaneceram ativos, durante 24 horas por dia, ao longo de seis dias consecutivos. Portanto, o esforço amostral total empregado nas campanhas de amostragem foi de 2.880 armadilhas.hora.

Devido ao curto período de amostragem, viu-se a necessidade de iscar as armadilhas com diversos itens (**Foto 5.2.2**), tais como frutas, essências, ração úmida para gatos, sardinha, linguiça defumada, camarão seco, milho e sal grosso, com o intuito de atrair as diferentes espécies de potencial ocorrência nas áreas de estudo. Foram realizadas inspeções periódicas em todos os pontos, para eventuais reposições de iscas e substituição de pilhas.



**Foto 5.2.1 | Armadilha fotográfica instalada em um dos sítios amostrais, durante segunda campanha do levantamento de médios e grandes mamíferos.**



**Foto 5.2.2 | Iscas utilizadas para atração de diferentes mamíferos nas áreas estudadas, durante diagnóstico da mastofauna de maior porte**

É importante ressaltar que registros da mesma espécie obtidos em diferentes sítios amostrais foram considerados oriundos de amostras independentes, portanto indivíduos diferentes, exceto quando possível identificá-los como recorrentes. Por outro lado, a fim de não superestimar as populações das espécies ocorrentes nas áreas de estudo, os registros obtidos nos mesmos sítios amostrais foram individualizados: observou-se tamanho do animal, sexo (quando possível), padrões de manchas, marcas e cicatrizes aparentes. Desta forma, considera-se apenas o número de indivíduos e não o número de registros efetuados.

Voss & Emmons (1996) salientam o caráter parcial ou complementar deste método na amostragem da mastofauna, devendo ser utilizado em associação com outras técnicas, para obtenção de dados da comunidade de mamíferos como um todo. Abaixo seguem as descrições dos outros métodos utilizados neste diagnóstico.

### Métodos de Análise

As espécies de mamíferos foram classificadas utilizando a nomenclatura indicada por Reis *et al.* (2006), exceto para *Leopardus guttulus*, quando se seguiu Trigo *et al.* (2013). Os últimos autores o consideram um táxon distinto de *Leopardus tigrinus*, felídeo este que, segundo seus estudos, ocorre apenas na região nordeste do Brasil. Para a identificação dos rastros e demais vestígios, seguiram-se as orientações apresentadas em Becker & Dalponte (2013) e em Borges & Tomas (2008). As informações acerca de distribuição geográfica e história natural foram retiradas de Emmons & Feer (1997), Eisenberg & Redford (1999) e Reis *et al.* (2011). Para análises de endemismos e guilda trófica, as informações acerca de distribuição e dieta das espécies, aqui registradas, foram obtidas em Paglia *et al.* (2012).

Para verificação de suficiência amostral na área estudada, foi construída a curva do coletor. Esta curva randomizada apresenta o número de espécies acumuladas por horas de amostragem, construída utilizando-se o estimador Mao Tau (COLWELL *et al.*, 2004) e intervalos de confiança de 95%, obtidos no Software EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013).

Para as análises de similaridade entre os ambientes amostrados, utilizou-se os dados qualitativos (presença/ausência), sob o método de agrupamento de média aritmética não ponderada, utilizando o índice de similaridade de Jaccard, obtidos no Software BioDiversity PRO 2.0 (McALEECE, 1997).

Para as estimativas de frequência de ocorrência (FO%) e abundância relativa (Ab. Rel.), como já comentado anteriormente, os sítios amostrais foram considerados independentes entre si. Estabeleceu-se uma escala para comparação dos resultados obtidos após o cálculo de FO%: spp. Raras – 0 a 15%; spp. Pouco Frequentes – 15 a 45%; spp. Frequentes – 45 a 75%; e spp. Comuns – 75 a 100%. Já para Ab. Rel., a fim de não superestimar as populações de mamíferos, foi considerado o *n* mínimo amostrado em cada sítio amostral, considerando os dois períodos de amostragem, conjuntamente.

- Herpetofauna

### Métodos de Amostragem

Foram empregadas duas metodologias para o diagnóstico das faunas de anfíbios e répteis presentes na área de estudo: *busca ativa* (CRUMP. & SCOTT Jr.), para o registro de répteis e anfíbios e *registros auditivos* (SCOTT Jr. & WOODWARD, 1994; ZIMMERMAN, 1994), para a amostragem de anfíbios anuros.

O método de busca ativa foi realizado em transecções assistemáticas (VEITH *et al.* 2004) no período diurno (entre 8:00 e 12:00), onde todos os microambientes (como folhíço, ocos de árvores e bromélias) presentes nos pontos de amostragem e localizados até três metros de altura foram verificados em busca de anfíbios e répteis. Foram realizadas amostragens em sete pontos ao longo da área de estudo, com três réplicas realizadas em cada ponto amostral.

Os registros auditivos de anfíbios anuros ocorreram de forma padronizada em quatro sítios de reprodução com as mesmas características (ambientes lânticos, brejos com água parada e vegetação aquática e marginal) localizados na área de estudo. Nesses locais, os indivíduos de cada espécie foram identificados por meio da vocalização (característica de cada espécie), visualizações e quantificados ao longo de transecções assistemáticas limitadas por tempo. Os registros através desse método ocorreram no período noturno (entre 18:30 e 20:30) e cada amostragem durou 25 minutos. Entre o período das amostragens padronizadas, registros não sistematizados e fortuitos também foram obtidos. Os outros fragmentos florestais contemplados como potenciais áreas de amostragem não foram considerados para os registros em sítios de reprodução de anfíbios devido à ausência de ambientes similares ou ao acesso restrito, em função de vegetação densa e relevo.

### Métodos de Análise

Para a confecção de curvas de acumulação de espécies foi usado o programa EstimateS versão 8.2.0. Para a comparação da similaridade entre os pontos amostrais foi utilizado o índice de Jaccard, com o uso do programa PAST (HAMMER et al. 2001), que gerou um dendograma. Nas análises foram considerados apenas os registros obtidos nas amostragens padronizadas nos sítios de reprodução de anfíbios anuros. O ponto de amostragem “F4” (área brejosa, potencial sítio reprodutivo de anuros) não foi considerado nas amostragens em função da ausência de registros. Da mesma forma, os registros de busca ativa por tempo limitado também não foram incluídos nas análises devido à ausência de registros.

- Táxons Ameaçados

Para identificar a ocorrência de espécies constantes das categorias de ameaça de extinção, utilizou-se: para o nível nacional, o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO et al., 2008), o qual segue a Instrução Normativa MMA nº 3, de 27 de maio de 2003 - Lista Nacional Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção; em nível estadual, o Decreto nº 60.133, de 07 de fevereiro de 2014, que declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo.

As espécies consideradas sob algum grau de ameaça de extinção foram, então, objeto de uma breve caracterização, que considerou a categoria de ameaça, as causas principais da ameaça, a distribuição geográfica, e outros atributos relevantes.

## 5.2.2 Cobertura Vegetal

### 5.2.2.1 Área de Influência Indireta - AII

A área do empreendimento faz parte do município de Jarinu, o qual pertence à Aglomeração Urbana de Jundiaí. O território de Jarinu está inserido na Mesorregião da Macrometrópole Paulista, especificamente na Microrregião de Bragança Paulista. O entorno da Fazenda Santa Helena é composto pelos territórios dos municípios de Atibaia, Bragança Paulista, Campo Limpo Paulista, Itatiba, Jundiaí e Várzea Paulista. Essa região está inserida na Bacia dos rios Piracicaba/Capivari/Jundiaí (UGRHI 5 – PCJ) e faz parte da Microbacia do Rio Jundiaí-Mirim, afluente do Rio Jundiaí.

A vegetação da região, onde se encontra inserido o empreendimento, é classificada como Floresta Estacional Semidecídua (FES), que se caracteriza pela perda de folhas das árvores durante a estação seca. Na região há o predomínio da FES, mas também encontra-se a Floresta Ombrófila Densa Montana e Altomontana, nas porções com maior altitude e relevo mais acidentado, pequenos trechos de Savana (cerrado), e vegetações de transição entre a FES e Savana. O predomínio da FES na região é devido ao clima estacional da região, ao relevo ondulado à suave ondulado, e baixa altitude.

A FES é a vegetação predominante do interior paulista e é também conhecida como Mata Atlântica do interior. Historicamente essa vegetação foi a que deu lugar para a expansão da agricultura no Estado de São Paulo nos séculos passados, durante o ciclo do café. Atualmente, a FES se encontra muito fragmentada e esses fragmentos são quase todos de origem secundária, ou seja, já sofreram algum tipo de exploração ou pressão antrópica.

O histórico de perturbações desses remanescentes de cobertura vegetal envolve ações como, por exemplo, corte-raso, corte seletivo e queimadas. Esses processos históricos, assim como os atuais, de grande pressão sobre essas formações deixaram suas marcas. Os remanescentes apresentam claros sinais das consequências deletérias, como por exemplo, do efeito de borda, presença de espécies exóticas e extrativismo. Dessa maneira, a cobertura vegetal nas regiões onde naturalmente ocorre a FES é caracterizada por uma vegetação secundária dispersa em pequenos fragmentos, com baixa conectividade sujeita a constante pressão antrópica.

Na Bacia do PCJ a cobertura vegetal é de 6,9% do território, sendo 71% dessa cobertura formada por vegetação secundária. Nos municípios que formam o entorno da área do empreendimento a média de cobertura vegetal nativa é de 11,2% do território, média superior àquela observada na bacia hidrográfica onde está inserido. Especificamente em Jarinu a cobertura vegetal é de 15,2%, a segunda maior cobertura dentre os municípios do entorno, perdendo apenas para Jundiaí que possui 18,7% do território coberto por vegetação nativa. Embora a cobertura vegetal da região de entorno seja superior à encontrada na Bacia do PCJ, essa vegetação é predominantemente secundária. Em Jarinu 97,4% da vegetação nativa é classificada como vegetação secundária ou capoeira.

A vegetação da região do **Empreendimento Urbanístico Campo Verde**, assim como de seu entorno imediato, é caracterizada como uma vegetação típica do interior paulista, pertencente, predominantemente, à Floresta Estacional Semidecídua (FES), com cobertura vegetal reduzida a fragmentos com vegetação secundária nos quais predominam espécies iniciais de



sucessão. Contudo, os remanescentes de vegetação da região, apesar de alterados, ainda são os habitats de muitas espécies típicas da FES que hoje estão ameaçadas de extinção. Assim, mesmo alterada a cobertura vegetal da área está em processo de regeneração e, por isso, tem um importante papel na conservação da biodiversidade das florestas do interior paulista.

Conforme pode ser observado na **Figura 5.2.2**, a paisagem da região onde se insere o empreendimento já se encontra bastante comprometida. A vegetação nativa encontra-se bastante fragmentada (**A**), representada por pequenos fragmentos, com baixa conectividade. Esses fragmentos, em sua maioria, têm origem secundária. Entretanto, em meio a essa paisagem já bastante alterada pelo histórico de intervenções antrópicas, o empreendimento se localiza, em uma porção dessa região onde se verifica uma maior concentração de remanescentes de maior extensão, estando um deles, inserido dentro dos limites da área do empreendimento. (**B**)

**Figura 5.2.2 | Características da paisagem da região onde se insere o empreendimento.**



(A) Remanescentes de Mata Atlântica na região de Jarinu, conforme Atlas da Mata Atlântica (<http://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/>). (B) Detalhe da localização do empreendimento (limites em vermelho) e entorno imediato, onde se verifica a distribuição dos principais remanescentes de cobertura vegetal nativa

#### 5.2.2.2 Área de Influência Direta - AID e Área Diretamente Afetada - ADA

A vegetação original do local é classificada como um contato entre a Floresta Ombrófila Densa (FOD) e a Floresta Estacional Semidecídua (FES). Fisicamente a vegetação da fazenda possui aspectos que permitem classificá-la tanto como Floresta Ombrófila Densa quanto como Floresta Estacional Semidecídua, pois possui ao mesmo tempo característica de floresta perenifolia (que não perde as folhas na estação seca) e de floresta caducifolia (que perde as folhas na estação seca), o que é comprovado pela presença de elementos florísticos típicos das duas formações. Assim, o melhor enquadramento é como uma vegetação de contato entre as duas principais formações fisionômicas do domínio Mata Atlântica.

A **Figura 5.2.3** a seguir ilustra as fitofisionomias encontradas na área do empreendimento.

**Figura 5.2.3 | Classificação das Fitofisionomias da Área do Empreendimento.**

As áreas de vegetação natural encontram-se dispostas na propriedade em fragmentos de diversos tamanhos e estágios de regeneração. Na área de estudo a vegetação de contato entre FOD e FES foi encontrada nas quatro categorias de estágio de regeneração: pioneiro, inicial, médio e avançado.

A vegetação em estágio pioneiro de regeneração, contando com as áreas agrícolas, é a que apresenta maior extensão, seguida pela vegetação em estágio avançado (**Quadro 5.2.1; Figura 5.2.4**). A ADA do empreendimento possui cerca de 45% com floresta nativa (estágios avançado, médio e inicial).

Ressalta-se que desse total de área de floresta nativa 71% corresponde à floresta em estágio avançado de regeneração, a qual, por apresentar uma melhor qualidade de *habitat*, tem maior relevância para a conservação. A vegetação em estágio avançado de regeneração está concentrada em um grande fragmento na porção norte da fazenda, ao passo que os trechos em estágio inicial e médio estão dispersos em vários fragmentos de diversos tamanhos e formas na porção sul (**Figura 5.2.4**).

Portanto, a vegetação da ADA apresenta uma característica incomum para o Estado de São Paulo: possui uma fração representativa de sua área coberta por vegetação nativa no qual o estágio avançado é o mais representativo. É importante ressaltar que os remanescentes de vegetação nativa encontrados na ADA (principalmente aquele da maior extensão, situado na porção norte da ADA) têm grande importância para a conservação da biodiversidade não apenas local, mas também, regional. Servem de refúgio para diversas espécies ameaçadas de extinção tanto da Floresta Ombrófila Densa como da Floresta Estacional Semidecídua.

**Quadro 5.2.1 | Área ocupada pelas diferentes Situações Ambientais – estágios de regeneração encontrados na área do empreendimento.**

Fitofisionomia e Outros Usos	Área (m²)
Carreadores	36.581
Edificação	1.401
Reflorestamento de eucalipto	1.023
Vegetação em estágio pioneiro/área agrícola	853.524
Vegetação em estágio pioneiro	1.080.522
Vegetação em estágio pioneiro/inicial	169.629
Vegetação em estágio pioneiro/ inicial sob dossel de eucalipto	9.563
Vegetação em estágio inicial	36.689
Vegetação em estágio inicial sob dossel de eucalipto	180.331
Vegetação em estágio médio	222.261
Vegetação em estágio pioneiro avançado	1.248.772
Indivíduos isolados	22.422
Corpo d'água	3.046
<b>Total Geral</b>	<b>3.865.770</b>

Apresenta-se a seguir a descrição das diferentes situações ambientais encontradas na área do empreendimento, conforme estágio de regeneração: pioneiro, inicial, médio e avançado.

- Vegetação em estágio pioneiro de regeneração

Vegetação herbáceo-arbustiva com fisionomia savânica, tendo como principal característica a ausência de um estrato arbustivo-arbóreo consolidado (**Fotos 5.2.3 e 5.2.4**). Dessa forma, o estrato herbáceo é o predominante e composto, sobretudo, por gramíneas e com a presença

de ervas (**Foto 5.2.5**). O estrato arbustivo, quando presente, era incipiente e composto por arbustos ruderais como *Ricinus communis* L. (mamona), *Baccharis dracunculifolia* (alecrim) e *Solanum* sp. (**Foto 5.2.6**).

A vegetação em estágio pioneiro é a encontrada em áreas agricultadas que foram abandonadas (campo antrópico), em pastagens, e para efeito de mapeamento as áreas agrícolas com produção de milho (**Fotos 5.2.7 a 5.2.9**). Também foram consideradas como em estágio pioneiro a vegetação com as características acima, se regenerando sob indivíduos de eucaliptos. Esses indivíduos de eucaliptos compunham um estrato arbustivo-arbóreo que, no entanto, se caracteriza pela reduzida densidade de indivíduos, reduzida área basal e altura, de forma que não era possível definir um dossel consolidado (**Foto 5.2.10**).



**Foto 5.2.3 | Vegetação em estágio pioneiro de regeneração com alguns arbustos e indivíduos isolados.**



**Foto 5.2.4 | Área em estágio pioneiro.**



**Foto 5.2.5 | Campo antrópico - estágio pioneiro.**



**Foto 5.2.6 | Trecho em estágio pioneiro.**





**Foto 5.2.7 | Pastagem, estágio pioneiro de regeneração, com fragmento de vegetação ao fundo**



**Foto 5.2.8 | Área agricultável, recém colhida, estágio pioneiro de regeneração, com fragmento ao fundo**



**Foto 5.2.9 | Plantação de milho, estágio pioneiros de regeneração.**



**Foto 5.2.10 | Pastagem e vegetação arbustiva ao fundo, ambos em estágio pioneiro de regeneração. Os indivíduos arbóreos mais altos são eucaliptos que não chegam a formar um dossel.**

- Vegetação em estágio inicial de regeneração

Vegetação arbustivo-arbórea com fisionomia savânica-florestal que se caracteriza por possuir trechos onde é possível se distinguir um dossel formado pelo estrato arbóreo (**Fotos 5.2.11 e 5.2.12**). Contudo, o dossel não é suficientemente fechado ao ponto de eliminar a presença no estrato rasteiro de espécies de gramíneas e ervas dependentes de pleno sol para se desenvolver e nem de formar um subosque (**Fotos 5.2.13 e 5.2.14**).

Os trechos de vegetação em estágio inicial podem ser tanto formados exclusivamente por vegetação nativa ou formados pela regeneração natural sob eucalipto. No caso dos trechos em estágio inicial sob eucalipto o dossel se forma abaixo das copas dos indivíduos de eucalipto. Assim, os eucaliptos figuram como árvores emergentes nesse estágio de regeneração (**Foto 5.2.13 e 5.2.15**).

O dossel dos trechos em estágio inicial de regeneração possui de 5 a 10 metros de altura e é bastante irregular. Os indivíduos do estrato arbóreo são principalmente de pequeno porte, com DAP entre 5 e 15 cm, e em grande densidade, cerca de 1.500 indivíduos por hectare. As



espécies mais comuns nesse estágio foram *Casearia sylvestris* Sw. (guaçatonga), *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill. (tabucuva), *Gochnatia polymorpha* (Less.) e Cabrera (cambará).



**Foto 5.2.11 |** Estrutura do interior do fragmento #3 em estágio inicial de regeneração.



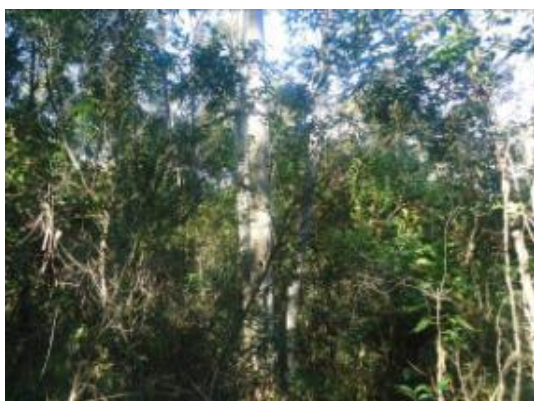
**Foto 5.2.12 |** Trecho de fragmento em estágio inicial de regeneração.



**Foto 5.2.13 |** Dossel de um trecho, em estágio inicial de regeneração, de fragmento aberto com indivíduos de eucalipto.



**Foto 5.2.14 |** Trecho em estágio inicial em fragmento.



**Foto 5.2.15 |** Indivíduo de eucalipto no interior de fragmento em estágio inicial de regeneração

- Vegetação em estágio médio de regeneração

Vegetação arbórea com fisionomia florestal que se caracteriza por possuir um estrato arbóreo bem definido com o dossel fechado e subosque (**Fotos 5.2.16 a 5.2.19**). Nesse estágio o estrato rasteiro não apresenta mais espécies de gramíneas ou ervas ruderais que se desenvolvem a pleno sol. Essas são substituídas por indivíduos regenerantes de espécies arbóreas ou espécies herbáceas típicas de áreas sombreadas (**Fotos 5.2.17 e 5.2.18**).

Não foram encontrados trechos em estágio médio proveniente de regeneração de antigos plantios de eucaliptos. Todos os trechos ou são remanescentes originais da vegetação ou são regeneração natural de áreas que no passado sofreram corte-raso para dar lugar a culturas agrícolas.

O dossel no estágio médio possui de 10 a 20 m de altura e é bastante regular, tanto em altura como em cobertura. Os indivíduos do estrato arbóreo variam de pequeno à grande porte, com DAP entre 5 a 30 cm, e a densidade de indivíduos é em torno de 1.000 por hectare. Nesse estágio de regeneração as principais espécies foram *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr. (pau-jacaré), *Croton floribundus* Spreng. (capixingui), *Machaerium villosum* Voge (jacarandá-paulista). No estágio médio de regeneração foi possível observar a presença de epífitas.



Foto 5.2.16 | Aspecto de fragmento em estágio médio de regeneração



Foto 5.2.17 | Interior de fragmento em estágio médio de regeneração, com o estrato rasteiro sem gramíneas



Foto 5.2.18 | Indivíduo de pau-jacaré fragmento em estágio médio de regeneração



Foto 5.2.19 | Dossel de fragmento em estágio médio de regeneração

- Vegetação em estágio avançado de regeneração

Vegetação arbórea com fisionomia florestal que se caracteriza por possuir estratificação do perfil vertical completa com estrato emergente, dossel, sub-dossel, subosque e estrato rasteiro (**Fotos 5.2.20 a 5.2.24**). Nesse estágio é mais comum a presença de indivíduos arbóreos de grande porte e um subosque bem definido com a presença de muitos arbustos.

A vegetação em estágio avançado na área do empreendimento é proveniente de um remanescente original que, historicamente, teve pouca perturbação. O estrato rasteiro possui uma grossa camada de serapilheira, também é habitat de ervas típicas de áreas sombreadas e de regenerantes arbustivo-arbóreos dos estratos acima (**Foto 5.2.25**).

No subosque encontram-se indivíduos arbustivos das famílias Piperaceae, Melastomataceae, Rubiaceae e Myrtaceae e é possível caminhar facilmente entre esses indivíduos. No sub-dossel estão espécies de árvores que não atingem altura suficiente para compor o dossel da floresta, mas são altas o bastante para não pertencerem ao subosque. O sub-dossel não é regular em altura e nem em cobertura, ele é esparsa e varia de 10 a 15 metros de altura.

O dossel da vegetação em estágio avançado de regeneração, encontrado na área de estudo, é regular em altura e cobertura e chega até 30 metros. Acima do dossel estão os indivíduos de maior porte da vegetação que formam o estrato emergente e esses chegam a atingir 40 metros de altura. Nesse estágio de regeneração a proporção de indivíduos de grande porte é maior do que no estrato médio, ou seja, é mais comum a presença de indivíduos arbóreos grandes com mais de 45 cm de DAP. As espécies mais frequentes nesse trecho foram *Ocotea indecora* (Schott) Mez (canela-cheirosa), *Actinostemon conceptionis* (Chodat & Hassl.) Hochr. (folha-fedorenta), *Anadenanthera colubrina* (Vell.) e *Brenan* (angico-preto).





**Foto 5.2.20 | Vegetação em estágio avançado de regeneração.**



**Foto 5.2.21 | Vegetação em estágio avançado de regeneração.**



**Foto 5.2.22 | Vegetação em estágio avançado de regeneração.**



**Foto 5.2.23 | Aspecto do perfil vertical dividido em estratos, no interior de um fragmento em estágio avançado de regeneração, observando o subbosque, subdossel e o dossel.**



**Foto 5.2.24 | Dossel de vegetação em estágio avançado de regeneração**



**Foto 5.2.25 | Estrato rasteiro com a presença de muita serrapilheira – estágio avançado de regeneração**

Alguns trechos de vegetação ciliar (matas ribeirinhas) que possuem influência sazonal de águas fluviais foram classificados em estágio avançado de regeneração. Na vegetação ciliar a espécie mais frequente foi *Lonchocarpus cultratus* (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima (feijão-cru); as demais características fisionômicas eram semelhantes aos demais trechos em estágio avançado de regeneração (**Fotos 5.2.26 a 5.2.30**). Assim como os trechos de vegetação em estágio médio no estágio avançado é comum observarmos epífitas.



**Foto 5.2.26 | Solo encharcado por influência fluvial, vegetação ciliar em estágio avançado de regeneração**



**Foto 5.2.27 | Estrutura de vegetação em estágio avançado em vegetação ciliar**



**Foto 5.2.28 | Dossel da vegetação ciliar em estágio avançado de regeneração**



**Foto 5.2.29 | Ceva com milho e açúcar no fragmento em estágio avançado de regeneração, evidência de caçadores**





**Foto 5.2.30 | Indivíduo de limão-cravo, espécie exótica invasora regenerando-se naturalmente na vegetação em estágio médio de regeneração**

A **Figura 5.2.4** a seguir corresponde ao Mapa da cobertura vegetal da ADA.

**Figura 5.2.4 | Mapa de Cobertura Vegetal da ADA**

- Florística

Neste levantamento foram encontradas 176 espécies vegetais, distribuídas em 48 famílias. Deste total de espécies, seis são exóticas da flora brasileira (**Anexo 9 – Relação das Espécies de Flora**). As famílias mais ricas em espécies foram Fabaceae com 25, seguida por Myrtaceae com 20, Rubiaceae com 11, Lauraceae com 8 e Euphorbiaceae, Malvaceae e Melastomataceae com 7. Segundo Oliveira-Filho e Fontes (2000), para a FES as cinco famílias mais ricas são, em ordem decrescente: Fabaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae e Euphorbiaceae, ao passo que para a FOD são as mesmas quatro primeiras e no lugar de Euphorbiaceae entra a família Melastomataceae.

Na vegetação em estágio avançado de regeneração foi observada a presença de indivíduos de *Bathysa australis* – espécie típica da FOD, e de *Astronium graveolens* – espécie muito comum na FES, compartilhando o mesmo habitat. Assim, as principais famílias encontradas e os elementos florísticos corroboram a classificação da vegetação como um contato entre FES e FOD.

Dentre as espécies amostradas 10 (5,8%) estão classificadas em alguma categoria de ameaça de extinção (**Quadro 5.2.2**) Observa-se que todas as espécies são arbóreas e as espécies sujeitas ao maior risco de extinção são: *Maytenus floribunda* e *Myroxylon peruiferum*; a primeira por ser considerada com o mais alto risco de extinção de todas e a segunda por aparecer com alto risco em duas listas distintas.

**Quadro 5.2.2 | Lista das espécies classificadas em alguma categoria de ameaça de extinção.**

Espécie	Nome popular	SMA	IBAMA	IUCN
<i>Cariniana estrellensis</i>	jequitibá-branco	QA		
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico-branco	QA		
<i>Cedrela fissilis</i>	cedro-rosa	QA		EN
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	guatambu-de-leite	QA		
<i>Copaifera langsdorffii</i>	óleo-de-copaíba	QA		
<i>Cordia ecalyculata</i>	café-de-bugre	QA		
<i>Machaerium villosum</i>	jacarandá-paulista	QA		VU
<i>Maytenus floribunda</i>	cafezinho	CR		
<i>Myroxylon peruiferum</i>	cabreúva	VU		
<i>Peltophorum dubium</i>	canafístula	QA		

**Legenda:** Quase Ameaçada (QA), Ameaçada (AM), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU) e Em perigo Crítico (CR).

**Fontes:** Resolução SMA nº 48 de 2004 (SMA), Instrução Normativa do IBAMA nº 6 de 2008 (IBAMA) e International Union of Conservation of Nature (IUCN).

- Fitossociologia

A vegetação em estágio avançado se diferencia tanto em estrutura como na composição de espécies. Os descritores de estrutura demonstram que as fisionomias em melhor estado de conservação (estágio avançado de regeneração) possui maior volume, área basal e densidade de indivíduos do que as fisionomias mais iniciais (**Quadros 5.2.3 e 5.2.4**). A vegetação em estágio inicial obteve valor menor na maior parte dos descritores fitossociológicos avaliados. Os trechos em estágios médio e avançado de regeneração apresentam indivíduos de grande porte e uma maior densidade de indivíduos que atingiram o critério de inclusão da amostragem quantitativa, enquanto que nos estágios iniciais, os

indivíduos arbóreos são de menor porte e aparecem em menor densidade. Esses descritores refletem as características fitofisionômicas de cada trecho classificado.

Os trechos em estágio avançado de regeneração apresenta indivíduos de diferentes estratos da floresta, como *Actinostemon conceptionis* (Chodat & Hassl.) Hochr, espécie típica de sub-bosque, e *Ocotea Indecora* Menz., espécie do dossel da floresta. As fisionomias nos outros estágios de regeneração tiveram representantes de espécies comumente encontradas em formações nos estágios iniciais do processo de sucessão ecológica das Florestas Estacional Semidecidual, como *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr., *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill. e *Casearia sylvestris* Sw.

Destaca-se a presença de dois indivíduos de eucalipto dentro de parcela de amostragem destinada à caracterização do estágio inicial, o que revela como essa espécie exótica participa da estrutura desse tipo de vegetação na área de estudo.



**Foto 5.2.31 |** Indivíduo regenerante de pinus (espécies exótica invasora) na borda de uma vegetação em estágio médio.



**Foto 5.2.32 |** Toco de eucalipto cortado no interior de vegetação em estágio inicial de regeneração.

**Quadro 5.2.3 | Resultados do levantamento fitossociológico realizado em 480 m² no trecho de vegetação em estágio avançado de regeneração.**

Espécie	Número de indivíduos	Área basal (m²)	Volume (m³)	Frequência (%)	Densidade (ind./ha)	Dominância (m²/ha)	Frequência relativa (%)	Densidade relativa (%)	Dominância relativa (%)	IVI
<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	15	0,31	4,63	100,00	312,50	6,50	14,55	18,99	16,74	50,27
<i>Actinostemon conceptionis</i> (Chodat & Hassl.) Hochr.	15	0,08	0,53	75,00	312,50	1,64	10,91	18,99	4,23	34,13
<i>Sequiaria americana</i> L.	2	0,18	2,59	12,50	41,67	3,66	1,82	2,53	9,42	13,77
<i>Nectandra cuspidata</i>	1	0,17	4,99	12,50	20,83	3,46	1,82	1,27	8,91	11,99
<i>Cabralea canjarana</i> (Vell.) Mart.	2	0,07	1,65	25,00	41,67	1,55	3,64	2,53	3,98	10,15
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	1	0,13	3,14	12,50	20,83	2,62	1,82	1,27	6,74	9,82
<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) Benth. & Hook. f.	2	0,04	0,76	25,00	41,67	0,93	3,64	2,53	2,40	8,56
<i>Euphorbiaceae</i> sp.	1	0,10	3,05	12,50	20,83	2,12	1,82	1,27	5,46	8,54
<i>Sloanea</i> sp.	1	0,10	2,75	12,50	20,83	2,12	1,82	1,27	5,46	8,54
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	3	0,02	0,15	25,00	62,50	0,42	3,64	3,80	1,08	8,51
<i>Maytenus salicifolia</i>	2	0,07	0,99	12,50	41,67	1,40	1,82	2,53	3,60	7,95
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	3	0,01	0,05	25,00	62,50	0,18	3,64	3,80	0,46	7,90
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	3	0,01	0,06	25,00	62,50	0,16	3,64	3,80	0,41	7,84
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	2	0,03	0,27	25,00	41,67	0,55	3,64	2,53	1,42	7,59
<i>Styrax pohlil</i> A.DC.	1	0,07	1,34	12,50	20,83	1,55	1,82	1,27	4,00	7,08
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	1	0,06	0,77	12,50	20,83	1,34	1,82	1,27	3,44	6,52
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	3	0,02	0,06	12,50	62,50	0,35	1,82	3,80	0,89	6,50
<i>Myrtaceae</i> sp.	1	0,06	1,54	12,50	20,83	1,28	1,82	1,27	3,30	6,39
<i>Miconia hymenonervia</i>	1	0,06	0,92	12,50	20,83	1,19	1,82	1,27	3,07	6,15
<i>Picramnia</i> sp.	2	0,02	0,27	12,50	41,67	0,37	1,82	2,53	0,95	5,30
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	1	0,04	0,53	12,50	20,83	0,79	1,82	1,27	2,04	5,12
<i>Ocotea preciosa</i>	1	0,03	0,25	12,50	20,83	0,65	1,82	1,27	1,67	4,76
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	1	0,03	0,50	12,50	20,83	0,64	1,82	1,27	1,66	4,74
<i>Coutarea hexaandra</i> (Jacq.) K. Schum.	1	0,03	0,34	12,50	20,83	0,59	1,82	1,27	1,52	4,61
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	1	0,02	0,34	12,50	20,83	0,47	1,82	1,27	1,22	4,30
<i>Piptocarpha axiliaris</i>	1	0,02	0,44	12,50	20,83	0,42	1,82	1,27	1,08	4,16
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	1	0,02	0,13	12,50	20,83	0,37	1,82	1,27	0,96	4,05
<i>Eugenia florida</i> DC.	1	0,02	0,10	12,50	20,83	0,36	1,82	1,27	0,92	4,00



Espécie	Número de indivíduos	Área basal (m²)	Volume (m³)	Frequência (%)	Densidade (ind./ha)	Dominância (m²/ha)	Frequência relativa (%)	Densidade relativa (%)	Dominância relativa (%)	IVI
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	1	0,01	0,15	12,50	20,83	0,24	1,82	1,27	0,61	3.69
<i>Myrcia falax</i> DC.	1	0,01	0,10	12,50	20,83	0,21	1,82	1,27	0,55	3.63
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	1	0,01	0,04	12,50	20,83	0,13	1,82	1,27	0,34	3.43
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	1	0,01	0,05	12,50	20,83	0,13	1,82	1,27	0,34	3.43
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	1	0,01	0,06	12,50	20,83	0,10	1,82	1,27	0,27	3.35
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	1	0,01	0,05	12,50	20,83	0,10	1,82	1,27	0,27	3.35
<i>Roupala montana</i> Aubl.	1	0,01	0,06	12,50	20,83	0,10	1,82	1,27	0,27	3.35
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	1	0,00	0,03	12,50	20,83	0,08	1,82	1,27	0,21	3.29
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	1	0,00	0,01	12,50	20,83	0,06	1,82	1,27	0,15	3.24
Total		1.87	33,68	687,50	1645,83	38,86	100,00	100,00	100,00	300,00

**Obs.** O número de indivíduos representa quantos indivíduos de cada espécie foram amostrados nas parcelas e a frequência indica qual é a porcentagem de ocorrência de cada espécie entre as parcelas. A densidade indica o número de indivíduos por hectare (ind./ha), a dominância indica a área basal de cada espécie por hectare (m²/ha) e o Índice de Valor de Importância (IVI) é uma soma da frequência, densidade e dominância relativa de cada espécie.

**Quadro 5.2.4 | Resultados do levantamento fitossociológico realizado em 180 m<sup>2</sup> no trecho de vegetação em estágio médio de regeneração.**

Espécie	Número de indivíduos	Área basal (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Frequência (%)	Densidade (ind./ha)	Dominância (m <sup>2</sup> /ha)	Frequência relativa (%)	Densidade relativa (%)	Dominância relativa (%)	IVI
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	7	0,21	4,05	66,67	388,89	11,89	18,18	31,82	48,70	98,70
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	1	0,10	2,69	33,33	55,56	5,35	9,09	4,55	21,90	35,54
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	3	0,04	0,62	33,33	166,67	2,12	9,09	13,64	8,71	31,43
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	2	0,03	0,14	33,33	111,11	1,49	9,09	9,09	6,11	24,30
<i>Eugenia</i> sp.	2	0,02	0,21	33,33	111,11	1,07	9,09	9,09	4,38	22,56
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	2	0,02	0,11	33,33	111,11	1,02	9,09	9,09	4,18	22,37
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	2	0,01	0,04	33,33	111,11	0,51	9,09	9,09	2,09	20,27
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	1	0,01	0,07	33,33	55,56	0,63	9,09	4,55	2,57	16,21
<i>Eugenia florida</i> DC.	1	0,00	0,02	33,33	55,56	0,22	9,09	4,55	0,89	14,53
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	1	0,00	0,01	33,33	55,56	0,11	9,09	4,55	0,45	14,08
Total		0,44	7,96	366,67	1222,22	24,40	100,00	100,00	100,00	300,00

**Obs.** O número de indivíduos representa quantos indivíduos de cada espécie foram amostrados nas parcelas e a frequência indica qual é a porcentagem de ocorrência de cada espécie entre as parcelas. A densidade indica o número de indivíduos por hectare (ind./ha), a dominância indica a área basal de cada espécie por hectare (m<sup>2</sup>/ha) e o Índice de Valor de Importância (IVI) é uma soma da frequência, densidade e dominância relativa de cada espécie.

**Quadro 5.2.5 | Resultados do levantamento fitossociológico realizado em 120 m<sup>2</sup> no trecho de vegetação em estágio inicial de regeneração.**

Espécie	Número de indivíduos	Área basal (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Frequência (%)	Densidade (ind./ha)	Dominância (m <sup>2</sup> /ha)	Frequência relativa (%)	Densidade relativa (%)	Dominância relativa (%)	IVI
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1	0,01	0,04	50,00	83,33	0,56	10,00	5,56	3,88	19,43
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	5	0,05	0,42	100,00	416,67	3,92	20,00	27,78	27,33	75,10
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	4	0,03	0,15	100,00	333,33	2,37	20,00	22,22	16,51	58,74
<i>Eucaliptus</i> spp.	2	0,04	0,73	50,00	166,67	2,94	10,00	11,11	20,48	41,59
<i>Annona cacans</i> Warm.	1	0,01	0,10	50,00	83,33	0,94	10,00	5,56	6,57	22,12
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	1	0,00	0,01	50,00	83,33	0,16	10,00	5,56	1,14	16,70
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	2	0,03	0,33	50,00	166,67	2,65	10,00	11,11	18,48	39,59
<i>Myrceugenia</i> sp.	2	0,01	0,07	50,00	166,67	0,81	10,00	11,11	5,61	26,72
Total		0,17	1,84	500,00	1500,00	14,35	100,00	100,00	100,00	300,00

**Obs.** O número de indivíduos representa quantos indivíduos de cada espécie foram amostrados nas parcelas e a frequência indica qual é a porcentagem de ocorrência de cada espécie entre as parcelas. A densidade indica o número de indivíduos por hectare (ind./ha), a dominância indica a área basal de cada espécie por hectare (m<sup>2</sup>/ha) e o Índice de Valor de Importância (IVI) é uma soma da frequência, densidade e dominância relativa de cada espécie.

### 5.2.3 Unidades de Conservação

Segundo o Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004) e o Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (2005) o Município de Jarinu está situado em área de transição entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado.

As Unidades de Conservação (UCs) da região do empreendimento foram estabelecidas e classificadas por legislação de proteção, que define as atividades e graus de uso para cada área protegida, ocorrendo com frequência sobreposição de instrumentos legais de proteção ambiental sobre uma mesma área.

Segundo a Lei Federal nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), a definição do termo Unidade de Conservação é estabelecida no artigo 2º, Inciso I:

[...] espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;

Ressalta-se que, de acordo com a Lei Federal nº 9.985/2000, as UCs são classificadas em duas categorias:

- Proteção Integral;
- Uso sustentável.

A primeira categoria (Proteção Integral) destina-se à conservação do ambiente natural e admitem apenas o uso indireto dos recursos naturais, sendo totalmente restrita a exploração ou o aproveitamento dos recursos naturais. Enquanto a segunda categoria visa compatibilizar a conservação do ambiente natural e o uso sustentável de parte dos recursos disponíveis, sendo permitida a exploração e aproveitamento econômico, desde que realizada de forma planejada e regulamentada.

Nesse contexto, foi realizada consulta em julho/2014 ao Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), sob a responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014). Foram identificadas UCs nas esferas de administração estadual e municipal, sendo que não foram identificadas UCs na esfera federal nessa região.

A relação das principais UCs identificadas na região do empreendimento está apresentada no **Quadro 5.2.6**. A **Figura 5.2.5** apresenta a localização das Unidades de Conservação em relação ao empreendimento.

**Quadro 5.2.6 | Unidades de Conservação existentes nas Áreas de Influência do Empreendimento Urbanístico Campo Verde.**

DENOMINAÇÃO	CATEGORIA	ESFERA DE ADMINISTRAÇÃO	ÁREA (ha)	MUNICÍPIOS	ATOS LEGAIS	OBSERVAÇÃO
Área de Proteção Ambiental Jundiá	Uso Sustentável	Estadual	45.329	Campo Limpo Paulista, Itupeva, Jarinu e Jundiá	Lei Estadual 4.095, de 01/06/1984 Ampliada pela Lei Estadual 12.289, de 02/03/2006.	A área do empreendimento encontra-se inserida dentro dos limites da APA
Área de Proteção Ambiental Sistema Cantareira	Uso Sustentável	Estadual	249.200	Atibaia, Bragança Paulista, Joanópolis, Mairiporã, Nazaré Paulista, Piracaia e Vargem	Lei Estadual 10.111, de 04/12/1998	A área do empreendimento encontra-se cerca de 10km do limite da APA
Área de Proteção Ambiental Cajamar	Uso Sustentável	Estadual	13.400	Cajamar	Lei Estadual 4.055, de 05/06/1984	A área do empreendimento encontra-se cerca de 16km do limite da APA
Área de Proteção Ambiental Piracicaba Juqueri-Mirim – Área II	Uso Sustentável	Estadual	280.000	Amparo, Analândia, Bragança Paulista, Campinas, Charqueada, Corumbataí, Holambra, Ipeúna, Itirapina, Jaguariúna, Joanópolis, Mairiporã, Monte Alegre do Sul, Morungaba, Nazaré Paulista, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Piracaia, Rio Claro, Santo Antônio de Posse, Serra Negra, Socorro, Tuiuti e Vargem	Lei Estadual 7.438, de 16/07/1991	A área do empreendimento encontra-se cerca de 21km do limite da APA
Área de Proteção Ambiental de Campinas	Uso Sustentável	Municipal	22.300	Campinas	Lei Municipal 10.850, de 08/06/2001	A área do empreendimento encontra-se cerca de 22km do limite da APA



DENOMINAÇÃO	CATEGORIA	ESFERA DE ADMINISTRAÇÃO	ÁREA (ha)	MUNICÍPIOS	ATOS LEGAIS	OBSERVAÇÃO
Área de Proteção Ambiental Cabreúva	Uso Sustentável	Estadual	37.197	Cabreúva, Indaiatuba, Itu e Salto	Lei Estadual 4.023, de 22/05/1984 Ampliada pela Lei Estadual 12.289, de 02/03/2006.	A área do empreendimento encontra-se cerca de 22km do limite da APA
Parque Estadual do Juquery	Proteção Integral	Estadual	1.927	Franco da Rocha e Caieiras	Decreto Estadual 36.859, de 07/06/1993 Ampliado pelo Decreto 44.099, de 12/07/1999.	A área do empreendimento encontra-se cerca de 22km do limite do parque
Monumento Natural da Pedra Grande	Proteção Integral	Estadual	3.297	Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Mairiporã e Nazaré Paulista	Decreto Estadual 55.662, de 31/03/2010	A área do empreendimento encontra-se cerca de 23km do limite da UC
Parque Estadual de Itapetinga	Proteção Integral	Estadual	10.192	Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Mairiporã e Nazaré Paulista	Decreto Estadual 55.662, de 31/12/2010	A área do empreendimento encontra-se cerca de 24km do limite do parque
Reserva Biológica da Serra do Japi	Proteção Integral	Municipal	2.071	Jundiaí	Lei Municipal nº 3.672/91; Decreto Municipal nº 13.196/92; Lei Complementar nº 417/2004; Tombada pelo Condephaat em 1981	A área do empreendimento encontra-se a cerca de 15 km do limite da Reserva.

**Figura 5.2.5 | Localização das Unidades de Conservação (UCs) na Região do Empreendimento**

Foram identificadas no total dez UCs na região do empreendimento, conforme consulta ao Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, quatro pertencem à categoria de Proteção Integral: a Reserva Biológica da Serra do Japi (a 15 km), os Parques Estaduais do Juquery (a 22 km do empreendimento) e de Itapetinga (a 24 km), e o Monumento Natural da Pedra Grande (a 23 km). Das unidades de uso sustentável foram identificadas seis, todas classificadas como Áreas de Proteção Ambiental (APAs). Destaque cabe à APA de Jundiaí, dentro dos limites da qual o empreendimento encontra-se sobreposto.

Em razão da Lei Estadual nº 12.290/2006, os limites da APA Jundiaí foram alterados, incorporando não apenas a região urbana e rural de Jundiaí, mas também a área de drenagem da bacia hidrográfica do rio Jundiaí-Mirim, nos trechos situados nos municípios de Jarinu e Campo Limpo Paulista, e ainda a área de drenagem do ribeirão Caxambu, no trecho inserido no município de Itupeva. Com essa alteração dos limites da APA Jundiaí, a área do empreendimento, conforme citado no Quadro 5.2.6, encontra-se inserida dentro de seus limites, em Zona de Conservação Hídrica, conforme o Zoneamento da APA Cabreúva, Cajamar, Jundiaí (vide Figura 5.2.6).

As APAs, conforme o artigo 15º da Lei Federal 9.985 de 18 de julho de 2000, que institui o SNUC, são espaços territoriais extensos, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

A APA de Jundiaí, conforme Lei Estadual 4.095/1984 têm como objetivo principal a proteção do maciço montanhoso do Japi, conservando, assim um importante remanescente de Mata Atlântica do Estado de São Paulo. As APAs de Cajamar e Cabreúva foram criadas com os mesmos objetivos e atributos de conservação/preservação da APA de Jundiaí, com a qual se interligam.

A APA Sistema Cantareira, por sua vez, foi criada para proteger os recursos hídricos da região, especialmente os reservatórios que compõem o Sistema Cantareira: Jaguari-Jacareí, Cachoeira, Atibainha e Paiva Castro. Sua área é bastante urbanizada, principalmente na Região Metropolitana de São Paulo, tendo Atibaia e Bragança Paulista como as cidades com maior urbanização. O perímetro desta APA se sobrepõe ao das APAs Piracicaba/Juqueri-Mirim - Área II e Represa Bairro da Usina, reforçando a proteção dos recursos hídricos da região, particularmente as áreas que formam a bacia de drenagem do Sistema Cantareira.

O principal objetivo da APA Piracicaba Juqueri-Mirim - Área II, por outro lado, é o de proteção das cabeceiras do rio Juqueri-Mirim, de seus recursos hídricos e o patrimônio ambiental da região, representado pela paisagem formada pelos remanescentes de Mata Atlântica, por cachoeiras e por promontórios, como a Pedra Grande, em Atibaia e Pedra Bela, no município de mesmo nome.

**Figura 5.2.6 | Inserção do empreendimento dentro dos limites da APA Jundiaí**

Conforme o artigo 2º da Lei Municipal 10.850/2001 que cria a APA de Campinas, os objetivos desta UC são: (1) conservar o patrimônio natural, cultural e arquitetônico da região, visando a melhoria da qualidade de vida da população e a proteção dos ecossistemas regionais, (2) proteção dos mananciais hídricos, notadamente as bacias do Atibaia e do Jaguari, (3) o controle das pressões urbanizadoras e das atividades agrícolas e industriais, compatibilizando as atividades econômicas e sociais com a conservação dos recursos naturais, com base no desenvolvimento sustentável.

Outra categoria da UCs existentes na região do empreendimento, ou seja, os Parques Estaduais, conforme artigo 11º da Lei Federal 9.985/2000, têm como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

O Parque Estadual do Juquery protege um remanescente de Cerrado e tem como principal objetivo a preservação dos ecossistemas, espécies vegetais e animais, dos seus habitats e dos sítios geomorfológicos de parte da Fazenda Juquery. Por outro lado, o Parque Estadual de Itapetinga abrange remanescentes de Mata Atlântica e tem como objetivo principal a proteção da biodiversidade e dos recursos hídricos da região norte-nordeste da Serra da Cantareira, compostos pelos maciços das Serras de Itapetinga e Itaberaba, contíguos ao Parque Estadual da Cantareira.

O Monumento Natural, conforme artigo 12º da lei Federal 9.985/2000, tem como objetivo básico a preservação de sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica. O Monumento Natural da Pedra Grande, situado a cerca de 23 km do empreendimento, tem como objetivo principal, a preservação dos atributos bióticos, abióticos e cênicos do maciço da Pedra Grande.

A Reserva Biológica Municipal da Serra do Japi é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, situada no município de Jundiaí, dentro dos limites da APA de Jundiaí; do Território de Gestão da Serra do Japi (Lei Municipal nº 471/2004) e da área tombada pelo Condephaat (1981) Foi criada pela Lei Municipal nº 3.672/91 e regulamentada pelo Decreto Municipal nº 13.196/92. Destina-se à proteção da biodiversidade florística e faunística de uma região ectonal, de encontro de dois tipos de floresta Mata Atlântica da Serra do Mar e Mata Atlântica do interior paulista. A vegetação da UC é formada por floresta mesófila semidecídua de altitude, com transição semidecídua e com presença de lementos provenientes de floresta ombrófila densa. Há também áreas de lajedos rochosos, onde aflora vegetação herbácea – bromélias e cactos. A vegetação dos lajedos contém alguns elementos típicos de cerrado e áreas secas.(Cf. P.M.JUNDIAÍ/AMAZING CONSULTING, 2008)

#### 5.2.3.1 Áreas Prioritárias Para a Criação de Unidades de Conservação e Áreas Indicadas para Incremento da Conectividade

Uma parte significativa dos remanescentes de cobertura vegetal nativa, que se encontram em bom estado de conservação e apresentam grande importância biológica, estão fora dos limites das Unidades de Conservação. Do total de 3.457.301 ha de vegetação nativa existentes no Estado de São Paulo, apenas 25% está protegido por



UCs. Os 75% restantes, ou seja, cerca de 2.600.000 ha de remanescentes de formações nativas existentes no Estado de São Paulo, encontram-se, principalmente, em propriedades particulares, na forma de Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente.

Entre esses remanescentes que se encontram fora de UCs, existem muitos de grande importância biológica. Portanto, além das UCs, também se faz necessário avaliar a relação do empreendimento com essas outras áreas de grande interesse para a conservação da biodiversidade existentes na região do empreendimento.

A partir de um esforço conjunto entre o Programa BIOTA da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA), o Instituto de Botânica (IBt), o Instituto Florestal (IF), Fundação Florestal (FF), Conservação Internacional (CI), o Laboratório de Ecologia de Paisagem (LEPaC) da Universidade de São Paulo (USP) e o Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA) foi realizado o *workshop* "Diretrizes para a Conservação e Restauração da Biodiversidade do Estado de São Paulo".

Este workshop se estendeu por um período de 18 meses, durante o qual foram realizados levantamentos, sistematizações e análises de dados científicos acumulados ao longo de décadas de pesquisas realizadas em território paulista, em grande parte, com o financiamento da FAPESP. Este esforço conjunto culminou na publicação "Diretrizes para a Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo" (RODRIGUES & BONONI, 2008), onde os resultados desse trabalho são apresentados.

Entre os resultados apresentados nessa publicação, estão os mapas representando áreas de maior prioridade para a realização de ações voltadas à conservação e restauração da biodiversidade do Estado de São Paulo. Destacam-se os mapas contendo as indicações de fragmentos para a criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral, assim como indicações de ações para incremento da conectividade.

A partir da análise dos mapas apresentados por Rodrigues e Bononi (2008) foi avaliada a proximidade do empreendimento dos fragmentos considerados de maior interesse para a criação de unidades de conservação de proteção integral (**Figura 5.2.7**), assim como a proximidade ou inserção deste nas áreas de maior prioridade para a implementação de ações para incremento da conectividade (**Figura 5.2.8**).

**Figura 5.2.7 | Fragmentos Indicados Para a Criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral**

**Figura 5.2.8 | Áreas Prioritárias para a Implementação de Ações Voltadas ao Incremento da Conectividade**

## 5.2.4 Fauna

### 5.2.4.1 Área de Influência Indireta

A fauna de vertebrados terrestres associada à Mata Atlântica é caracterizada por sua alta diversidade e endemismo (MITTERMEIER et al., 2000). São registradas para o bioma da Floresta Atlântica, cerca de 950 espécies de aves, 260 de mamíferos, mais de 300 répteis e mais de 450 de anfíbios. Dentre essas espécies, aproximadamente 15% (140) das aves, 30% (70) dos mamíferos, 30% (95) dos répteis e mais de 50% (230) dos anfíbios são consideradas endêmicas, ou seja, têm sua ocorrência circunscrita ao bioma atlântico.

A associação da alta riqueza e alto endemismo com o elevado nível de comprometimento da Floresta Atlântica faz com que, dentre os biomas brasileiros, seja aquele que apresente o maior número de espécies animais consideradas ameaçadas de extinção (IBAMA, 2003). Das espécies de vertebrados terrestres endêmicas, 55 aves, 21 mamíferos e 14 anfíbios são consideradas ameaçadas de extinção (MITTERMEIER et al., 2000).

A fauna de vertebrados terrestres associada à Floresta Atlântica apresenta clara estruturação geográfica. Tal estruturação define várias subunidades zoogeográficas ao longo do bioma. Embora varie entre os grupos de vertebrados, podem ser definidas quatro subunidades (PELLEGRINO et al., 2005 e SILVA et al., 2004):

- Região ao sul do rio Paraíba do Sul.
- Região entre o rio Paraíba do Sul e o rio Doce.
- Região entre o rio Doce e o rio São Francisco.
- Região ao norte do rio São Francisco.

Cada subunidade apresenta identidade faunística própria, ou seja, grupo de táxons com distribuição geográfica restrita às mesmas. O **Empreendimento Urbanístico Campo Verde** se insere na região da subunidade zoogeográfica que abrange a porção deste domínio situada ao sul do rio Paraíba do Sul.

A fauna da região, assim como da área do empreendimento, é definida não apenas por sua identidade biogeográfica, mas também pelo histórico de transformações e pelas características atuais da paisagem.

As características da paisagem têm fundamental importância sobre os processos ecológicos, que condicionam a diversidade biológica (METZGER, 2001). O acúmulo de conhecimento sobre padrões e processos biológicos permite que a partir da análise de uma paisagem sejam feitas inferências sobre a composição e o estado de conservação de uma biota, e em particular de sua fauna.

Conforme já mencionado, a paisagem da região onde se insere o empreendimento se caracteriza pela intensa ocupação humana. Trata-se de uma região onde as formações originais deram lugar a ambientes tipicamente antrópicos, como as áreas de pastagem, agricultura, silvicultura e áreas urbanizadas. As formações nativas restringem-se, em

sua maioria, a pequenos fragmentos isolados, produtos do processo de sucessão secundária, o que, à exceção de algumas áreas de maior interesse para conservação, condiciona a ocorrência de uma fauna de maior tolerância.

A composição faunística de uma paisagem é produto de interação de inúmeras variáveis, tais como: características da formação original, composição da matriz, tamanho dos fragmentos, forma dos fragmentos, nível de conectividade entre fragmentos e origem (primária ou secundária) dos fragmentos.

A configuração espacial, expressa em particular pelo tamanho das manchas (fragmentos) da paisagem, e pelo grau de isolamento ou de conectividade entre manchas de um mesmo tipo de unidade, é um fator chave na determinação de uma série de processos ecológicos, como os riscos de extinção e as possibilidades de migração ou (re)colonização (HANSKI & GILPIN, 1997; SIMBERLOFF e ABLE, 1976; TERBORGH, 1975).

Outra variável importante a ser considerada diz respeito à forma das manchas, ou seja, da relação perímetro/área. Quanto maior esta relação, mais vulnerável são os remanescentes a processos deletérios como o efeito de borda, que age de fora para dentro, descaracterizando-os paulatinamente. Este processo, ainda que gradual, a médio e longo prazo pode contribuir de forma decisiva para a perda de *habitat* de inúmeras espécies animais, particularmente aquelas mais exigentes.

Acrescenta-se ainda, o fato de que grande parte dos fragmentos de vegetação nativa existentes na região do empreendimento é produto do processo de sucessão secundária, ou seja, sua fauna é predominantemente resultante do processo de imigração.

Todos estes fatores compõem a dinâmica das transformações ocorridas na região onde encontra-se inserido o **Empreendimento Urbanístico Campo Verde**. A área estudada caracteriza-se por apresentar um predomínio de fragmentos de pequena dimensão, alta relação perímetro/área, baixa conectividade e origem secundária.

O remanescente de cobertura vegetal mais importante da região é aquele que se distribui pela Serra do Japi. Esse grande fragmento remanescente guarda a comunidade animal com as características mais próximas daquela que originalmente ocorria na região. Foram registradas para a Serra do Japi a ocorrência de 216 espécies de aves (SILVA 1992, WILLIS e ONIKI 1981), 31 espécies de mamíferos (MARINHO-FILHO 1985, 1991a, 1991b, MARINHO-FILHO e SAZIMA 1989), 19 espécies de répteis (SAZIMA e HADDAD 1991) e 29 espécies de anfíbios (ANDRADE 1987, HADDAD 1991, HADDAD e SAZIMA 1992, GIARETTA et al. 1997).

Embora essa seja uma referência importante, sobre a fauna que potencialmente ocorre na área do empreendimento e entorno, esta é composta por apenas uma fração das espécies registradas para a Serra do Japi. Isto ocorre em razão dos níveis mais acentuados de degradação da paisagem estudada. Muitas espécies, mais sensíveis ao processo de degradação ambiental, provavelmente já não ocorrem na área de estudo por não encontrarem nessa região as condições mínimas necessárias para sua manutenção.

Atualmente, a fauna associada à região de estudo tem sua composição já bastante alterada como resultado da degradação da paisagem. Em razão desse processo de



degradação ambiental há um favorecimento de espécies de maior resiliência, associadas aos ambientes abertos ou aos ambientes de borda e que possuem grande potencial de dispersão. Essas espécies passam a ter uma maior participação proporcional na comunidade, em detrimento daquelas espécies mais sensíveis.

É importante, ressaltar, entretanto, que embora grande extensão da região de Jarinu tenha tido seus ambientes naturais convertidos em ambientes antrópicos ainda são encontradas, áreas em melhor estado de conservação que abrigam comunidades animais mais diversificadas.

As espécies animais tipicamente associadas a ambientes abertos tendem a ser menos sensíveis ao processo de transformação da paisagem ocasionado pela ocupação humana, uma vez que o mesmo caracteriza-se pela criação de ambientes predominantemente abertos.

Como parte deste grupo, citam-se algumas espécies de vertebrados que ocorrem na região, como: a rã *Physalaemus cuvieri*, os lagartos *Hemidactylus mabuya* e o teiú (*Tupinambis merianae*); aves como o inhambu-chororó (*Crypturellus parvirostris*), a coruja-do-campo (*Speotyto cunicularia*), a avoante (*Zenaida auriculata*), o pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*), o tico-tico-do-campo-verdadeiro (*Ammodramus humeralis*), o tiziu (*Volatinia jacarina*); e entre os mamíferos, a onça-parda (*Felis concolor*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o morcego (*Artibeus lituratus*).

A fauna atualmente associada aos ambientes existentes na área de estudo, de um modo geral, pode ser dividida em três grupos:

- **Espécies não dependentes de ambientes florestais:** grupo de espécies bastante comum, embora originalmente representassem a menor porção das espécies animais ocorrentes na região. Em razão do processo de conversão de extensas áreas de floresta em áreas de atividade agropastoril, ou mesmo em zonas urbanizadas, espécies de maior resiliência e típicas de paisagens abertas expandiram sua distribuição ocupando os novos ambientes produzidos pelas intervenções humanas.
- **Espécies semi-dependentes de ambientes florestais:** grupo que reúne espécies que apresentam algum nível de associação a ambientes florestais, tipicamente associadas a ambientes de borda e copa. Apresentam maior potencial de dispersão do que aquelas dependentes de ambiente florestais sendo, portanto, menos vulneráveis aos efeitos deletérios do isolamento de populações.
- **Espécies dependentes de ambientes florestais:** grupo formado predominantemente por espécies mais sensíveis a alterações ambientais, com baixo poder de dispersão por ambientes abertos, e reúne a grande maioria das espécies endêmicas da Floresta Atlântica. Este grupo responde por importante parcela das espécies que compõem ambientes em bom estado de conservação.

O processo de conversão de florestas em áreas antrópicas tem conseqüências importantes sobre a composição e estrutura da comunidade animal. Como resultado inevitável deste processo verifica-se a perda de diversidade e a substituição das

espécies tipicamente florestais por espécies de ambientes abertos (não dependentes de florestas e algumas semi-dependentes).

As primeiras espécies a sofrerem com o processo de desmatamento e fragmentação são aquelas espécies dependentes de ambientes florestais, e que sofrem não apenas com a perda de *habitats*, mas também com o isolamento de populações devido à menor capacidade de dispersão. Entre essas espécies citam-se como exemplo: o sauá (*Calicebus personatus*), o quati (*Nasua nasua*), a paca (*Agouti paca*), o esquilo (*Sciurus* sp.), o vira-folhas (*Sclerurus scansor*), o papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*) e o abre-asa-de-cabeça-cinza (*Mionectes rufiventris*). Muitas dessas espécies sofrem drástica redução populacional, ocorrendo em muitos casos, eventos de extinção local. No contexto da região do empreendimento, a ocorrência de espécies com essas características encontra-se atualmente restrita aos raros remanescentes de maior porte e em melhor estado de conservação.

É preciso lembrar que, quanto mais intensas forem as transformações impostas à paisagem, maior é o grupo de espécies afetadas. Mesmo espécies consideradas semi-dependentes de ambientes florestais, embora com maior capacidade de dispersão, sofrem negativamente com a intensificação da supressão de vegetação e diminuição da conectividade entre fragmentos remanescentes. Encontram-se neste grupo espécies como: o ouriço (*Sphiggurus villosus*), a irara (*Eira barbara*), o acauã (*Herpetoteres cachinnans*), a saracura-três-potes (*Aramides cajanea*), o juriti (*Leptotila verreauxi*), o pica-pau-de-banda-branca (*Dryocopus lineatus*), o nei-nei (*Megarhynchus pintangua*), a saí-azul (*Dacnis cayana*) e o melro (*Icterus cayanensis*).

Apesar dessas espécies também serem afetadas de forma negativa nos cenários de degradação mais intensa, elas são frequentes nas paisagens que compõem a área de estudo, mesmo naqueles ambientes originados do processo de sucessão secundária, ou seja, áreas cuja cobertura florestal foi suprimida sendo estabelecido, posteriormente, o processo de regeneração natural. Nestas áreas o elemento florestal da fauna (principalmente espécies semi-dependentes) é derivado, fundamentalmente, do processo de imigração.

Por outro lado, parte das espécies que não apresentam qualquer dependência de ambientes florestais, embora pouco numerosa, tende a ser beneficiada com a conversão de áreas florestadas em ambientes antrópicos. Algumas delas, inclusive espécies exóticas como a lagartixa (*Hemidactylus mabuia*), o rato-doméstico (*Rattus rattus*), a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*) e o pardal (*Passer domesticus*), amplamente distribuídas, apresentam estreita relação com atividades humanas. Muitas espécies nativas de ampla distribuição e maior resiliência também são favorecidas por este processo: ouriço-cacheiro (*Coendou villosus*), raposa (*Cerdocyon thous*), urubu-comum (*Coragyps atratus*), caracará (*Polyborus plancus*), quero-quero (*Vanelus chilensis*), João-de-Barro (*Furnarius rufus*), tico-tico (*Zonotrichia capensis*) e teiú (*Tupinambis merianae*).

As características predominantes das paisagens representadas na região do empreendimento, ou seja, matrizes tipicamente antrópicas, intensa fragmentação (fragmentos de pequeno porte e baixa conectividade) e origem secundária da maior parte dos fragmentos, determinam uma fauna cuja composição é predominantemente de elementos de maior resiliência, típicos de áreas abertas ou que apresentam algum

nível de dependência de ambientes florestais associado a um grande potencial de dispersão.

Dentre as espécies que apresentam maior tolerância, comuns nessa região, citam-se: o inhambu-xororó (*Crypturellus parvirostris*), o anu-branco (*Guira guira*), a rolinha-caldo-de-feijão (*Columbina talpacoti*), os papa-capins (*Sporophila* spp.), o tiziu (*Volatinia jacarina*), a perereca-carneiro (*Hyla albopunctata*) e o sapo-martelo (*H. faber*).

Embora a paisagem da região onde se insere o empreendimento seja marcada pela ocupação humana, onde predominam áreas de pastagem, agricultura, reflorestamento e, inclusive, áreas urbanizadas, são encontrados remanescentes de Floresta Atlântica, de maior importância para a conservação da biodiversidade, dado o cenário de intensa ocupação, entre os quais destacamos o remanescente existente dentro dos limites da área do projeto.

Com base em dados secundários obtidos por meio da consulta à bibliografia especializada disponível para a região foram elaboradas listas de espécies de aves, mamíferos, répteis e anfíbios com ocorrência potencial ou comprovada para a AI do **Empreendimento Urbanístico Campo Verde**.

Para tanto foram considerados os registros para aves de Silva (1988, 1983, 1992) e Willis e Oniki (1981), conforme **Quadro 5.2.7**; Carvalho et al. (2013) para mamíferos, segundo **Quadro 5.2.8**; e Sazima & Haddad (1992), Marques et al. (2001), Haddad (1998) e Ribeiro et al. (2005) para répteis e anfíbios (vide **Quadro 5.2.9 e 5.2.10**)

**Quadro 5.2.7 | Lista de espécies de aves com ocorrência provável ou confirmada para a Área de Influência Indireta do empreendimento.**

Ordem	Família	Nome do Taxon	Nome em Português	Status
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inhambuguaçu	R
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	R
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inhambu-chintã	R
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codorna-amarela	R
Anseriformes	Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	R
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope supercilialis</i> Temminck, 1815	jacupemba	R
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuaçu	R
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	R
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	R
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	R
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	R
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	R
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	R
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	R
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	R
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-rei	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	gavião-pegas-macaco	R
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	carão	R
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	R
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	R
Gruiformes	Rallidae	<i>Porzana albicollis</i> (Vieillot, 1819)	sanã-carijó	R
Gruiformes	Rallidae	<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	R
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	R
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pombão	R

Ordem	Família	Nome do Táxon	Nome em Português	Status
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemeadeira	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon violacea</i> (Temminck, 1809)	juriti-vermelha	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri	R
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	R
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	R
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	R
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	R
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	R
Strigiformes	Strigidae	<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i> (Bertoni & Bertoni, 1901)	murucututu-de-barriga-amarela	R
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	R
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	mãe-da-lua	R
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	R
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)	bacurau-chintã	R
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	R
Apodiformes	Apodidae	<i>Cypseloides fumigatus</i> (Streubel, 1848)	taperuçu-preto	R
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	R
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lophornis chalybeus</i> (Vieillot, 1822)	topetinho-verde	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania glaucopsis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	R
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	R



Ordem	Família	Nome do Táxon	Nome em Português	Status
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	R, E
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	R
Piciformes	Picidae	<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	pica-pau-anão-barrado	R
Piciformes	Picidae	<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	pica-pau-anão-de-coleira	R
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	R
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	R
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	R
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	R
Piciformes	Picidae	<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	R
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	R
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	R
Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	R
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará	R
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	R
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	R
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	falcão-caburé	R
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	R
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	R
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão-maracanã	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rico	R, E
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	R
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Rhopias gularis</i> (Spix, 1825)	choquinha-de-garganta-pintada	R, E
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	R
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha	R
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	R
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	R
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus punctatus</i> (Shaw, 1809)	choca-bate-cabo	R
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	R
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816)	chocão-carijó	R
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Batara cinerea</i> (Vieillot, 1819)	matracão	R
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	R
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	borralhara	R
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	R

Ordem	Família	Nome do Táxon	Nome em Português	Status
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	trovoada	R, E
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila rubricollis</i> (Bertoni, 1901)	trovoada-de-bertoni	R
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila malura</i> (Temminck, 1825)	choquinha-carijó	R
Passeriformes	Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	R
Passeriformes	Scleruridae	<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétrières, 1835)	vira-folha	R
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	R
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	R
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	R
Passeriformes	Xenopidae	<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Anabazenops fuscus</i> (Vieillot, 1816)	trepador-coleira	R, E
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i> (Wied, 1821)	joão-botina-da-mata	R, E
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> (Pelzeln, 1858)	joão-botina-do-brejo	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823	pi-puí	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	R
Passeriformes	Pipridae	<i>Neopelma aurifrons</i> (Wied, 1831)	fruxu-baiano	R, E
Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	rendeira	R
Passeriformes	Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	R
Passeriformes	Tityridae	<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	R
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	R
Passeriformes	Cotingidae	<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	araponga	R
Passeriformes	Cotingidae	<i>Pyroderus scutatus</i> (Shaw, 1792)	pavó	R
Passeriformes	Cotingidae	<i>Phibalura flavirostris</i> Vieillot, 1816	tesourinha-da-mata	R
Passeriformes	Platyrinchidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	R
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	R
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	R
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	R, E
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	R
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	R

Ordem	Família	Nome do Táxon	Nome em Português	Status
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho	R
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus orbitatus</i> (Wied, 1831)	tiririzinho-do-mato	R, E
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	R, E
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Campostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Legatus leucophaius</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	tesourinha	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peítica	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)	tesoura-do-brejo	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzentos	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus cyanirostris</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscipipra vetula</i> (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta	R
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	R
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	juruvicara-boreal	VN
Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	verdinho-coroados	R
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	galha-do-campo	R
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	galha-picaça	R
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	R

Ordem	Família	Nome do Táxon	Nome em Português	Status
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	R
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	R
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	R
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	R
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	R
Passeriformes	Donacobiidae	<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	japacanim	R
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una	R
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	R
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	R
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	R
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	R
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	R
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	R
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	R
Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	R
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremon semitorquatus</i> Swainson, 1838	tico-tico-do-mato	R, E
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	R
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pitaiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	R
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	R
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	R
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	R
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	R
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelastus cyanopus</i> (Vieillot, 1819)	carretão	R
Passeriformes	Icteridae	<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro-verdadeiro	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Lanio cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Lanio melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara desmaresti</i> (Vieillot, 1819)	saíra-lagarta	R, E
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1823)	sanhaçu-do-coqueiro	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara ornata</i> (Sparrman, 1789)	sanhaçu-de-encontro-amarelo	R, E

Ordem	Família	Nome do Táxon	Nome em Português	Status
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Stephanophorus diadematus</i> (Temminck, 1823)	sanhaçu-frade	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	sai-azul	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	R, E
Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	R
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaçu-de-fogo	R
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	tiê-do-mato-grosso	R
Passeriformes	Fringillidae	<i>Sporagra magellanica</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo	R
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	R
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro	R
Passeriformes	Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	R
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	R



**Quadro 5.2.8 | Lista de espécies de mamíferos de provável ocorrência na AII do empreendimento.**

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Ameaçadas	
				Nac	Est
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Didelphis aurita</i>	Gambá-de-orelha-preta, Saruê	-	-
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Monodelphis americana</i>	Cuíca-três-listras	-	NT
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Gracilinanus agilis</i>	Cuíca	-	NT
PILOSA	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Preguiça-comum	-	-
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	-	-
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	-	-
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Cabassous tatouay</i>	Tatu-de-rabo-mole	-	DD
CARNIVORA	Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	Cachorro doméstico	-	-
CARNIVORA	Canidae	<i>Cercopithecus thous</i>	Cachorro-do-mato	-	-
CARNIVORA	Felidae	<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	-	-
CARNIVORA	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Onça-parda, Suçuarana	VU	Ameaçada
CARNIVORA	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato-mourisco	-	-
CARNIVORA	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica	VU	Ameaçada
CARNIVORA	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato-pequeno	VU	Ameaçada
CARNIVORA	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Jaritataca	-	DD
CARNIVORA	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Irara	-	-
CARNIVORA	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Quati	-	-
CARNIVORA	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada, Guaxinim	-	-
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Callithrix aurita</i>	Sagui-da-serra-escuro	VU	Ameaçada
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Callithrix penicillata</i>	Sagui-de-tufo-preto	-	-
PRIMATES	Pitheciidae	<i>Callicebus nigrifrons</i>	Sauá	-	NT
CETARTIODACYLA	Cervidae	<i>Mazama sp.</i>	Veado	-	-
CETARTIODACYLA	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Cateto, Caititu	-	NT
RODENTIA	Erethizontidae	<i>Sphiggurus villosus</i>	Ouriço-caxeiro	-	-
RODENTIA	Cricetidae	<i>Akodon sp.</i>	Rato-do-mato	-	-
RODENTIA	Cricetidae	<i>Oxymycterus sp.</i>	Rato-do-mato	-	-
RODENTIA	Sciuridae	<i>Guerlinguetus ingrami</i>	Esquilo, Serelepe	-	-
RODENTIA	Myocastoridae	<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado	-	-
RODENTIA	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Paca	-	NT
RODENTIA	Caviidae	<i>Cavia aperea</i>	Preá	-	-
RODENTIA	Dasypodidae	<i>Dasypus leporinus</i>	Cutia	-	NT
RODENTIA	Hydrocharidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	-	-
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapeti, Tapiti	-	DD
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Lebre europeia	-	-

**Legenda:** Categorias de Ameaça: VU - Vulnerável; NT – Quase Ameaçadas; DD – Dados insuficientes.

**Quadro 5.2.9 | Lista secundária de espécies de anfíbios registradas na região do empreendimento.**

Táxon	Nome popular	Ambiente	Fonte	Status		
				Estadual	Federal	IUCN
Brachycephalidae						
<i>Brachycephalus ephippium</i>	Sapinho pingo de ouro	F	R	LC	LC	LC
<i>Ischnocnema</i> sp.**	Rãzinha de folhico	F	R	LC	LC	LC
<i>Ischnocnema parva</i>	Rãzinha de folhico	F	R	LC	LC	LC
<i>Ischnocnema juipoca</i>	Rãzinha de folhico	AA, BM, F	R	LC	LC	LC
Bufonidae						
<i>Rhinella icterica</i>	Sapo cururu	AA, BM	R	LC	LC	LC
<i>Rhinella ornata</i>	Cururuzinho	AA, BM, F	R	LC	LC	LC
Centrolenidae						
<i>Vitreorana eurygnatha</i>	Rã de vidro	F	R	LC	LC	LC
Cycloramphidae						
<i>Odontophrynus americanus</i>	Sapo	AA	R	LC	LC	LC
<i>Proceratophrys boiei</i>	Sapo de chifre	F	R			
Craugastoridae						
<i>Haddadus binotatus</i>	Rã de folhico	F	R	LC	LC	LC
Hylidae						
<i>Aplastodiscus leucopygius</i>	Perereca verde	F, BM	R	LC	LC	LC
<i>Aplastodiscus arildae</i>	Perereca verde	F	R	LC	LC	LC
<i>Bokermannohyla luctuosa</i>	Perereca	F	R	LC	LC	LC
<i>Dendropsophus microps</i>	Pererequinha	AA, BM, F	R	LC	LC	LC
<i>Dendropsophus minutus</i>	Pererequinha	AA	R	LC	LC	LC
<i>Dendropsophus sanborni</i>	Pererequinha	AA	R	LC	LC	LC
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Perereca cabrinha	AA	R	LC	LC	LC
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	Perereca	AA, MB	R	LC	LC	LC
<i>Hypsiboas prasinus</i>	Perereca	AA, MB	R	LC	LC	LC
<i>Hypsiboas faber</i>	Sapo ferreiro	AA, BM, F	R	LC	LC	LC
<i>Phasmahyla cochranae</i>	Perereca das folhagens	F	R	LC	LC	LC
<i>Phyllomedusa burmesiteri</i>	Perereca das folhagens	F, BM	R	LC	LC	LC
<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca de banheiro	AA	R	LC	LC	LC
<i>Scinax eurydice</i>	Perereca	AA, BM, F	R	LC	LC	LC
<i>Scinax hayii</i>	Perereca	AA	R	LC	LC	LC
<i>Scinax hiemalis</i>	Perereca	AA, BM	R	LC	LC	LC
Hylodidae						
<i>Crossodactylus</i> sp.	Rã de riacho	F	R	LC	LC	LC
<i>Hylodes ornatus</i>	Rã de riacho	F	R	DD	LC	LC
Leiuperidae						
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã cachorro	AA	R	LC	LC	LC
Leptodactylidae						
<i>Leptodactylus</i> cf. <i>latrans</i>	Rã manteiga	AA	R	LC	LC	LC
Microhylidae						
<i>Elachistocleis</i> cf. <i>ovalis</i>	Sapo guarda	AA	R	LC	LC	LC

**Legenda:** \*\* = de acordo com GEHARA *et al.* 2013; AA = áreas abertas; BM = bordas de mata; F = florestal; R = Ribeiro *et al.* 2005; LC = status de conservação não preocupante; DD = dados deficientes; SMA = Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2010; MMA = Ministério do Meio Ambiente, 2008; IUCN = International Union for Conservation of Nature, 2014. A taxonomia segue SEGALLA *et al.* (2012).

**Quadro 5.2.10 | Lista secundária de espécies de répteis registrados na região do empreendimento.**

Táxon	Nome popular	Ambiente	Fonte	Status		
				SMA	MMA	IUCN
Squamata						
Amphisbaenidae						
<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra cega	AA	SH	LC	LC	LC
Gymnophthalmidae						
<i>Cercosaura schreibersii</i>		F	SH	LC	LC	LC
Leiosauridae						
<i>Enyalius iheringii</i>	Camaleão	F	SH	LC	LC	LC
<i>Urostrophus vaultieri</i>	Camaleão	F	SH	LC	LC	LC
Teiidae						
<i>Salvator merianae</i>	Teiú	AA, BM	SH	LC	LC	LC
Colubridae						
<i>Chironius bicarinatus</i>	Cobra cipó	BM, F	SH	LC	LC	LC
<i>Chironius exoletus</i>	Cobra cipó	BM, F	SH	LC	LC	LC
<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana	BM, F, AA	SH	LC	LC	LC
Dipsadidae						
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa coral	BM, F, AA	SH	LC	LC	LC
<i>Erythrolamprus miliaris</i>	Cobra da água	BM, F, AA	SH	LC	LC	LC
<i>Dipsas</i> sp.	Dormideira	F, BM	SH	LC	LC	LC
<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa coral	AA	SH	LC	LC	LC
<i>Philodryas ofersii</i>	Cobra verde	BM, AA	SH	LC	LC	LC
<i>Philodryas patagoniensis</i>	Parelheira	AA	SH	LC	LC	LC
<i>Taeniophallus affinis</i>	Cobra	F, BM	SH	LC	LC	LC
<i>Xenodon neuwiedii</i>	Falsa jararaca	F, BM	SH	LC	LC	LC
Viperidae						
<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	AA, F, BM	SH	LC	LC	LC
<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	AA	SH	LC	LC	LC

**Legenda:** AA = áreas abertas; BM = bordas de mata; F = florestal; SH = Sazima & Haddad, 1992; LC = status de conservação não preocupante SMA = Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2010; MMA = Ministério do Meio Ambiente, 2008; IUCN = International Union for Conservation of Nature, 2014. A taxonomia segue BERNILS, & COSTA (2012).

#### 5.2.4.2 Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

Neste item são apresentados os resultados do diagnóstico da comunidade de vertebrados terrestres realizada durante os períodos de seca e de chuva na ADA/AID do **Empreendimento Urbanístico Campo Verde**.

- Avifauna

Durante os estudos de campo realizados na AID/ADA do empreendimento, para a amostragem do período de seca, foram registradas 95 espécies. Com a realização da campanha de amostragem do período de chuva foram acrescentadas 43 espécies, totalizando 138 espécies de aves. Deste total 65 espécies representam Não-Passeriformes (47,1%), enquanto 73 representam Passeriformes (52,9%). Entre os Não Passeriformes, as famílias com maior número de espécies foram Picidae (9 espécies), Trochilidae (7 espécies). Columbidae (6 espécies), Accipitridae (5 espécies) Falconidae (5 espécies). Entre as famílias da ordem Passeriformes, aquelas que apresentaram um maior número de espécies foram Thraupidae (15 espécies), Tyrannidae (13 espécies), Rhynchocyclidae (7 espécies), Furnariidae (6 espécies) e Tyrannidae (6 espécies), conforme apresentado no **Quadro 5.2.11**.

**Quadro 5.2.11 | Espécies de aves registradas na AID/ADA do Empreendimento Urbanístico Campo Verde durante os levantamentos de campo realizados no período de seca e de chuva**

Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular	Sensib.	Depend	Fragmentos Amostrados							Ameaçadas		Status
						1	2	3	4	5	6	7	Est.	Fed	
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	B	N	1	0	0	0	0	1	0			R
		<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inhambu-chintã	B	D	1	1	1	0	0	1	0			R
Anseriformes	Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	B	N	0	0	0	0	1	0	0			R
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope supercilialis</i> Temminck, 1815	jacupemba	M	D	1	0	0	0	0	1	1	QA		R
		<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuaçu	M	D	1	0	0	0	0	1	0			R
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	B	N	0	0	0	1	0	0	0			R
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	B	N	0	0	1	0	0	0	0			R
		<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	B	N	0	0	1	0	0	0	0			R
		<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	B	N	0	0	1	0	0	0	0			R
	Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	M	S	0	0	0	1	0	1	0			R
		<i>Theristicus caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	maçarico-real	M	N	0	1	0	0	0	0	0			R
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	B	N	1	1	1	1	0	1	1			R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-de-cabeça-cinza	M	D	0	0	0	1	0	0	0			R
		<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	B	N	0	0	0	0	1	0	0			R
		<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	B	N	1	0	1	0	0	1	0			R
		<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	B	N	0	1	1	1	1	0	1			R
		<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	M	S	1	0	0	0	0	0	0			R
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	M	S	1	1	1	1	0	1	0			R
		<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	M	S	0	0	1	0	1	1	0			R
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	B	N	1	1	1	1	0	1	1			R
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	B	N	1	1	1	1	1	1	0			R
		<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pombão	B	S	1	1	1	1	1	1	1			R
		<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	M	D	1	1	0	0	0	0	0			R
		<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando	B	N	1	1	1	1	1	1	1			R
		<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	B	S	1	1	1	1	1	1	0			R
		<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemeadeira	M	D	1	0	0	0	0	0	1			R

Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular	Sensib.	Depend	Fragmentos Amostrados							Ameaçadas		Status
						1	2	3	4	5	6	7	Est.	Fed	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	B	S	1	0	0	0	0	0	0			R
		<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	B	N	1	0	1	1	1	0	0			R
		<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	B	N	0	0	1	0	1	0	0			R
		<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	B	N	0	0	1	0	0	1	0			R
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	coruja-da-igreja	B	N	1	0	0	0	0	0	0			R
		<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	B	S	1	0	0	0	0	0	0			R
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	mãe-da-lua	B	S	0	0	1	0	0	0	0			R
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	B	S	1	0	0	0	0	0	0			R
		<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	B	N	1	0	0	0	0	0	0			R
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	B	S	1	1	0	0	0	0	0			R
	Trochilidae	<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	M	D	1	0	0	0	0	0	0			R
		<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	B	N	1	0	0	0	1	1	0			R
		<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	M	D	1	0	0	0	0	0	0			R
		<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	B	S	0	0	0	0	1	0	0			R
		<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	B	S	1	1	0	0	0	0	1			R
		<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	M	S	1	0	0	0	0	0	0	AM		R
		<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	B	S	1	0	0	0	0	1	0			R
		<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	B	N	0	0	1	0	0	0	0			R
		<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	B	S	0	0	1	0	0	0	0			R
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	M	S	1	0	0	0	0	0	1			R
	Picidae	<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	pica-pau-anão-de-coleira	M	S	1	0	0	0	0	0	0			R
		<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	B	S	1	1	1	0	0	1	0			R
		<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	picapauzinho-anão	B	S	0	0	0	0	0	0	1			R
		<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	M	D	1	0	0	0	0	0	0			R
		<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	B	S	1	0	1	0	1	0	1			R
		<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	B	N	1	1	1	1	1	1	1			R
		<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	M	D	1	0	0	0	1	1	0			R
		<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	B	S	1	0	1	1	0	1	0			R
		<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	M	D	1	0	0	0	0	0	0	QA		R



Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular	Sensib.	Depend.	Fragmentos Amostrados							Ameaçadas		Status
						1	2	3	4	5	6	7	Est.	Fed	
Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	B	N	1	1	0	1	0	0	0			R
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará	B	N	1	1	1	0	0	1	1			R
		<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	B	N	1	1	0	0	1	1	1			R
		<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	B	S	0	0	0	0	0	1	0			R
		<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	B	N	0	1	1	1	0	1	0			R
		<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	M	D	1	0	0	0	0	0	0			R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão-maracanã	B	S	1	1	1	0	1	1	1			R
		<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	B	N	1	0	0	0	0	1	0			R
		<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rico	B	D	0	0	0	1	1	0	0			R, E
		<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	M	S	1	0	0	0	0	0	0			R
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	M	D	1	0	0	0	0	0	0			R
		<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	B	D	1	1	0	1	1	1	0			R
		<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	M	D	1	0	0	0	0	0	0			R
	Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	M	D	1	0	0	0	0	0	0			R
	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	M	D	1	0	0	0	0	0	0			R
		<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	M	N	1	0	0	0	0	0	0			R
	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	B	N	1	1	0	0	1	0	1			R
		<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	M	D	1	0	1	0	1	1	0			R
		<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	M	D	1	0	0	0	0	1	0			R
		<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> (Pelzeln, 1858)	joão-botina-do-brejo	M	S	0	0	0	0	1	1	0			R
		<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	M	D	1	0	0	0	0	1	1			R
		<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	B	D	1	1	1	1	1	1	1			R
	Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	M	D	1	0	0	0	0	1	0			R
	Tityridae	<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	B	S	1	0	0	0	0	1	0			R
	Platyrinchidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	M	D	1	0	0	0	0	0	0			R

Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular	Sensib.	Depend	Fragmentos Amostrados							Ameaçadas		Status
						1	2	3	4	5	6	7	Est.	Fed	
	Rhynchocyclidae	<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	M	D	1	0	0	0	1	0	0			R
		<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	estalador	M	D	1	0	0	0	0	0	0			R
		<i>Tolmomyias sulphureus</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	M	D	1	0	1	0	0	1	1			R
		<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	M	D	1	0	0	0	0	0	0			R
		<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	B	S	1	0	0	1	1	0	0			R, E
	Tyrannidae	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	M	D	1	0	0	0	0	1	0			R
		<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	B	S	0	1	0	0	0	0	0			R, E
		<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	B	N	1	0	0	0	1	1	1			R
		<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	B	S	1	0	0	0	1	0	1			R
		<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	B	S	1	0	0	0	1	0	0			R
		<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	B	N	1	1	1	1	1	1	1			R
		<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	B	N	0	0	0	0	1	0	0			R
		<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	B	D	1	1	0	0	0	1	1			R
		<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	B	S	0	0	1	0	0	1	0			R
		<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	B	N	1	0	1	0	1	0	0			R
		<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	tesourinha	B	N	0	1	0	0	0	0	0			R
		<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	B	N	0	0	0	0	1	0	0			R
		<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	B	D	0	0	0	0	1	0	0			R
		<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	M	D	1	0	0	0	0	0	0			R
		<i>Knipolegus cyanirostris</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado	B	D	0	0	1	0	0	0	0			R
	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	B	S	1	1	1	1	1	1	0			R
		<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruvira	B	D	1	1	1	1	0	1	1			R
	Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	M	N	0	0	1	1	0	1	1			R
	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	B	N	1	1	1	1	1	0	1			R

Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular	Sensib.	Depend.	Fragmentos Amostrados							Ameaçadas		Status
						1	2	3	4	5	6	7	Est.	Fed.	
		<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	B	N	0	0	1	0	0	0	0			R
	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	B	N	1	1	1	1	1	1	0			R
	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	B	S	1	1	0	1	1	1	1			R
		<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	B	N	1	1	1	1	1	1	1			R
	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	B	N	0	1	0	0	1	0	0			R
	Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	B	N	0	1	0	1	0	0	0			R
	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	B	N	1	1	1	1	1	1	1			
		<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	B	N	0	1	1	1	1	0	0			R
		<i>Arremon semitorquatus</i> Swainson, 1838	tico-tico-do-mato	M	D	1	0	0	0	0	0	0			R
		<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	M	D	1	0	0	0	0	0	0			R
	Parulidae	<i>Setophaga pitayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	M	D	1	0	1	0	0	0	1			R
		<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	B	N	1	0	0	0	1	0	0			R
		<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	M	D	1	0	1	1	0	1	1			R
	Icteridae	<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo	B	N	0	0	1	1	0	0	0			R
		<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	vira-bosta	B	N	0	0	0	0	1	0	0			R
		<i>Sturnella supercilialis</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	B	N	0	1	0	0	0	0	0			R
	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	B	S	1	0	1	1	0	1	1			R
		<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro-verdadeiro	B	S	0	0	1	0	0	0	0			R
		<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	B	D	0	0	1	0	0	0	1			R
		<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	B	D	1	0	1	0	1	1	0			R
		<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzentos	B	S	1	1	1	1	1	1	1			R
		<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1823)	sanhaçu-do-coqueiro	B	S	0	0	1	0	0	0	0			R
		<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	M	N	1	0	1	0	1	1	1			R
		<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	B	D	0	0	1	0	1	0	0			R
		<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	B	S	1	0	1	0	1	1	1			R
		<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	B	D	0	0	1	0	0	1	1			R
		<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro	B	N	0	0	0	0	1	0	0			R
		<i>Sicalis luteola</i> (Sparman, 1789)	tipio	B	N	1	1	0	0	1	0	0			R
		<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	B	N	1	1	0	1	1	1	1			R
		<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	B	N	0	1	0	0	0	0	0			R
		<i>Sporophila caerulea</i> (Vieillot, 1823)	coieirinho	B	N	1	1	1	0	1	0	0			R

Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular	Sensib.	Depend.	Fragmentos Amostrados							Ameaçadas		Status
						1	2	3	4	5	6	7	Est.	Fed.	
	Cardinalidae	<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	tiê-do-mato-grosso	A	D	1	0	0	0	0	0	0			R
		<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão	M	D	0	0	1	0	0	0	0			R
	Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	B	N	0	1	0	0	1	0	0			R

**Legenda:** Sensibilidade - Baixa (B), Média (M) e Alta (A); Dependência - Não-Dependente (N), Semi-Dependente (S) e Dependente (D); Ameaçadas - Quase-Ameaçadas (QA) e Ameaçadas (AM); e Status - Residente (R) e Endêmica do Brasil (E).

Na sequência, apresenta-se o registro fotográfico de algumas espécies de avifauna.

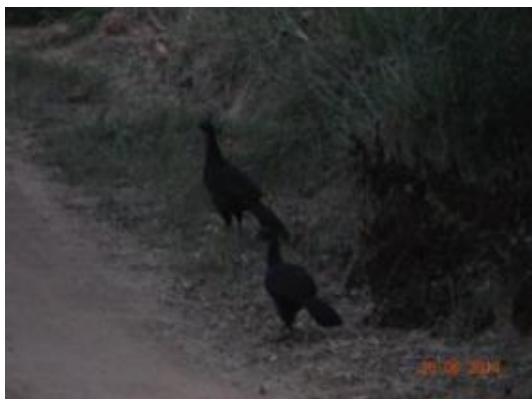


Foto 5.2.33 | Espécime de Jacuaçu (*Penelope obscura*).



Foto 5.2.34 | Gavião-de-rabo-branco (*Geranoaetus albicaudatus*).



Foto 5.2.35 | Indivíduo imaturo de gavião-do-rabo-branco (*Geranoaetus albicaudatus*).



Foto 5.2.36 | Indivíduo de joão-botina-do-brejo (*Phacellodomus ferrugineigula*).



Foto 5.2.37 | Indivíduo de tachuri-campinha (*Hemitroccus nidipndulus*).



Foto 5.2.38 | Espécimes macho de bigodinho (*Sporophila lineola*).





Foto 5.2.39 | Indivíduo de tipiu (*Sicalis luteola*).



Foto 5.2.40 | Chopim-do-brejo (*Pseudoleistes guirahuro*)

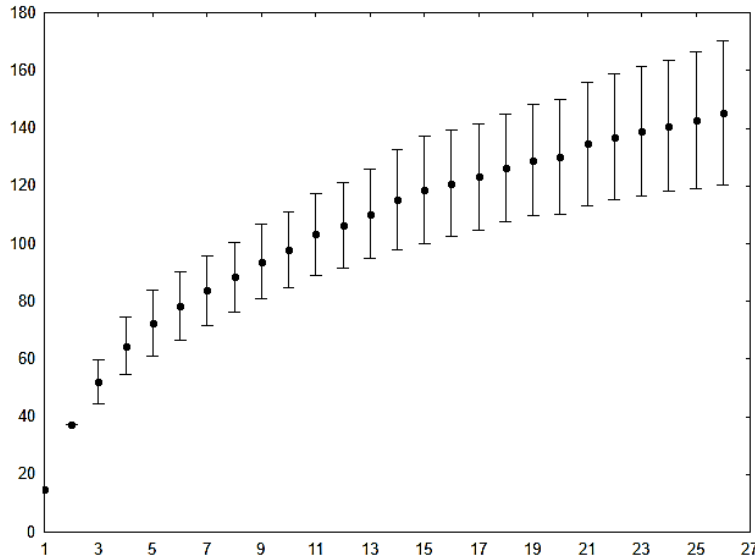


Foto 5.2.41 | Espécime de tico-tico-do-campo (*Ammodramus humeralis*).

### Suficiência Amostral

Nesse item é apresentada uma avaliação da representatividade dos dados obtidos durante as campanhas de seca e chuva, quanto a riqueza de espécies de aves. Na **Figura 5.2.9** é apresentada a curva com os valores de riqueza obtidos com o estimador jackknife de primeira ordem.

**Figura 5.2.9 | Curva de suficiência amostral, utilizando os valores obtidos pelo estimador Jackknife de primeira ordem, com base nos registros de aves realizados na campanha de seca.**



Os valores obtidos evidenciam que, com o aumento do esforço amostral não deverá ser acrescido um número significativo de espécies. A riqueza estimada para a área é de cerca de 140 espécies (IC 95%, de 120 a ca de 170).

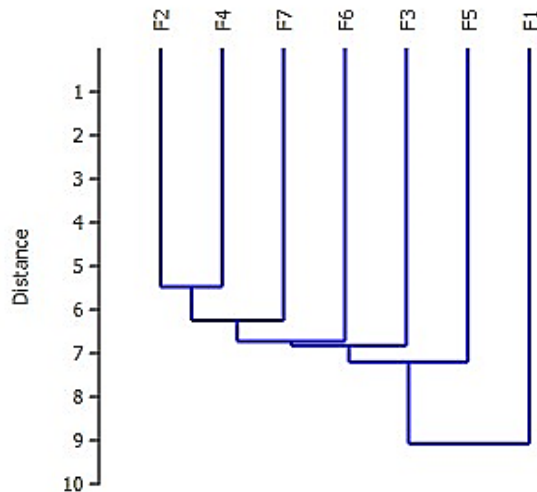
Na primeira campanha (seca) haviam sido registradas 95 espécies. Com a realização da segunda campanha (chuva) em um período onde o registro de espécies é favorecido em razão da maior atividade, foram acrescidas 43 espécies, chegando-se a um total de 138 espécies de aves, um valor muito próximo do estimado.

Os resultados, portanto, indicam que os dados levantados nas áreas sob influência direta do empreendimento constituem uma base de dados robusta, que representa de forma consistente a comunidade de aves associada aos ambientes da área de estudo.

### Análise de Agrupamento

Durante os levantamentos de campo, conforme mencionado, foram amostrados de forma padronizada, sete fragmentos de vegetação nativa (em diferentes estágios sucessionais). A partir da composição da avifauna de cada fragmento foi realizada uma análise de agrupamento, de modo a verificar entre quais as comunidades de aves amostradas há maiores semelhanças. Na **Figura 5.2.10** é apresentado o dendrograma resultante dessa análise de agrupamento.

**Figura 5.2.10 | Análise de agrupamento com base na composição de espécies de aves das áreas amostrada no período de seca e de chuva**



A análise da **Figura 5.2.10** evidencia a grande diferença observada na composição da avifauna do maior fragmento existente na área de estudo (F1) em relação aos demais. Essa diferença (distância) se explica, principalmente, pelo grande número de espécies de aves que foram registradas exclusivamente nessa área (ver análise de riqueza). Esse fragmento se destaca dos demais, não apenas por sua extensão, mas, também, pelo seu melhor estado de conservação.

A distância observada entre as comunidades de aves amostradas nos demais fragmentos (F2, F3, F4, F5, F6 e F7) é relativamente pequena. Embora sejam observados agrupamentos menos inclusivos formados por F2 e F4, e por F3 e F7, não é possível identificar quais variáveis que os determinam. Provavelmente, são resultantes de ruídos de amostragem.

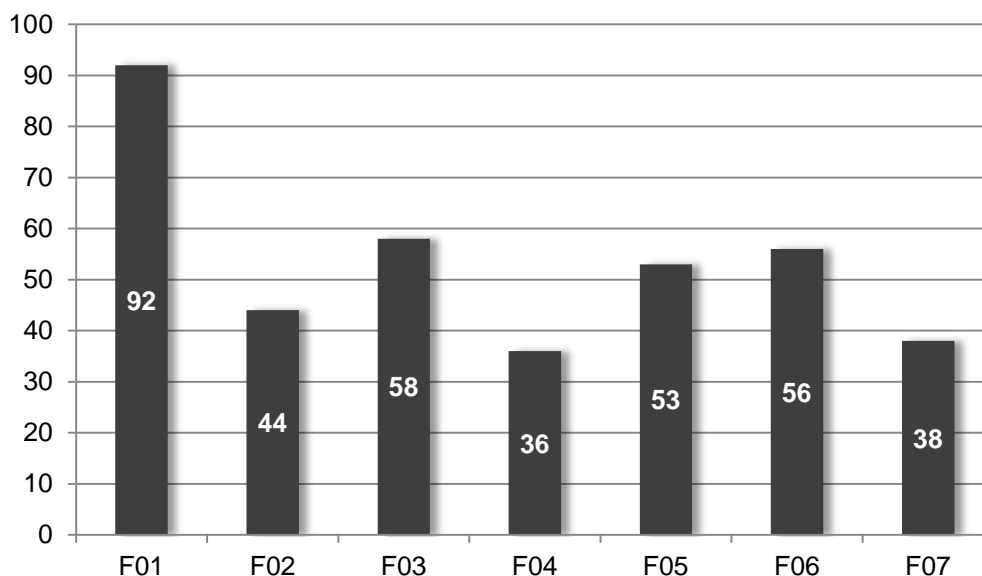
De qualquer modo, os demais fragmentos (F2, F3, F4, F5, F6 e F7) se assemelham em relação às suas características estruturais, ou seja, menor área, maior relação perímetro/área e baixa conectividade. Fatores que contribuem para a simplificação ambiental e, portanto, para a menor riqueza de espécies de aves e maior semelhança em suas composições.

#### Riqueza (número de espécies)

Outra maneira de avaliar as diferenças entre as avifaunas associadas a diferentes áreas de amostragem é realizando uma comparação entre as riquezas observadas. Essa análise, embora simples, permite avaliar como as espécies de aves estão distribuídas na paisagem estudada.

No gráfico da **Figura 5.2.11** a seguir são apresentados os valores de riqueza de espécies de aves, acumulados ao longo da amostragem realizada no período de seca e de chuva, obtidos nos diferentes fragmentos estudados.

**Figura 5.2.11 | Número de espécies de aves registradas em cada fragmento amostrado nos levantamentos realizados durante o período de seca e chuva**



Conforme observado na análise de agrupamento, o fragmento de maior porte e melhor estado de conservação (F1) é aquele que apresenta um maior número de espécies de aves. Neste fragmento foram registradas 92 espécies, ou seja, 66,67% do total registrado. Por outro lado, a riqueza observada nos demais fragmentos variou entre 36 (F4) e 58 (F3) espécies, ou seja, entre 26% e 42% do total, respectivamente.

Grande parte das espécies que ocorrem no fragmento F1 e que não foram observadas nos demais fragmentos, representam táxons típicos de ambientes florestais e que apresentam menor resiliência. Este é o caso, por exemplo do pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), do falcão-relógio (*Microstur semitorquatus*), do chupa-dente (*Conopophaga lineata*), da choquinha-lisa (*Dysithamnus mentalis*), da papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*) e do tiê-do-mato-grosso (*Habia rubica*), entre outros.

Esses resultados indicam a grande importância desse remanescente de vegetação nativa para a conservação da diversidade de aves, não apenas da área de estudo, mas da região compreendida pelas áreas de influência do empreendimento, uma vez que a paisagem da região se caracteriza pela intensa fragmentação dos remanescentes de floresta nativa, restando poucos de maior extensão e melhor estado de conservação como o F1.

### Sensibilidade

As espécies de aves, em particular aquelas da Região Neotropical, apresentam grande diversidade quanto à sensibilidade a alterações ambientais. Enquanto algumas espécies

apresentam alta resiliência, se mantendo mesmo em ambientes profundamente alterados pelo homem, outras respondem prontamente, e de forma drástica, a alterações, ainda que tênues, dos ambientes em que vivem, muitas vezes desaparecendo de paisagens alteradas.

Stotz *et al.* (1996) propuseram a classificação das espécies das aves neotropicais em três níveis de sensibilidade a alterações ambientais. As espécies de *baixa* sensibilidade, que apresentam alta resiliência, permanecendo mesmo em ambientes extremamente empobrecidos; as espécies de *média* sensibilidade, que apresentam uma menor resiliência, mas que conseguem sobreviver em ambientes sob certo nível de pressão antrópica, embora desapareçam de cenários mais severos de simplificação ambiental; e espécies de *alta* sensibilidade, que apresentam baixa resiliência, respondendo de maneira negativa, mesmo a pequenas alterações ambientais.

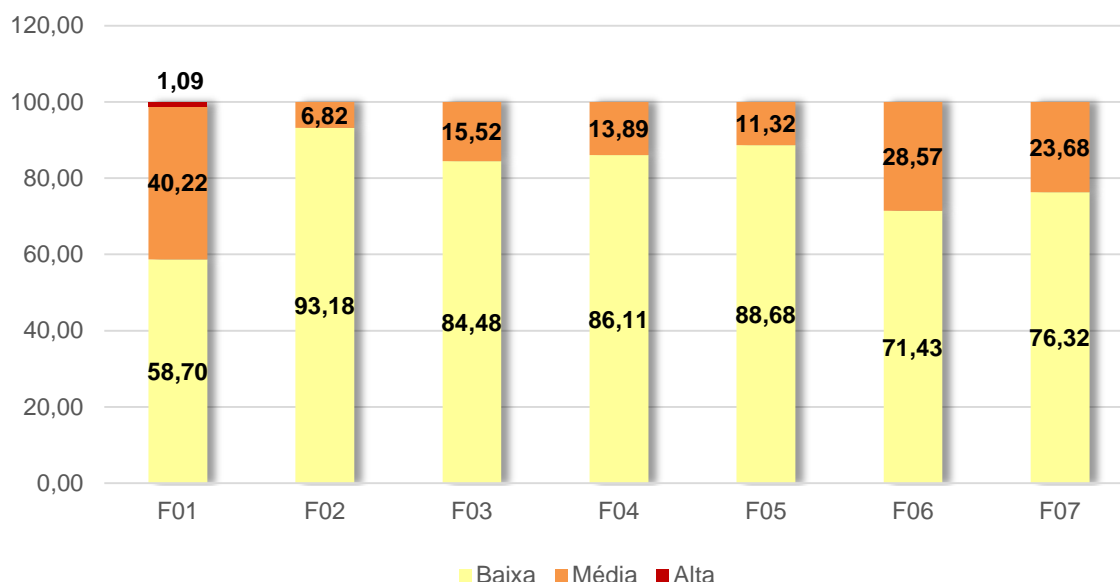
A avifauna de florestas neotropicais, como a Mata Atlântica, apresentam, em cenários de bom estado de conservação, uma composição marcada pela predominância de espécies de média e alta sensibilidade a alterações ambientais. As espécies de baixa sensibilidade correspondem a um grupo minoritário.

O processo de alteração dos ambientes florestais dessa região, assim como da estrutura da paisagem, tem consequências sobre essa composição da avifauna. Com a intensificação do processo de simplificação ambiental, assiste-se, também, a um processo não apenas de perda de diversidade (riqueza) como também de alteração na composição da avifauna quanto à sensibilidade ambiental. Quanto mais drásticas forem as mudanças imprimidas sobre esses ambientes, menor será a participação de espécies de média e, principalmente, de alta sensibilidade, aumentando, proporcionalmente, a participação daquelas espécies de baixa sensibilidade.

Na **Figura 5.2.12** é apresentada a composição das comunidades de aves associadas aos diferentes fragmentos amostrados durante os estudos de campo. A partir da análise desse gráfico, ou seja, da composição da avifauna quanto à sensibilidade a alterações ambientais, é possível fazer inferências sobre o estado de conservação dos ambientes estudados.



**Figura 5.2.12 | Distribuição das espécies de aves registradas nos fragmentos amostrados, quanto à sensibilidade a alteração ambiental. Os dados correspondem aos resultados acumulados nas duas campanhas de amostragem (seca e chuva).**



A composição da avifauna dos ambientes estudados quanto à sensibilidade a alterações ambientais é muito informativa. Conforme podemos ver na **Figura 5.2.12**, a comunidade de aves que apresenta maior participação de espécies consideradas de alta e média sensibilidade é aquela associada a F01, ou seja, o fragmento que se encontra em melhor estado de conservação. Do total de aves registradas nessa área 1,09% são consideradas de alta sensibilidade, 40,22% são consideradas de média sensibilidade a alterações ambientais, enquanto 58,7% apresentam maior resiliência, sendo consideradas de baixa sensibilidade. É importante lembrar que, mesmo F01, o fragmento que se encontra em melhor estado de conservação, apresenta uma avifauna já alterada pelos processos de simplificação ambiental promovidos em diferentes escalas, ou seja, desde a escala do fragmento (ex. supressão de vegetação e exploração de madeira) até a escala da paisagem (ex. fragmentação e redução da conectividade).

Dentre as espécies de aves consideradas de média sensibilidade a alterações ambientais, muitas (20) só foram observadas em F01. Este é o caso, por exemplo, do rabo-branco-de-garganta-rajada (*Phaethornis eurynome*), o beija-flor-tesoura-verde (*Thalurania furcata*), ambos beija-flores típicos do sub-bosque florestal, sendo o segundo, considerado ameaçado de extinção no Estado de São Paulo; o picapauzinho-verde-carijó (*Veniliornis spilogaster*); o pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), considerado quase-ameaçado no Estado de São Paulo; e a choquinha-lisa (*Dysithamnus mentalis*), tamnofíldio restrito ao interior de formações florestais.

Ainda, a única espécie considerada de alta sensibilidade observada na área de estudo foi registrada apenas em F01, ou seja: o tiê-do-mato-grosso (*Habia rubica*), uma ave típica de sub-bosque, que apresenta ampla distribuição pelas florestas da Região Neotropical (ex. Mata

Atlântica e Amazônia) e que na Mata Atlântica apresenta uma papel chave na comunidade, sendo considerada espécie núcleo de bandos-mistos de sub-bosque, ou seja, uma espécie em torno da qual se reúne um grande número de espécies de aves para forragear.

Nos demais fragmentos (F02, F03, F04, F05, F06 e F07) verifica-se uma clara dominância de espécies de aves consideradas de baixa sensibilidade a alterações ambientais que representam entre 71,43% (F06) à quase totalidade das espécies, ou seja, 93,18% do total registrado em F02, um fragmento dominado por eucalipto.

Entre as espécies de baixa sensibilidade, amplamente distribuídas pelos ambientes existentes nas áreas de influência do empreendimento, podemos citar como exemplo o pombão (*Patagioenas picazuro*), a pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*), o pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*), o joão-teneném (*Synallaxis spixi*), o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), o sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), o tico-tico-do-campo (*Zonotrichia capensis*) e o sanhaçu-cinzento (*Tangara sayaca*). Muitas dessas espécies não apenas são observadas nos diferentes ambientes dessa paisagem, como podem ser registradas, inclusive, em ambientes urbanos.

### Dependência de Ambientes Florestais

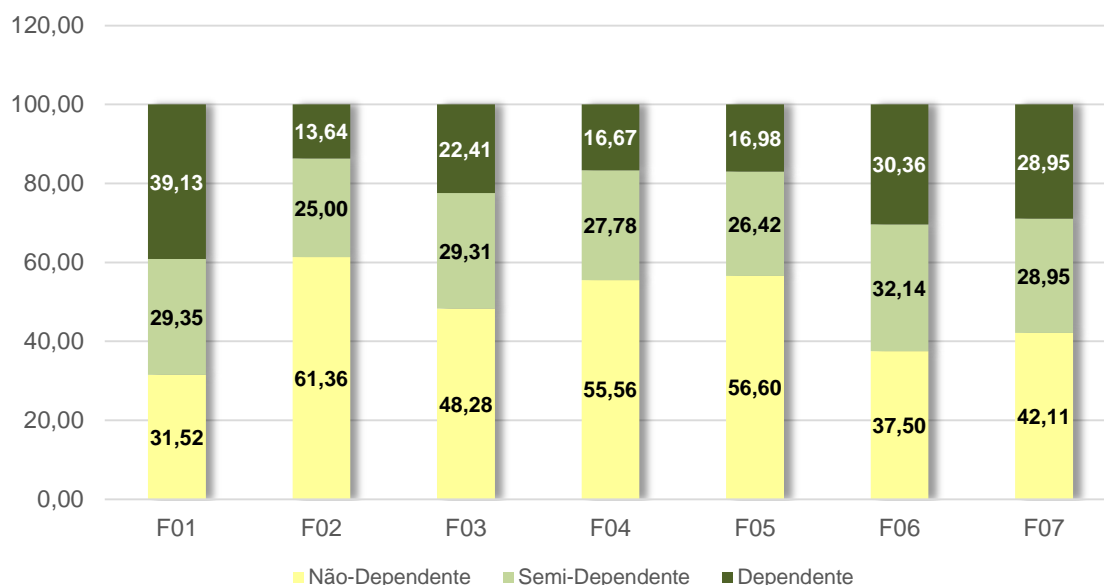
Outro parâmetro importante para se avaliar o estado de conservação de ambientes florestais e de sua avifauna, é o nível de dependência das espécies de aves a esses ambientes. Mesmo a avifauna de florestas tropicais como a Mata Atlântica, é composta por espécies que apresentam diferentes níveis de dependência de ambientes florestais. Desde espécies que não apresentam qualquer dependência, ocorrendo também em formações abertas de outros domínios (ex Cerrado), até espécies que apresentam uma íntima ligação com ambientes florestais e só são registradas associadas a estes.

Com base nessas características da avifauna, Silva (1995) propôs uma classificação das espécies em três classes de dependência de ambientes florestais: *espécies não-dependentes*, *semi-dependentes* e *dependentes*. Conforme mencionado, as espécies *não-dependentes* são aquelas que ocorrem associada, inclusive a ambientes abertos; as *semi-dependentes*, embora possam ser observadas se deslocando (ou eventualmente visitando) ambientes abertos dependem da presença de ambientes florestais na paisagem; e as espécies *dependentes* de ambientes florestais são aquelas típicas desses ambientes, cuja ocorrência restringe-se a essas formações.

Silva (Idem) propôs essa classificação para as espécies de aves que ocorrem no Cerrado. Embora, muitas delas (*não-dependentes*, *semi-depependentes* e *dependentes*) também ocorram no bioma da Mata Atlântica, parte das espécies registradas no presente estudo, não têm registro para o Cerrado. Nesses casos, foi aplicada a classificação com base no que existe de informação disponível sobre essas espécies na literatura e no conhecimento do especialista responsável por este estudo.

Na **Figura 5.2.13** é apresentada a composição da avifauna dos diferentes ambientes amostrados durante os levantamentos de campo, quanto à dependência de ambientes florestais.

**Figura 5.2.13 | Distribuição das espécies de aves registradas nos fragmentos amostrados, quanto à dependência de ambientes florestais. Os dados correspondem aos resultados acumulados nas duas campanhas de amostragem (seca e chuva).**



A proporção de espécies *não-dependentes*, *semi-dependentes* e *dependentes* de ambientes florestais em uma área é determinada pelas características da formação avaliada, assim como do seu estado de conservação. Os resultados apresentados na **Figura 5.2.13** revelam diferenças sensíveis na proporção de espécies dependentes de ambientes florestais registradas nos diferentes fragmentos estudados.

Assim como observado para sensibilidade a alterações ambientais, os níveis de maior dependência de ambientes florestais são observados na comunidade de aves associadas a F01. Isso ocorre, pois dentre as áreas estudadas, esta é a que apresenta as melhores características (ex. estágio sucessional, área, relação perímetro/área), revelando o seu melhor estado de conservação. Em F01 39,13% das espécies de aves são *dependentes* de ambientes florestais, 29,35% são *semi-dependentes* e apenas 31,52% são consideradas *não-dependentes*.

Considerando que a riqueza de espécies de aves é muito superior em F01 em relação às demais áreas de amostragem, e, ainda, que foi nessa área que verificou-se a maior proporção de espécies dependentes de ambientes florestais, temos que um número considerável de espécies típicas desses ambientes só foi registrado nessa área. Como exemplo cita-se o beija-flor-preto (*Florisuga fusca*); o pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), espécie considerada quase-ameaçada no Estado de São Paulo; o falcão-relógio (*Micrastur semitorquatus*); a papa-toca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*); o arapaçu-verde (*Sittasomus griseicapillus*); o patinho (*Platyrinchus mystaceus*); e o estalador (*Corythopis delalandi*).

No outro extremo, em concordância com os resultados de sensibilidade, verifica-se F02, onde 61,36% são espécies *não-dependentes* de ambientes florestais, enquanto apenas 38,64%

apresentam algum nível de dependência, sendo 25% *semi-dependentes* e apenas 13,64% *dependentes* de ambientes florestais.

As espécies *semi-dependentes* de ambientes florestais são, geralmente, aquelas espécies típicas de ambientes de borda (borda e dossel), que apresentam grande capacidade de dispersão por áreas abertas, conseguindo explorar os recursos típicos de ambientes florestais (dos quais dependem em boa medida) em uma paisagem já fragmentada. Esse é o caso, por exemplo, da alma-de-gato (*Piaya cayana*), do pica-pau-anão-de-coleira (*Picumnus temminckii*), da maitaca-verde (*Pionus maximiliani*), do caneleiro-preto (*Pachyramphus polychopterus*), do trinca-ferro-verdadeiro (*Saltator similis*) e do saí-azul (*Dacnis cayana*).

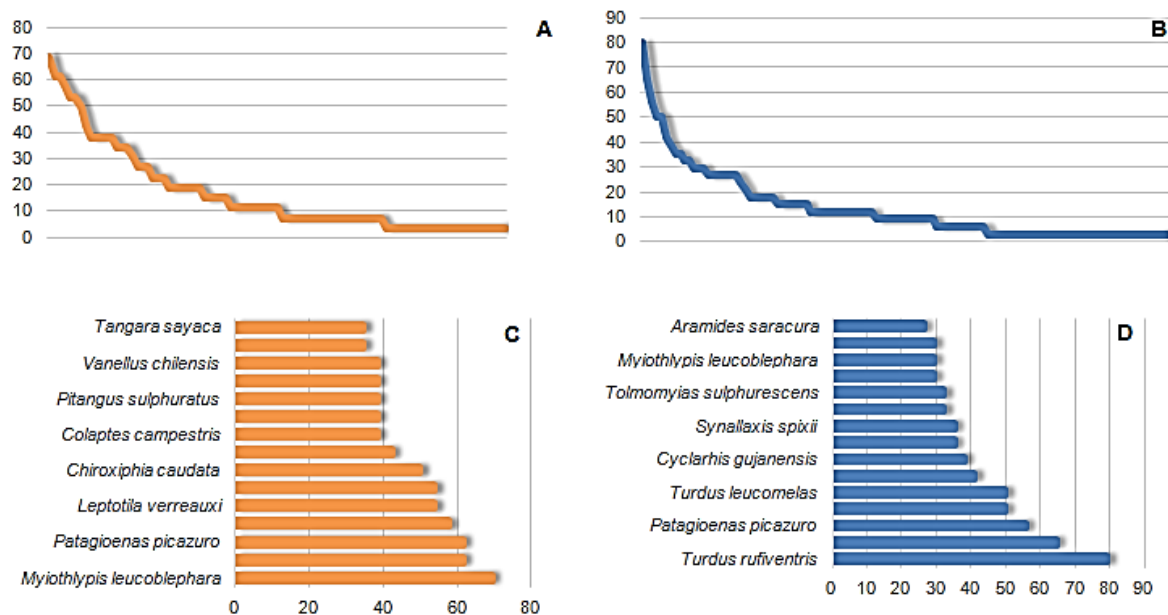
É interessante notar que a participação (em %) de espécies *semi-dependentes* não varia muito entre os fragmentos (de 25% em F02 a 32,14% em F06). A maior variação é observada na participação de espécies não dependentes (de 31,52% em F01 a 61,36% em F02) e dependentes (de 13,64% em F02 a 39,13% em F01) de ambientes florestais.

O grupo das espécies de aves que não apresentam qualquer dependência de ambientes florestais reúne desde espécies que podem ser registradas esporadicamente em ambientes florestais até aquelas espécies essencialmente de ambiente aberto, como por exemplo a rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*), o anu-branco (*Guira guira*), o pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*), a corruíra (*Troglodytes musculus*), a saíra-amarela (*Tangara cayana*) e o tiziu (*Volatinia jacarina*). Este grupo inclui, também espécies exóticas como a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*) e o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*).

### Frequência Relativa

A seguir apresenta-se a **Figura 5.2.14**, onde são exibidas as distribuições das espécies de aves registradas no período de seca e de chuva em relação à frequência, e a lista das quinze espécies mais frequentes nos dois períodos de amostragem.

**Figura 5.2.14 | No alto, distribuição dos valores de frequência (%) nas listas de espécies das espécies de aves registradas durante o período de seca (A) e de chuva (B). Em baixo, as quinze espécies mais frequentes nas listas de espécies (listas de Mackinnon) elaboradas durante o período de amostragem de seca (C) e de chuva (D).**



Os resultados apresentados na **Figura 5.2.14 (A, B, C e D)** indicam que em ambos os períodos há um número relativamente restrito de espécies com alta frequência (que foram registradas em um grande número de listas - listas de Mackinnon) e uma dominância das espécies com menor frequência. Este é um padrão típico de comunidades tropicais, cuja composição é dominada por espécies incomuns ou raras.

Embora esse seja o padrão geral observado tanto no período de seca como de chuva, no período de chuva verifica-se uma maior diferença de frequência entre as espécies mais e menos frequentes. Isso se dá em razão, principalmente, da intensificação da atividade (ex. vocalização) de algumas espécies no período da chuva, que coincide com o período reprodutivo de grande parte das espécies de aves da região. Isso faz com que o registro dessas espécies seja facilitado.

No período de seca o pula-pula-assobiador (*Myiothlypis leucoblephara*) foi a espécie registrada com maior frequência (**Figura 5.2.14 - C**). É uma espécie de ave típica de ambientes florestais, mas que é capaz de explorar bordas de matas e áreas de capoeira (formações em estágio inicial de regeneração). Na área de estudo, essa ave foi registrada em quase todos os locais de amostragem. O João-porca (*Lochmias nematura*), que também é uma ave típica de ambientes florestais, por outro lado, está intimamente ligada à presença de pequenos cursos d'água. Essa espécie também foi registrada em diferentes ambientes (estágios inicial, médio e avançado de sucessão secundária), sempre nas proximidades dos córregos que seccionam esses remanescentes.



Durante os levantamentos realizados no período de chuva, entretanto, a espécie mais frequente foi o sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*). É uma espécie de ampla distribuição que ocorre tanto em bordas de ambientes florestais como em áreas abertas, sendo muito comum, mesmo em ambientes urbanos. O aumento significativo da frequência dessa ave no período de chuvas está ligado ao fato dessa espécie apresentar um aumento significativo de sua atividade vocal durante o período de chuvas, quando está em atividade reprodutiva. A segunda espécie mais comum no período de chuva foi a juruviara (*Vireo chivi*), que também apresenta ampla distribuição, ocorrendo, tanto em ambientes florestais como abertos.

O tangará-dançarino (*Chiroxiphia caudata*), que apresentou alta frequência nas duas campanhas é uma espécie típica do sub-bosque florestal. Embora seja dependente desse tipo de ambiente é relativamente tolerante ao processo de fragmentação da floresta, persistindo, em paisagens como aquela estudada. Entretanto, a população dessa espécie só está presente na área devido à existência de ambientes em bom estado de conservação como aquele remanescente em estágio avançado de regeneração que cobre a porção norte da ADA.

Espécies como o periquitão-maracanã (*Psittacara leucophthalma*), a pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*), pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*) e o sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*) se encontram amplamente distribuídas pela paisagem, podendo ocorrer em todos os ambientes existentes na AID/ADA. O periquitão-maracanã, por exemplo, é uma ave com grande capacidade de dispersão se deslocando entre ambientes florestais e abertos sem qualquer restrição. Por outro lado, espécies típicas de áreas abertas como o pica-pau-do-campo e a pomba-de-bando, também podem ser registrados se deslocando ou pousados nas bordas e copas dos ambientes florestas, embora não penetrem em seu sub-bosque, principalmente, de formações florestais de maior extensão.

### Espécies Raras e Ameaçadas de Extinção

Nenhuma das espécies consta da Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Entretanto, entre as espécies registradas durante os estudos realizados na AID e ADA do empreendimento, no período de seca, uma é considerada na categoria vulnerável, e duas são consideradas quase ameaçadas pela Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção do Estado de São Paulo, conforme descrito a seguir:

- *Thalurania furcata* (beija-flor-tesoura-verde) - Espécie considerada na categoria vulnerável (QA) pela lista do Estado de São Paulo. A principal causa de ameaça a essa espécie no estado está relacionada à perda do *habitat* natural, em razão, principalmente, da atividade agropecuária que se desenvolve no interior. Embora encontre-se ameaçada no estado, apresenta ampla distribuição geográfica ocorrendo desde o nordeste da Venezuela até o nordeste da Argentina. No Brasil ocorre em quase todo o território, exceto no extremo sul;
- *Penelope obscura* (jacuaçu) - Espécie considerada quase ameaçada (QA) no Estado de São Paulo. Encontra-se quase ameaçada em razão da histórica pressão de caça e perda de *habitat*. Trata-se de uma espécie cuja distribuição geográfica compreende o sudeste e sul do Brasil, de Minas Gerais e Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul, ocorrendo, também em países vizinhos como a Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai, e

- *Campephilus robustus* (pica-pau-rei) - Espécie considerada quase ameaçada (QA) no Estado de São Paulo. Seu *status* de conservação deve-se, principalmente, à perda de *habitat*. É uma espécie típica da Mata Atlântica, com uma distribuição compreendendo desde o sul da Bahia e sul de Goiás até o Rio Grande do Sul. Ocorre, também, nas porções desse bioma em território argentino e paraguaio.

## Síntese da Avifauna

A avifauna estudada da ADA e AID do **Empreendimento Urbanístico Campo Verde** é um retrato da paisagem da região. Essa paisagem se caracteriza por apresentar uma matriz formada por áreas agrícolas onde se inserem fragmentos de vegetação nativa em diferentes estágios sucessionais. Esses remanescentes apresentam áreas relativamente pequenas e estão distribuídos, principalmente ao longo dos cursos d'água (Áreas de Preservação Permanente) o que determina uma relação perímetro/área muito alta. No geral este cenário é bastante desfavorável para a conservação de comunidades de aves típicas da Mata Atlântica.

Entretanto, alguns remanescentes se destacam em termos de relevância para conservação. Este é o caso do fragmento de maior porte existente dentro da área de estudo (denominada neste diagnóstico de F01). Não apenas por abranger uma maior área, mas também por apresentar uma menor relação perímetro/área e se encontrar nos estágios mais avançados do processo de sucessão secundária, este remanescente, junto com outros de maior extensão, existentes na AII do projeto, desempenha um papel chave para a conservação da diversidade de aves da região.

Conforme apresentado neste diagnóstico, neste remanescente que foi encontrada não apenas a maior riqueza de espécies de aves, como também a maior participação (1) de espécies de alta e média sensibilidade a alterações ambientais; e (2) de aves dependentes de ambientes florestais. Foi apenas nesse remanescente que foram obtidos registros do beija-flor-tesoura-verde (*Thalurania furcata*), espécie considerada ameaçada de extinção no Estado de São Paulo; e do pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), considerada quase-ameaçada por essa mesma lista. Também foram identificadas espécies típicas do sub-bosque da Mata Atlântica como o pica-pau-verde-barrado (*Veniliornis spilogaster*), a papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*), a choquinha-lisa (*Dysithamnus mentalis*), e o tiê-do-mato-grosso (*Habia rubica*), que não foram registradas nos demais remanescentes amostrados.

É importante ressaltar que os demais remanescentes existentes na ADA do empreendimento, embora apresentem uma avifauna mais empobrecida, composta predominantemente por espécies de baixa sensibilidade a alteração ambiental e menor dependência de ambientes florestais (*semi-dependentes e não-dependentes*), cumpre um papel fundamental na paisagem. Esses remanescentes contribuem, não apenas para a conservação dos solos e dos recursos hídricos, mas também incrementam a conectividade entre os remanescentes de maior valor biológico. Portanto, a conservação desses ambientes é de grande importância.

## **Mastofauna**

Nas duas campanhas de amostragem, realizadas na AID e ADA do empreendimento, foram registradas 22 espécies de mamíferos de médio e grande porte, após um esforço total de 126 horas de procura ativa por visualizações e vestígios, em transecções irregulares, e de 1.440 horas registro fotográfico, efetuadas pelas dez armadilhas fotográficas instaladas nos sítios amostrais.

A lista com os registros efetuados nas campanhas referentes aos períodos seco e chuvoso de 2014, encontra-se no **Quadro 5.2.12** abaixo, que apresenta ainda os locais, ambientes e período em que cada espécie foi registrada, além dos graus de ameaça em níveis nacional (MACHADO et al., 2008) e estadual (SÃO PAULO, 2014)

**Quadro 5.2.12 | Lista das espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas na ADA e AID do Empreendimento Urbanístico Campo Verde – Campanhas dos períodos seco e chuvoso**

Ordem	Família	Espécie	Local de Registro	Ambiente	Sazonalidade		Ameaçadas	
					Seca	Chuva	Nacional	Estadual
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Didelphis aurita</i>	F1,F6	FE		✓	-	-
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	F1,F2, F3,F5,F6,F7	FE, BF	✓	✓	-	-
PRIMATES	Atelidae	<i>Alouatta guariba clamitans</i> <sup>END</sup>	F1	FE	✓	✓	VU	Ameaçada
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Callithrix penicillata</i>	F1,F2,F3,F4,F6,F7	FE, CA	✓	✓	Exót./Introd.	
PRIMATES	Pitheciidae	<i>Callicebus nigrifrons</i> <sup>END</sup>	F1,F2,F3	FE	✓	✓	-	NT
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	F2,F3,F7	CA, BF		✓	Exót./Introd.	
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	F3	FE		✓	-	DD
CARNIVORA	Felidae	<i>Felis catus</i>	F1,F2,F5,F6	CA, BF	✓	✓	Exót./Introd.	
CARNIVORA	Felidae	<i>Puma concolor</i>	F1	FE, BF	✓	✓	VU	Ameaçada
CARNIVORA	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	F1	FE	✓		-	Ameaçada
CARNIVORA	Canidae	<i>Canis familiaris</i>	F1,F2,F3,F4,F5,F6,F7	FE, CA, BF	✓	✓	Exót./Introd.	
CARNIVORA	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	F1,F2,F3,F4,F5,F6,F7	FE, CA, BF	✓	✓	-	-
CARNIVORA	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	F2,F5	CA, BF	✓		VU	Ameaçada
CARNIVORA	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	F1	FE	✓		NT	NT
CARNIVORA	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	F1	FE		✓	-	-
CARNIVORA	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	F1,F4,F5	FE, BF	✓	✓	-	-
CETARTIODACYLA	Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	F3,F4,F6,F7	FE, CA	✓	✓	-	-
CETARTIODACYLA	Suidae	<i>Sus scrofa</i>	F1,F7	FE, CA	✓	✓	Exót./Introd.	
RODENTIA	Sciuridae	<i>Guerlinguetus ingrami</i> <sup>END</sup>	F1	FE		✓	-	-
RODENTIA	Erethizontidae	<i>Sphiggurus villosus</i>	F2	CA	✓		-	-
RODENTIA	Hydrocharidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	F1	FE, CA	✓	✓	-	-
RODENTIA	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	F3	FE		✓	-	NT

**LEGENDA:** Ambiente: FE – Floresta Estacional Semidecidual; CA – Campo Antrópico; BF – Borda de Fragmento.  
 Categorias de Ameaça: NT – Quase Ameaçadas; VU – Vulnerável; DD – Dados Insuficientes.  
 END: Endêmico no Bioma Mata Atlântica.

As 22 espécies registradas estão distribuídas em sete ordens e 16 famílias, sendo Carnívora responsável por, aproximadamente 40% dos taxa da ADA e AID. A riqueza de mamíferos nativos silvestres, 17 espécies, obtida após duas campanhas de levantamento, pode ser considerada alta, quando levadas em conta as principais características da propriedade estudada, e da paisagem onde se insere: área reduzida de remanescentes de formações nativas; baixa conectividade entre fragmentos; existência de centros urbanos próximos; alta abundância de espécies exóticas; e, não menos importante, pressão de caça, constatada, inclusive na área de estudo (F01).

Esta alta riqueza específica obtida na ADA e AID do empreendimento a ser licenciado deve-se, em grande parte, à proximidade a Reserva Biológica Municipal da Serra do Japi, a qual, atualmente, exerce um papel fundamental de refúgio para a comunidade de mamíferos, num contexto regional.

No levantamento de dados primários, foi possível identificar algumas espécies que não constam na lista de provável ocorrência na All do empreendimento, tais como o lobo-guará *Chrysocyon brachyurus*, a lontra *Lontra longicaudis* e o bugio *Alouatta guariba clamitans* (**Foto 5.2.43**). Em contrapartida, não foram registradas espécies de roedores de médio porte como cutias e preás, bem como outras duas espécies de Cingulata, tatupeba e tatu-de-rabo-mole, provavelmente devido à alta pressão de caça observada na área (especialmente no fragmento F01). As populações das espécies citadas, todas com registro para a All, sofrem historicamente com a caça predatória.

Como pode ser observado no quadro anterior, 14 das 22 espécies foram registradas nos dois períodos de amostragem, independentemente das flutuações inerentes à sazonalidade climática. Isto não significa, necessariamente, que as oito restantes, não amostradas em algum dos dois períodos, não utilizem a área estudada na estação chuvosa ou na estação seca.

Os registros de gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita* - **Foto 5.2.44**), paca (*Cuniculus paca* - **Foto 5.2.45**) e quati (*Nasua nasua* - **Foto 5.2.46**), por exemplo, se deram apenas no período chuvoso. Os quatis, na estação chuvosa, estão completando seu ciclo reprodutivo (EMMONS & FEER, 1997), muito provavelmente, os indivíduos adultos, bem como os juvenis que os acompanham, necessitam de maior exposição para a busca de recursos alimentares, o que facilitou seu registro.

Por outro lado, o ouriço-cacheiro *Sphiggurus villosus* (**Foto 5.2.47**) e o lobo-guará foram avistados apenas na estação seca. Neste caso, os registros podem ter relação com a variação na disponibilidade de recursos alimentares, ocasionados pela falta de chuvas no período seco. Na primeira campanha, ambas as espécies foram registradas nas áreas de cultivo de milho, nas proximidades dos remanescentes florestais do interior da Fazenda Santa Helena. A campanha de junho de 2014 coincidiu com a safra do milho e, assim, durante e após a colheita deste produto, as sobras dos grãos e espigas tornaram-se recursos de fácil obtenção para uma gama de espécies que ocorrem na área estudada, como o próprio ouriço-cacheiro e outras espécies herbívoras de maior porte, além de pequenos roedores, os quais são o principal item alimentar da dieta de lobos-guará na época seca (de ALMEIDA-JÁCOMO et al., 2004).



Assim, os hábitos crípticos de *Sphiggurus villosus*, a grande área de vida de *Chrysocyon brachyurus*, bem como a maior disponibilidade e diversidade de alimentos para as duas espécies, explicariam a ausência de seus registros na campanha de dezembro de 2014.



Foto 5.2.42 | Fezes e marcação odorífera de lontra *Lontra longicaudis*, nas margens de curso d'água em F1, em 23/06/2014

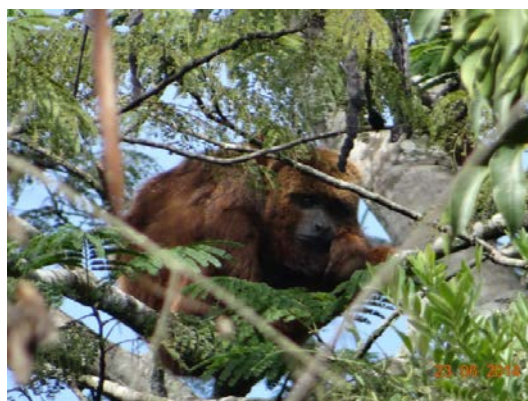


Foto 5.2.43 | Macho de bugio-ruivo *Alouatta guariba clamitans* avistado em remanescente florestal na ADA/AID do empreendimento (F1), em 23/06/2014



Foto 5.2.44 | Gambá *Didelphis aurita* fotocapturado em remanescente florestal na ADA/AID (F6), em 07/12/2014



Foto 5.2.45 | Paca *Cuniculus paca* fotocapturada em remanescente florestal na ADA/AID (F3), em 07/12/2014



Foto 5.2.46 | Fêmea com quatro filhotes de quati *Nasua nasua* fotocapturados em fragmento na ADA/AID do empreendimento (F1), em 05/12/2014



Foto 5.2.47 | Ouriço-cacheiro *Sphiggurus villosus* avistado em área de cultivo de milho próximo ao remanescente florestal na ADA (F3), em 26/06/2014.

Apesar da intensa pressão de caça e do acelerado processo de urbanização e fragmentação das paisagens naturais, a ocorrência confirmada dos predadores nas áreas estudadas, tais como a onça-parda *Puma concolor*, a jaguatirica *Leopardus pardalis*, bem como os já citados lobo-guará e lontra, apontam para uma comunidade de mamíferos relativamente bem estruturada, face às condições de baixa preservação da maioria dos ambientes amostrados.

Seguindo este mesmo raciocínio, os registros obtidos em campo evidenciam a ocorrência de uma variada gama de presas de alguns dos predadores supracitados. Como exemplos, estão: o gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita* - Foto 5.2.44), a paca (*Cuniculus paca* - Foto 5.2.45), o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus* - Foto 5.2.48), o veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira* - Foto 5.2.49), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e o tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*). Concluindo, tais registros vão ao encontro do cenário descrito, evidenciando a ocorrência de diferentes níveis tróficos, nas áreas de estudo, e a provável unidade das funções ecológicas atreladas às espécies ali ocorrentes.



Foto 5.2.48 | Tatu-galinha *Dasypus novemcinctus* fotocapturado em fragmento na ADA/AID de Jarinu (F6), em 06/12/2014



Foto 5.2.49 | Veado-catingueiro *Mazama gouazoubira* fotocapturado em fragmento na ADA/AID do empreendimento (F4), em 09/12/2014

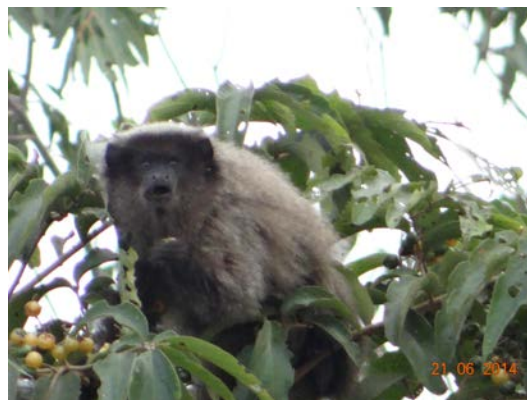
Grande parte das espécies é considerada generalista, quando se trata de seleção de habitat. Algumas delas, como é o caso do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous* - Foto 5.2.50), apresentam grande plasticidade ecológica, podendo ocupar ambientes altamente antropizados. Tal resultado já era esperado, dado o crescente processo de expansão agrícola, industrial, urbana e de infraestrutura, que ocasiona resulta em um processo de simplificação das paisagens (perda de ambientes naturais e fragmentação) do interior do estado de São Paulo.

A ocorrência de apenas *Mazama gouazoubira*, em detrimento do cervídeo congênere e simpátrido *M. americana*, é outro indício do cenário indicado acima. Enquanto a primeira é uma espécie com grande capacidade de ocupar áreas e ambientes modificados e, com isso, apresenta tendência de ampliação de área de ocorrência, a última, em contrapartida, não ocorre em áreas de vegetação aberta, e vem perdendo espaço e área de vida, conforme avança o processo de perda de cobertura vegetal e fragmentação na Mata Atlântica. *M. americana*, ainda, é ameaçada de extinção em São Paulo e representa os cervídeos de hábitos mais estritamente florestais no Brasil, preferindo áreas de matas densas e contínuas (REIS et. al., 2011).

A ocorrência dos primatas endêmicos *Alouatta guariba clamitans*, o bugio-ruivo, e *Callicebus nigrifrons*, o sauá (**Foto 5.2.51**), ambos no maior remanescente florestal, localizado na porção norte da área alvo deste diagnóstico (F01), revelam a utilização, ainda, das áreas estudadas por animais essencialmente florestais, portanto mais seletivos e especializados, quanto ao habitat.



**Foto 5.2.50 | O generalista em habitat**  
**Cercopithecus thous** (cachorro-do-mato)  
fotocapturado em área aberta na ADA/AID  
de Jarinu (F2), em 04/12/2014

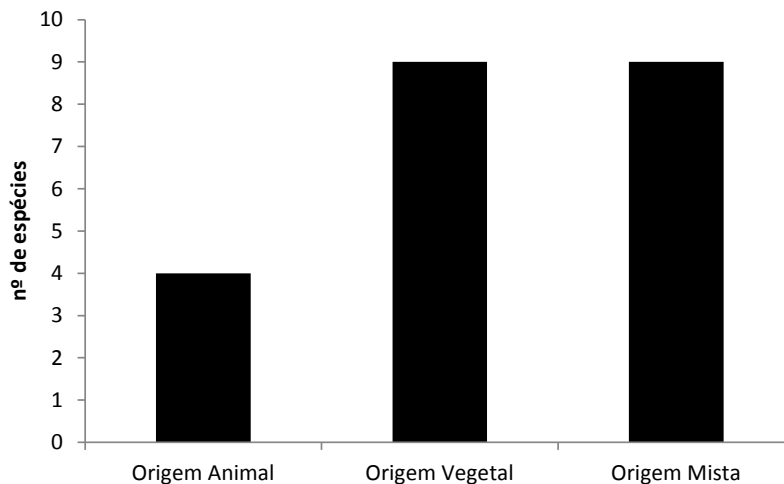


**Foto 5.2.51 | O estritamente florestal**  
**Callicebus nigrifrons** (sauá) fotocapturado  
em fragmento na ADA/AID do  
empreendimento (F1), em 21/06/2014

Este panorama de predomínio de espécies generalistas é ligeiramente modificado quando a comunidade amostrada é analisada em relação à guilda trófica. Como observado na **Figura 5.2.15**, 13 das 22 espécies registradas podem ser consideradas especialistas, em relação à origem de seus recursos alimentares, pois apresentam dieta exclusivamente vegetal ou animal. As demais possuem dieta baseada em componentes vegetais e animais (onívora), geralmente associada a espécies generalistas.

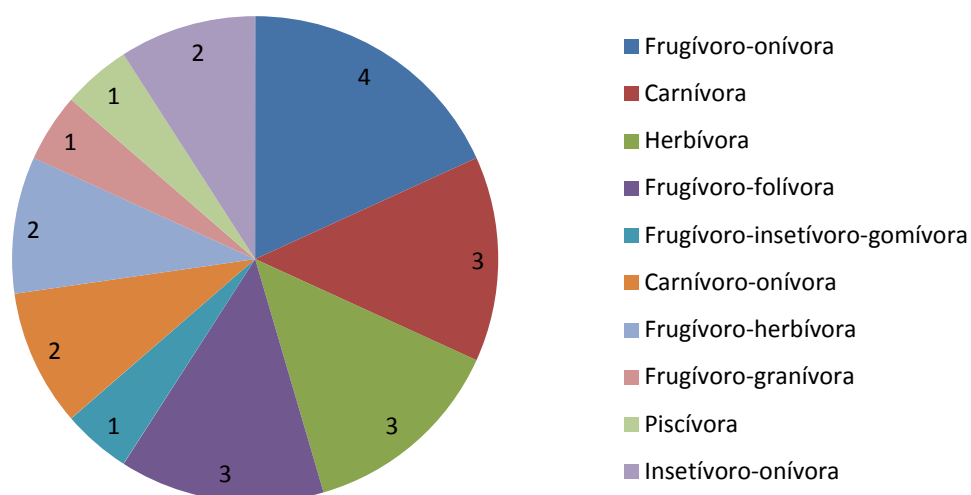


**Figura 5.2.15 | Origens dos recursos alimentares das espécies de mamíferos registradas nas ADA e AID do empreendimento:**



Quando aprofundada esta mesma análise, verifica-se uma maior diversificação nos componentes alimentares e nos tipos de dieta apresentados pelas espécies ocorrentes na área de estudo. São listados dez tipos de dieta distintos (**Figura 5.2.16**), o que leva a conclusão de que há uma diversidade de recursos disponíveis e, ao mesmo tempo, que os diversos nichos alimentares estão sendo ocupados, mesmo com poucas sobreposições. Novamente, aponta-se para uma aparente boa estruturação da comunidade local de mamíferos, bem como para uma relativa integridade dos processos ecossistêmicos.

**Figura 5.2.16 | Tipos de dieta das espécies de mamíferos registradas nas ADA e AID. Classificação segue a Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil (PAGLIA et al., 2012).**



Entre os tipos de dieta mais comuns, registrados até aqui, estão os frugívoros-onívoros, como o gambá *Didelphis aurita*, generalista quanto à dieta e ao hábitat e, conhecidamente, menos suscetível às alterações antrópicas. Juntam-se a ele os procionídeos *Nasua nasua* (quati) e *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), porém ocupando nichos tróficos distintos. Enquanto a última, para além de frutos, opta por predar organismos aquáticos, tais como peixes, caranguejos, moluscos e anfíbios (EISENBERG & REDFORD, 1999), os quatis apresentam alta maleabilidade em sua dieta, a qual pode variar sazonalmente, mas é constituída, principalmente, de vertebrados, frutos, bromélias e pequenos vertebrados (EISENBERG & REDFORD, 1999), havendo ainda registros de necrofagia e consumo de mamíferos de maior porte.

Dos carnívoros registrados, a suçuarana *Puma concolor* é um dos principais predadores de grande porte do domínio da Mata Atlântica. Entre suas principais presas estão cutias, tatus, pacas, catetos, veados, dentre outros (EMMONS & FEER, 1997; EISENBERG & REDFORD, 1999).

Dentre os registros efetuados, após duas campanhas, estão as espécies exóticas cachorro e gato domésticos, respectivamente *Canis familiaris* (**Foto 5.2.52**) e *Felis catus*, a lebre europeia (*Lepus europaeus*), além de *Sus scrofa*, o javaporco que é a forma asselvajada, resultante do cruzamento de javali, nativo da Europa e Ásia, com porco doméstico. Além dos já citados, está também o invasor sagui-de-tufo-preto (*Callithrix penicillata* - **Foto 5.2.55**). De todas as acima citadas, apenas a última é uma espécie nativa do Brasil. No entanto, estes primatas não ocorriam naturalmente no domínio da Mata Atlântica. *C. penicillata* é considerado autóctone em São Paulo, mas no estado, ocorre naturalmente apenas no bioma Cerrado (de VIVO et al., 2011).



**Foto 5.2.52 | Cachorro doméstico *Canis familiaris* fotocapturado em fragmento na ADA/AID (F4), em 06/12/2014.**



**Foto 5.2.53 | Rastro de lebre europeia *Lepus europaeus*, durante percurso da transecção em F3, em 07/12/2014.**





Foto 5.2.54 | Área de pisoteio de javaporcos *Sus scrofa* em remanescente amostrado na ADA/AID (F1), em 04/12/2014.



Foto 5.2.55 | Sagui-de-tufo-preto *Callithrix penicillata*, avistado durante percurso da transecção em F3, em 26/06/2014.

O impacto global de espécies invasoras e domésticas é considerado a terceira maior ameaça às espécies sob algum risco de extinção, após destruição de hábitat e sobreexploração (GROOM, 2006). A ocorrência de espécies exóticas, especialmente cachorros e gatos domésticos, é um problema recorrente e apresenta grandes implicações para a fauna silvestre nativa, direta e indiretamente. Estes animais podem atuar como grandes competidores, ou mesmo como predadores de diversos mamíferos silvestres, com ocorrência comprovada nas áreas estudadas. Entre as presas mais comuns de gatos e cachorros domésticos estão pequenos e médios mamíferos, como ratos, gambás, preás e tatus (CAMPOS et al., 2007). Porém, há registros de predação, por *Canis familiaris*, de animais de maior porte como pacas, veados e primatas (GALETTI & SAZIMA, 2006). Ainda, cães e gatos são importantes dispersores de doenças como parvovirose (DINIZ et al., 1999) e leishmaniose, as quais podem afetar significativamente populações de canídeos e felinos silvestres (CUBAS, 1996).

A lebre europeia, por sua vez, trata-se de um exímio competidor, principalmente para o lagomorfo nativo *Sylvilagus brasiliensis* (tapiti), listado apenas nos dados secundários. A espécie exótica é mais bem adaptada a áreas abertas, bem como apresenta maior área de vida que a espécie nativa, a qual é mais restrita a matas. Assim, com o desflorestamento e o aumento de áreas de culturas, a lebre europeia leva vantagens sobre o tapiti (REIS et al, 2010).

Os indivíduos da espécie invasora *Callithrix penicillata*, registrada nas áreas de estudo, são grandes competidores do sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*), não registrado neste diagnóstico. A última é uma espécie nativa da região do empreendimento, endêmica da Mata Atlântica e ameaçada de extinção, estadual e nacionalmente, enquanto o primata invasor, além de alto potencial de dispersão e reprodução, é extremamente generalista e competitivo quanto ao habitat e seus recursos alimentares. Além da óbvia pressão exercida por competição por recursos, os calitriquídeos introduzidos, congêneres de *C. aurita*, hibridizam com esta espécie, descaracterizando-a geneticamente (MORAIS Jr., 2005), além de ameaçá-la com o fluxo de parasitas.

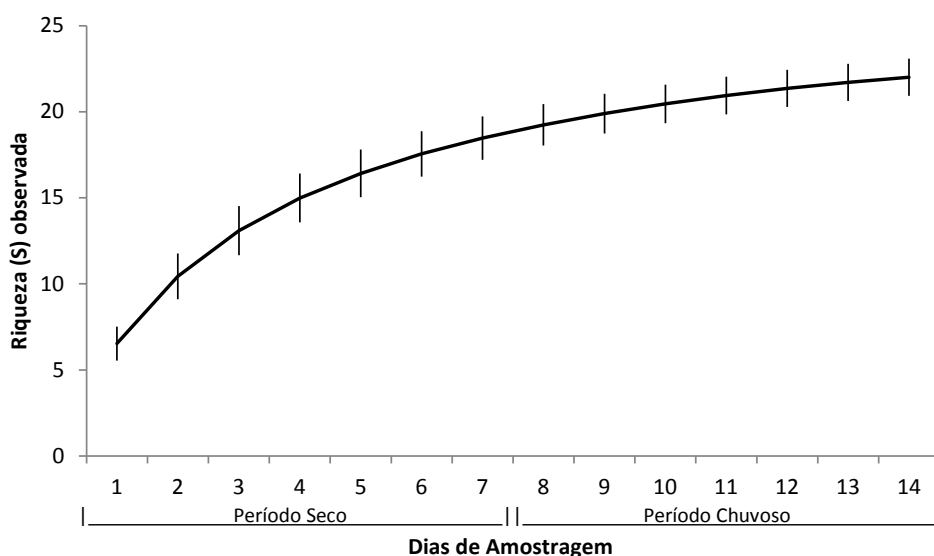
Enquanto a maioria dos predadores e competidores afetam principalmente as populações de uma ou poucas espécies, os impactos de algumas invasões podem reverberar através de ecossistemas inteiros, afetando uma grande parcela da comunidade biológica (SIMBERLOFF, 2009). É o caso do javaporco *Sus scrofa*. Javalis e porcos ferais podem causar danos ao

solo, nascentes e mananciais, acelerando processos de erosão e assoreamento de rios. Dentre outros prejuízos, podem, ainda, preda filhotes e ninhos de espécies da fauna nativa, disseminar doenças e parasitas. Utilizando uma abordagem voltada aos prejuízos causados à prestação de serviços ecossistêmicos, Charles & Dukes (2007) afirmam que porcos ferais podem causar a degradação do habitat, com implicações para recreação, turismo e beleza cênica. Os autores citam também a possibilidade de impactos sobre espécies ameaçadas de extinção, sobre o controle da erosão e da qualidade da água.

### Suficiência Amostral

Na **Figura 5.2.17**, a seguir, é apresentada a curva rarefeita de acumulação de espécies, obtida após a realização das duas campanha de amostragem, realizada nas ADA e AID do empreendimento em estudo.

**Figura 5.2.17 | Curva de Acumulação de Espécies: campanhas dos períodos seco e chuvoso**



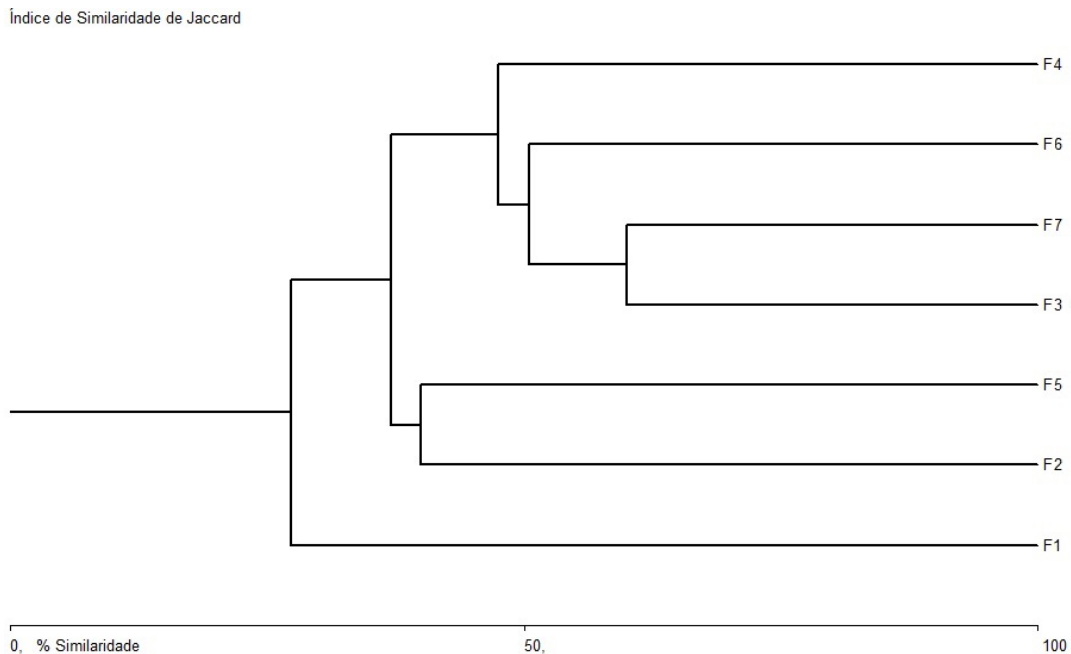
A partir do gráfico acima, pode-se verificar que a curva não atingiu a assíntota, ou seja, não há aparente estabilização da mesma, apenas observa-se uma leve tendência. Isto leva ao pressuposto de que o número total de espécies das áreas de estudo ainda não foi registrado.

Neste mesmo sentido, o resultado do estimador de riqueza *Jackknife* de primeira ordem ( $S_{estimada} = 25,71$ ), indica o acréscimo de, ao menos, três novas espécies de mamíferos de médio e grande porte para esta área de estudo com a intensificação da amostragem da área.

### Análise de Agrupamento

Na **Figura 5.2.18**, a seguir, é apresentado o agrupamento dos fragmentos amostrados nas ADA e AID do empreendimento, em relação à similaridade da composição de espécies de mamíferos de médio e grande porte.

**Figura 5.2.18 | Análise de Agrupamento – Similaridade (Índice de Jaccard).**



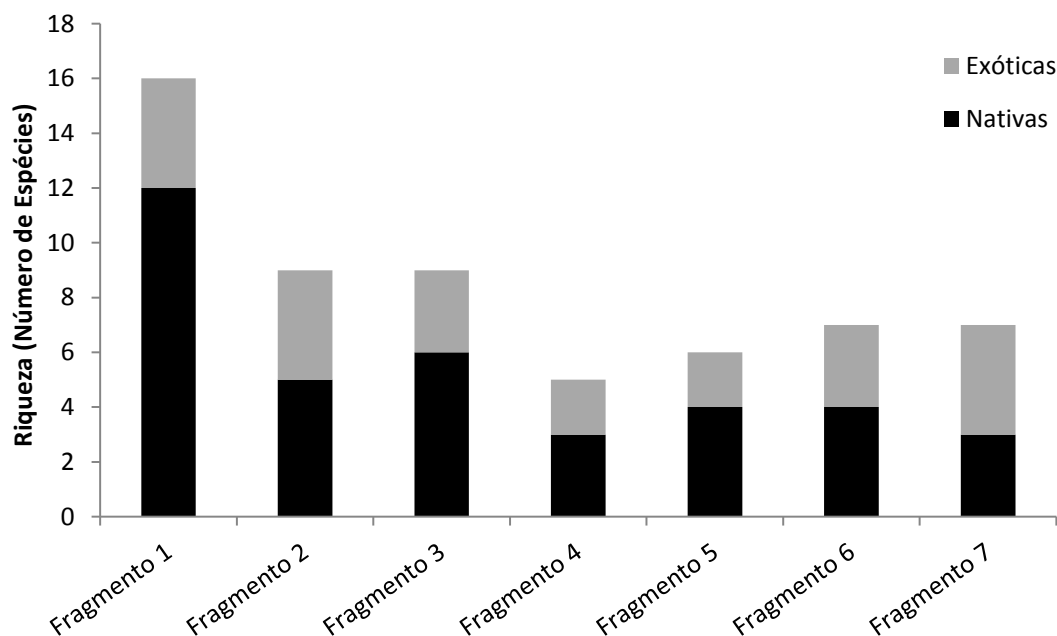
O agrupamento dos sítios amostrais, pelo método de média aritmética não ponderada, demonstra elevada dissimilaridade na composição de espécies dos fragmentos visitados. Os maiores valores de semelhança foram observados entre F03 e F07 (60%), F04 e F07 (50%) e F04 e F06 (50%). A similaridade entre os sítios citados pode ser explicada pela proximidade entre os remanescentes florestais e pela natureza permeável da matriz que os cerca, quando se trata de mamíferos de médio e grande porte.

Além disso, o domínio, observado nestes pontos, de espécies altamente adaptadas aos ambientes com os mais diversos níveis de alteração, como *Cerdocyon thous* e *Mazama gouazoubira*, bem como das exóticas e invasoras, *Canis familiaris* e *Callithrix penicillata*, explica os maiores valores verificados entre os sítios citados. Nota-se também, grande distanciamento de F01 em relação aos demais locais de amostragem. Ressalta-se que este padrão também foi observado para aves. Pode-se inferir que, apesar de apresentarem formações de origem similares, as diferentes extensões em área, as diferenças de estrutura, distintas pressões, proximidade de residências e conectividade com remanescentes, localizados além dos limites da propriedade, acabam por influenciar na composição e na riqueza específica de cada fragmento.

#### Riqueza (número de espécies)

Na **Figura 5.2.19**, são apresentadas, isoladamente, as riquezas específicas obtidas em cada um dos sítios amostrais, durante execução das campanhas de campo dos períodos seco e chuvoso. Para ilustrar, foram separadas as espécies nativas silvestres daquelas consideradas exóticas e introduzidas, conforme se observa abaixo.

Figura 5.2.19 | Riqueza por sítio amostral na ADA e AID do empreendimento



Claramente, o Fragmento F01 mostra-se o sítio amostral com maior riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte, nas ADA e AID do **Empreendimento Urbanístico Campo Verde**. Como pode ser observado no quadro acima, neste fragmento foram registradas 16 espécies, o que equivale a 73% da riqueza total da propriedade estudada. Os demais fragmentos mantiveram-se extremamente uniformes, quando considerado apenas este descritor qualitativo, oscilando entre cinco (F04) e nove espécies (F02 e F03). Este mesmo padrão, ou seja, uma riqueza substancialmente maior no F01 e uma variação menor entre os demais remanescentes amostrados também foi registrado para a fauna de aves.

Tal resultado já era esperado, visto a diferença em área do F01 para os demais. Além de ser o maior remanescente localizado no interior dos limites da ADA/AID do empreendimento, é um dos poucos que apresenta alta conectividade com fragmentos relevantes de propriedades vizinhas.

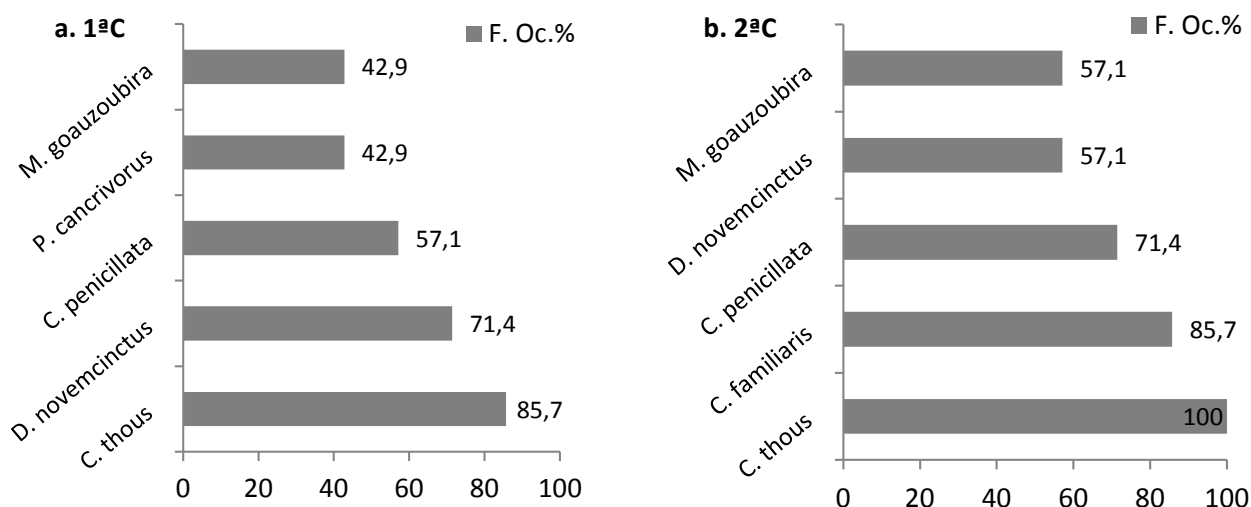
Além da alta riqueza encontrada em F01, a composição também aponta para uma melhor qualidade ambiental, em relação aos demais sítios amostrais, e, conseqüentemente, para uma maior estruturação da comunidade de mamíferos. Espécies florestais, como o bugio (*Alouatta guariba clamitans*), e predadores de topo de cadeia, como a lontra *Lontra longicaudis* e a suçuarana *Puma concolor*, foram registradas exclusivamente nesta área. Das 16 espécies ali listadas, 12 são nativas.

Apesar da uniformidade em riqueza dos demais fragmentos, a composição específica mostra-se distinta, como pôde ser observado anteriormente, na análise de similaridade entre os ambientes amostrados. Pode-se verificar, também, que é constante a interferência de espécies exóticas e invasoras em toda a propriedade, visto que ao menos uma foi amostrada em todos os remanescentes florestais estudados neste diagnóstico.

## Frequência de Ocorrência e Abundância Relativa

Na **Figura 5.2.20** a seguir traça-se um comparativo das espécies de maior frequência de ocorrência entre as campanhas do período seco, Junho de 2014, e chuvoso, Dezembro de 2014.

**Figura 5.2.20 | Espécies de maior Frequência de Ocorrência, em cada uma das campanhas de levantamento de mamíferos de médio e grande porte, nas ADA e AID do empreendimento. (a. Campanha do período seco; b. Campanha do período chuvoso)**



O padrão já observado, de domínio de espécies que indicam certo grau de antropização das áreas estudadas, é mantido, mesmo após alterações climáticas inerentes à sazonalidade. Mesmo com o aumento das temperaturas médias e dos níveis de precipitação, desde a primeira campanha até o segundo período de amostragem, o cenário das espécies mais frequentes nas áreas estudadas permanece praticamente inalterado: o canídeo nativo *Cerdocyon thous*, altamente tolerante aos diferentes graus de antropização do meio, foi considerado comum tanto no período seco como no chuvoso, ocorrendo em todos os sítios amostrais na campanha de dezembro de 2014. Os também nativos e adaptados a ambientes alterados *Dasypus novemcinctus* e *Mazama gouazoubira*, assim como o primata invasor *Callithrix penicillata* figuraram entre as espécies mais frequentes no inverno e no verão.

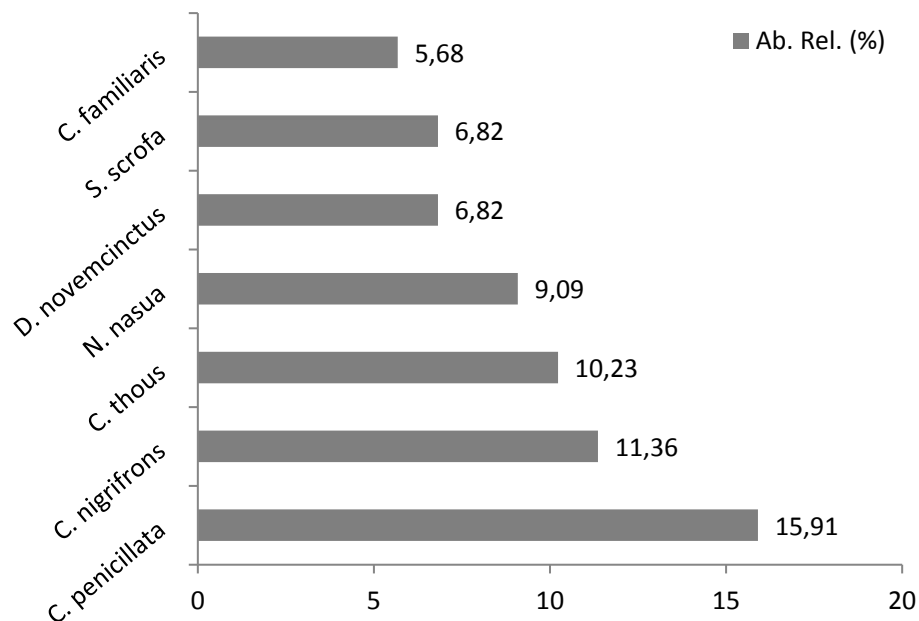
Tais resultados indicam poucas alterações na comunidade de mamíferos, da propriedade alvo deste diagnóstico, entre as diferentes épocas do ano. Entretanto, a diferença mais drástica notada entre os dois períodos de amostragem, é a substituição, entre as espécies mais frequentes, do mão-pelada *Procyon cancrivorus* pelo cachorro doméstico *Canis familiaris*, como observado na **Figura 5.2.20**.

Assim como o canídeo nativo, o cachorro doméstico foi considerado comum no segundo período do estudo. A alta frequência desta espécie, observada no período das chuvas, pode ter causado o afastamento de algumas espécies nativas, dentre elas *Procyon cancrivorus*. Pôde-se verificar diminuição de aproximadamente 30% na frequência de ocorrência da espécie de procionídeo, quando comparadas as duas campanhas de amostragem.



Na **Figura 5.2.21**, abaixo, são apresentadas as espécies de maior abundância relativa na área de estudo, considerando, em conjunto, os períodos seco e chuvoso.

**Figura 5.2.21 | Abundância Relativa. Sete espécies com os maiores valores registrados, após as duas campanhas, nas ADA e AID do empreendimento.**



Ao analisar o gráfico acima, a não ser pelo sauá (*Callicebus nigrifrons*), pode-se verificar, claramente, o domínio das espécies exóticas, invasoras e tolerantes aos diferentes graus de perturbação dos ambientes naturais, o que evidencia as mais diversas pressões antrópicas incidentes na área de estudo. Alta fragmentação e caça são duas das mais relevantes, observadas em campo.

Entre as espécies mais abundantes estão algumas que apresentam hábito gregário, tais como os primatas sagui-de-tufo-preto (*Callithrix penicillata*) e sauá, responsáveis por, respectivamente, 15,91% e 11,36% de todos os indivíduos de mamíferos registrados nas áreas de influência do empreendimento.

A alta abundância relativa e frequência de ocorrência de cães domésticos, além de indicarem influência antrópica nos remanescentes florestais estudados, podem ser tidas como um fator altamente desfavorável à comunidade de mamíferos nativos silvestres. Indivíduos livres de *Canis familiaris* causam diversos impactos diretos e indiretos sobre a assembleia faunística como um todo, predando animais de diferentes portes e competindo por recursos.

É natural que predadores e espécies que necessitam de grandes áreas de vida e de hábitos solitários tenham reduzidas abundâncias relativas, como, por exemplo, lontra, jaguatirica, lobo-guará e onça-parda (1,14 % cada).

## Espécies Raras e Ameaçadas de Extinção

Dentre as 17 espécies nativas silvestres registradas neste diagnóstico, quatro constam como Ameaçadas de Extinção e três como Quase Ameaçadas na lista do Estado de São Paulo. Três delas também são consideradas Ameaçadas pela Lista Nacional. São elas:

- ***Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará)** – Espécie de canídeo de dieta carnívoro-onívora, o lobo-guará apresenta alta dependência de áreas de cerrado e campos de gramíneas (de ALMEIDA-JÁCOMO et al., 2004) e utiliza áreas de matas densas muito esporadicamente. Suas populações têm sofrido enorme impacto graças à expansão desenfreada da agropecuária, principalmente no Centro-Oeste do país. Por outro lado, as paisagens cada vez mais fragmentadas em outros biomas, principalmente na Mata Atlântica, aliadas ao crescente incremento de pastagens e plantios de eucaliptos, os quais, mesmo antrópicos, são extremamente permeáveis, acabam por possibilitar às populações desta espécie a colonização de novas áreas (KAWASHIMA et al., 2007). Foi registrado apenas na primeira campanha, em áreas abertas das proximidades dos sítios F02 e F05.
- ***Puma concolor* (suçuarana, onça-parda)** – Esta espécie de felídeo de grande porte apresenta ampla distribuição geográfica, estando presente nas três Américas. Apesar de alta plasticidade, podendo ocorrer desde climas boreais até equatoriais, em desertos e em florestas tropicais, a onça-parda, no Brasil, é altamente sensível à fragmentação do habitat. Suas presas preferenciais são mamíferos de médio e grande porte, comumente veados, pacas etc. Porém, podem, em algumas situações, atacar indivíduos de rebanhos de gado bovino e ovino e, por isso, muitas vezes acabam tornando-se alvos de criadores. As principais ameaças à espécie são alteração e destruição de habitats, bem como suas consequências. Foi registrada, nas campanhas dos períodos seco e chuvoso, apenas, no Fragmento F01.
- ***Leopardus pardalis* (jaguaritica)** – Felídeo de hábitos solitário, terrestre e predominantemente noturno. A exemplo de outros felinos silvestres, é vulnerável a fragmentação de habitat. Sua dieta é constituída principalmente por pequenos vertebrados, como roedores, marsupiais, aves, lagartos e serpentes. Territoriais, geralmente apresentam grandes áreas de vida. Além de caça e tráfico, a principal ameaça à espécie é o desmatamento e a consequente fragmentação das áreas florestadas, bem como a alteração da cobertura original. Na primeira campanha (seca) deste diagnóstico, foi registrada em F01 e F03.
- ***Lontra longicaudis* (lontra)** – Mustelídeo semiaquático, a lontra apresenta hábitos solitário e predominantemente crepuscular. Com o corpo altamente adaptado à natação, a lontra é tida como predadora de topo em ambientes aquáticos. Tem como principais itens de sua dieta peixes e crustáceos, porém pode consumir esporadicamente pequenas aves, moluscos, anfíbios e até mesmo frutos, num caráter complementar a dieta. Além da poluição dos corpos hídricos, a caça continua sendo uma grande ameaça à espécie. Historicamente caçada por sua pele, atualmente as lontras são perseguidas por aquicultores e pescadores, os quais as veem como competidoras pelo recurso pesqueiro e ameaça aos petrechos de pesca e tanques de criação. Foi registrada nas áreas de influência do empreendimento, em F01.

- ***Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo)** – Endêmico da Mata Atlântica, este primata atelídeo apresenta dieta folívoro-frugívora. Os bugios desta espécie apresentam uma característica peculiar dentre a grande maioria de seus congêneres: o dicromatismo sexual. As fêmeas adultas são marrons, já os machos vão se tornando avermelhados com amadurecimento sexual (REIS et al., 2006). Apesar de ocorrer nas proximidades de ambientes já altamente antropizados, por tratar-se de uma espécie florestal, o bugio-ruivo foi registrado apenas no F1, em ambas as campanhas.
- ***Callicebus nigrifrons* (sauá)** – Também endêmico da Mata Atlântica, os sauás são primatas de pequeno porte que vivem em bando de até cinco indivíduos, composto, geralmente, por um casal monogâmico e sua prole. Predominantemente arborícolas e normalmente suscetíveis à fragmentação florestal, devido à incapacidade de cruzar áreas com formações abertas (CHIARELLO & MELO, 2001). Desta forma, fragmentação, desmatamento e caça continuam a ser as principais ameaças à espécie que, após as duas campanhas deste diagnóstico, foi registrada em F01, F02 e F03.
- ***Cuniculus paca* (paca)** – Roedor quase ameaçado de extinção no Estado de São Paulo, a paca é historicamente caçada por sua carne. Primariamente florestal e quase sempre associada a cursos d'água, a espécie é extremamente dependente da manutenção de matas ciliares, dados seus hábitos e preferências. Geralmente solitárias e noturnas, as pacas formam casais monogâmicos e não necessitam de grandes áreas de vidas. Frugívoro-herbívoras, alimentam-se principalmente de frutos caídos, brotos e tubérculos. Foi registrada nas áreas de influência do empreendimento, apenas no Fragmento F03, próximo a um pequeno corpo d'água (reservatório utilizado para captação de água para irrigação das culturas).

## Síntese da Mastofauna

Após as análises dos registros obtidos nas campanhas de amostragem que compuseram o presente diagnóstico de fauna vertebrada terrestre, referente à ADA e à AID do empreendimento, pode-se afirmar que a comunidade de mamíferos de médio e grande porte da área estudada encontra-se bem estruturada, frente às condições e pressões às quais estão sujeitas os principais remanescentes florestais amostrados. Apontam para isto: a ocorrência de espécies ameaçadas nas listas de ameaça estadual e nacional; os registros de predadores de topo da cadeia trófica; a alta diferenciação de nichos tróficos e a amostragem de *taxa* estritamente florestais e endêmicos.

Neste mesmo sentido, a riqueza total de mamíferos nativos registrados, da qual uma parcela é considerada sensível às alterações antrópicas, também acaba por explicitar relativa integridade das principais funções ecológicas, atreladas a este grupo.

A riqueza específica após as campanhas de junho e dezembro de 2014, 22 espécies (17 nativas, cinco exóticas/invasoras), é considerada alta para levantamentos de curta duração, em áreas e ambientes similares. O estimador de riqueza Jackknife de primeira ordem apontou, ainda, para o acréscimo de, ao menos, três espécies.

Apesar do alto grau de antropização da região amostrada, alguns remanescentes florestais, notadamente o Fragmento F01, o mais rico e diverso, contribuem para a manutenção e estruturação, não só da mastofauna, mas de toda assembleia faunística ali ocorrente. A matriz predominante da paisagem, na qual estão inserida a área sob influência do empreendimento, mostra-se permeável para a grande maioria das espécies de mamíferos de médio e grande porte. Esta afirmação torna-se mais relevante, dada a proximidade da propriedade à Reserva Biológica da Serra do Japi.

A alta conectividade a remanescentes externos aos limites da propriedade estudada, observada principalmente no Fragmento F01, pode explicar a relativa alta semelhança entre as composições de espécies registradas nas ADA /AID e esperadas para a AI, cujos dados são oriundos de registros efetuados na Serra do Japi. Neste diagnóstico, até aqui, foram registradas 60% das espécies de mamíferos de médio e grande porte ocorrentes na Reserva Biológica supracitada. Quatro espécies foram registradas exclusivamente nas ADA e AID, não constando registros para o maciço montanhoso do Japi.

### **Herpetofauna**

Durante a amostragem da área de estudo (períodos de seca e de chuva) foram registradas 19 espécies de anfíbios anuros, pertencentes a 3 famílias distintas (**Quadros 5.2.13, 5.2.14; Fotos 5.2.56 a 5.2.73**). Foram totalizados 1.000 minutos de transecções aleatórias diurnas (busca ativa) e 600 minutos de registros auditivos de anfíbios anuros em sítios de reprodução. Nenhum réptil foi registrado durante as amostragens padronizadas, entretanto, durante o período dedicado à buscas não controladas pelo tempo foram registradas duas espécies de lagartos e quatro serpentes (**Quadro 5.2.15**).

Ressalta-se que durante a amostragem da área de estudo não foi registrada nenhuma espécie de réptil ou anfíbio considerada sob algum grau de ameaça de extinção, seja na lista estadual como nacional.

**Quadro 5.2.13 | Lista das espécies de anfíbios registrados na ADA e AID do empreendimento.**

Táxon	Nome popular	Registro	Ambiente	End.	Local	Status		
						SMA	MMA	IUCN
Brachycephalidae								
<i>Ichnocnema juipoca</i>	Rã de folhço	AU	AA, F, BM		F1, F2, F3, F4, F5, F6	LC	LC	LC
Bufonidae								
<i>Rhinella icterica</i>	Sapo cururu	AU	AA, F, BM		F2	LC	LC	LC
<i>Rhinella ornata</i>	Cururuzinho	VIS	AA, F, BM		F1	LC	LC	LC
Hylidae								
<i>Aplastodiscus leucopygius</i>	Perereca verde	AU, VIS	F, BM	MA	F1, F3	LC	LC	LC
<i>Bokermannohyla hylax</i>	Perereca	VIS	F, BM	MA	F3	LC	LC	LC
<i>Bokermannohyla luctuosa</i>	Perereca	VIS	F, BM	MA	F1, F3	LC	LC	LC
<i>Dendropsophus sanborni</i>	Pererequinha	AU, VIS	AA		F3, F4, F5	LC	LC	LC
<i>Dendropsophus minutus</i>	Pererequinha	AU, VIS	AA		F3, F4	LC	LC	LC
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Perereca cabrinha	VIS	AA		F1, F3, F4, F5	LC	LC	LC
<i>Hypsiboas faber</i>	Sapo ferreiro	AU, VIS	AA, F, BM		F1, F2, F3, F4	LC	LC	LC
<i>Hypsiboas prasinus</i>	Perereca	AU, VIS	AA, BM	MA	F1, F3, F4, F5	LC	LC	LC
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	Perereca	AU, VIS	AA, BM	MA	F3	LC	LC	LC
<i>Itapotihyla langsdorffi</i>	Perereca castanhola	AU	F, BM		F5	LC	LC	LC
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	Perereca das folhagens	AU, VIS	F, BM	MA	F1, F3	LC	LC	LC
<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca de banheiro	VIS	AA			LC	LC	LC
<i>Scinax crospedospilus</i>	Perereca	AU, VIS		MA	F1, F5	LC	LC	LC
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	Pererequinha	AU	AA		F1, F3	LC	LC	LC
Leptodactylidae								
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã assobiadora	AU	AA		F1, F2, F3	LC	LC	LC
<i>Leptodactylus cf. latrans</i>	Rã manteiga	VIS	AA, BM		F3	LC	LC	LC
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã cachorro	AU, VIS	AA		F3, F4	LC	LC	LC

**Legenda:** End = espécie endêmica do bioma Mata Atlântica; AA = áreas abertas; BM = bordas de mata; F = florestal; AU = registro auditivo; VIS = registro visual; LC = status de conservação não preocupante; SMA = Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2010; MMA = Ministério do Meio Ambiente, 2008; IUCN = International Union for Conservation of Nature, 2014. A taxonomia segue SEGALLA *et al.* (2014).



**Quadro 5.2.14 | Registro das espécies de anfíbios registrados na ADA e AID do empreendimento.**

Táxon	Nome popular	Mês de amostragem		Registros	
		Junho	Dezembro	Padronizados	Não padronizados
Brachycephalidae					
<i>Ichnocnema juipoca</i>	Rã de folhço		X	X	X
Bufonidae					
<i>Rhinella icterica</i>	Sapo cururu	X			X
<i>Rhinella ornata</i>	Cururuzinho	X	X		X
Hylidae					
<i>Aplastodiscus leucopygius</i>	Perereca verde	X	X	X	X
<i>Bokermannohyla hylax</i>	Perereca		X		X
<i>Bokermannohyla luctuosa</i>	Perereca	X	X		X
<i>Dendropsophus sanborni</i>	Pererequinha		X	X	X
<i>Dendropsophus minutus</i>	Pererequinha		X	X	X
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Perereca cabrinha	X	X	X	X
<i>Hypsiboas faber</i>	Sapo ferreiro		X		X
<i>Hypsiboas prasinus</i>	Perereca	X	X	X	X
<i>Itapotihyla langsdorffi</i>	Perereca castanhola	X		X	
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	Perereca das folhagens		X	X	X
<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca de banheiro		X		X
<i>Scinax crospedospilus</i>	Perereca		X		X
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	Pererequinha	X		X	
Leptodactylidae					
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã assobiadora	X	X		X
<i>Leptodactylus cf. latrans</i>	Rã manteiga		X		X
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã cachorro		X	X	X

**Legenda:** AA = áreas abertas; BM = bordas de mata; F = florestal; AU = registro auditivo; VIS = registro visual; LC = status de conservação não preocupante; SMA = Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2010; MMA = Ministério do Meio Ambiente, 2008; IUCN = International Union for Conservation of Nature, 2014. A taxonomia segue SEGALLA *et al.* (2014).

**Quadro 5.2.15 | Lista das espécies de répteis registrados na ADA e AID do empreendimento.**

Táxon	Nome popular	Registro	Ambiente	Ponto	Status		
					SM A	MMA	IUCN
Scincidae							
<i>Notobabuia frenata</i>	Calango	VIS	AA	F4	LC	LC	LC
Teiidae							
<i>Salvator merianae</i>	Teiú	VIS	AA	F5	LC	LC	LC
Dipsadidae							
<i>Erythrolamprus miliaris</i>	Cobra da água	EN	AA, BM	N.I.	LC	LC	LC
<i>Sibynomorphus sp.</i>	Dormideira	EN	AA; BM	N.I.	LC	LC	LC
Viperidae							
<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	EN	AA; BM, F	N.I.	LC	LC	LC
<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	EN	AA	N.I.	LC	LC	LC

**Legenda:** VIS = registro visual; EN = entrevista com moradores locais; LC = status de conservação não preocupante; SMA = Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2010; MMA = Ministério do Meio Ambiente, 2008; IUCN = International Union for Conservation of Nature, 2014. A taxonomia segue SEGALLA *et al.* (2014).

Durante a estação mais fria e menos chuvosa do ano, e devido condições climáticas (com noites frias durante o período de estudo), o número de espécies de anfíbios anuros registrado durante as amostragens noturnas da primeira campanha (seca) ficou abaixo do esperado para estudos de mesma natureza, considerando a riqueza de espécies documentadas na região. Isso ocorre devido ao período de maior atividade da maioria de espécies de anuros do sudeste ocorrer nos meses mais quentes e chuvosos do ano (HEYER *et al.* 1990; POMBAL JR, 1997; HADDAD & SAZIMA, 1992). Além disso, mudanças bruscas de temperatura podem influenciar na atividade de vocalização de espécies de anfíbios anuros em curtos períodos de tempo e consequentemente, alterando a detectabilidade de diferentes táxons de anfíbios durante amostragens (ZIMMERMAN, 1994).

O mesmo padrão de atividade foi observado entre os táxons de répteis. Os indivíduos do lagarto teiú (*Salvator merianae*), por exemplo, tornam-se inativos durante os meses mais frios e secos do ano, buscando abrigo em tocas, onde permanecem em estado letárgico durante meses (SAZIMA & HADDAD, 1992). Essa espécie é comumente associada a bordas de mata e áreas abertas (como as encontradas ao longo da área de estudo – ver MARQUES & SAZIMA, 2004) e foi registrado apenas na campanha do mês de dezembro.

Uma única espécie de anfíbio anuro, a rã *Leptodactylus fuscus*, foi registrada em área de pastagem (localizadas entre os fragmentos florestais e plantações presentes na área), sendo que maioria dos outros registros ocorreu em áreas brejosas com a presença de vegetação aquática e marginal. As áreas brejosas utilizadas como sítios reprodutivos de anfíbios estavam localizadas nas bordas ou nos interiores dos remanescentes florestais amostrados.

A taxocenose de anfíbios anuros registrada durante o período de estudo é composta principalmente por espécies de hábitos generalistas e associadas a áreas abertas, como as pererecas *Hypsiboas albopunctatus* e *Dendropsophus saborni* (Hylidae). Outras espécies amostradas durante o levantamento, *Aplastodiscus leucopygius* (Hylidae) e *Rhinella ornata* (Bufonidae) são encontradas tanto no interior de áreas florestadas quanto em suas bordas (POMBAL & GORDO, 2004; HADDAD *et al.* 2008).

Quatro táxons de anfíbios anuros registrados no presente estudo (*Itapotihyla langsdorffii*, *Scinax fuscomarginatus*, *Bokermannohyla hylax* e *Leptodactylus fuscus*) não foram identificadas em estudos realizados nas proximidades do empreendimento (municípios de Jundiá, Cabreúva e Cajamar) utilizado como fonte de dados secundários (RIBEIRO *et al.* 2005). Contudo, a presença dessas espécies é esperada em áreas do planalto paulista localizadas nas proximidades da região da Grande São Paulo (HEYER *et al.* 1990; LEITE *et al.* 2008).

Durante os períodos de amostragem foram realizadas entrevistas com moradores locais que indicaram a presença de espécies de serpentes presentes na área. Todas as pessoas entrevistadas (6 moradores) relataram que a observação de serpentes é muito rara na área de estudo, sendo poucos os indivíduos observados. Ainda assim, eles citaram a presença de quatro táxons durante as entrevistas realizadas (*Erythrolamprus miliaris*, *Sibynomorphus* sp., *Bothrops jararaca* e *Crotalus durissus*).

A cobra da água *Erythrolamprus miliaris*, por exemplo, embora associada a ambientes aquáticos, também é uma espécie de hábitos generalistas e ocorre em diferentes ecossistemas (SAZIMA & HADDAD, 1992; MARQUES & SAZIMA, 2004), incluindo áreas urbanizadas (MARQUES *et al.* 2009). Assim como outras serpentes, como a jararaca

*Bothrops jararaca* e a dormideira *Sibynomorphus mikanii* (MARQUES *et al.* 2009). Um pequeno número de registros, ou mesmo a ausência de registros de répteis em diagnósticos de curta duração é esperada. Raramente os esforços despendidos para a captura de serpentes (como busca ativa e uso de pitfall traps – ver CORN, 1994; MARQUES & SAZIMA, 2004; CECHIN & MARTINS, 2000) resultam no resultado esperado (SAZIMA & HADDAD, 1992). Isso ocorre em decorrência da baixa densidade que algumas espécies apresentam em seus ambientes, bem como seus hábitos discretos e colorações crípticas (MARQUES & SAZIMA, 2004).

Assim como o observado para os répteis, é provável que outros táxons de anuros não registrados e associados a áreas abertas e (ou) degradadas (como as pastagens e capoeiras presentes na área de estudo) como *Odontophrynus americanus* (RIBEIRO *et al.* 2005) também ocorram no local. Os remanescentes florestais da região, com a Serra do Japi, abrigam espécies típicas dos ambientes florestados presentes na região, como serpentes do gênero *Chironius* e anfíbios do gênero *Brachycephalus* (SAZIMA & HADDAD, 1992; RIBEIRO *et al.* 2005) e é possível que esses táxons possam ser encontrados nos remanescentes mais bem conservados da área de estudo. Portanto é plausível que a região onde está inserido o município de Jarinu abriga tanto espécies de alta tolerância a distúrbios antrópicos (como a serpente *Bothrops jararaca*), como espécies de hábitos florestais, como *Enyalius iheringii* e *Proceratophrys boiei*, táxons dependentes da manutenção dos remanescentes florestais da região para manter suas populações em longo prazo.



Foto 5.2.56 | *Rhinella ornata*.



Foto 5.2.57 | *Bokermannohyla luctuosa*.



Foto 5.2.58 | *Dendropsophus sanborni*.

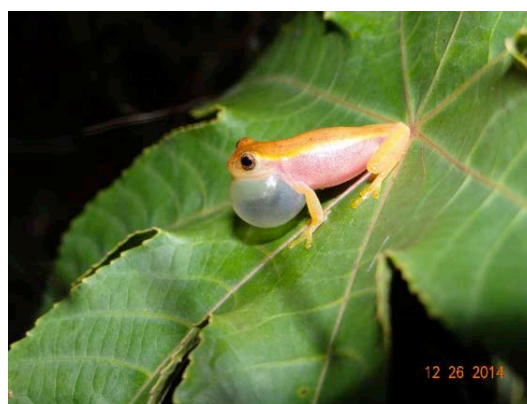


Foto 5.2.59 | *Dendropsophus sanborni*.





Foto 5.2.60 | *Dendropsophus minutus*.



Foto 5.2.61 | *Dendropsophus minutus*.



Foto 5.2.62 | *Scinax fuscovarius*.



Foto 5.2.63 | *Scinax crospedospilus*.

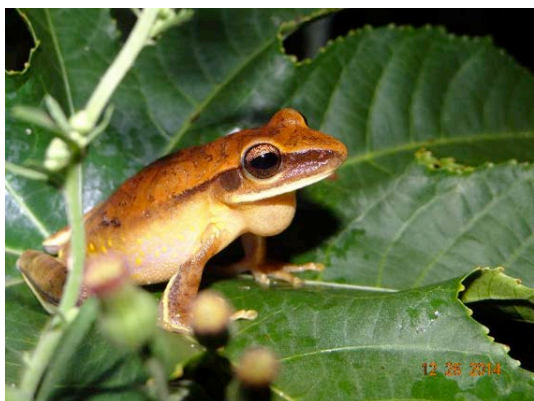


Foto 5.2.64 | *Hypsiboas albopunctatus*.

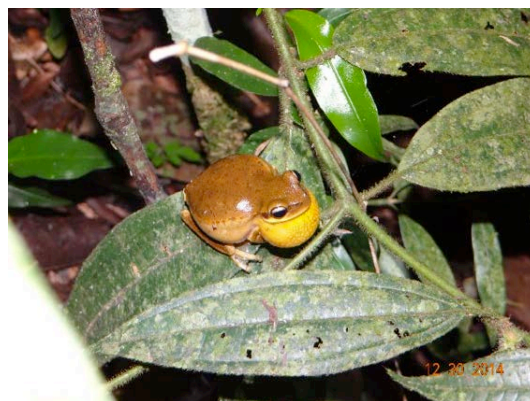


Foto 5.2.65 | *Hypsiboas prasinus*.



Foto 5.2.66 | *Hypsiboas faber*.

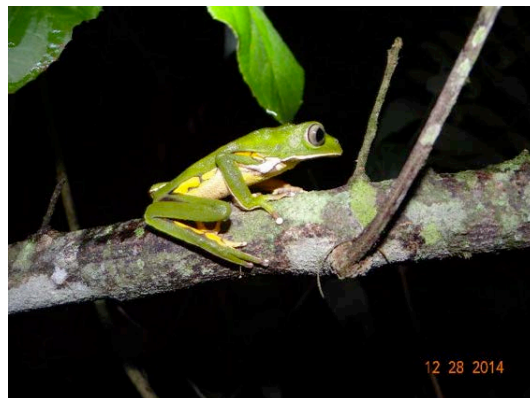


Foto 5.2.67 | *Phyllomedusa burmeisteri*.

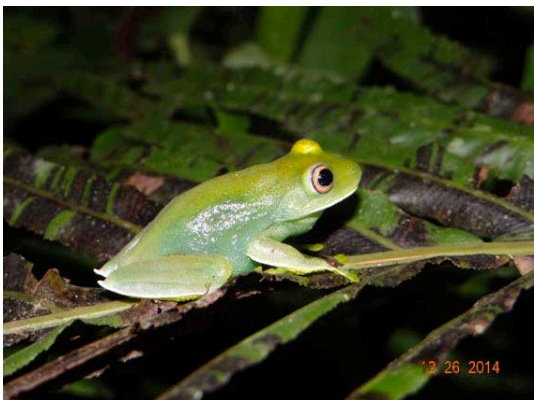


Foto 5.2.68 | *Aplastodiscus leucopygius*.



Foto 5.2.69 | *Physalaemus cuvieri*.

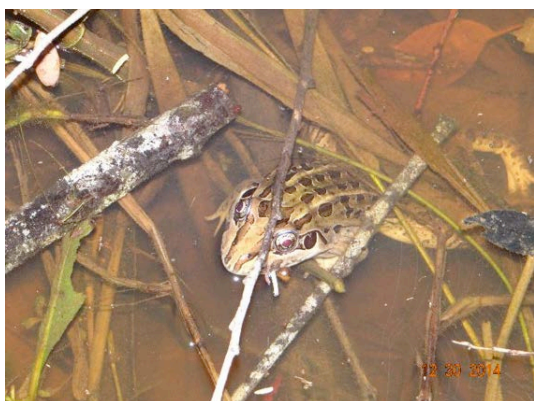


Foto 5.2.70 | *Leptodactylus cf. latrans*.

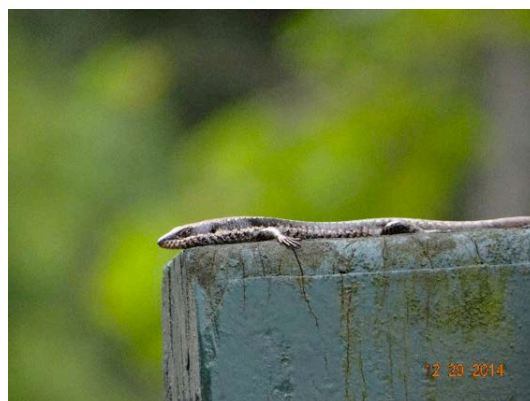


Foto 5.2.71 | *Notomabuya frenata*.



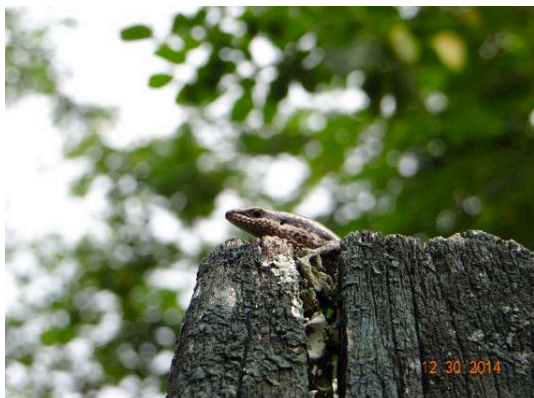


Foto 5.2.72 | *Notomabuya frenata*.

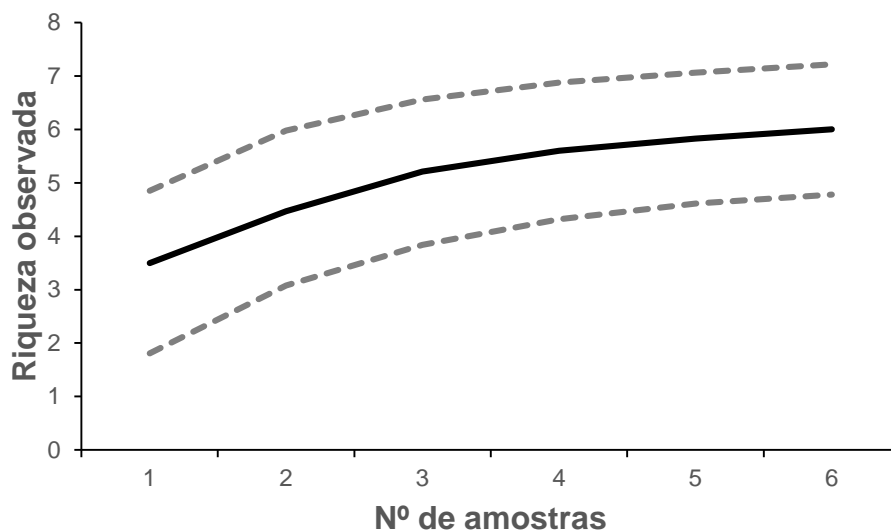


Foto 5.2.73 | *Salvator merianae*.

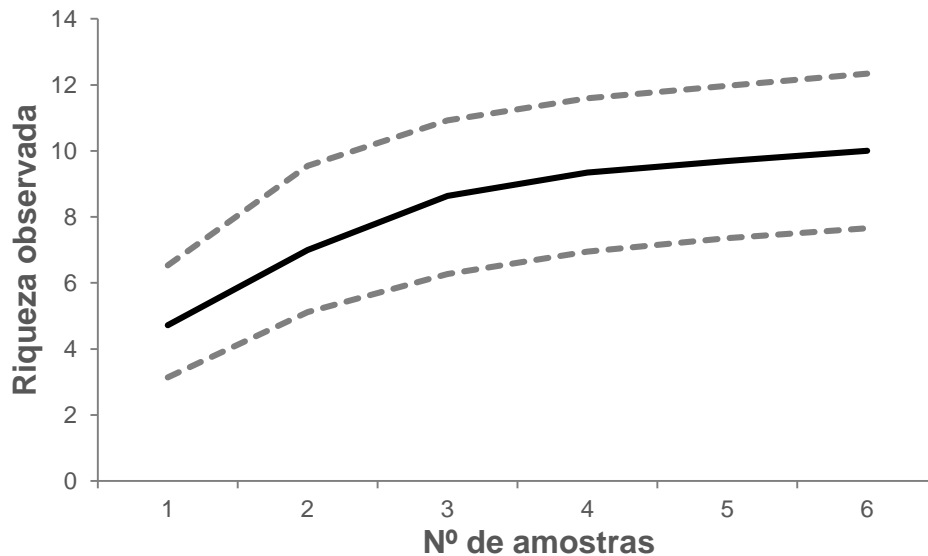
- Suficiência Amostral

Os dados a respeito da suficiência amostral de cada um dos pontos amostrados são apresentados e discutidos abaixo (**Figuras 5.2.22 a 5.2.25**).

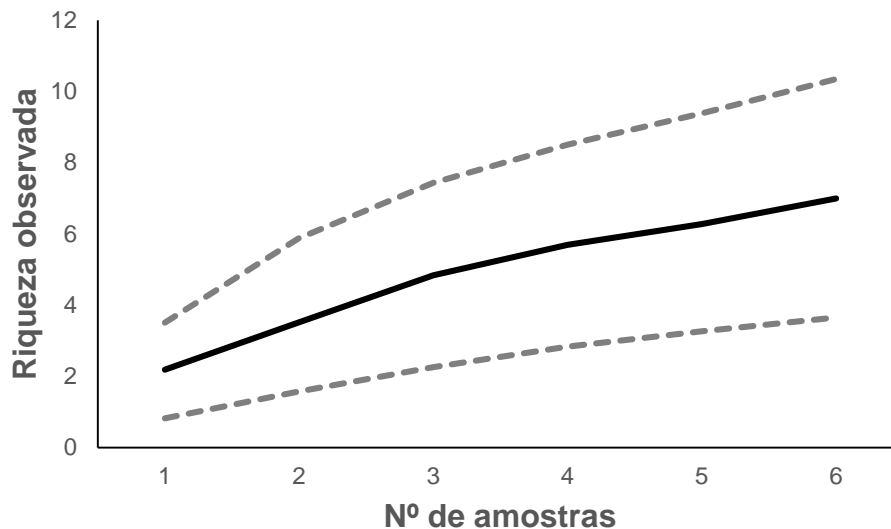
**Figura 5.2.22 | Curva de acúmulo de espécies (Sobs, média com intervalo de confiança de 95%), resultante das amostragens de anfíbios anuros em registros auditivos no ponto “F1”.**



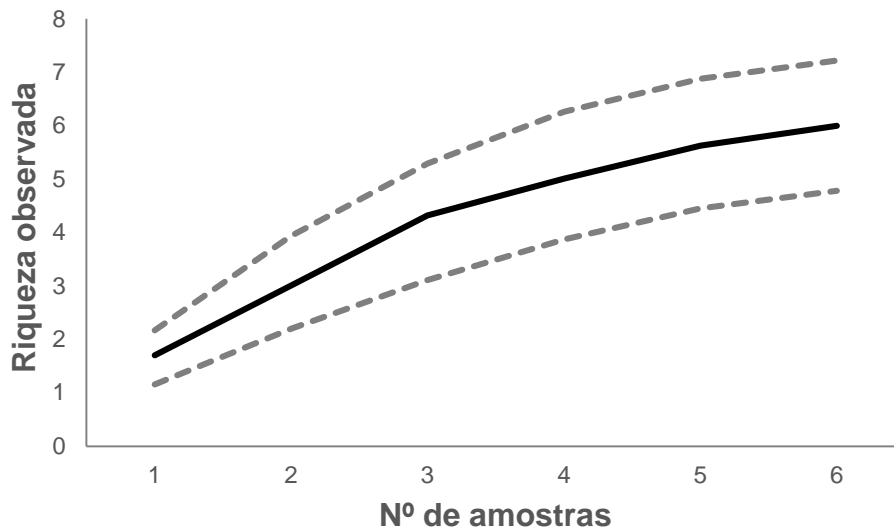
**Figura 5.2.23 | Curva de acúmulo de espécies (Sobs, média com intervalo de confiança de 95%), resultante das amostragens de anfíbios anuros em registros auditivos no ponto “F3”.**



**Figura 5.2.24 | Curva de acúmulo de espécies (Sobs, média com intervalo de confiança de 95%), resultante das amostragens de anfíbios anuros em registros auditivos no ponto “F4”.**



**Figura 5.2.25 | Curva de acúmulo de espécies (Sobs, média com intervalo de confiança de 95%), resultante das amostragens de anfíbios anuros em registros auditivos no ponto “F5”.**



Na primeira campanha de amostragem (no mês de junho) e em decorrência do pequeno número de amostras e registros, nenhum parâmetro populacional representativo referente às populações alvo do presente estudo (como riqueza e dominância) pode ser inferido através dos dados obtidos até aquele momento. Isso ocorreu uma vez que mesmo espécies comuns na região e que ocorrem em áreas com extenso histórico de degradação, como *Scinax fuscovarius* e *Physalamemus cuvieri* (SAZIMA & HADDAD, 1992; HADDAD & SAZIMA, 1992; RIBEIRO *et al.* 2005), não havia sido observadas durante o período de amostragem de seca.

No entanto, na amostragem realizadas na estação mais quente e chuvosa foi possível, não só o registro de espécies que não estava em atividade (ou ao menos cujos machos não vocalizaram) na campanha anterior, mas também o registro das abundâncias das espécies que compõem a anurofauna da área de estudo.

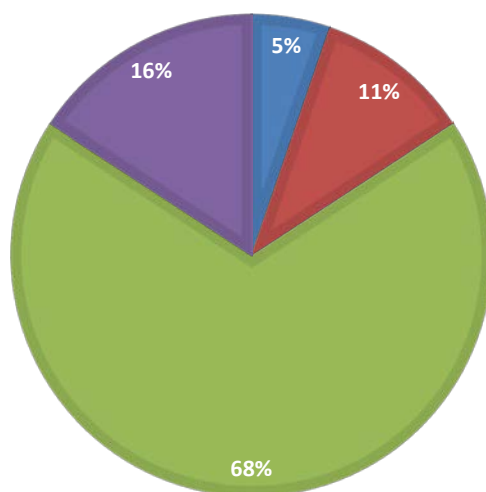
Observando os gráficos gerados, é possível notar que as curvas de acumulação de espécies dos pontos amostrados tendem a atingir a assíntota, uma vez que poucas espécies deverão ser incorporadas com a intensificação da amostragem (**Figuras 5.2.22 a 5.2.25**).

Vale lembrar que determinados táxons de anfíbios anuros registrados, como *Leptodactylus cf. latrans*, *Bokermannohyla hylax*, *Bokermannohyla luctuosa*, *Rhinella ornata* e *Scinax fuscovarius*, não foram considerados nas análises, uma vez que essas espécies foram registradas por meio de visualização e não apresentavam comportamento de vocalização no momento das amostragens.

Os resultados obtidos não divergem de trabalhos de longo prazo realizados em diferentes áreas da região neotropical, que apontam para assembleias de anuros compostas predominantemente por espécies das famílias Hylidae (HEYER *et al.* 1990; NARVAES *et al.* 2009; POMBAL & GORDO, 2004) (**Figura 5.2.26**).

**Figura 5.2.26 | Composição das famílias de anfíbios anuros das taxocenoses amostradas**

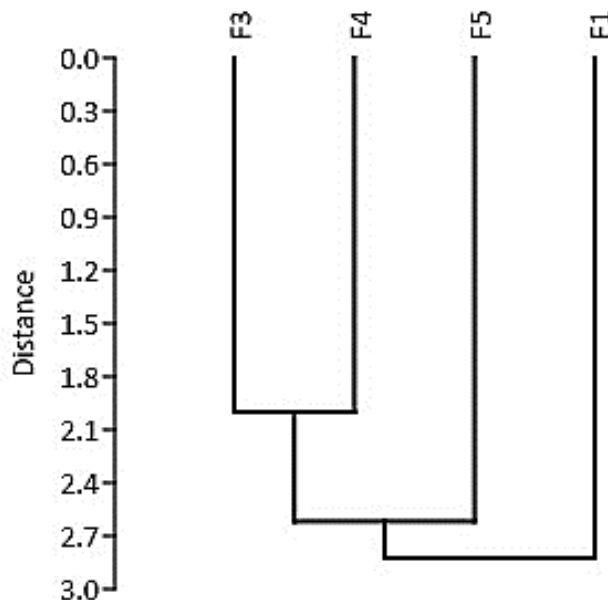
■ Brachycephalidae ■ Bufonidae ■ Hylidae ■ Leptodactylidae



- Análise de Agrupamento

A seguir é apresentada os resultados da análise de agrupamento para a herpetofauna, considerando a lista de espécies registradas nos locais de amostragem (**Figura 5.2.27**).

**Figura 5.2.27 | Dendrograma de similaridade comparando diferenças nas composições das taxocenoses presentes nas áreas amostradas**



Para a comparação das diferentes comunidades amostradas, foi realizada uma análise de agrupamento (através do índice de Jaccard, que leva em consideração a presença de espécies em comum nos diferentes pontos amostrais), que gerou um dendrograma.

Observando a **Figura 5.2.27** podemos notar que as áreas de amostragem denominadas F03, F04, F05 formam um subgrupo distinto de F01. Na área de amostragem F01 não foram registradas as espécies típicas de áreas abertas e associadas com ambientes antropizados, como as pererecas *Dendropsophus minutus* e *D. sanborni*, observadas em outros pontos amostrais.

Os táxons registrados em F01, durante as amostragens padronizadas, são primariamente florestais (embora apresentem determinada resiliência a distúrbios em seus ambientes e eventualmente podem ser encontrados mesmo em áreas abertas, como o sapo ferreiro *Hypsiboas faber*).

Já as anurofaunas registradas nos pontos F3, F4, F5 são compostas tanto por espécies generalistas quanto por espécies de hábitos florestais, mas tolerantes aos eventuais distúrbios em seus ambientes (por exemplo *Aplastodiscus leucopygius*).



A tendência de agrupamento observada entre as faunas de répteis e anfíbios, das áreas amostradas, principalmente quanto à maior dissimilaridade de F01 em relação às demais áreas, é congruente com o observado para a comunidade de aves e mamíferos.

- Riqueza (número de espécies)

Durante o período do presente relatório, foram registradas 19 espécies de anfíbios anuros ao longo dos diferentes pontos amostrais (**Quadros 5.2.16 e 5.2.17**).

**Quadro 5.2.16 | Riqueza registrada nos pontos de amostragem na ADA e AID do empreendimento, considerando registros padronizados e não padronizados.**

Pontos	Riqueza (Junho)	Riqueza (Dezembro)
F1	6	8
F2	2	1
F3	6	12
F4	0	7
F5	2	5
F6	0	1
F7	0	1

**Legenda:** \* Coordenadas em Datum WGS86.

**Quadro 5.2.17 | Comparação das riquezas de anfíbios anuros nos diferentes sítios reprodutivos, considerando os registros padronizados e diferentes estimadores de riqueza.**

Estimador	F1	F3	F4	F5
Chao 1	6	10	7,99	6
Chao 2	6	10,42	12	6,17
Bootstrap	6,45	10,82	8,39	7.02

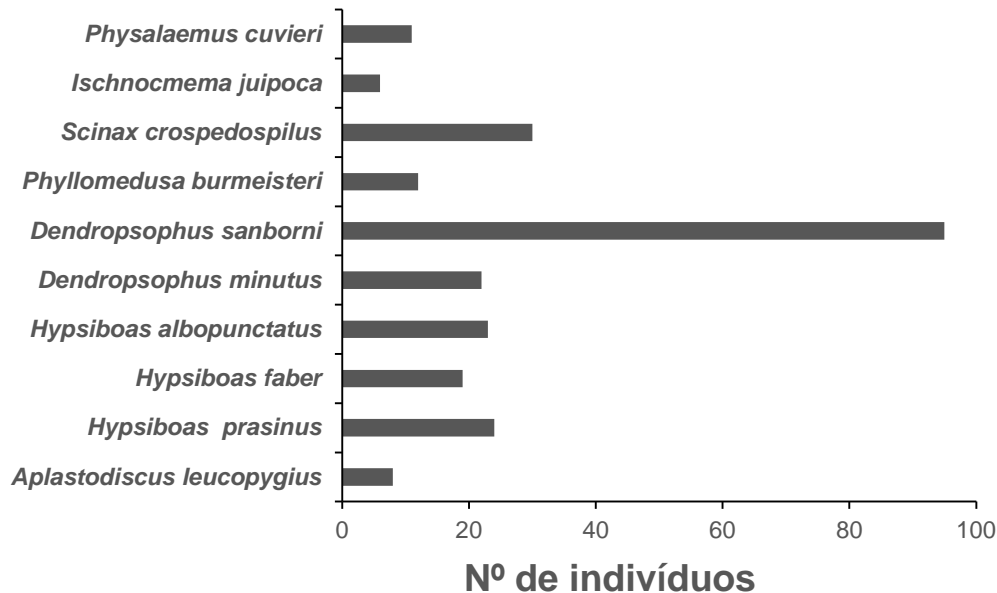
Os resultados de riqueza da herpetofauna difere um pouco do observado para as aves e mamíferos. Enquanto para estes grupos a maior riqueza de espécies foi observada em F01, para a herpetofauna a área que apresentou maior valor de riqueza foi a área F03. É importante ressaltar, entretanto, as peculiaridades desse grupo, que reúne um grande grupo de espécies que tem ao menos parte do ciclo de vida associada à ambientes aquáticos. Assim a disponibilidade desses ambientes, em particular de áreas brejosas, tendem a incrementar o número de espécies registradas.

Por outro lado, é preciso lembrar que o remanescente F01 apresentou, entre todas as áreas amostradas, o segundo maior valor de riqueza e que uma parte significativa das espécies registradas, conforme mencionado, apresentam hábito predominantemente florestal, diferente do observado em F03.

- Abundância Relativa

Para a análise da abundância das espécies registradas, foram contabilizados apenas o maior número observado de registros por espécie/ponto amostral, de modo que o número de indivíduos contabilizados ao longo do período amostral não fosse superestimado (**Figura 5.2.28**).

Figura 5.2.28 | Abundância das espécies registradas



A espécie mais abundante durante as amostragens, a perereca *Dendropsophus sanborni*, é um táxon de hábitos generalistas, capaz de ocupar ambientes alterados e áreas abertas (RIBEIRO *et al.* 2005; HADDAD *et al.* 2008). O segundo táxon mais abundante nas amostragens, a perereca *Scinax crospedospilus*, também é uma espécie encontrada em áreas abertas (HEYER *et al.* 1990) e estava associada com as bordas dos remanescentes florestais da área de estudo durante o período de amostragem (Figura 5.2.28).

- Síntese da Herpetofauna

Em razão das características fisiológicas dos répteis e anfíbios (animais de "sangue frio") as espécies pertencentes a esses grupos de vertebrados tendem a apresentar uma grande sazonalidade em sua atividade. Enquanto no período de seca, que também apresenta menores temperaturas no sudeste brasileiro, a atividade dessas espécies é baixa, dificultando o seu registro, durante o período de chuvas (com temperaturas mais elevadas) o registro é facilitado pelo aumento da atividades (ex. vocalização dos anfíbios). Tal fato determina a diferença significativa do número de espécies registradas neste estudo durante a primeira e segunda campanhas de amostragem.

A taxocenose de anfíbios anuros registrada durante o período de estudo é composta principalmente por espécies de hábitos generalistas e associadas a áreas abertas. Entretanto, algumas das espécies registradas são típicas de ambientes florestais ou de borda.

Os padrões de riqueza de espécies da herpetofauna entre as áreas de amostragem deveu-se entre outras coisas à presença de ambientes aquáticos, principalmente áreas brajosas. Em F03 onde foi registrado o maior número de espécies, verifica-se a ocorrência de brejos com vegetação aquática e marginal. Entretanto, a maior parte das espécies registradas nessa área são típicas de ambientes abertos.

Por outro lado, no fragmento F01, onde foi registrada a comunidade de aves e mamíferos mais ricas e melhor estruturadas, foi registrado o segundo maior número de espécies. Entretanto, é importante lembrar que os táxons registrados nessa área são em grande parte florestais mais sensíveis a alterações ambientais.

Quatro táxons de anfíbios anuros registrados no neste estudo (*Itapotihyla langsdorffii*, *Scinax fuscomarginatus*, *Bokermannohyla hylax* e *Leptodactylus fuscus*) não foram documentados em estudos realizados na região (RIBEIRO *et al.* 2005). Contudo, a presença dessas espécies é esperada em áreas do planalto paulista localizadas nas proximidades da região da Grande São Paulo (HEYER *et al.* 1990; LEITE *et al.* 2008).

Além dos registros diretos de espécies de anfíbios e lagartos, também foram registradas quatro espécies de serpentes por meio de entrevistas realizadas com moradores locais. Todos os entrevistados, entretanto, relataram que a observação de serpentes na área é muito rara.

### 5.3 Meio Socioeconômico

#### 5.3.1 Metodologia

Para a elaboração do diagnóstico ambiental da área de estudo foram analisados e compilados dados secundários existentes para a Área de Influência Indireta (AII), e também executados levantamentos complementares de campo para a Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA). Os dados secundários foram consultados a partir dos censos IBGE, da Fundação Seade, além de dados divulgados por instituições reconhecidas como fontes de informação de autarquias setoriais pertinentes (saúde, educação, transportes, saneamento etc.), e ainda das Prefeituras Municipais.

Os principais temas do meio socioeconômico considerados para este diagnóstico ambiental foram: caracterização socioeconômica e condições de vida dos municípios de Jarinu, Jundiaí e Campo Limpo Paulista, sistema viário local e de interligação com bairros (existente e planejado), uso e ocupação do solo e legislação incidente, infraestrutura e organização do território urbano e regional; patrimônio histórico e cultural.

O levantamento de campo foi realizado no mês de junho de 2014 com o objetivo de levantar dados primários relativos ao meio socioeconômico, focados especialmente na AID e ADA, também buscou-se verificar e confirmar dados secundários levantados previamente.

#### 5.3.2 Caracterização Regional

A adoção de uma área de estudos regionais voltada aos aspectos socioeconômicos se justifica pela necessidade de compreender o contexto macrorregional em que o **Empreendimento Urbanístico Campo Verde** está inserido. A adoção da Aglomeração Urbana de Jundiaí como limite territorial para o estudo regional do empreendimento se deve à conurbação e à forte interação socioespacial existentes entre os municípios.

A área a ser ocupada pelo **Empreendimento Urbanístico Campo Verde** situa-se no município de Jarinu, pertencente à Aglomeração Urbana de Jundiaí, do qual também fazem parte os municípios de Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Louveira, Jundiaí e Várzea Paulista, inteiramente contidos na UGRHI-05, que corresponde às Bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiaí. Ressalta-se que, mesmo tomando como referência os documentos do CBH-PCJ (Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba/Capivari/Jundiaí) e os aspectos relacionados à gestão dos recursos hídricos ao longo deste EIA, o recorte territorial a partir da bacia hidrográfica não foi utilizado no diagnóstico do meio socioeconômico, pois as características do empreendimento em análise estão mais relacionadas ao desenvolvimento urbano.

A aglomeração urbana pressupõe a existência de uma rede urbana com relações de hierarquia econômica e funcional entre elas, sendo o município de Jundiaí, considerado polo de desenvolvimento. A constituição de mecanismos de gestão, como o Conselho de Desenvolvimento, que inclui, de forma paritária, todos os municípios da AU – incluindo a participação social na gestão e coordenação de funções públicas de interesse comum, se caracteriza como um aspecto diferencial entre a AU e a Região de Governo e justifica a sua adoção no presente estudo.

**Figura 5.3.1 | Municípios que compõem a Aglomeração Urbana de Jundiaí**



**Fonte:** Ficha de Caracterização – Aglomeração Urbana de Jundiaí.  
[http://consultaemplasa.sustentare.org/consulta\\_arquivos/roteiro\\_jundiai.pdf](http://consultaemplasa.sustentare.org/consulta_arquivos/roteiro_jundiai.pdf)

A AU de Jundiaí ganhou personalidade jurídica em 24 de junho de 2011, a partir da Lei Complementar nº 1.146, da Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, visando permitir o desenvolvimento sustentável e garantir o bem-estar dos mais de 700 mil habitantes de seus sete municípios, através de um sistema compartilhado de gestão regional. Sob esta ótica, o Poder Público pretende alcançar um melhor aproveitamento dos recursos públicos, a utilização racional dos territórios, dos recursos naturais e culturais, a proteção do meio ambiente e a redução das desigualdades regionais.

A AU de Jundiaí concentrava cerca de 0,98% do PIB nacional em 2011 e cerca de 1,7% da população paulista naquele ano, segundo dados apresentados pela EMPLASA. Seus municípios vivenciam conjuntamente os desafios impostos pelo adensamento populacional, necessidade de otimização de recursos e de ordenamento urbano, que inclui entre outras a questão habitacional a ser equacionada.

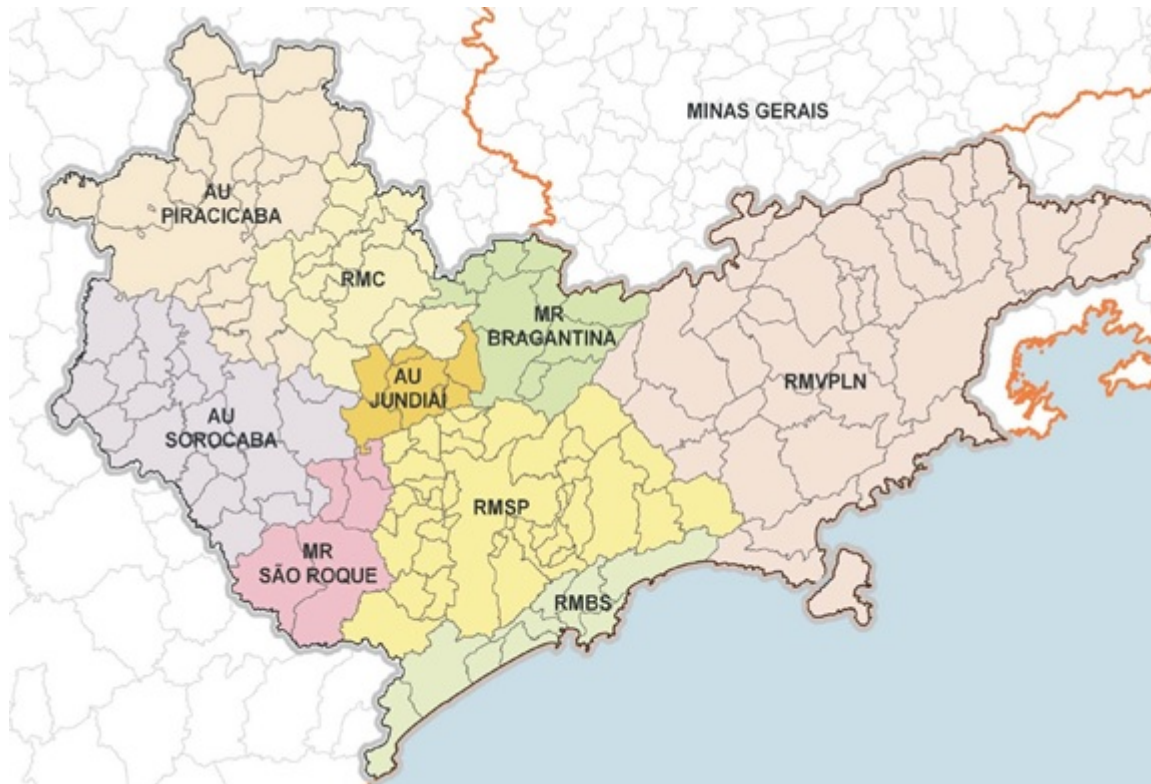
A AU de Jundiaí é uma região predominantemente industrial, com os municípios de Jundiaí e Louveira tendo perfil industrial com relevância estadual e os demais classificando-se com perfil industrial - exceto por Jarinu, com perfil de serviços. Jundiaí, o município polo, destaca-se por sua indústria diversificada, com relevo para os setores de alimentos e bebidas, cerâmica, metal-mecânica, autopeças, borracha, plásticos e embalagens. No setor de serviços, destacam-se os centros logísticos e o comércio atacadista de alcance nacional.



A desconcentração industrial da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, inicialmente acompanhou as Rodovias Anhanguera e Bandeirantes, eixos rodoviários de grande circulação que aliados à possibilidade de transporte aéreo contribuíram para reestruturar os espaços urbanos e ampliar a internacionalização das empresas sediadas na área em foco. A dispersão urbana e o crescimento populacional baseados em loteamentos horizontais fechados, dirigidos para o uso residencial deram novos formatos às cidades, com manchas urbanas mais evidentes.

Como pode ser observado na **Figura 5.3.2** na sequência, a AUJ ocupa uma posição estratégica no centro da macrometrópole paulista, sendo atravessada pelo sistema viário principal do sentido capital-interior, bem como pelos eixos perpendiculares que ligam a AU de Sorocaba à Macrorregião Bragantina.

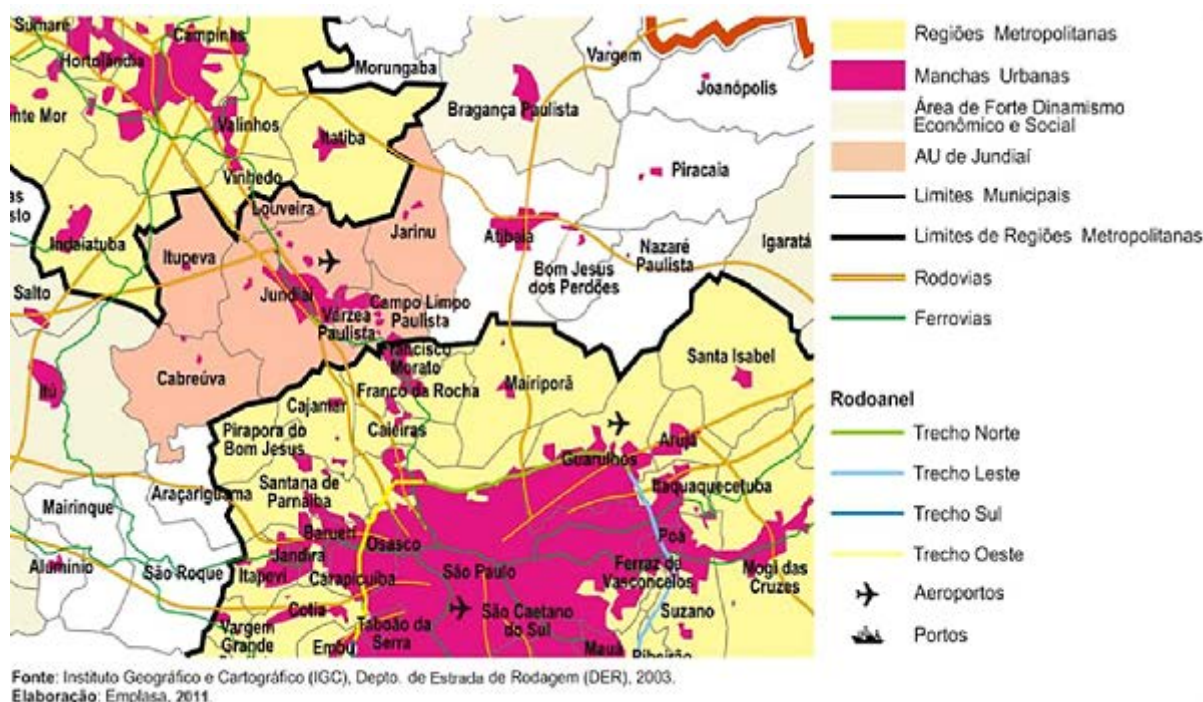
**Figura 5.3.2 | Posição da Aglomeração Urbana de Jundiaí no contexto da Macrometrópole Paulista**



**Fonte:** EMPLASA, 2012.

Os municípios de Jundiaí, Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista com praticamente 100% de urbanização, apresentaram nas últimas décadas uma forte tendência de conurbação com reflexos nos aspectos de ocupação do território. Essa tendência, que leva à perda da clareza dos limites municipais, muitas vezes reflete uma forte interdependência entre as cidades, como pode ser observado na **Figura 5.3.3** a seguir.

**Figura 5.3.3 | Posição da AU de Jundiaí no contexto da Macrometrópole Paulista, com foco na distribuição da mancha urbana e relação com o sistema rodoviário.**



As áreas urbanas dos demais municípios da AU de Jundiaí encontram-se ainda bastante afastadas da conurbação principal, mas apresentam uma tendência convergente que se realiza através do sistema viário secundário – outras rodovias e estradas estaduais e municipais que não aparecem na ilustração em foco.

Vale ressaltar em relação especificamente à mancha urbana do município de Jarinu, que apesar da atração exercida por Jundiaí e pela mancha conurbada principal, seu principal vetor atual de expansão ocorre em sentido oposto, em direção à Rodovia Dom Pedro I. O intenso crescimento das atividades industriais e terciárias no município de Atibaia – onde se verifica o cruzamento entre a rodovia citada e Rodovia Fernão Dias, e a multiplicação dos centros empresariais e logísticos, vem gerando uma forte atratividade que será comentada mais adiante.

Outro reflexo da conurbação entre os municípios é o crescimento dos deslocamentos populacionais pendulares, que na AU Jundiaí é realizado por ônibus intermunicipais e por trens da CPTM, além do transporte particular. Contribuem para o avanço da conurbação e para os movimentos pendulares a presença de uma densa rede viária e a ampliação da capacidade de fluxo das rodovias que atravessam a região.

Nesta AU está localizada a Serra do Japi, importante Unidade de Conservação que, de certa maneira, funciona como um dos elementos estruturadores do território, pois influencia a transformação do uso do solo pelos processos de urbanização. Outro fator que atua fortemente no mesmo sentido refere-se aos recursos hídricos disponíveis. Os municípios da AU de Jundiaí estão inseridos em sua maioria na UGHRI Piracicaba/Capivari/Jundiaí, que apresenta balanço hídrico crítico, e apenas um município, Cabreúva, pertence à UGHRI Mogi Guaçu, que também apresenta situação semelhante.

#### 5.3.2.1 Dinâmica Econômica Regional

O Aglomerado Urbano de Jundiaí – AUJ integra a Macrometrópole Paulista, conjunto de 153 municípios que rodeiam a cidade de São Paulo e que responde por 72% dos habitantes do Estado de São Paulo (95% vivendo em áreas urbanas), 80% do PIB estadual e aproximadamente 27% do PIB brasileiro. Localizado entre as regiões metropolitanas de São Paulo e de Campinas, apresenta urbanização contínua e/ou processo de conurbação entre suas áreas urbanas, havendo significativa integração econômico-funcional entre as mesmas.

Dentro desse contexto, uma das principais características do AUJ deriva de se constituir por longa extensão num corredor de infraestruturas urbanas, que está próximo do cruzamento das duas mais importantes rodovias do Estado de São Paulo, além de se posicionar espacialmente entre os dois principais polos da economia paulista. Adicionalmente possui fácil acesso aos dois principais aeroportos, assim como a outras rodovias que permitem a conexão com o Aglomerado Urbano de Sorocaba e a Microrregião Bragantina. Esses fatores conferem ao AUJ vantagens competitivas importantes no processo de localização de estruturas produtivas industriais e de serviços, e ainda destacadamente, em relação aos equipamentos de logística.

De acordo com os dados do recenseamento de 2010 do IBGE, no AUJ encontravam-se em funcionamento 13.560 estabelecimentos produtivos, com uma forte concentração no município de Jundiaí (65,8% ou pouco menos de 9 mil unidades), e destaque secundário para Várzea Paulista e Itupeva, ambos com mais de mil estabelecimentos. Cabreúva e Louveira apresentavam quantidade semelhante de empresas (pouco mais de 700), ficando Jarinu na última posição – 437 empresas. Em todo o conjunto a participação da agropecuária é pouco significativa, podendo-se destacar Jarinu, onde esse setor engloba cerca de 18% dos estabelecimentos, contra a média de 3,5% no conjunto do AU, dado seu elevado grau de urbanização. Jarinu, em contraposição, tem uma grande área rural se comparada às outras cidades do aglomerado.

Entre as atividades urbanas se observa predomínio do terciário, respondendo o Comércio e os Serviços por respectivamente 41,7% e 36,3% dos estabelecimentos, sendo importante reter que se trata do número de unidades produtivas, independentemente de seu porte. O terciário, especialmente o comércio varejista, inclui um grande número de pequenos estabelecimentos que geram poucos empregos diretos e fraca geração de renda. De todo modo trata-se de indicador que se enquadra no processo de transformação bastante recente da estrutura econômica regional, especialmente de Jundiaí, onde o perfil fabril se mostrava claramente predominante, com destaque para presença de uma indústria diversificada, relevando-se os setores de alimentos e bebidas, cerâmica, metal-mecânica, autopeças, borracha, plásticos e embalagens.

Verifica-se, nesse sentido, que o processo de terciarização da economia do município de Jundiaí parece ser o mais amplo no contexto do AUJ, pois apenas 14,4% dos estabelecimentos cadastrados são do setor industrial, proporção que se eleva a 35% em Várzea Paulista, a 25% em Cabreúva e Itupeva e em torno de 20% para os demais. Malgrado o movimento de aprofundamento do terciário tenha sido geral na área em estudo, condições específicas de alguns dos municípios da área contribuíram decisivamente para um crescimento elevado do número de empresas industriais, com destaque para a implantação de Distritos e Parques Industriais e de Logística, com forte participação de empresas multinacionais e com emprego de níveis tecnológicos elevados.

Destaca-se desse modo na estrutura da economia regional o fato de que o Aglomerado Urbano de Jundiaí que, até o final dos anos de 1980, tinha um caráter nitidamente industrial, agora apresenta indicações de predominância do setor de serviços e comércio, tendo-se destacado nos últimos anos, o setor de logística, pertencente aos Serviços (ver **Quadro 5.3.1** a seguir). Trata-se de uma primeira indicação a ser confirmada que está relacionada à mão de obra empregada e ao valor adicionado gerado.

**Quadro 5.3.1 | Estabelecimentos segundo Setores de Atividades, AUJ (2010)**

Estabelecimentos	Jundiaí	Várzea Paulista	Cabreúva	Campo Limpo Paulista	Louveira	Itupeva	Jarinu	Total	% no AU
Agropecuários	175	4	72	8	53	79	78	469	3,45
Industriais	1.286	378	178	141	156	257	85	2.481	18,26
Comerciais	3.797	454	245	325	297	400	153	5.671	41,73
Serviços	3.683	250	187	207	209	282	121	4.939	36,34
Total	8.941	1.086	712	681	715	1.018	437	13.560	
% no AU	65,79%	7,99%	5,24%	5,01%	5,26%	7,49%	3,22%		

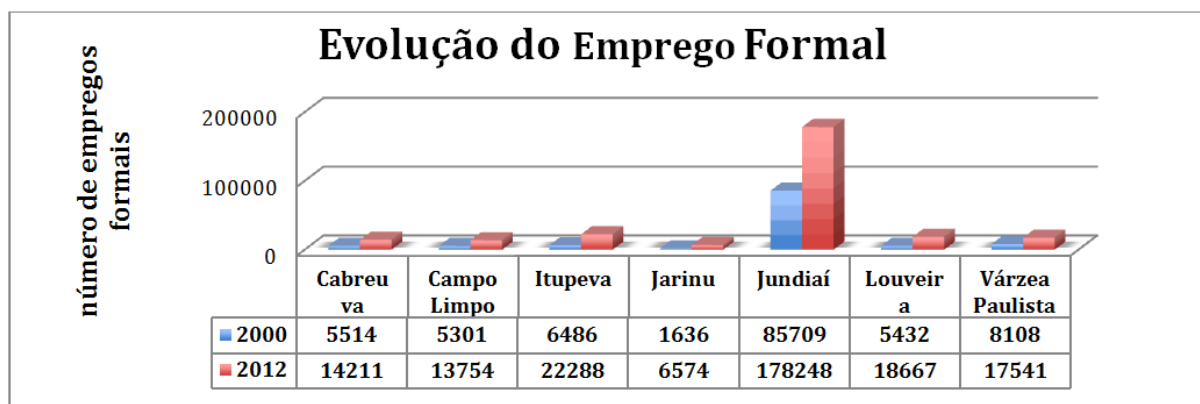
Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2010

Ao se observar a evolução do emprego formal e sua distribuição intersetorial percebe-se que o número de estabelecimentos é um indicador apenas parcial para a caracterização setorial, pois ignora o porte das unidades, sendo que o setor industrial é o que mais tende a basear-se em grandes plantas, que absorvem numerosos trabalhadores.

Entre os anos 2000 e 2012 o emprego formal na AUJ cresceu intensamente, evoluindo de 118.186 para 271.283 vagas, com um incremento de 129,5%, movimento que se fez presente em todos os municípios considerados, com maior ou menor intensidade. A menor taxa de crescimento foi para Jundiaí (108%) – que, no entanto, incorporou 92.539 novos trabalhadores, destacando-se no outro extremo, Jarinu (301,8%) e Itupeva e Louveira (243,6%), ocasionando pequenas alterações na distribuição espacial dos trabalhadores formais, como pode ser observado nas **Figuras 5.3.4 e 5.3.5**.

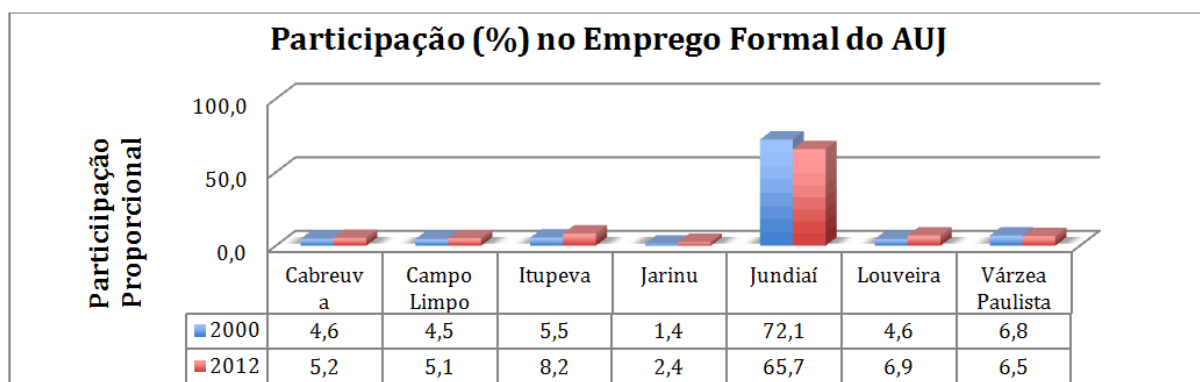


Figura 5.3.4 | Evolução do Emprego Formal na AUJ (2000 – 2012)



Fonte: Fundação SEADE

Figura 5.3.5 | Evolução da Participação Intermunicipal no Emprego Formal da AUJ (2000 – 2012)

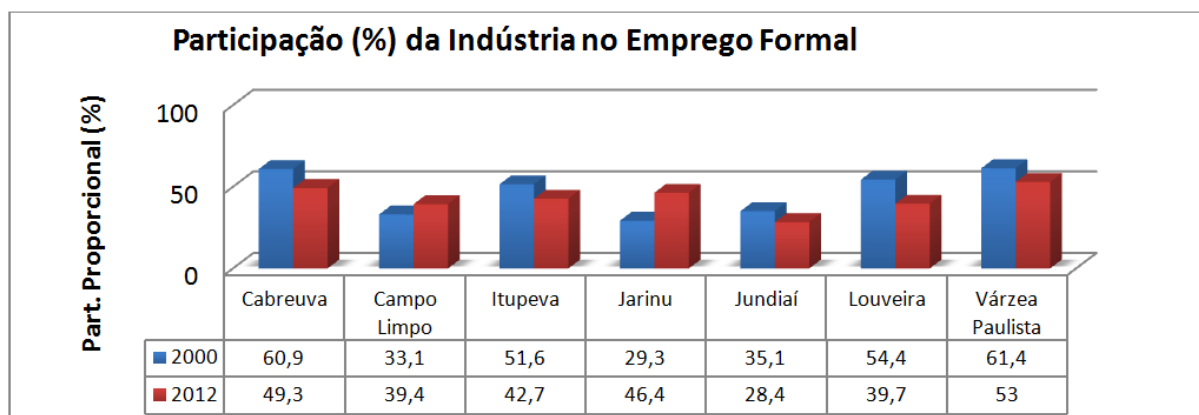


Fonte: Fundação SEADE

Nesse contexto de elevado crescimento do emprego formal as vagas abertas no setor industrial, em média, cresceram com menor Intensidade. Em Jundiaí, a queda da participação proporcional da indústria no total do emprego formal foi de 35,1% para 28,4%, sendo também significativa nos municípios de Cabreúva, Itupeva, Louveira e Várzea Paulista, valendo destacar que no primeiro e no último desses municípios citados, em 2000 a participação do setor fabril era superior a 60% do pessoal. Em sentido oposto, Campo Limpo e, especialmente, Jarinu, viram elevar-se a participação do setor industrial, que atingiu patamares de, respectivamente, 39,4% e 46,4%, como pode ser observado na **Figura 5.3.6** a seguir.

É de fácil constatação o fato de que o movimento de terciarização da estrutura produtiva do AUJ não ocorre com a mesma intensidade em todos os municípios envolvidos, bem como de que esse processo não prescinde de um setor industrial significativo e ascendente.

Figura 5.3.6 | Evolução da Participação da Indústria no Emprego Formal (2000 – 2012)

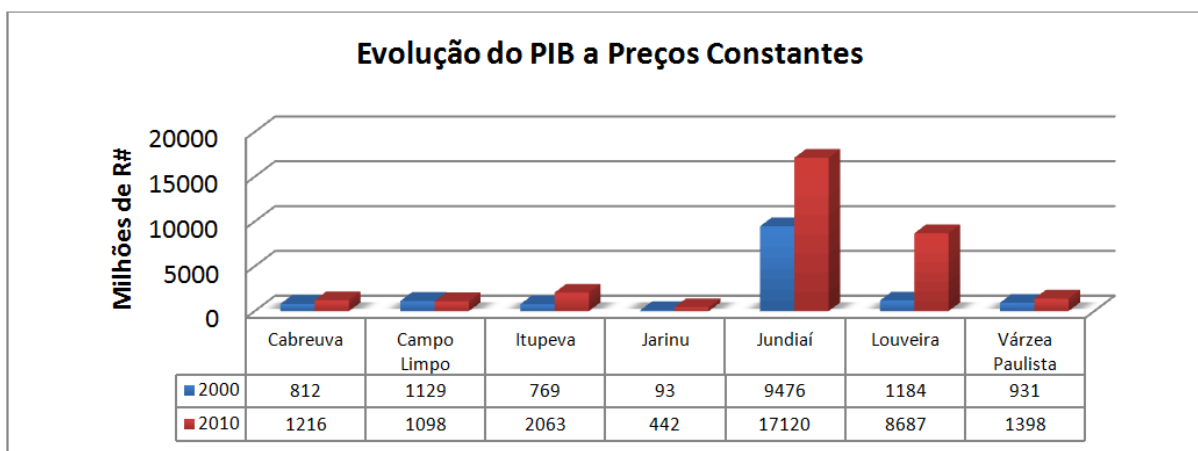


Fonte: Fundação SEADE

Quanto ao emprego formal, os dados relativos ao terciário no mesmo período mostram que a participação dos Serviços apresenta evolução significativa apenas nos municípios de Jundiaí, Louveira e Jarinu (incrementos de respectivamente 39,6% para 45,8%, 30,8% para 41,3% e de 26,8% para 33,1%), enquanto nos demais, se manteve relativamente estável. Já para o Comércio, enquanto para Jundiaí e Várzea Paulista a participação setorial pouco se alterou, apresenta crescimento significativo em Cabreúva, Louveira e Itupeva, e decréscimos em Jarinu e Campo Limpo Paulista, onde foi reduzida a implantação de grandes e modernos equipamentos comerciais.

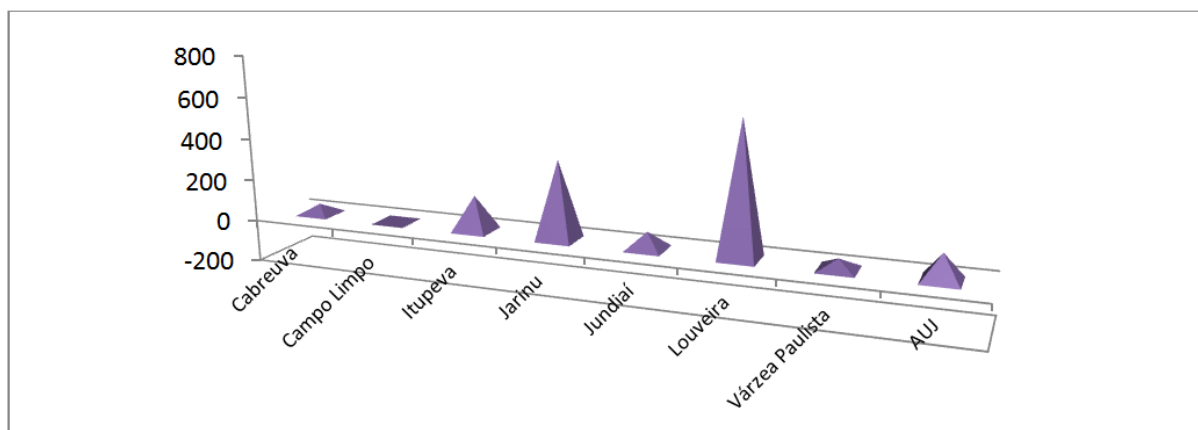
Por último, ao se observar a evolução do Valor Adicionado Fiscal entre os anos 2000 e 2010, em valores constantes (reais de 2013), sobressai um intenso crescimento da estrutura produtiva, cujo produto mais que duplicou (crescimento de 122,5%) no período. As maiores taxas de crescimento foram relativas a municípios menores e com pequenas estruturas produtivas – Louveira (634%), Jarinu (375%) e Itupeva (168%) que a exceção do primeiro, pouco alteraram a distribuição intermunicipal do PIB. O município polo apresentou incremento real de 80%, passando sua participação proporcional na AUJ de 65,85 para 53,5%, enquanto Louveira subia de 8,2% para 27,1%. Campo Limpo apresentou crescimento negativo e Várzea crescimento real de 50% (ver **Figura 5.3.7** e **Figura 5.3.8** a seguir).

**Figura 5.3.7 | Crescimento Real do Produto Interno Bruto, AUJ (2000 – 2010)**



Fonte: Fundação SEADE

**Figura 5.3.8 | Crescimento Percentual do Produto Interno Bruto dos municípios da AUJ (2000 – 2010)**

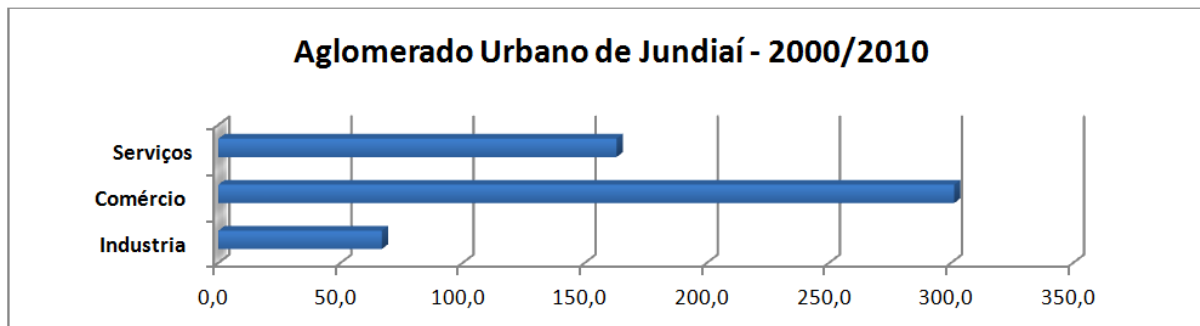


Fonte: Fundação SEADE

O crescimento exponencial do PIB de Louveira se deveu à implantação no período de número significativo de empresas industriais modernas, bem como de centros de logística, com destaque para o da empresa Unilever, de caráter nacional.

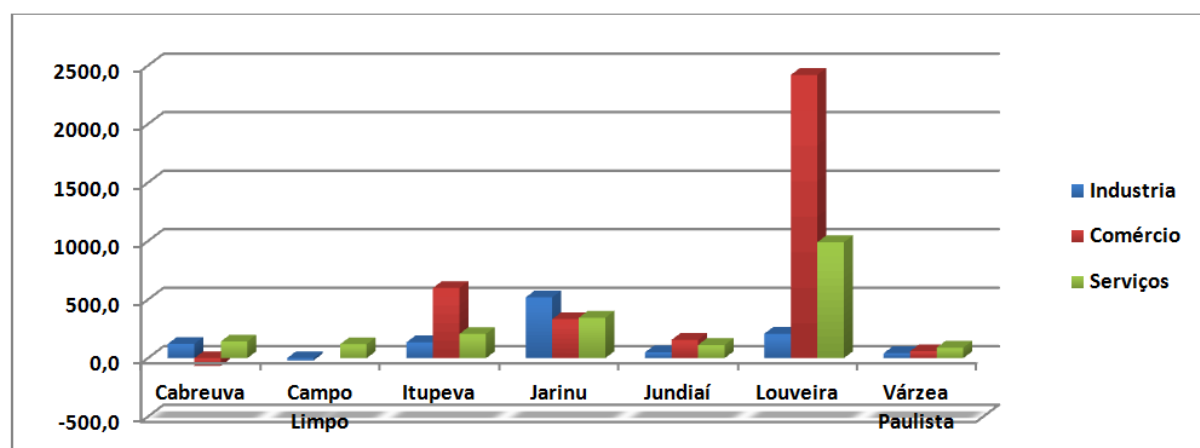
A distribuição intersetorial desse crescimento aponta claramente para a vigência do processo de terciarização, com ampla vantagem para o Comércio, seguindo-se os Serviços e vindo em último lugar a Indústria. Para o conjunto da AUJ, o valor gerado pelo Comércio elevou-se em 300% em reais constantes, com uma forte contribuição do município de Louveira, cujo incremento neste setor foi da ordem de quase 2.500%, contribuindo também Itupeva, com incremento de 600%. Os Serviços apresentam também incremento muito significativo do valor gerado, que foi da ordem de pouco mais de 150% no conjunto da AUJ, destacando ainda Louveira e Itupeva. O PIB do setor industrial cresceu 50% no período considerado, sendo que apenas em Jarinu – onde o estoque inicial era muito reduzido, foi o segmento com maior crescimento (ver **Figura 5.3.9** e **Figura 5.3.10** a seguir).

**Figura 5.3.9 | Crescimento Percentual do Produto Interno Bruto Setorial dos municípios da AUJ (2000 – 2010)**



Fonte: Fundação SEADE

**Figura 5.3.10 | Crescimento Percentual do Produto Interno Bruto Setorial dos municípios da AUJ (2000 – 2010)**



Fonte: Fundação SEADE

Percebe-se, desse modo, como fatores característicos do desenvolvimento recente da área de influência regional, que além do processo de terciarização da estrutura produtiva, ela também vem se ampliando e incorporando de forma acelerada áreas novas, a exemplo de Louveira e Itupeva, enquanto outros municípios não apresentam o mesmo dinamismo em razão, seja da ausência de áreas disponíveis no contexto físico e do zoneamento e legislações de uso e ocupação do solo, seja pelas características da urbanização ou por apresentar menor atratividade em termos logísticos – o que parece ser o caso de Campo Limpo, Várzea Paulista e em menor proporção Cabreúva.

No caso de Várzea Paulista, dada a elevada densidade urbana da cidade num contexto de limitada estrutura produtiva, destaca-se a especialização na oferta de mão de obra para o comércio, os serviços e as indústrias das outras cidades, principalmente Jundiaí e Campo Limpo.

Observa-se, em síntese, que nas décadas de 1970 e 1980 a expansão da economia paulista e o avanço da industrialização para o interior, favoreceram o surgimento e desenvolvimento de aglomerações urbanas, expandindo a rede de cidades de forma principalmente linear,

acompanhando os grandes eixos viários, no caso as Rodovias Anhanguera e Bandeirantes. A implantação desse segmento moderno levou a um consequente aumento e modernização do setor de prestação de serviços às empresas, que por sua vez passou a desempenhar um papel crescente dentro da nova estrutura produtiva, com destaque para a logística.

Também multiplicaram-se os condomínios residenciais fechados ao longo das rodovias, demandando a implantação de outras infraestruturas, especialmente voltadas para a mobilidade regional, consolidando a presença de camadas sociais de renda média e média alta na região. Desse modo gerou-se a demanda por serviços pessoais mais sofisticados, o mesmo podendo ser dito em relação ao comércio.

Mais recentemente, a implantação do gasoduto – atraindo uma nova leva de indústrias, e a explosão de lançamentos imobiliários explorando elementos como a localização privilegiada entre São Paulo e Campinas, a proximidade das grandes rodovias, assim como a segurança e a qualidade ambiental, consolidou a nova estrutura produtiva regional, assim como um novo perfil social dos residentes, intensificando os fluxos e relações sociais e econômicas, tanto no contexto interno do AUJ, como com a Macrometrópole.

#### 5.3.2.2 Dinâmica Demográfica Regional

Uma das características marcantes da AU de Jundiaí, onde se insere a AI do empreendimento, é o crescente adensamento demográfico que a região vem sofrendo. Verifica-se que a população desta região duplicou de tamanho em 30 anos, a partir de 1980, segundo os dados demográficos apresentados no **Quadro 5.3.2**.

**Quadro 5.3.2 | População e estimativas populacionais na AU de Jundiaí (1980/2030)**

	POPULAÇÃO							
	1980	1991	2000	2010	2015	2020	2025	2030
Cabreúva	11.716	18.814	33.100	41.604	45.556	49.430	52.935	55.861
Campo Limpo Pta	21.636	44.924	63.520	74.074	78.619	82.842	86.344	88.915
Itupeva	10.189	18.142	26.166	44.859	52.234	59.159	64.843	69.741
Jarinu	6.155	10.802	16.970	23.847	26.961	29.820	32.462	34.687
Jundiaí	258.328	288.228	323.056	370.126	391.040	407.016	419.280	427.403
Louveira	10.254	16.140	23.817	37.125	43.322	48.268	51.857	54.639
Várzea Paulista	33.818	68.921	92.800	107.089	114.351	120.535	125.345	128.969
AU de Jundiaí	352.096	465.971	579.429	698.724	874.982	928.233	970.752	1.002.236
ESP	25.042.074	31.588.925	37.032.403	41.252.160	43.213.026	44.890.501	45.925.969	46.826.327
AU de Jundiaí/ESP	1,4%	1,5%	1,6%	1,7%	2,0%	2,1%	2,1%	2,1%

**Fonte:** Dados dos censos demográficos e estimativas populacionais da Fundação IBGE.

Neste mesmo período (1980-2010) a participação relativa do contingente populacional da região frente ao total da população do Estado passou de 1,4% para 1,7%, e as estimativas apontam para uma participação cada vez maior, podendo atingir os 2,1% até o ano 2030.

Enquanto a população do Estado de São Paulo apresentou uma taxa de crescimento geométrico anual – TGCA entre 1980 e 1991 de 2,13% a.a., a TGCA da AU de Jundiaí no mesmo período foi de 2,58%. Nos períodos intercensitários seguintes a diferença foi ainda maior: entre 1991 e 2000 a TGCA do Estado foi de 1,78% a.a. e a AI e região apresentou

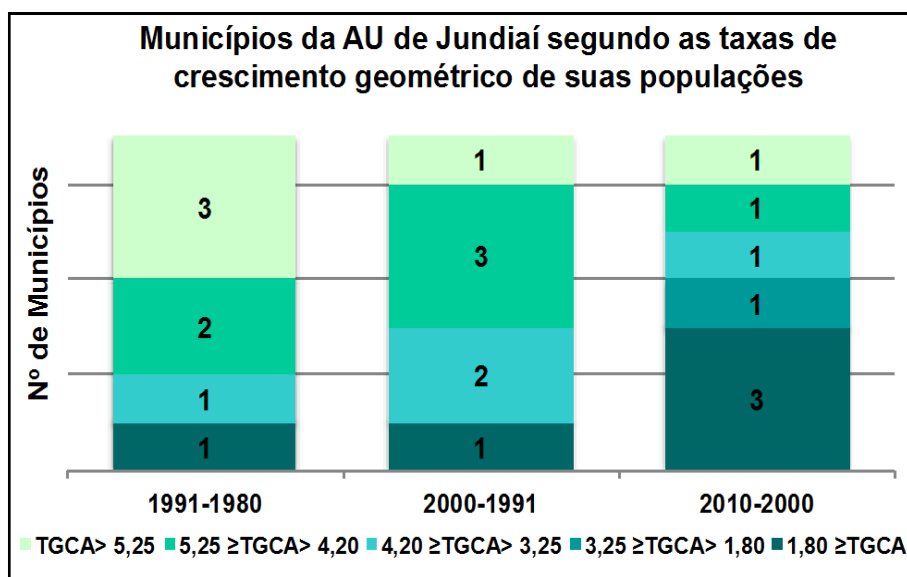


uma taxa de crescimento de 2,45% a.a., e entre 2000 e 2010 a TGCA do estado ficou em 1,09% a.a. enquanto na registrou-se uma TGCA de 1,89% a.a., destacando-se o fato que dentro do contexto de taxas decrescentes, ampliou-se a diferença nos ritmos de crescimento entre as duas porções comparadas.

Dentre os municípios que compõem a Aglomeração, Jundiaí detém o maior contingente populacional e é polo regional. Em 2010, seus 370 mil habitantes correspondiam a 53% da população total da região. No entanto, as maiores taxas de crescimento desde 1980 até 2010 têm sido verificadas em Itupeva, que no período 2000-2010 registrou o TGCA de 5,54% a.a., enquanto Jundiaí registrou um crescimento de 1,37% a.a..

Porém, mesmo com essas expressivas taxas de crescimento, o aumento populacional vem gradativamente arrefecendo nesta região, como se pode observar na representação gráfica da **Figura 5.3.11**, em que os municípios da região foram aglutinados em faixas de TCGA desde 1980 até 2010. Nesta representação é possível observar que no período 1980 – 1991, enquanto as maiores faixas de crescimento (entre 5,25% a.a. e 4,20% a.a.) concentravam 5 dos 7 municípios da região, entre 2000 e 2010 passaram a congregar apenas 2 municípios. Por outro lado, nas taxas de menor crescimento, que entre 1980 e 1991 reunia apenas 2 dos 7 municípios, no período intercensitário 2000-2010 passou a aglutinar 5 dos municípios da região.

**Figura 5.3.11 | Distribuição dos municípios da AU de Jundiaí segundo faixas de TGCA (1980 – 2010)**



Fonte: Censos Demográficos do IBGE de 1980, 1991, 2000 e 2010

Entre 1980 e 2000 os municípios de Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Jarinu e Várzea Paulista praticamente duplicaram a população residente. Para Itupeva e Louveira o crescimento mais intenso ocorreu na década 2000-2010, valendo ainda destacar que Jundiaí, com elevado contingente e taxas de crescimento menores, ainda incorporou cerca de 90 mil novos residentes nas duas últimas décadas.

Dentro de um quadro geral de taxas de natalidade decrescentes, destaca-se fortemente o fator migratório na composição do crescimento demográfico dos municípios da região, à exceção do município polo que libera população entre 1980 e 1991 e só se torna atrativo entre 2000 e 2010.

Nos três períodos intercensitários considerados a chegada de novos residentes contribuiu com mais de 70% para o incremento verificado em Jarinu, apresentando desempenho semelhante em Itupeva. Incidiu também de modo significativo nos municípios de Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista na década de 1980, e também na de 1990, no caso de Campo Limpo. Para Louveira o fator migratório vem apresentando taxas crescentes de participação, que chegam 72,1% entre 2000 e 2010, índice que apenas é superado por Itupeva, nessa mesma década. Cabreúva, por último, recebeu fluxo migratório mais intenso (fator migratório de 70,2%) na década de 1990, momento em que praticamente duplicou sua população.

As contribuições dos incrementos vegetativos e migratórios para o crescimento populacional podem ser observadas no **Quadro 5.3.3**, a seguir.

**Quadro 5.3.3 | Incrementos Vegetativos e Migratórios no Crescimento da População Residente, municípios da AU de Jundiaí (1980/1991 - 1991/2000 – 2000/2010)**

	1980/1991		1991/2000		2000/2010	
	% Incremento Vegetativo	% Incremento Migratório	% Incremento Vegetativo	% Incremento Migratório	% Incremento Vegetativo	% Incremento Migratório
Cabreúva	52,3	47,7	29,8	70,2	58,7	41,3
Campo LimpoPta.	31,7	68,3	38,8	61,2	71,2	28,8
Itupeva	39,8	60,2	34,5	65,5	23,0	77,0
Jarinu	26,3	73,7	26,1	73,9	29,6	70,4
Jundiaí	183,3	-83,3	87,2	12,8	59,6	40,4
Louveira	43,7	56,3	32,7	67,3	27,9	72,1
Várzea Paulista	33,4	66,6	50,5	49,5	84,1	15,9
AU de Jundiaí	74,7	25,3	53,4	46,6	52,5	47,5
Estado SP	91,0	9,0	75,6	24,4	88,8	11,2

**Fontes:** IBGE, Censos Demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010, Fundação SEADE, e EMPLASA.

Considerando apenas o último período intercensitário, destacam-se na AU de Jundiaí pela atração de novos residentes os municípios de Itupeva, Jarinu e Louveira, com fator migratório respondendo por mais de 70% do incremento.

Estudos populacionais da EMPLASA apontam Itupeva como um dos municípios que tendem a continuar a atrair fortemente novas populações, tendo em vista seu desenvolvimento econômico. Esta expansão econômica pode ser atribuída à implementação de um distrito industrial, à extensão do gasoduto e à instalação de novas indústrias.

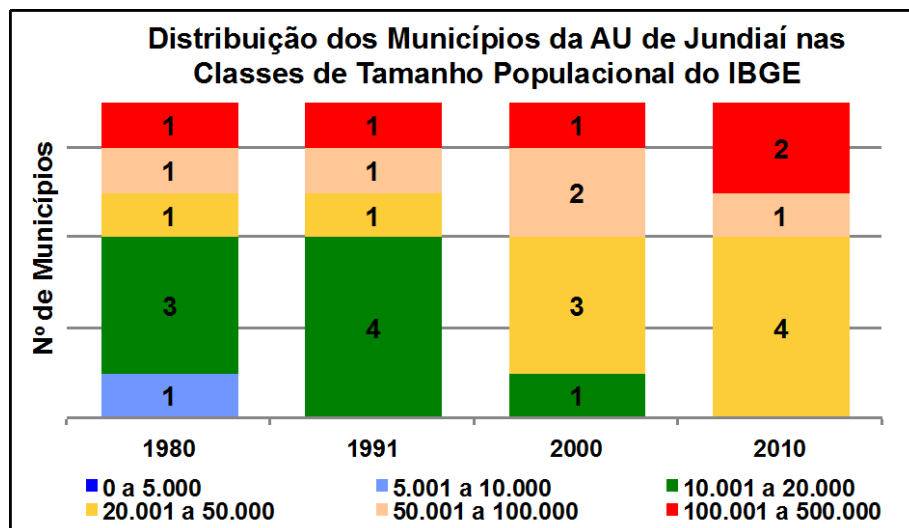
Também as atividades econômicas ligadas ao desenvolvimento do turismo ecológico e rural, assim como de parques temáticos, têm atraído a implantação de novas chácaras de recreio e de condomínios residenciais, intensificando a Construção Civil e setores complementares.

Movimentos semelhantes se fazem presentes em diversas porções da região, especialmente no entorno dos principais eixos viários, com o impacto no crescimento da população das sedes municipais próximas, independentemente de sediarem as novas unidades produtivas.

Em 2010, Cabreúva e Itupeva apresentaram contingentes populacionais semelhantes, de 42 mil e 45 mil habitantes aproximadamente. Várzea Paulista e Campo Limpo Paulista, possuíam os seguintes maiores contingentes populacionais, com 107 mil e 74 mil habitantes respectivamente naquela data. A menor população da região encontrava-se em Jarinu, com pouco menos de 24 mil habitantes em 2010, enquanto em Louveira a população era de 37 mil pessoas.

O crescimento populacional desses municípios pode ser observado através da migração que sofreram entre as classes populacionais do IBGE ao longo dos últimos 30 anos. Os sete municípios da região possuíam mais de 20 mil habitantes em 2010, com quatro deles na faixa entre 20 mil e 50 mil habitantes, enquanto em 1980 quatro encontravam-se abaixo de 20 mil habitantes. A distribuição dos municípios da região segundo as classes de tamanho populacional do IBGE está representada na **Figura 5.3.12**.

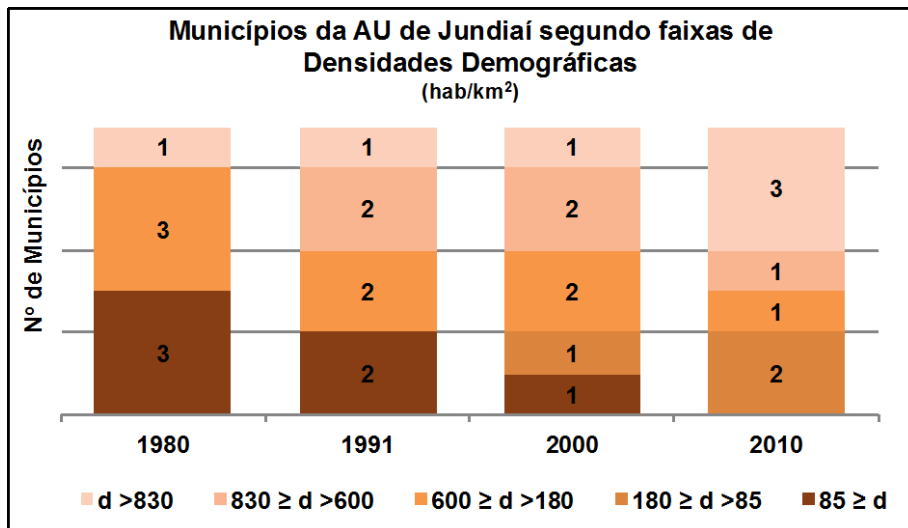
**Figura 5.3.12 | Distribuição dos municípios da AU de Jundiaí segundo as classes de tamanho populacional do IBGE (1980 – 2010)**



Fontes: IBGE, Censos Demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010,

Outro reflexo do crescimento populacional que vem ocorrendo na região desde 1980 pode ser observado através da evolução na densidade demográfica de seus municípios, representada na **Figura 5.3.13**.

**Figura 5.3.13 | Municípios da AU de Jundiá segundo faixas de densidades demográficas (1980 a 2010)**



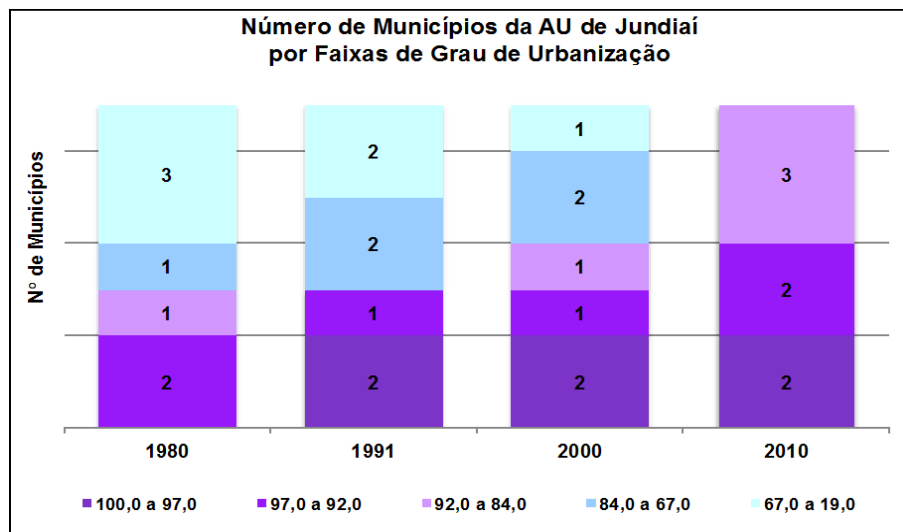
Fontes: IBGE, Censos Demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010; Fundação SEADE.

No ano de 2010, todos os sete municípios desta região apresentavam densidades demográficas superiores a 180 hab/km², enquanto em 1980 apenas três deles encontravam-se neste patamar. Por outro lado, em 1980 três dos municípios da região possuíam menos de 85 hab/km².

Em 2010, o município com a maior densidade demográfica na região era Várzea Paulista, com mais de 3 mil hab/km², e nos demais períodos censitários as maiores densidades também foram registradas neste município. Em contraposição, nos censos demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010 Jarinu aparece como o município com as menores densidades. A região apresentou em 1980 uma densidade demográfica de pouco mais de 277 hab/km², em 1991 e 2000 atingiu respectivamente densidades demográficas de 367 hab/km² e 456 hab/km², chegando em 2010 a mais de 550 hab/km².

Dos cerca de 700 mil habitantes que compunham a população regional total em 2010, e que correspondiam a 1,7% da população do Estado na ocasião, aproximadamente 95% encontravam-se em áreas urbanas. Esta elevada urbanização, reflexo da atividade econômica centrada basicamente no setor terciário, está presente nos sete municípios da região, e foi bastante intensificada especialmente após o ano 2000, como pode ser observado na **Figura 5.3.14**.

**Figura 5.3.14 | Distribuição dos municípios da AU de Jundiaí em faixas de grau de urbanização (1980 a 2010)**



Fontes: IBGE, Censos Demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010,

Enquanto em 1991 e no ano 2000 três municípios da região apresentavam mais de 92% de urbanização, em 2010 quatro municípios apresentavam grau de urbanização superior aos 92%, mas em 1980 apenas dois municípios situavam-se nesta faixa.

Em 1980, 83,4% da população da AU de Jundiaí residia em áreas urbanas, sendo que em 1991 e 2000 este índice saltou respectivamente para 90,5% e 92%, elevando-se em 2010 para 95%. No ano de 1980 quatro municípios da região tinham urbanização inferior a 84%, enquanto em 2010 todos os sete municípios apresentaram urbanização superior a este patamar.

O município de Várzea Paulista era o mais urbanizado do grupo, em 1980, com 96,5% de sua população vivendo na área urbana, enquanto Jarinu era o município menos urbanizado com apenas 34% de sua população vivendo na área urbana. Em 2010, Campo Limpo Paulista e Várzea Paulista já apresentavam 100% urbanização e o município menos urbanizado deste grupo era Cabreúva, com cerca de 84,8% de sua população vivendo na área urbana.

Analisando globalmente os dados apresentados verifica-se que a população desta região vem crescendo a taxas mais elevadas que o restante do Estado de São Paulo, favorecida por sua localização estratégica em meio à macrometrópole paulista, e à presença de uma infraestrutura privilegiada, especialmente no aspecto viário, que possibilita a atração de novas atividades produtivas, com destaque para os centros empresariais e de logística.

### 5.3.2.3 Infraestrutura Urbana e Condições de Vida Regionais

A infraestrutura urbana na Aglomeração Urbana de Jundiaí é bastante diversificada sendo que a complementaridade existente entre os municípios e o intenso relacionamento com as demais áreas da macrometrópole levam a padrões de atendimento dos serviços de saneamento, comunicação, habitação, transportes, educação e saúde a níveis semelhantes aos estaduais.



A infraestrutura de transportes regional funciona como estruturador do território e como agente de desenvolvimento econômico, segundo as análises da EMPLASA. Com localização estratégica, entre São Paulo e Campinas, e contando com importante entroncamento rodoferroviário, o principal município da região, Jundiaí, possui condições excepcionais de acesso de mercadorias e pessoas ao Porto de Santos e aos Aeroportos de Congonhas, Cumbica e Viracopos.

A região é ainda servida pelas seguintes rodovias:

- Arão Sahm (SP-008), que liga São Paulo a Socorro, passa por Atibaia e Bragança Paulista, corta a Serra da Cantareira e é paralela à Rodovia Fernão Dias;
- Romildo Prado (SP-063), que liga a Rodovia Anhanguera, no município de Louveira, ao de Piracicaba, passando por Atibaia e Bragança Paulista;
- Edgard Máximo Zambotto (SP-354), antiga Estrada de Campo Limpo, que liga Cajamar à Rodovia D. Pedro I (SP-065), em Atibaia;
- Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300), que liga Jundiaí ao município de Mirandópolis e passa por Itu;
- João Cereser/Rodovia Engenheiro Constâncio Cintra (SP-360), que liga Jundiaí a Águas de Lindóia, passando por Atibaia e Serra Negra;
- Fernão Dias (BR-381), principal ligação entre São Paulo e Minas Gerais, liga os municípios de Atibaia e Bragança Paulista;
- Vereador Geraldo Dias/Presidente Tancredo Neves (SP-332), antiga estrada velha de Campinas, implantada paralela à ferrovia, articula a Região Metropolitana de São Paulo aos municípios de Louveira, Vinhedo e Jundiaí;
- Rodovia Dom Pedro I corta a porção Norte de Jarinu, no seu trecho entre as sedes municipais de Itatiba e Atibaia.

Também merece destaque em Jundiaí, a presença da rede de distribuição de gás natural proveniente do Gasoduto Brasil-Bolívia, abrangendo praticamente todo o município.

A região conta ainda com boa infraestrutura educacional, destacando-se a Escola Superior de Educação Física, a Faculdade de Medicina de Jundiaí, o Centro Universitário Padre Anchieta, com cursos de pós-graduação, como Logística e Gestão da Produção, MBA em Administração (Comércio Exterior, de Pequenas e Médias Empresas, Hospitalar e de Serviços da Saúde, Pública Municipal, Gestão Financeira e Controladoria e Marketing), o Instituto de Ensino Superior Japi, a Universidade Paulista e a Faculdade Politécnica de Jundiaí. Há cursos técnicos profissionalizantes oferecidos pelo Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS). Existe, também, uma unidade de pesquisa do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

Outros aspectos que auxiliam a compreensão sobre as condições de vida da AU de Jundiaí podem ser observados através de indicadores globais como o IDH – Índice de Desenvolvimento Humano do PNUD – Programa das Nações Unidas para o

Desenvolvimento, e o IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social, desenvolvido pela Fundação SEADE.

Considerando-se um índice de desenvolvimento humano para a região como a média dos IDH-M de seus municípios, ponderada pelos contingentes populacionais, pode se estimar a seguinte evolução do IDH da AU de Jundiaí: 0,557 em 1991, 0,703 no ano 2000 e 0,792 em 2010. Assim, a região evoluiu de área de baixo desenvolvimento humano em 1991, para de alto desenvolvimento humano no ano 2000, e se manteve nesta faixa em 2010, com tendência a passar para a faixa mais elevada.

O IDH é composto por três dimensões: Educação com o índice IDH-E, Renda representada pelo IDH-R, e Longevidade com o IDH-L, que sinteticamente sinaliza as condições de atendimento à saúde. Dentre as três dimensões, o crescimento mais expressivo ocorreu na dimensão Educação, em que a região migrou de um IDH-E de 0,331 em 1991 para 0,738 em 2010. A elevação do IDH-E da região é reflexo da elevação do IDH-E especialmente no município de Jundiaí, entre 1991 e 2000, quando aquele município saltou de um IDH-E de 0,390 para 0,633, e para 0,768 em 2010. Comparativamente, sua evolução foi superior à do Estado de São Paulo, que passou de 0,363 para 0,719 entre 1991 e 2010. Os dados do IDH e seus componentes para os municípios da região e Estado estão no **Quadro 5.3.4**.

**Quadro 5.3.4 | IDH-M e seus componentes nos municípios da AU de Jundiaí e no Estado de São Paulo (1991-2000-2010)**

		IDHM	IDHM-E	IDHM-L	IDHM-R
Cabreúva	1991	0,478	0,227	0,708	0,678
	2000	0,626	0,456	0,794	0,679
	2010	0,738	0,678	0,828	0,717
Campo Limpo Paulista	1991	0,507	0,276	0,704	0,672
	2000	0,678	0,544	0,805	0,711
	2010	0,769	0,739	0,840	0,733
Itupeva	1991	0,452	0,183	0,762	0,662
	2000	0,662	0,490	0,805	0,736
	2010	0,762	0,699	0,844	0,750
Jarinu	1991	0,446	0,198	0,676	0,661
	2000	0,604	0,408	0,770	0,702
	2010	0,733	0,659	0,826	0,723
Jundiaí	1991	0,602	0,390	0,756	0,740
	2000	0,744	0,633	0,822	0,790
	2010	0,822	0,768	0,866	0,834
Louveira	1991	0,513	0,261	0,769	0,672
	2000	0,665	0,505	0,819	0,712
	2010	0,777	0,697	0,861	0,783
Várzea Paulista	1991	0,477	0,226	0,730	0,656
	2000	0,646	0,502	0,800	0,672
	2010	0,759	0,705	0,863	0,720
AU de Jundiaí	1991	0,557	0,331	0,744	0,711
	2000	0,703	0,574	0,813	0,748
	2010	0,792	0,738	0,857	0,787
Estado de São Paulo	1991	0,578	0,363	0,730	0,729
	2000	0,702	0,581	0,786	0,756
	2010	0,783	0,719	0,845	0,789

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013, PNUD.

Entre 1991 e 2010 também ocorreram avanços nas demais dimensões do IDH regional, porém menos impactantes. O IDH-R (Renda) médio para 1991 esteve em 0,711, no ano 2000 atingiu 0,748, e em 2010 chegou a 0,787. Por sua vez, a dimensão Longevidade passou de 0,744 em 1991, para 0,813 no ano 2000, e para 0,857 em 2010. Cabe ressaltar que a Longevidade já corresponde a um índice de muito alto desenvolvimento humano da região desde o ano 2000, quando ultrapassou a barreira de 0,800.

Vale ressaltar ainda a coincidência entre os processos de maior urbanização e adensamento demográfico com o de mais intensa elevação do IDH-M na região, no período 2000-2010. Isto indica que a região teve condições infraestruturais para absorver os fluxos migratórios e os crescimentos vegetativos de população, e também garantir incrementos para a qualidade de vida de seus habitantes.

Outro indicador agregado de condições de vida é o IPRS - Índice Paulista de Responsabilidade Social, da Fundação SEADE. Desenvolvido para analisar comparativamente os impactos dos diferentes programas de governo na qualidade de vida dos municípios paulistas, vem se consolidando como um indicador socioeconômico importante que considera diferentes aspectos da realidade.

Da mesma forma que o IDH, o IPRS também é composto por três dimensões: Riqueza, Longevidade e Escolaridade. Além disso, apresenta uma avaliação global, classificando os municípios em Grupos de desenvolvimento, que variam do Grupo 1, melhor situado socioeconomicamente ao Grupo 5, na situação mais desfavorável. Maiores detalhes sobre a metodologia deste indicador são apresentados no capítulo que o analisa no espaço da AII.

O **Quadro 5.3.5** apresenta os valores das dimensões do IPRS para os municípios da AU de Jundiaí e Estado de São Paulo, nos anos 2008 e 2010. Os índices da AU de Jundiaí foram estimados com base em médias dos valores municipais, ponderadas pelos respectivos contingentes populacionais.

**Quadro 5.3.5 | IPRS e seus componentes na AU de Jundiaí e no Estado (2008 e 2010)**

		IPRS	Riqueza	Longevidade	Escolaridade
Cabreúva	2008	Grupo 2	41	63	37
	2010	Grupo 2	45	66	47
Campo Limpo Paulista	2008	Grupo 2	40	70	36
	2010	Grupo 1	42	67	51
Itupeva	2008	Grupo 1	44	73	43
	2010	Grupo 1	48	75	51
Jarinu	2008	Grupo 4	35	65	34
	2010	Grupo 4	38	73	44
Jundiaí	2008	Grupo 1	46	72	50
	2010	Grupo 1	49	73	56
Louveira	2008	Grupo 1	51	66	53
	2010	Grupo 1	55	68	60
Várzea Paulista	2008	Grupo 2	38	71	37
	2010	Grupo 2	40	69	48
<b>AU de Jundiaí</b>	2008	-	<b>44</b>	<b>71</b>	<b>45</b>
	2010	-	<b>47</b>	<b>71</b>	<b>53</b>
<b>Estado de São Paulo</b>	2008	-	<b>42</b>	<b>68</b>	<b>40</b>
	2010	-	<b>45</b>	<b>69</b>	<b>48</b>

Fonte: Fundação SEADE.

Os dados do IPRS para os municípios da AU de Jundiaí indicam que em 2010 a região era composta majoritariamente por municípios classificados no Grupo 1, que corresponde às áreas com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais. Os municípios da região com melhor desempenho, segundo este indicador, são Louveira Jundiaí e Itupeva, que pertencem ao Grupo 1 do IPRS tanto em 2008 quanto em 2010. Cabreúva e Várzea Paulista migraram do Grupo 2 em 2008, para o Grupo 1 em 2010. Jarinu, por sua vez, permaneceu no Grupo 4 em ambas as datas, configurando-se como o município em situação menos favorável do conjunto.

Observa-se ainda que segundo a ótica deste indicador, a AU de Jundiaí apresenta melhores condições em todas as dimensões analisadas, quando comparada ao Estado como um todo.

Assim, o diagnóstico de qualidade de vida dos dois indicadores globais analisados converge em suas avaliações. Ambos indicam que a qualidade de vida na região encontra-se em um patamar próximo embora mais elevado que a média do Estado de São Paulo, mas principalmente convergem na indicação de que esta qualidade de vida vem se aprimorando ao longo do tempo.

Também convergem na interpretação de que Jundiaí, Itupeva, Louveira e Campo Limpo Paulista são os municípios com melhores indicadores de qualidade de vida, e que Jarinu é o município onde os indicadores são menos favoráveis dentro do conjunto desta região, apesar de demonstrar uma evolução positiva.

O aspecto da Longevidade se destaca em ambos os indicadores, como sendo a dimensão mais promissora dentre as três analisadas, seguido da Escolaridade na maioria dos casos em 2008, mas para todos os municípios em 2010. Para a maioria dos municípios o fator Renda/Riqueza é o que obteve os menores índices.

De forma geral, a qualidade de vida regional avaliada por estes indicadores é melhor do que aquela da média do Estado de São Paulo, superando sempre os valores obtidos pelo Estado em pelo menos dois pontos.

### 5.3.3 Área de Influência Indireta (AII)

#### 5.3.3.1 Formação do Território e Ocupação do Solo

A formação do território dos municípios que compõem a AII não apresenta uma compartimentação em relação ao contexto regional em que está inserido. O município de Jundiaí desde o início exerceu influência política e administrativa em parcela significativa do interior do Estado. Sua localização próxima ao rio Jundiaí, afluente do rio Tietê, possibilitava algum controle sobre as vias de comunicação. A organização de Jarinu e Campo Limpo Paulista na condição de municípios autônomos, no século XX, reflete a ocupação do território desde o século XVII. Os dois municípios guardam estreita relação com Jundiaí, tendo seus territórios sido resultado de desmembramento direto, no caso de Campo Limpo Paulista, ou indireto, no caso de Jarinu. (vide **Quadro 5.3.6**) A emancipação de Campo Limpo Paulista ocorreu no seio de um processo de substituição da economia cafeeira pela industrialização do atual município que criou novas oportunidades de renda e trabalho.

### Quadro 5.3.6 | Formação Territorial dos municípios da All

Município	Data de Criação	Município de origem
Campo Limpo Paulista	1964	Jundiaí
Jarinu	1948	Atibaia
Jundiaí	1655	Parnaíba (atual Santana de Parnaíba)

A expansão das ferrovias nos séculos XVIII e XIX está ligada à história dos municípios da All, a qual introduziu novos caminhos e reestruturou as cidades, direcionando a expansão urbana. Tendo Jundiaí como um ponto estratégico pela existência de entroncamentos ferroviários, as cidades de Campo Limpo Paulista e Jarinu se conectavam e acessavam o porto de Santos.

A construção de rodovias, com maior flexibilidade no acesso aos transportes de passageiros e carga, reestruturou os espaços e redirecionou a expansão urbana. Assim, a fragmentação das manchas urbanas característica das etapas iniciais foi redefinida a partir da disponibilização de equipamentos sociais, de consumo e às possibilidades de trabalho. A segregação sócio-espacial foi aos poucos sendo redesenhada pelo adensamento em determinadas áreas; seja por meio da instalação de condomínios e loteamentos fechados, seja pela instalação de empresas de logística e industriais se fortalece as interações entre os municípios.

Outro elemento importante na estruturação do espaço da All está relacionado à proteção ambiental configurada pela APA Jundiaí e pela Área Natural Tombada Serra do Japi que, condicionam o uso do solo no território promovendo o adensamento de uso antrópico no restante da área.

#### 5.3.3.2 Atividades Econômicas e Finanças Públicas

O desenvolvimento socioeconômico e urbano recente dos municípios pertencentes à Área de Influência Indireta do empreendimento em estudo vem sendo definido pelo processo de metropolização do espaço. Trata-se de um movimento que se iniciou nos anos da década de 1950, intensificando-se a partir de 1970, e cuja dinâmica tem por base a desconcentração e reestruturação das atividades produtivas, em especial as industriais. Paralelamente, tal processo aumentou a centralização do capital e dos núcleos decisórios, o nível de internacionalização da origem das unidades produtivas e a ampliação dos mercados. Espacialmente esse movimento foi acompanhado de uma expansão territorial da metrópole no sentido do interior.

Esse movimento ocorreu de forma diferenciada nos três municípios considerados. Para Campo Limpo Paulista se verificou um processo de modernização que data dos anos da década de 1960 que atinge a antiga urbanização surgida no entorno de via férrea e que tem como destaque a implantação de uma unidade industrial metalúrgica (Krupp). Mais recentemente ela prosseguiu com a absorção de populações e estruturas produtivas no contexto da desconcentração industrial da metrópole. A antiga estrutura urbana, por um lado, assumiu a função de cidade-dormitório e, por outro, de área industrial, especialmente ao longo das ferrovias e rodovias que cortam o município e seu entorno. Destaca-se ainda que a dispersão populacional da metrópole – tendo por base a modernização do sistema rodoviário, englobou também outro segmento populacional – diferentemente do anterior, de média e alta renda, que interiorizou a localização de residências secundárias e de veraneio e, em menor



proporção, de residências permanentes, dando origem a intensos fluxos pendulares ou de finais de semana.

Como será visto em detalhe no item relativo ao uso e ocupação do solo e zoneamento urbano, a mancha principal de ocupação do território municipal ocorre de forma radial, ao longo dos eixos viários que de certa forma acompanham o curso do rio Jundiá, dando sequência a um vetor que assume maior densidade no município de Várzea Paulista, tendo seu principal polo gerador na sede municipal de Jundiá. Trata-se de uma mancha de urbanização com interstícios de ocupação mais esparsa, dentro de um universo ainda predominantemente rural, especialmente nos sentidos Norte - limite com o município de Jarinu e Leste – limite com o município de Atibaia.

De acordo com Moura (2010), a implantação do primeiro trecho da Rodovia Edgard Máximo Zamboto (SP-354) concluída em 1971, incrementou fortemente a acessibilidade a Campo Limpo – pois anteriormente o fluxo rodoviário proveniente de São Paulo passava necessariamente por Jundiá. A implantação, no mesmo período, da Rodovia D. Pedro I - ligando Campinas a Jacaré (Rodovias Anhanguera / Presidente Dutra), induziu à continuidade da implantação da SP-354, passando por Jarinu e chegando até a Rodovia D. Pedro I.

Foi nesse novo contexto de acessibilidade que o município de Campo Limpo Paulista pode se vincular ao eixo São Paulo-Jundiá-Campinas, passando a desfrutar de vantagens locais no contexto do processo de desconcentração metropolitana. Em função das características de sua estrutura produtiva pretérita, onde se destaca a ausência de maiores vantagens competitivas, sua nova atratividade foi efetiva quase que exclusivamente para pequenas e médias empresas. A observação da estrutura produtiva de Campo Limpo indica claramente uma ampla predominância de empresas de pequeno porte alocadas principalmente nos setores de comércio e serviços. As pequenas e médias empresas geralmente são proporcionalmente grandes geradoras de empregos – e de fixação de população, porém sua contribuição à geração de valor adicionado tende a ser muito inferior àquelas de maior porte e elevada produtividade. Nesse contexto o dinamismo econômico do município foi insuficiente para acompanhar o crescimento da população, resultando em redução do PIB per capita e da participação no PIB do Estado de São Paulo, que recuou de 0,09% em 2000 para 0,078 em 2010.

O município de Jundiá apresenta um histórico e desempenho recente muito diferenciado de seu antigo distrito Campo Limpo. A expansão da economia cafeeira na segunda metade do século XIX, a implantação da Ferrovia Santos-Jundiá (1867), e a progressiva substituição do trabalho escravo com a migração de trabalhadores europeus, permitiu um rápido crescimento populacional e urbano, com expansão da agricultura, comércio e serviços. A posição privilegiada no setor ferroviário – com a implantação das Cia. Paulista de Estradas de Ferro (1872), Ituana (1873), Itatibense (1890) e Bragantina (1891) atraiu inúmeras plantas industriais dos setores têxtil e cerâmico que se distribuíram ao longo das vias férreas. Com a abertura da Rodovia Anhanguera, em 1948, Jundiá foi integrado no processo de constituição da indústria de base que se iniciava na economia paulista, com destaque para a presença de indústrias metalúrgicas.

Atualmente Jundiá possui um parque industrial significativo, amplo desenvolvimento do comércio e dos serviços modernos, dispondo ainda de uma agricultura especializada em produtos de alto valor agregado. Mais recentemente, a região passou a sediar inúmeros

centros de logística e, desse modo, se consolidou como a oitava economia no ranking do Estado de São Paulo.

Na última década a economia de Jundiaí cresceu acima das médias estadual e nacional, com sua participação no PIB estadual passando 1,19% para 1,61% entre 2000 e 2010. Na última data o PIB municipal correspondia a cerca de 0,5% do PIB nacional. Paralelamente se verificou o avanço do processo de terciarização, com o crescimento da participação relativa do setor de serviços, embora o segmento industrial também tenha se fortalecido e ocupe a sexta posição no ranking estadual de geração de valor adicionado industrial. Para tanto vem contribuindo a diversificação produtiva, pois além dos setores tradicionais – especialmente de alimentação, bebidas e metalurgia, avançou fortemente o segmento de tecnologia, bem como no de logística. Em relação aos serviços vem ocorrendo intenso desenvolvimento dos segmentos mais modernos e de apoio ao setor produtivo, ocupando Jundiaí em 2010 a oitava posição no ranking estadual de geração de valor adicionado setorial dos serviços.

Em relação à agropecuária, malgrado sua participação na composição do PIB municipal seja reduzida (0,24% em 2011), a produção de morango e uva constitui destaque nacional, computando-se ainda a presença de atividades de criatório de bovinos que abastecem o consumo regional e são ainda objeto de exportação.

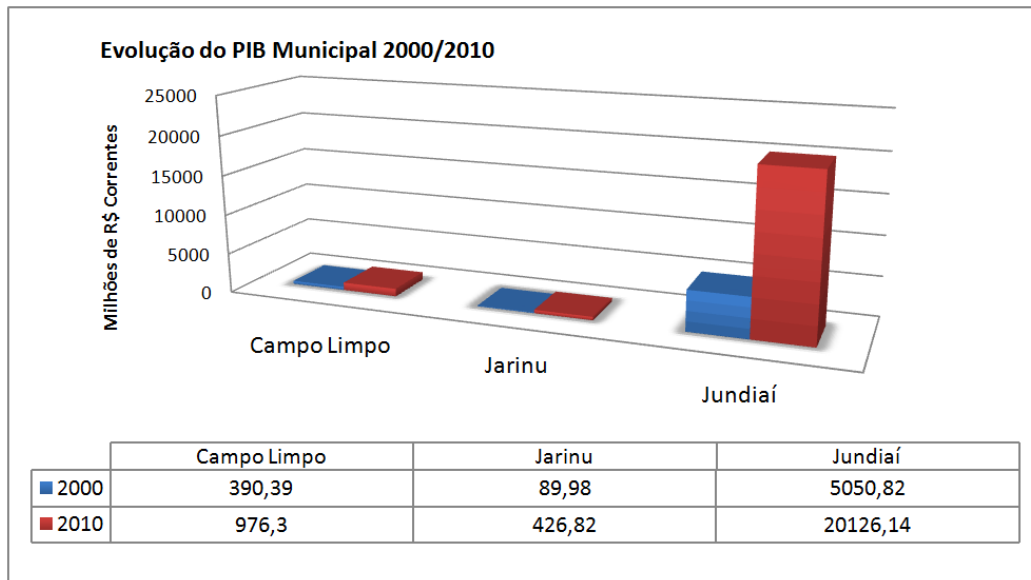
O município de Jarinu, por último, é o que mais tardiamente passou a sentir os efeitos dos processos mais amplos que direcionam a economia paulista e, em especial, o dinamismo do eixo São Paulo-Jundiaí-Campinas. Desvinculada territorialmente da conturbação Jundiaí-Várzea Paulista-Campo Limpo Paulista, a sede municipal de Jarinu permaneceu isolada, mantendo-se predominantes as atividades agropecuárias, sendo as áreas rurais mais bem localizadas requeridas por loteamentos destinados a diferentes faixas de renda. Apenas mais recentemente, com a elevação do valor da renda da terra nos municípios circunvizinhos, seu território vem sendo demandado por diferentes novos ocupantes que serão a seguir comentados.

Vale ressaltar, no entanto, que esse território ainda é ocupado em sua maior parte por estabelecimentos rurais, em especial antigas fazendas. De acordo com o Censo Agropecuário do IBGE de 2006, trata-se de pouco mais de 250 estabelecimentos agropecuários, em sua quase totalidade, pertencentes e ocupados por seus proprietários, pois aqueles sob o domínio de parceiros, ocupantes ou arrendatários são apenas cerca de 30 unidades.

As áreas plantadas são modestas (1246 ha de lavouras permanentes e 1291 ha de lavouras temporárias) com destaque para o milho entre as culturas temporárias (450 ha) e laranja, pêssego, tangerina e uva (com respectivamente 200 ha, 60 ha, 200 ha e 180 ha plantados), ocupando ao todo 1679 pessoas (1098 homens e 581 mulheres), aproximadamente 15% da população economicamente ativa residente no município, de acordo com o Censo Demográfico de 2010.

Como pode ser observado na **Figura 5.3.15** a seguir, o PIB de Jarinu é o menos expressivo no contexto da AII, sendo também o que obteve maior crescimento proporcional da última década, elevando sua modesta participação relativa no Valor Adicionado da AII de 1,6% para 2,0%. Já Campo Limpo, que como visto cresceu em ritmo menor que aquele do Estado de São Paulo e de sua região de inserção, teve sua participação relativa reduzida de 7,1% para 4,5%. No contexto de um processo de concentração da riqueza produzida no polo regional, a participação de Jundiaí elevou-se de 91,3% para 93,5%.

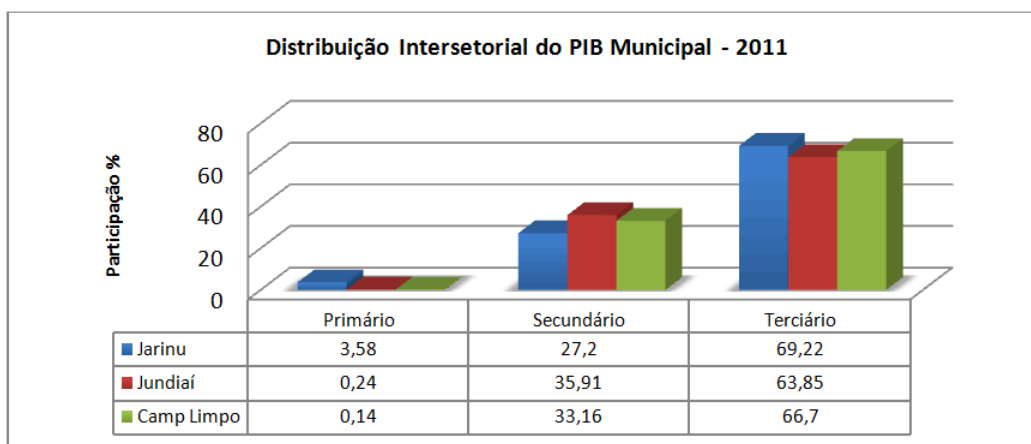
**Figura 5.3.15 | Evolução do Produto Interno Bruto dos municípios da AII, em milhões de reais correntes (2000 – 2010)**



Fonte: Fundação SEADE.

Para todos os municípios da AII observa-se amplo predomínio do Terciário na geração de valor adicionado – aproximadamente duas terças partes, cabendo ao Secundário praticamente todo o restante, como pode ser visto na **Figura 5.3.16** a seguir.

**Figura 5.3.16 | Distribuição Proporcional do Produto Interno Bruto dos municípios da AII, Segundo Setores de Atividade (2011)**



Fonte: Fundação SEADE.

Apenas para Jarinu a contribuição proporcional das atividades primárias é menos insignificante, não porque tenha maior densidade do que nos outros dois municípios, mas principalmente pela incipiência das atividades urbanas.

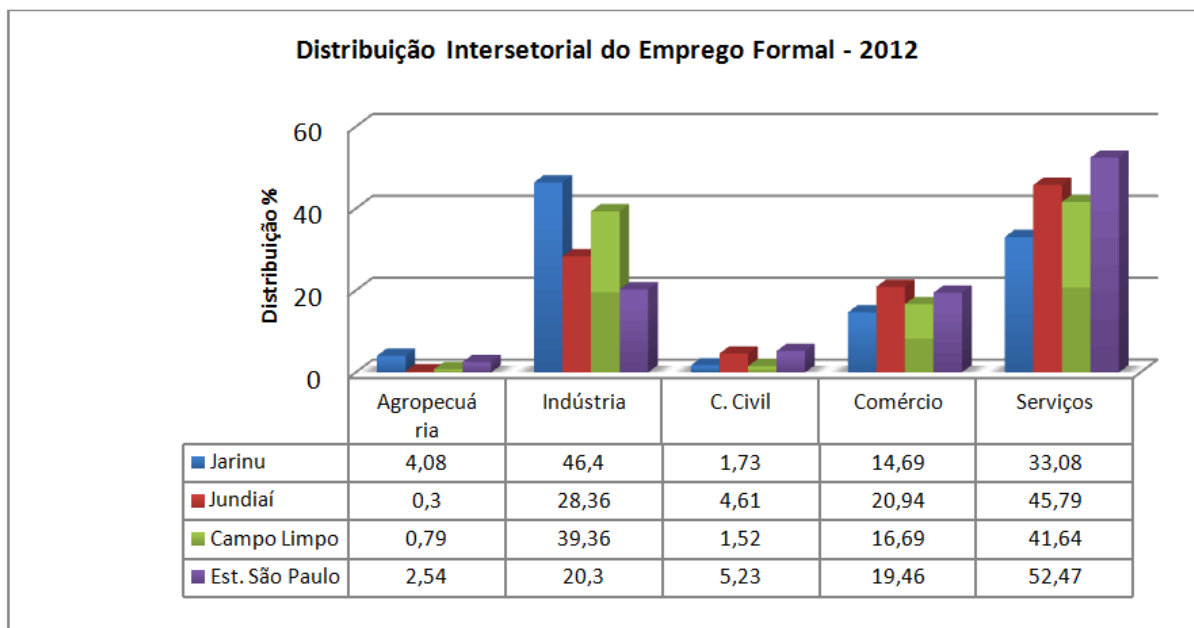
Ao se observar a distribuição intersetorial do emprego formal destaca-se a participação dos Serviços, que é superior a 50% na média do Estado de São Paulo, seguida pela de Comércio e da Indústria (com participações semelhantes, entorno de 20%), seguindo-se a Construção Civil e a Agropecuária. Na All, Jundiaí é o município que mais se aproxima dessa distribuição, diferenciando-se por uma maior participação da Indústria (28,4%), reflexo de sua forte base industrial, mesmo dentro do contexto do movimento de terciarização da economia municipal.

Para Campo Limpo Paulista a participação da Indústria no emprego formal se eleva a cerca de 40%, rivalizando com a participação dos Serviços e sendo muito superior àquela do Comércio. Esses dados não resultam da presença de uma estrutura industrial poderosa, mas de aspectos específicos que podem ser sumariados na presença de:

- a) duas grandes empresas industriais - que respondem por uma massa proporcionalmente significativa de empregos formais, e de um baixo nível de formalização do emprego nos demais setores de atividade, especialmente no comércio e em parte dos serviços mais tradicionais e,
- b) de um segmento moderno de pequenas e médias empresas industriais, comerciais e de serviços entre as quais predomina o emprego formal (ver **Figura 5.3.17** a seguir).

Em Jarinu se observa a mais elevada participação da Indústria no emprego formal (46,4%), fato que também obedece a especificidades locais. Considerando o total de residentes identificados na posição de ocupados pelo Censo Demográfico de 2010, verifica-se que a Indústria ocupava 1948 pessoas, montante pouco superior àquele ocupado na Agricultura, de 1.679 pessoas. As demais estavam alocadas no Comércio e Serviços, sendo que estavam classificados neste último segmento 1576 pessoas, homens e mulheres, que prestavam Serviços Domésticos. Em relação à posição na ocupação, do montante de 9.576 auto classificadas como empregadas, 2788 não tinham carteira de trabalho, observando-se ainda que 1853 foram classificados como autônomos ou trabalhadores por conta própria. Esse contexto explica porque mesmo contando com um número de trabalhadores significativamente inferior aos do Comércio e Serviços, a Indústria aparece como a maior geradora de empregos formais.

Figura 5.3.17 | Evolução do Produto Interno Bruto dos municípios da AI (2012)



Fonte: Fundação SEADE.

Da mesma forma que em relação ao Valor Adicionado, as receitas públicas dos municípios da AI apresentaram uma evolução significativa entre os anos de 2000 e 2011, tendo passado de cerca de 1 bilhão para 1,5 bilhões em reais de 2013. Descontada a inflação do período, observa-se um crescimento real de 50,7% no montante dos recursos financeiros recebidos pelas três administrações municipais. Mantêm-se a desproporção observada no peso das respectivas estruturas produtivas, cabendo a Jundiá 85,6% do montante das receitas, seguindo-se Campo Limpo (9,4%), e mantendo-se na última posição Jarinu (4,1%).

A somatória das transferências provenientes das diferentes instâncias – União, Estado e Multigovernamental, elevou-se em 52,7%, sendo superada pelo crescimento das receitas próprias – de alçada municipal, que se elevou em 107,7%% também em termos reais. Manteve-se, no entanto, ampla a dependência em relação aos recursos transferidos. Como pode ser observado no **Quadro 5.3.7** a seguir, nos casos de Campo Limpo Paulista e Jarinu a dependência em foco se agravou – elevando-se respectivamente de 49,4% para 81,4% e 59% para 75,6% o peso proporcional das transferências, enquanto que para Jundiá se observa pequena redução (de 63% para 59%).

As principais transferências recebidas pelos municípios da AI são provenientes do Estado de São Paulo e da União, variando sua importância na receita total de acordo com o porte da estrutura produtiva. Entre as primeiras destaca-se a Quota Parte Municipal do ICMS, que é definida principalmente pelo coeficiente de participação dos municípios no Valor Adicionado Fiscal - VAF estadual. Diferentemente do Fundo de Participação dos municípios – FPM, que toma por base principalmente a população, essa transferência não tem caráter redistributivo, e respondendo à contribuição da economia local para a geração do ICMS, imposto de alçada estadual. Por esse motivo essa transferência é menos importante para os municípios de economia pouco densa e população extensa – que em geral dependem do FPM. O inverso



ocorre com municípios com economia mais dinâmica, para os quais a Quota Parte do ICMS representa uma parcela substancial das transferências.

**Quadro 5.3.7 | Distribuição das Receitas dos municípios da AI, em milhões de R\$ de 2013 e distribuição proporcional (2000 e 2011)**

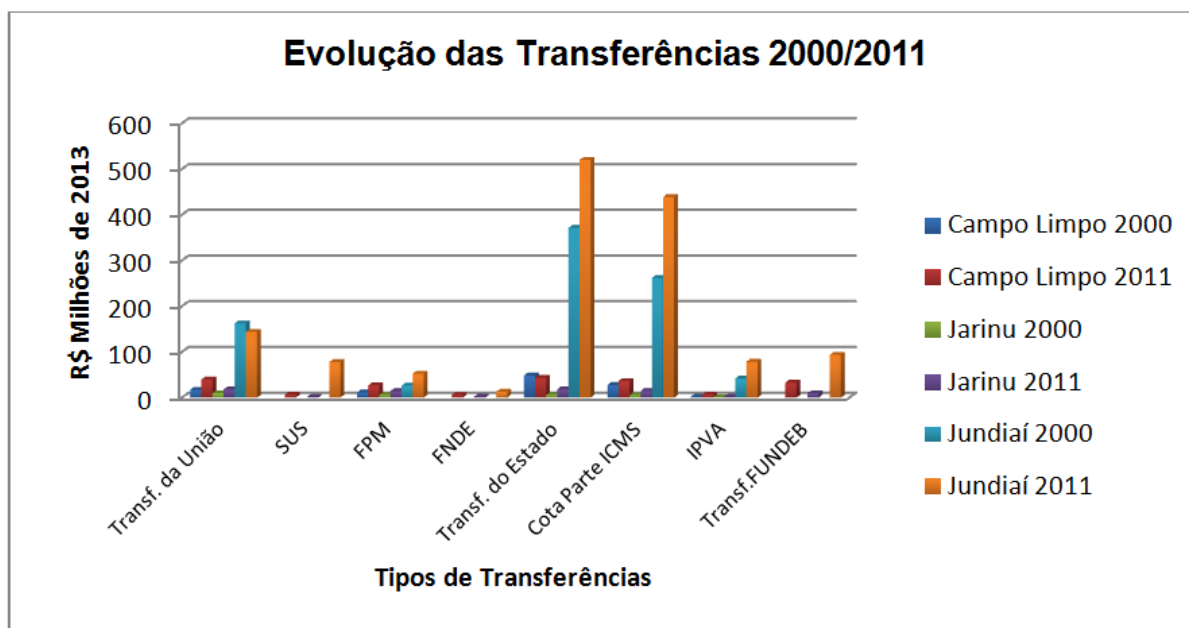
	Campo Limpo		Jarinu		Jundiaí		Campo Limpo (%)		Jarinu (%)		Jundiaí (%)	
	2000	2011	2000	2011	2000	2011	2000	2011	2000	2011	2000	2011
<b>Receita Total</b>	133,02	142,36	28,99	62,44	848,2	1317,35	100,0	100,0	100	100,00	100,00	100,00
<b>Receita Corrente</b>	100,67	153,21	28,99	68,69	827,37	1375,2	75,7	107,6	100	110,01	97,54	104,39
<b>Receita Tributária</b>	19,08	22,92	9,85	17,65	172,07	376,58	14,3	16,1	34,0	28,27	20,29	28,59
<b>IPTU</b>	7,2	10,32	6,78	8,14	68,41	83,01	5,4	7,2	23,4	13,04	8,07	6,30
<b>ITBI</b>	1,09	1,47	0,85	1,61	14,98	44,75	0,8	1,0	2,9	2,58	1,77	3,40
<b>ISSQN</b>	3,18	8,09	0,98	5,3	56,25	178,17	2,4	5,7	3,4	8,49	6,63	13,52
<b>Taxas</b>	1,3	1,63	1,48	0,83	36,09	32,4	1,0	1,1	5,1	1,33	4,25	2,46
<b>Cont. Melhorias</b>	6,62	0,73	0	0,72	0,56	0	5,0	0,5	0,0	1,15	0,07	0,00
<b>Transf. Correntes</b>	65,66	115,9	17,1	47,18	534,24	777,1	49,4	81,4	59,0	75,56	62,99	58,99
<b>Transf. da União</b>	17,24	40,01	9,76	18,18	162,47	143,83	13,0	28,1	33,7	29,12	19,15	10,92
<b>SUS</b>		6,41		1,22		78,05	0,0	4,5	0,0	1,95	0,00	5,92
<b>FPM</b>	11,55	27,18	5,97	14,63	26,66	52,37	8,7	19,1	20,6	23,43	3,14	3,98
<b>FNDE</b>		5,74		1,92		12,89	0,0	4,0	0,0	3,07	0,00	0,98
<b>Transf. do Estado</b>	48,42	43,12	6,51	18,23	371,45	520,08	36,4	30,3	22,5	29,20	43,79	39,48
<b>Cota Parte ICMS</b>	27,9	36,23	5,3	14,77	261,83	438,61	21,0	25,4	18,3	23,65	30,87	33,29
<b>IPVA</b>	2,11	6,33	0,62	2,13	41,7	78,83	1,6	4,4	2,1	3,41	4,92	5,98
<b>Transf. FUNDEB</b>	-	32,8	-	9,68	-	93,65	-	23,0	-	15,50	-	7,11

Fonte: Fundação SEADE.

Desse modo, para Jundiaí, as transferências do Estado de São Paulo são as mais significativas (cerca de 40%), elevando-se a mais de 30% a parcela relativa à Quota Parte do ICMS. As transferências da União somaram 10,9% das receitas em 2011, cabendo ao FPM apenas 4%. Já para Jarinu e Campo Limpo, ocorre uma situação de relativo equilíbrio entre as contribuições das duas fontes consideradas, especialmente ao se considerar o FPM e a Quota Parte do ICMS. Entre as demais transferências, destaque para aquelas do Sistema Único de Saúde – SUS, e do Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores – IPVA, que são em geral pouco significativas quando observadas individualmente, representando, no entanto, um montante considerável quando tomadas em conjunto.

A União contribui ainda – de forma apenas complementar, para a formação do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Básico – FUNDEB, que é de origem multigovernamental, contando principalmente com cotas proporcionais dos entes federados (estados e municípios). No caso dos municípios da AI, os valores recebidos são significativamente superiores aos repassados ao Fundo nos casos de Campo Limpo e Jarinu (ver **Figura 5.3.18**)

**Figura 5.3.18 | Evolução das Transferências para os municípios da AI 2000 e 2011**

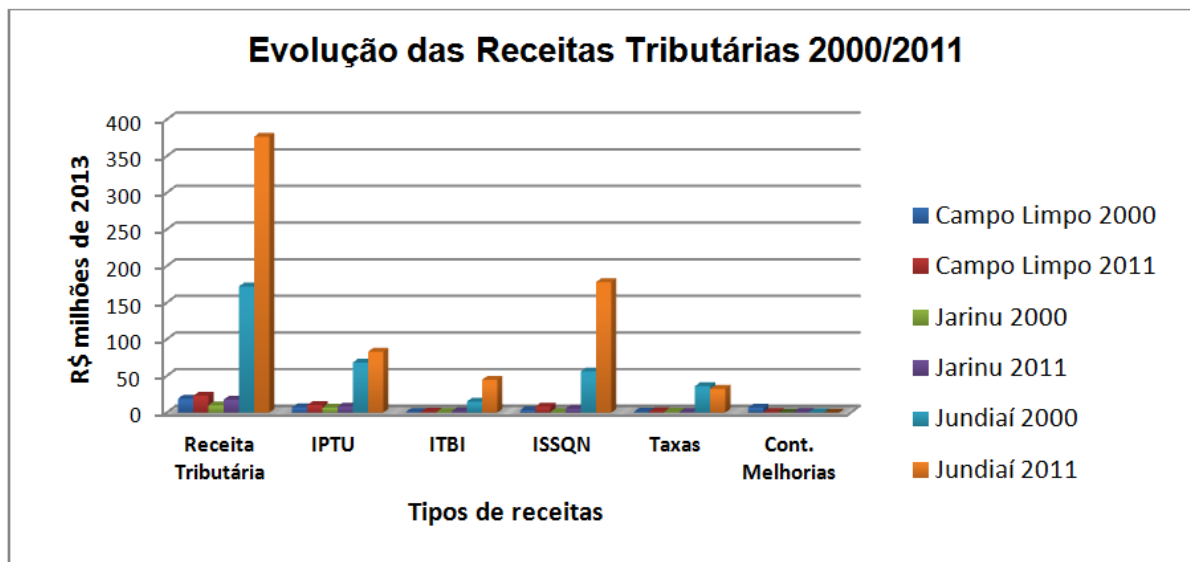


Fonte: Fundação SEADE.

Dentre os tributos recolhidos diretamente pelos municípios e com base no qual são geradas as chamadas receitas próprias, destacam-se o Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza - ISSQN e o Imposto Predial e Territorial Urbano - IPTU, seguido do Imposto de Transmissão Bens Imóveis – ITB. Conforme já observado no período considerado foi elevado o crescimento desses recolhimentos, cuja participação proporcional em 2000 já era significativa, especialmente em Jarinu e Jundiaí. No primeiro desses municípios, destaque para o IPTU no ano 2000 – mantendo depois relativa estabilização, e para o ISSQN em 2010, com forte ascensão no período (incremento de cerca de 400%). Em Jundiaí também se verificou

movimento semelhante, apenas com menor intensidade, num contexto de valores absolutos muito superiores (vide **Figura 5.3.19**).

**Figura 5.3.19 | Evolução das Receitas Tributárias dos municípios da AII (2000 e 2011)**



Fonte: Fundação SEADE.

Para Campo Limpo Paulista, a participação das receitas tributárias no conjunto da receita é bastante inferior – cerca de 15%, observando-se no período sob observação o mesmo movimento de relativa estabilização no recolhimento do IPTU e incremento do ISSQN. Paralelamente, para todos os municípios, se verificou queda no recolhimento das taxas e contribuições de melhoria.

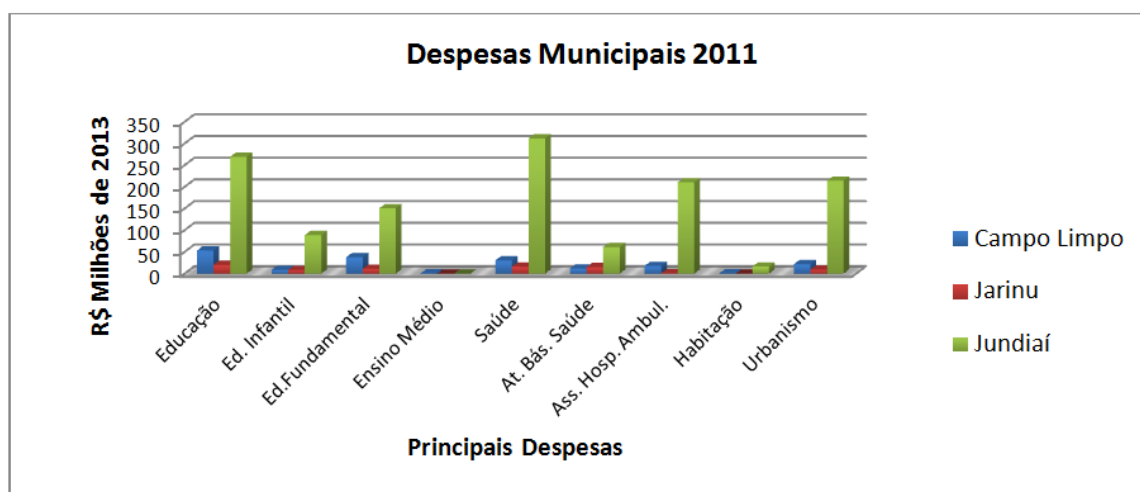
O perfil e a distribuição proporcional das despesas segundo funções na AII confere destaque para o custeio das atividades educacionais, de saúde e obras urbanas. Para Campo Limpo, elevam-se os gastos com o Ensino Fundamental, paralelamente a uma atenção menor à Educação Infantil, sendo também o único município da AII com alguma contribuição – se bem que diminuta, para o Ensino Médio. Na saúde, destaque para a Assistência Ambulatorial e Hospitalar. Em Jarinu se observa quadro bastante diferenciado de prioridades: na educação, maior importância da Educação Infantil (com custeio equivalente a 14,6% das despesas correntes, contra proporções de respectivamente 6,9% e 8,2% em Campo Limpo e Jundiaí) e da Atenção Básica à Saúde (com custeio equivalente a 27,2% das despesas correntes, contra proporções de respectivamente 9,2% e 5,7% em Campo Limpo e Jundiaí), como se observa no **Quadro 5.3.8 e Figura 5.3.20** a seguir. Jundiaí, por último, se destaca pelas despesas com saúde – cujo montante é superior aquele da educação, com ênfase para a Assistência Ambulatorial e Hospitalar.

**Quadro 5.3.8 | Distribuição das Despesas Públicas dos municípios da AI, Segundo Funções, em milhões de R\$ de 2013 e distribuição proporcional (em 2011)**

	Em milhões de R\$ de 2013			Distribuição proporcional (%)		
	Campo Limpo	Jarinu	Jundiaí	Campo Limpo	Jarinu	Jundiaí
<b>Desp. Correntes</b>	127,4	55,93	1085,64	100,0	100,0	100,0
<b>Educação</b>	53,4	20,21	269,41	41,9	36,1	24,8
<b>Ed. Infantil</b>	8,8	8,16	88,81	6,9	14,6	8,2
<b>Ed. Fundamental</b>	37,8	11,27	150,84	29,7	20,2	13,9
<b>Ensino Médio</b>	0,8	0	0	0,6	0,0	0,0
<b>Saúde</b>	30,5	16,14	311,97	23,9	28,9	28,7
<b>Atenção Básica à Saúde</b>	11,77	15,13	61,39	9,2	27,1	5,7
<b>Assistência Hospitalar e Ambulatorial</b>	17,92	0,94	210,69	14,1	1,7	19,4
<b>Habitação</b>	0,5	0,3	16,2	0,4	0,5	1,5
<b>Urbanismo</b>	21,75	9,35	214,38	17,1	16,7	19,7

Fonte: Fundação SEADE

**Figura 5.3.20 | Distribuição das Despesas dos municípios da AI, Segundo Funções (2011)**



Fonte: Fundação SEADE.

### 5.3.3.3 Dinâmica Demográfica

Para a análise da dinâmica populacional dos três municípios que compõem a Área de Influência Indireta – AI, Campo Limpo Paulista, Jarinu e Jundiaí, foram analisados os dados dos Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010. Como parâmetros para comparação, foram utilizados os dados da Aglutinação Urbana de Jundiaí – AU de Jundiaí, dado ser esta a região de inserção da AI adotada neste estudo, e do Estado de São Paulo.

Essas análises desenvolveram-se tomando por base os seguintes indicadores:

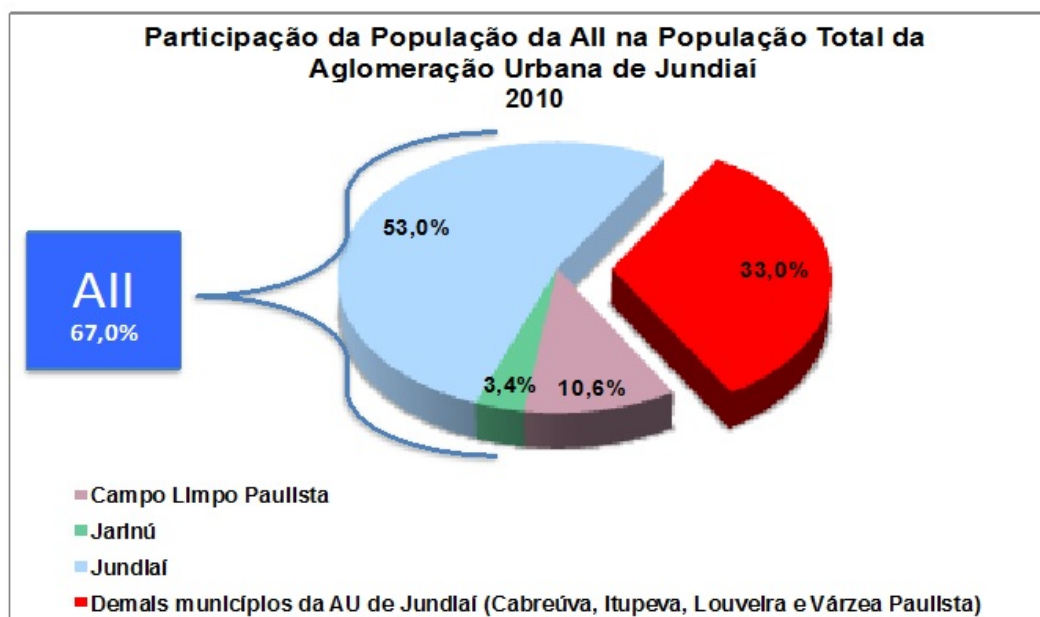
- População total municipal, regional e estadual;



- Estimativas de crescimento populacional;
- Taxas Geométricas de Crescimento Anual da população total – TGCA;
- Taxas anuais de migração;
- Taxas de natalidade;
- Densidade demográfica;
- Grau de urbanização;
- Participação dos gêneros na composição da população;
- Distribuição etária da população.

Os três municípios da All aglutinam a maior parte da população de sua região de inserção, a AU de Jundiá. Em 2010, os 468 mil habitantes da All correspondiam a 67% das 700 mil pessoas que residiam na AU de Jundiá (ver **Figura 5.3.21**). Jundiá era o município de maior população, com cerca de 370 mil habitantes, ou 79,1% da All, seguido de Campo Limpo Paulista, com 74 mil habitantes (15,8%), e por fim Jarinu, com uma população próxima a 24 mil habitantes naquela data (5,1%).

**Figura 5.3.21 | Participação da População da All na AU de Jundiá (2010)**



Fontes: IBGE, Censo Demográfico, 2010,

No entanto, esta participação expressiva da All na região vem decaindo desde 1980, segundo os dados dos censos demográficos do IBGE. Em 1980, os 286 mil habitantes da All representavam mais de 81% da região que passou a se constituir na AU de Jundiá. Em 1991 esta participação caiu para pouco menos de 74% e no ano 2000 já correspondia a 70% da população total da região.

É importante destacar o crescimento absoluto da população das três regiões. Entre 1980 e 2010, a AU de Jundiáí dobrou sua população, e as populações do Estado de São Paulo e da All cresceram 1,6 vezes. O **Quadro 5.3.9** sintetiza os dados populacionais absolutos das três regiões, e suas projeções até 2030.

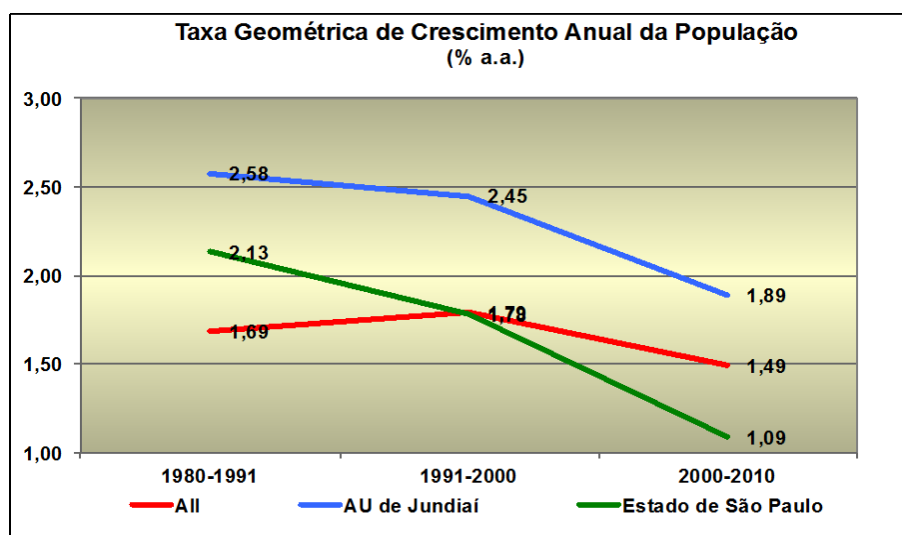
**Quadro 5.3.9 | População e estimativas populacionais da All, AU de Jundiáí e Estado de São Paulo (1980/2030)**

	População (habitantes)			Participação Relativa	
	All	AU de Jundiáí	ESP	All/AU de Jundiáí	All/ESP
1980	286.119	352.096	25.042.074	81,3%	1,1%
1991	343.954	465.971	31.588.925	73,8%	1,1%
2000	403.546	579.429	37.032.403	69,6%	1,1%
2010	468.047	698.724	41.262.199	67,0%	1,1%
2015	496.620	874.982	43.213.026	56,8%	1,1%
2020	519.678	928.233	44.890.501	56,0%	1,2%
2025	538.086	970.752	45.925.969	55,4%	1,2%
2030	551.005	1.002.236	46.826.327	55,0%	1,2%

Fonte: Dados dos censos demográficos e estimativas populacionais do IBGE.

De fato, a All vem tendo um crescimento populacional notável se comparada ao total do Estado de São Paulo, como pode ser visualizado através das curvas evolutivas da TGCA nas três regiões mencionadas que constam da **Figura 5.3.22**, mas a AU de Jundiáí tem conseguido taxas de crescimento populacional, ainda superiores às da All. Ressalte-se que as taxas de crescimento do Estado, além de menores desde o ano 2000, vêm caindo mais rapidamente que aquelas verificadas na All.

**Figura 5.3.22 | TGCA das populações da All, AU de Jundiáí e Estado de São Paulo, (1980-1991, 1991-2000, 2000-2010)**

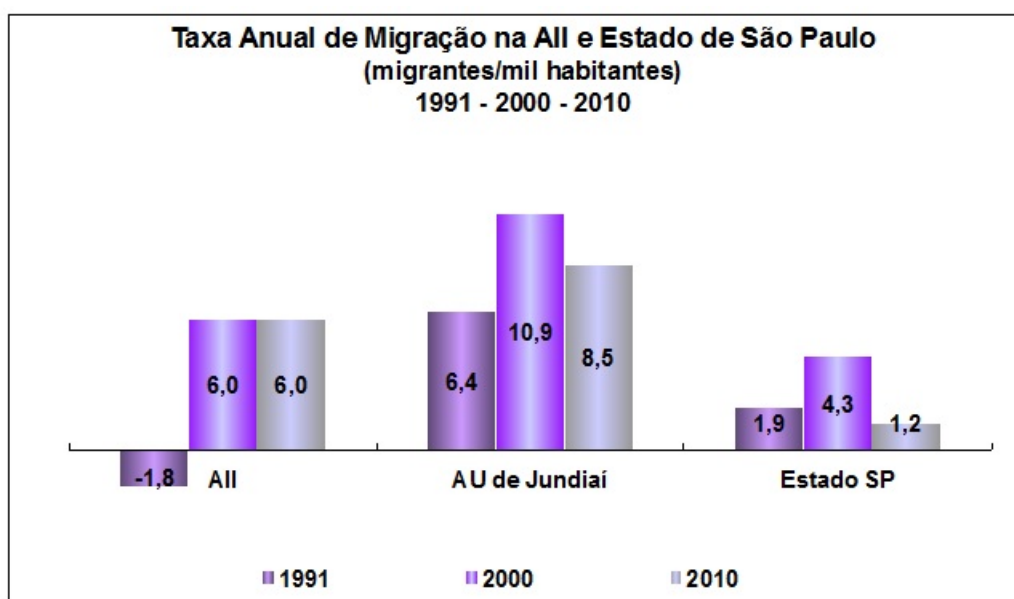


Fontes: IBGE, Censos Demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010,

O fator mais significativo para este crescimento populacional, tanto na AU de Jundiáí quanto na All, vem sendo a atratividade que estas áreas têm exercido sobre populações de fora da região, expressa através das taxas anuais de migração. Este indicador, representado na

**Figura 5.3.23**, e no qual as taxas anuais de migração para a AII e AU de Jundiaí foram estimadas a partir dos saldos migratórios dos municípios da região, demonstra que o Estado de São Paulo permanece como uma região de interesse para a população migrante, mas entre 1991 e 2010 a região da AU de Jundiaí foi mais atrativa, e numa proporção também superior à atratividade populacional da AII.

**Figura 5.3.23 | Taxas anuais de migração populacional para a AII, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo (1991-2000-2010)**

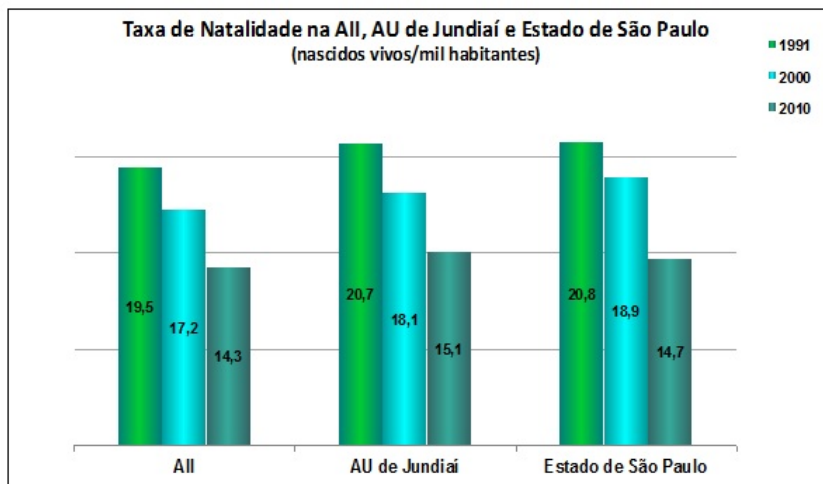


**Fontes:** IBGE, Censos Demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010, e estimativas da Fundação SEADE

Outro fator que contribui para o aumento populacional é o crescimento vegetativo impulsionado pelas taxas de natalidade. Verificando a evolução deste indicador na AII, na AU de Jundiaí e no Estado de São Paulo, observa-se que as taxas de natalidade das populações apresentam valores semelhantes de 1991 a 2010, e decaíram igualmente no período nas três regiões. Na AII, a taxa de natalidade declinou de 19,5 nascidos vivos/mil habitantes, para 17,2 nascidos vivos/mil habitantes no ano 2000 e para 14,3 nascidos vivos/mil habitantes em 2010.

O declínio acumulado da taxa de natalidade na AII entre 1991 e 2010 correspondeu a 26,7%, muito semelhante aos 27,0% registrados na AU de Jundiaí. As três áreas chegaram a 2010 com taxas de natalidade próximas aos 14,5 de nascidos vivos/mil habitantes, e, portanto, a variação do crescimento populacional entre elas não se justifica pelo componente vegetativo. As taxas de natalidade para as três áreas estão representadas graficamente na **Figura 5.3.24**, e as estimativas para a AII e AU de Jundiaí basearam-se nos dados municipais do número de nascimentos e taxas de natalidade fornecidos pela Fundação SEADE.

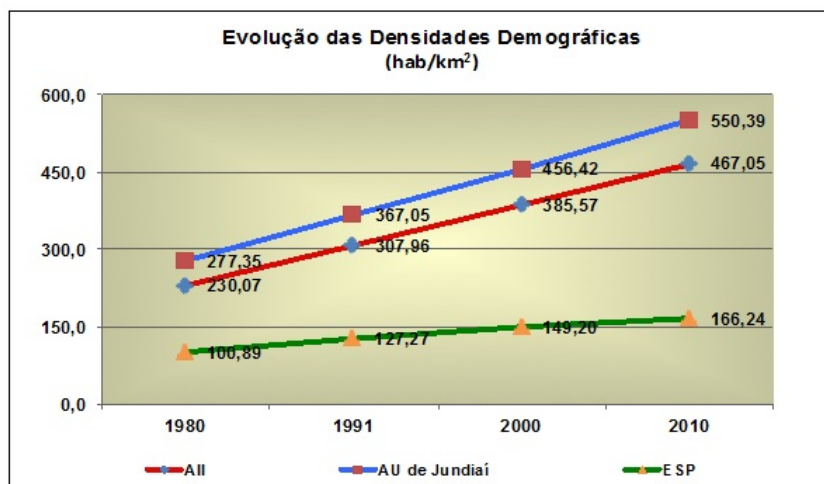
**Figura 5.3.24 | Evolução das taxas de natalidade na AII, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo (1991-2000-2010)**



**Fontes:** IBGE, Censos Demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010, e estimativas da Fundação SEADE

A principal consequência do crescimento populacional nestas regiões é a elevação do adensamento demográfico, como o registrado no período que vai desde 1980 até 2010, e ilustrado na **Figura 5.3.25** a seguir.

**Figura 5.3.25 | Evolução do adensamento populacional na AII, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo (1980 a 2010)**



**Fontes:** IBGE, Censos Demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010, e estimativas da Fundação SEADE

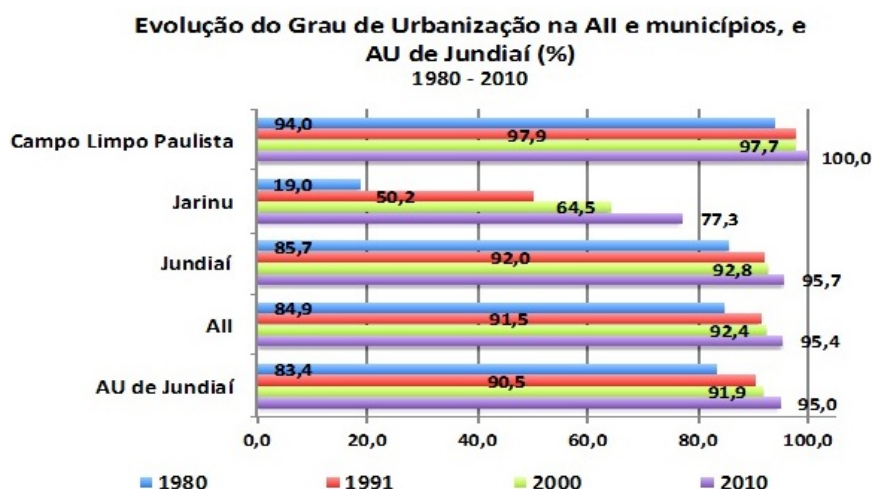
No período entre 1980 e 2010, a AU de Jundiaí e a AII tiveram um adensamento demográfico mais vigoroso que a média estadual, partindo em 1980 de densidades equivalentes a praticamente o dobro de habitantes/km<sup>2</sup> que a média estadual, para chegar em 2010 com o triplo de habitantes/km<sup>2</sup> registrados no Estado como um todo.

Comparando-se a AU de Jundiaí à All, verifica-se que além da ligeira superioridade numérica nas densidades demográficas da área de inserção em todo o período, o adensamento da AU de Jundiaí vem ocorrendo mais aceleradamente que o adensamento da All, o que se expressa graficamente através do gradativo distanciamento entre as curvas evolutivas das densidades demográficas das duas áreas, como se observa na Figura anterior.

Este adensamento populacional que vem ocorrendo na All e em sua região de inserção. Expressa de forma numérica a conurbação que gerou a AU de Jundiaí, impulsionada pela privilegiada posição estratégica da região. Conforme avaliação da Emplasa<sup>11</sup>, trata-se da expressão do maior dinamismo demográfico e econômico do país, e caracteriza-se pela forte tendência de implantação de estruturas produtivas modernas, com alta capacidade de geração de riqueza e emprego.

Assim como nas outras regiões do país, a população urbana é a de maior crescimento nestas áreas. Dentre os três municípios que compõem a All, o que apresentou menor grau de urbanização em 2010 foi Jarinu, com 77,3% de sua população residindo em áreas urbanas, e o de maior grau de urbanização foi Campo Limpo Paulista, com 100% de urbanização na mesma data. Por sua vez, Jundiaí contava com 95,7% de sua população residindo em áreas urbanas em 2010. Esta composição faz da All uma região com 95,4% de urbanização em 2010. Os dados sobre urbanização estão representados na **Figura 5.3.26**.

**Figura 5.3.26 | Urbanização dos municípios da All, All e AU de Jundiaí (1980-2010)**



**Fontes:** IBGE, Censos Demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010, e estimativas da Fundação SEADE

Destaca-se neste quesito o notável crescimento da urbanização de Jarinu, que em 30 anos, de 1980 a 2010, teve sua população urbana elevada de 19% para mais de 77% do total de habitantes do município. Vale observar que a elevação do grau de urbanização se deveu mais

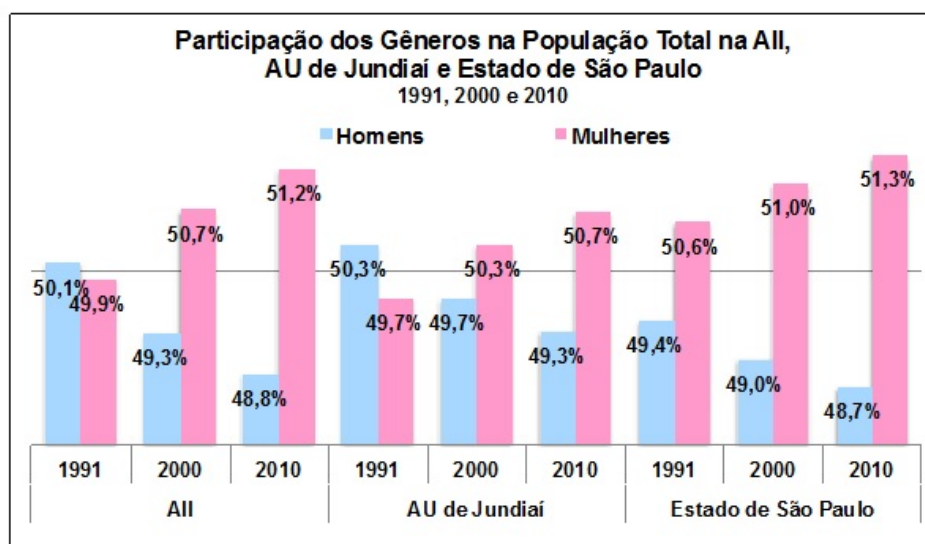
<sup>11</sup> Ver AU de Jundiaí, no site <http://www.emplasa.sp.gov.br/emplasa/jundiai/abertura.html>, acessado em julho/2014.



à expansão das áreas urbanas municipais – com a entrada de migrantes de outras regiões, do que pela movimentação das populações rurais rumo às áreas urbanizadas.

A composição da população no que diz respeito aos gêneros teve evolução semelhante nas três regiões, com a participação da população feminina crescendo frente à masculina desde 1991 até 2010. Em 1991 a AII e a AU de Jundiaí apresentavam uma situação de quase igualdade entre mulheres e homens, enquanto o Estado de São Paulo já acusava uma população feminina superior em 0,8% à população masculina. Esta tendência se manteve e generalizou ao longo do período observado, de forma que em 2010 a população da AII dividia-se em 48,8% de Homens e 51,2% de Mulheres, a proporção na AU de Jundiaí era de 49,3% para Homens e 50,7% para Mulheres, e no Estado a divisão verificada foi de 48,7% de Homens e 51,3% de Mulheres. Estas informações estão representadas na **Figura 5.3.27**.

**Figura 5.3.27 | Composição da População por gênero, na AII, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo (1991-2000-2010)**



**Fontes:** IBGE, Censos Demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010, e estimativas da Fundação SEADE

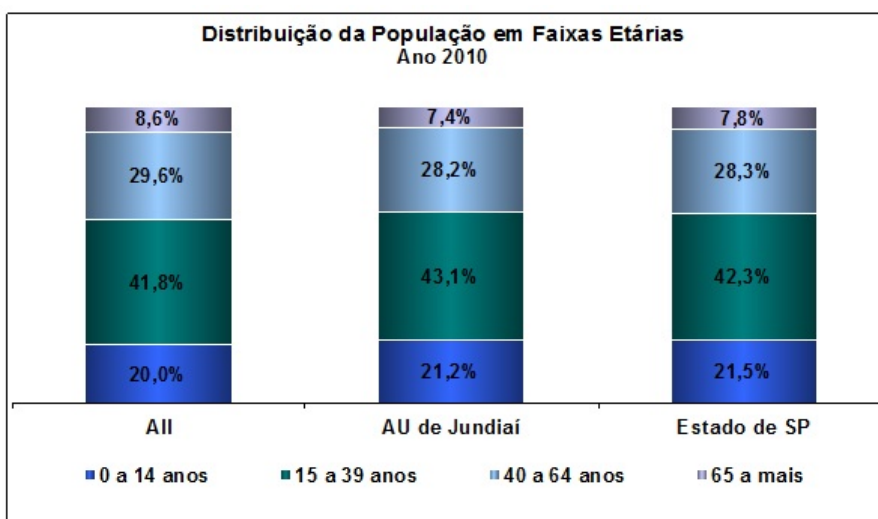
A vulnerabilidade que tradicionalmente se atribuía à antiga dependência econômica da população feminina frente à população masculina tem se mostrado cada vez menos importante, em função das conquistas das mulheres no campo do trabalho e sua consequente capacidade de prover o sustento familiar. Por outro lado, a dependência econômica de jovens e idosos em relação à População em Idade Ativa - PIA, pessoas entre 15 e 64 anos de idade, vem se mostrando cada dia mais relevante, especialmente devido ao envelhecimento populacional que vem ocorrendo em todo o país. A extratificação etária das populações expressa essas relações de dependência, que requerem tanto do poder público quanto da iniciativa privada, a necessidade de investimentos e políticas específicas.

Na AII do **Empreendimento Urbanístico Campo Verde**, a população na faixa de PIA no ano 2010 correspondia a mais de 334 mil pessoas ou a 71,4% do total, resultando numa razão de dependência global de 40,1%. Para efeito comparativo, na AU de Jundiaí a PIA representava 71,3% da população total, resultando numa razão de dependência global de 41,2%, e no Estado de São Paulo a PIA representava 70,7%, compondo uma razão de dependência global

de cerca de 41,7% no ano 2010, ou seja, situações bastante semelhantes, com uma pequena desvantagem para os resultados estaduais.

O componente mais importante na razão de dependência global da AII é a população na faixa etária abaixo de 15 anos de idade. No entanto, nessa faixa etária, o percentual de população da AII (20,0%) é inferior aos da AU de Jundiaí (21,2%) e do Estado de São Paulo (21,5%), enquanto na faixa etária de população mais idosa, acima da PIA, o percentual da AII (8,6%) é superior tanto ao da AU de Jundiaí (7,4%) quanto do Estado como um todo (7,8%). Esta composição resulta em uma razão de dependência de idosos até 10% superior àquelas apresentadas pelas duas regiões comparativas. Os dados obtidos através do Censo 2010 do IBGE estão representados graficamente na **Figura 5.3.28**.

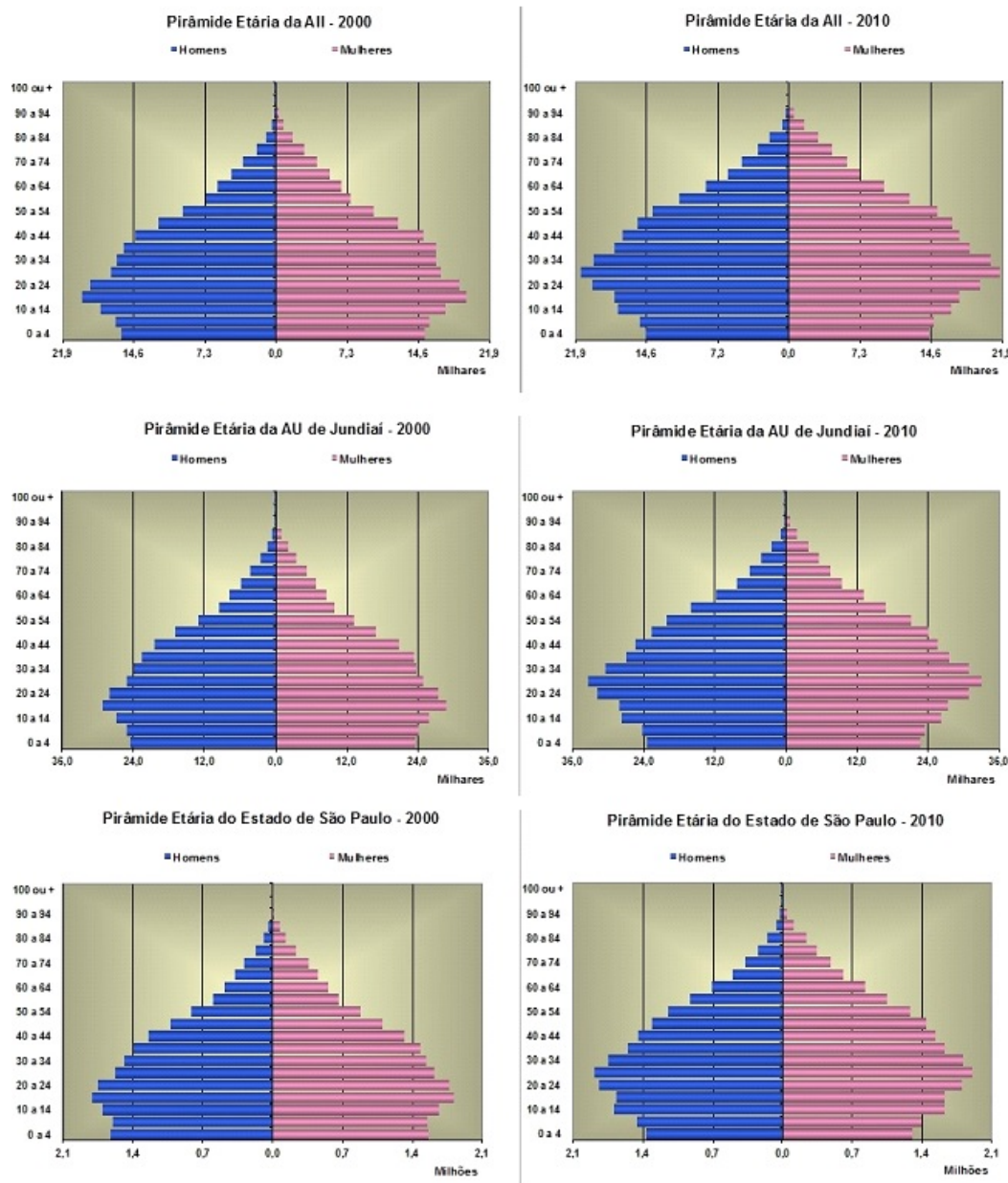
**Figura 5.3.28 | Distribuição da população da AII, AU de Jundiaí e Estado de São Paulo em faixas etárias (2010)**



Fontes: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A situação expressa pelas razões de dependência da AII em 2010, que evidencia a acentuada presença de população acima dos 65 anos de idade quando comparada à AU de Jundiaí e ao Estado de São Paulo, pode ser mais bem observada nas pirâmides etárias da AII, da AU de Jundiaí e estadual, apresentadas conjuntamente na **Figura 5.3.29**, para os anos 2000 e 2010.

Figura 5.3.29 | Pirâmides etárias da AII, da AU de Jundiáí e estadual (2000 e 2010)



Fontes: IBGE, Censos Demográficos 2000 e 2010

Percebe-se em todas as pirâmides etárias apresentadas que a faixa entre 15 e 19 anos é percentualmente maior que a faixa entre 0 e 5 anos, especialmente em 2010. Esse indicador expressa a redução das taxas de natalidade nessas regiões, já analisada no indicador específico.

A situação das seis primeiras faixas etárias, que sugerem a construção de uma pirâmide invertida, apresenta duas questões a serem enfrentadas tanto pelos municípios da AII quanto pela AU de Jundiá e pelo Estado como um todo:

- a razão de dependência da população mais jovem, já assinalada anteriormente, requer especial atenção dos poderes públicos quanto à infraestrutura de educação e de atendimento de saúde especializado em jovens, para suporte à PIA da qual dependem;
- prenuncia um agravamento da razão de dependência de idosos, uma vez que se espera para o futuro uma população idosa superior à atual, em termos comparativos com os totais populacionais.

No que diz respeito à extratificação etária, observa-se uma conformação distributiva muito semelhante nas três regiões, apresentando pirâmides etárias com bases menores que as faixas subsequentes até a faixa de 25 a 29 anos de idade, que a partir desse ponto se apresentam mais equilibradas.

Como a análise populacional da AII considera o contingente populacional total dos três municípios, e a população total de Jundiá representa mais de 79% do total da AII, é considerável a influência deste município nos resultados da AII como um todo.

Caso se mantenha a dinâmica demográfica constatada neste estudo, se observa uma tendência de subutilização das atuais estruturas de suporte de saúde e educação para a população mais jovem, dado que nos próximos anos existiriam menos usuários. No entanto, considerando a perspectiva de atração populacional em função do aquecimento da atividade econômica essa possibilidade parece remota.

#### 5.3.3.4 Condições de vida e Infraestrutura Urbana

Para a análise das condições de vida foram selecionados três indicadores globais, o IDH, o IPRS e o IPVS, que auxiliam na visualização de sua evolução. Adicionalmente foram analisados indicadores específicos de renda, saúde, educação e acessibilidade, buscando uma melhor compreensão sobre a realidade local.

##### **a) IDH - Índice de Desenvolvimento Humano**

Como citado no capítulo sobre as condições de vida regionais, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M é instrumento básico para análise das condições de vida de populações, sendo construído a partir de três dimensões: Educação, Longevidade e Renda. Calculado periodicamente, o IDH-M é desenvolvido em conjunto pelo IPEA, Fundação João Pinheiro e IBGE, a partir de metodologia desenvolvida pelo PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Indicador sintético e de utilização mundial, avalia o grau de desenvolvimento humano de uma localidade, permitindo a comparação com outras regiões. Sua metodologia classifica as unidades territoriais com os seguintes critérios e índices:

- Muito alto desenvolvimento humano: 0,800 a 1,000
- Alto desenvolvimento humano: 0,700 a 0,799

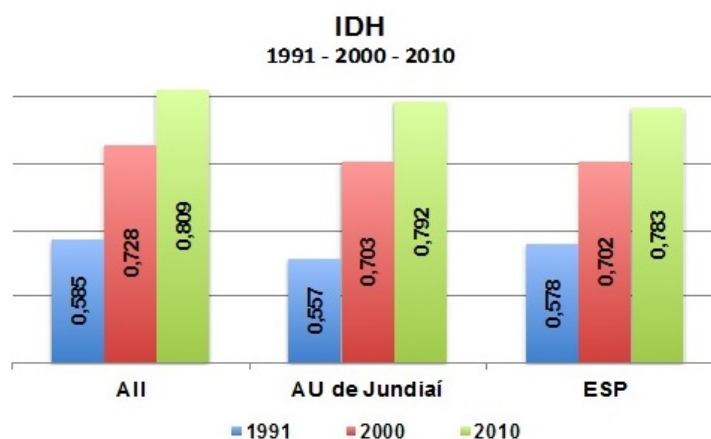
- Médio desenvolvimento humano: 0,600 a 0,699
- Baixo desenvolvimento humano: 0,500 a 0,599
- Muito baixo desenvolvimento humano: 0,000 a 0,499

O IDH da AII foi estimado a partir da média dos IDH-M municipais ponderados pelas respectivas populações. Desta forma, em 1991, obteve-se para a AII um índice de 0,585 – que ficou dentro da faixa de baixo desenvolvimento humano, exceto para a dimensão Longevidade que atingiu a faixa de alto desenvolvimento humano (IDH-L de 0,747). No ano 2000, o IDH médio da AII já atingiu o índice de 0,728, conceituado como de alto desenvolvimento humano. Novamente, o principal componente dessa evolução foi o IDH-L, que se elevou para 0,817. E em 2010 a AII atingiu um IDH de 0,809 (faixa de muito alto desenvolvimento humano), sendo que sua dimensão mais elevada foi novamente a Longevidade, com o IDH-L de 0,860. O IDH da AII teve uma elevação superior a 24% entre 1991 e 2000, e de 11% entre 2000 e 2010, com desempenho altamente positivo.

No âmbito da AII o município de Jundiaí é o que apresenta os mais elevados índices e, Jarinu, os menores. Em 1991 Jundiaí apresentou o IDH-M de 0,602 (médio desenvolvimento humano) que se elevou sucessivamente para 0,744 (alto desenvolvimento humano), e 0,822 (muito alto desenvolvimento humano), respectivamente nos anos 2000 e 2010. No extremo oposto, nos mesmos anos, Jarinu obteve 0,446 (muito baixo desenvolvimento humano), 0,604 (médio desenvolvimento humano), e 0,733 (alto desenvolvimento humano). No caso de Campo Limpo Paulista o IDH-M registrou uma evolução notável, passando de 0,507 em 1991 (baixo desenvolvimento humano), para 0,678 no ano 2000 (médio desenvolvimento humano), e em 2010 já se encontrava na faixa de alto desenvolvimento humano, com um IDH-M de 0,769.

Os dados referentes ao IDH-M dos municípios da AII já foram apresentados no Quadro 4.5.1.1.5/1, quando da análise do IDH no contexto da AU de Jundiaí, mas pode-se avaliar a evolução do IDH para a AII, a AU de Jundiaí e Estado de São Paulo observando a representação de seus valores na **Figura 5.3.30** a seguir.

**Figura 5.3.30 | IDH da AII, da AU de Jundiaí e do Estado de São Paulo (1991-2000-2010)**



**Fonte:** Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil – 2013, PNUD.



De acordo com este indicador, a AII apresentou melhores condições que as duas outras regiões nas três datas abrangidas, e já se encontra na faixa de muito alto desenvolvimento humano. Utilizando o ranking estadual de 2010 do IDH-M, a AII ocuparia a 12ª posição, caso fosse um município. Neste ranking Jundiaí ocupa a 4ª posição, Campo Limpo Paulista ocupa a 115ª posição e Jarinu a 362ª posição, dentre os 645 municípios paulistas.

#### **b) IPRS - Índice Paulista de Responsabilidade Social**

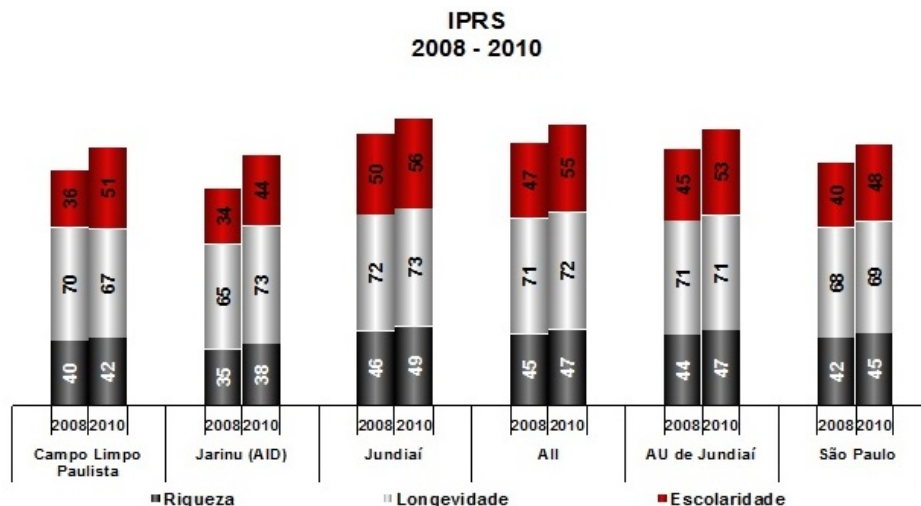
O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) da Fundação SEADE é outro indicador agregado de condições de vida. Desenvolvido para analisar comparativamente os impactos dos diferentes programas de governo na qualidade de vida dos municípios paulistas, vem se consolidando como um indicador socioeconômico importante que considera diferentes aspectos da realidade.

Da mesma forma que o IDH, o IPRS também é composto por três dimensões: Riqueza, Longevidade e Escolaridade, mas além delas apresenta uma avaliação global, agregando as regiões de acordo com a seguinte classificação:

- Grupo 1 - municípios com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais.
- Grupo 2 - municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais.
- Grupo 3 - municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores nas demais dimensões.
- Grupo 4 - municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e nível intermediário de longevidade e/ou escolaridade.
- Grupo 5 - municípios mais desfavorecidos, tanto em riqueza com nos indicadores sociais.

Os dados do IPRS para os municípios que compõem a AII foram apresentados no capítulo que enfocou o IPRS no contexto da AU de Jundiaí, e encontram-se no **Quadro 5.3.5** (IPRS e seus componentes na AU de Jundiaí e no Estado - 2008 e 2010). Aqueles dados dos municípios da AII, e as estimativas construídas para a AII e para a AU de Jundiaí, como médias dos valores municipais ponderadas pelas respectivas populações, estão representados na **Figura 5.3.31** a seguir.

**Figura 5.3.31 | IPRS na AII e seus municípios, na AU de Jundiaí e no Estado de São Paulo (2008-2010)**



Fonte: Fundação SEADE

Em relação à classificação dos municípios da AII nos grupos do IPRS, Campo Limpo Paulista, que em 2008 pertencia ao Grupo 2, obteve progresso na área social e foi classificado em 2010 no Grupo 1. Em 2010, este município atingiu a 76ª posição na escala estadual de Riqueza, a 371ª posição na de Longevidade, e a 365ª posição na escala da Escolaridade. Entre 2008 e 2010, o município teve seus indicadores agregados de riqueza e escolaridade crescentes, em oposição à queda na longevidade. Em termos de dimensões sociais, em 2010 o escore de longevidade esteve abaixo do nível médio do Estado, enquanto o de escolaridade ficou acima da média estadual.

Nas edições de 2008 e 2010 do IPRS, Jarinu classificou-se no Grupo 4, que agrega os municípios com baixos níveis de riqueza e com deficiência em um dos indicadores sociais (longevidade ou escolaridade). Seus índices de 2010 o colocaram na 194ª posição estadual quanto à Riqueza, 140ª posição na Longevidade e 534ª posição na Escolaridade. No âmbito do IPRS, o município registrou avanços em todas as dimensões. Em termos de dimensões sociais, seu escore de longevidade para 2010 é superior à média do Estado, porém o de escolaridade é inferior.

Por sua vez, Jundiaí manteve-se no Grupo 1 do IPRS nas edições de 2008 e 2010, grupo que engloba os municípios com bons indicadores de riqueza, longevidade e escolaridade. O município atingiu em 2010 a 18ª posição quanto à Riqueza, a 170ª posição em termos de Longevidade, e a 189ª posição na Escolaridade. Entre 2008 e 2010, Jundiaí registrou avanços em todas as dimensões do IPRS. Em termos de dimensões sociais, seus escores de longevidade e escolaridade de 2010 estão acima da média do Estado.

Este conjunto de fatores favoráveis, especialmente de Jundiaí, município cuja população corresponde a 79% da população da AII, conferem à AII uma posição muito favorável segundo a ótica deste indicador, e da mesma forma que a AU de Jundiaí, em situação superior à do Estado como um todo.

De acordo com os índices do IPRS, a AII apresenta condições semelhantes na dimensão Riqueza, e pouco superiores do que sua região de inserção, a AU de Jundiaí, nos aspectos de Longevidade e Educação.

Tanto para o IDH quanto para o IPRS, a AII apresenta condições semelhantes às da AU de Jundiaí e superiores às condições de vida do Estado de São Paulo.

### **c) IPVS - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social**

O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) foi desenvolvido pela Fundação SEADE para preencher uma lacuna de informação não coberta pelo IPRS. Trata-se de um indicador que busca responder às questões de desigualdade social e pobreza internas dos municípios, pois mesmo nos mais bem avaliados, frequentemente há parcelas de seus territórios que abrigam expressivos segmentos populacionais expostos a diferentes condições de vulnerabilidade social. O IPVS permite uma visão mais detalhada do município, identificando no seu território áreas com significativa concentração de pobreza.

No conjunto da AII, os níveis de Média, Alta e Muito Alta Vulnerabilidade concentram menos de 16% da população. Os mais de 84% restantes da população encontram-se nas faixas de Baixa, Muito Baixa e Baixíssima Vulnerabilidade. Esta situação é bastante favorável, especialmente se comparada à média estadual, que nas faixas de Média, Alta e Muito Alta Vulnerabilidade concentra quase 36% ou mais de um terço de toda a população.

Para Jundiaí, a análise das condições de vida de seus habitantes mostra que a renda domiciliar média, em 2010, era de R\$ 3.494, sendo que em 7,7% dos domicílios a renda não ultrapassava meio salário mínimo *per capita*. Em relação aos indicadores demográficos, a idade média dos chefes de domicílios era de 48 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 12,4% do total. Dentre as mulheres responsáveis pelo domicílio 12,9% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 7,2% do total da população.

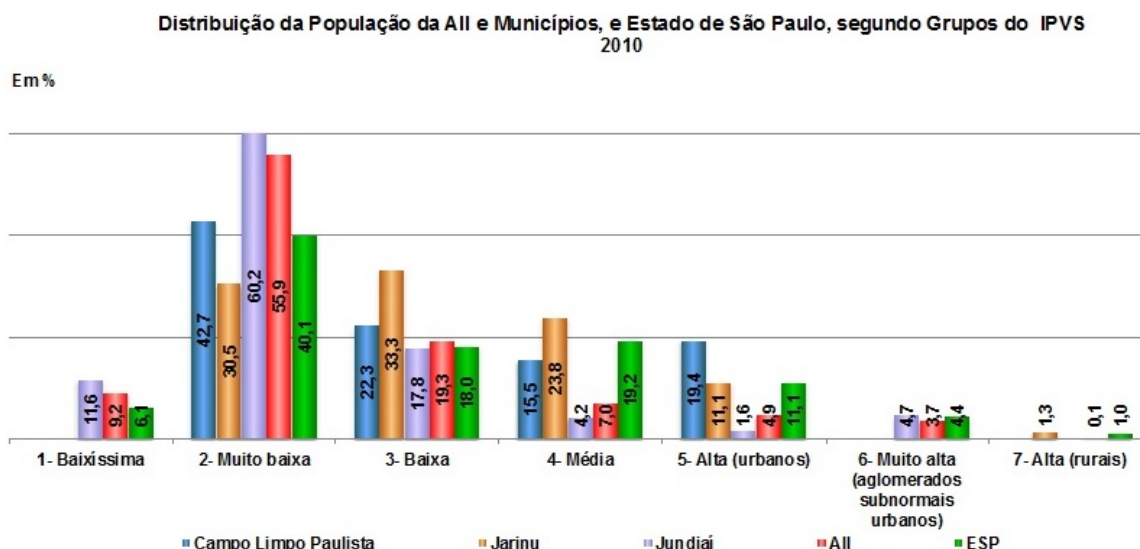
Em Campo Limpo Paulista a renda domiciliar média, em 2010, era de R\$ 2.272, sendo que em 14,5% dos domicílios não ultrapassava meio salário mínimo *per capita*. A idade média dos chefes de domicílios era de 46 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 14,7% do total. Dentre as mulheres responsáveis pelo domicílio 15,1% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 8,7% do total da população.

Por fim, para Jarinu, em 2010 a renda domiciliar média era de R\$ 2.030, sendo que em 18,3% dos domicílios não ultrapassava meio salário mínimo *per capita*. A idade média dos chefes de domicílios era de 46 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 15,8% do total. Dentre as mulheres responsáveis pelo domicílio 16,7% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 8,5% do total da população.

Fazendo uma composição ponderada destes indicadores em 2010 para o total da AII, pode-se estimar que a renda domiciliar média era de R\$ 3.242, e em 9,2% dos domicílios não ultrapassava meio salário mínimo *per capita*. A idade média dos chefes de domicílios era de 48 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 12,9% do total. No caso das mulheres responsáveis pelos domicílios, 13,4% delas tinham até 30 anos, e a população de crianças menores de seis anos de idade equivalia a 7,5% da população total da AII.

A análise do IPVS, para o Estado de São Paulo como um todo mostra que a renda domiciliar média era de R\$ 2.745, sendo que em 14,6% dos domicílios não ultrapassava meio salário mínimo *per capita*. A idade média dos chefes de domicílios era de 47 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 13,9% do total. Dentre as mulheres responsáveis pelo domicílio 14,1% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 7,9% do total da população. A distribuição percentual da população nos diferentes níveis de vulnerabilidade consta da **Figura 5.3.32**.

**Figura 5.3.32 | IPVS na All e seus municípios, e no Estado de São Paulo (2010)**



Fonte: Fundação SEADE

Os dados apresentados são indicativos de que a maior vulnerabilidade do Estado de São Paulo frente à All reside nos indicadores referentes à renda, uma vez que os indicadores demográficos são muito similares. A All apresentou em 2010 uma renda domiciliar média 18% superior à do Estado de São Paulo, e uma diferença de 5 pontos percentuais, para menos, no contingente de domicílios com renda inferior a meio salário mínimo *per capita*.

Para complementar as análises sobre as condições de vida na All, indicadores específicos de Renda, Saúde e Educação, podem agregar maiores informações àquelas apresentadas através dos três indicadores globais já vistos.

#### d) Renda

A análise específica da renda é especialmente importante por se tratar de um dos componentes fundamentais da riqueza na região, que, como apontado nas análises do IPRS para a All, cresceu entre os anos 2008 e 2010.

De acordo com dados do Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil – 2013, do PNUD, a renda *per capita* média de Campo Limpo Paulista cresceu 46,7% entre 1991 e 2010, passando

de R\$ 523,35 em 1991 para R\$ 767,85 em 2010. A pobreza<sup>12</sup> diminuiu 53,8%, passando de 33,2% em 1991; para 15,4% em 2010, sendo que a maior parcela desta queda ocorreu entre 2000 e 2010, quando houve redução de 42,6% na pobreza neste município. A desigualdade aferida através do Índice de Gini<sup>13</sup> cresceu 8,7% entre 1991 e 2000, passando de 0,46 em 1991 para 0,50 no ano 2000, mas o período seguinte acusou uma redução de 14%, com este indicador registrando o valor de 0,43 em 2010. Portanto, a desigualdade acumulada no período 1991-2010 diminuiu em 6,5%, de acordo com o índice de Gini.

Em Jarinu também houve crescimento da renda *per capita* média de cerca de 47,3% entre 1991 e 2010, passando de R\$ 487,96 em 1991 para R\$ 718,61 em 2010. A pobreza que havia caído de 50,0% para 38,0% entre 1991 e 2000 permaneceu em queda em 2010, atingindo 18,1% do universo deste indicador em 2010, o que representou uma queda acumulada entre 1991 e 2010 de 63,8%. A desigualdade diminuiu 19,6%, mas esta queda ocorreu apenas no período entre o ano 2000 e 2010, o Índice de Gini passou de 0,56 em 2000, o mesmo valor já registrado em 1991, para 0,45 em 2010.

Em Jundiá a elevação da renda *per capita* constatada entre 1991 e 2010 foi de 79,1%, com os valores parciais de R\$ 799,36 em 1991, R\$ 1.089,92 no ano 2000 e R\$ 1.431,55 em 2010. A pobreza neste município caiu 17,9% entre 1991 e 2000, e 51,8% entre 2000 e 2010, acumulando uma queda de 60,5% entre 1991 e 2010. De acordo com os critérios adotados pelo PNUD, a porcentagem da população na faixa da pobreza em Jundiá correspondia a 19,8% em 1991, a 16,2% no ano 2000 e a 7,8% dos indivíduos que viviam em domicílios particulares permanentes em 2010.

Desta forma, estima-se uma renda *per capita* para a All de R\$ 753,53 em 1991, de R\$ 1.004,14 no ano 2000, e de R\$ 1.290,19 em 2010, representando uma elevação acumulada entre 1991 e 2010 de 71,2%. Para efeito comparativo, no estado como um todo a renda *per capita* evoluiu 45,3% entre 1991 e 2010, passando de R\$ 746,22 em 1991, para R\$ 882,40 no ano 2000 e para R\$ 1.084,46 em 2010. A pobreza foi reduzida em 57,7% na All, passando dos 22,5% da população em 1991 para 9,5% da população de 2010.

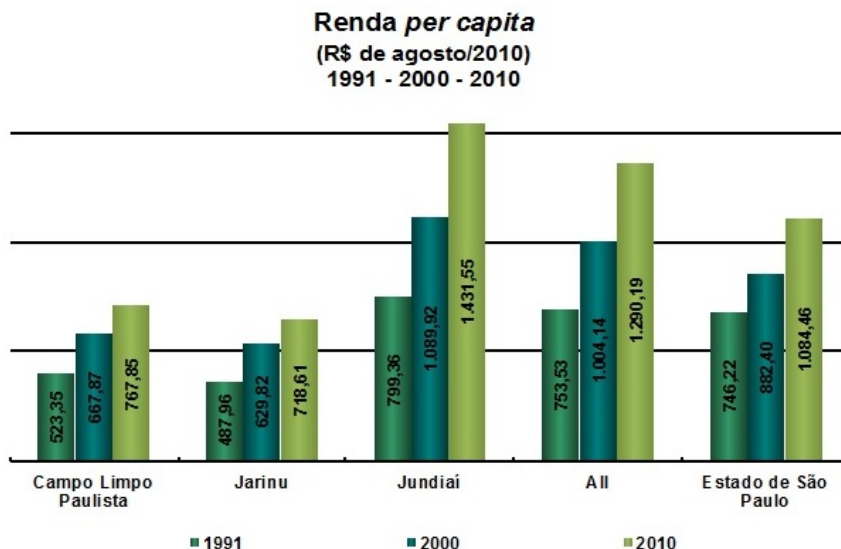
Os crescimentos observados na renda *per capita* associados ao declínio da pobreza em toda a All explicitam o processo de distribuição gradual de renda vivenciado pela região no período enfocado. Os dados referentes à renda *per capita* na All e do Estado de São Paulo podem ser observados graficamente na **Figura 5.3.33**.

<sup>12</sup> De acordo com os critérios adotados pelo PNUD, a pobreza está sendo considerada como a proporção de pessoas com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 255,00 mensais, em reais de agosto de 2010, equivalente a 1/2 salário mínimo naquela data. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.

<sup>13</sup> Este indicador mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar *per capita*. Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda domiciliar *per capita* de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda). O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.



Figura 5.3.33 | Renda *per capita* na AII, seus municípios e no Estado de São Paulo (1991-2000-2010)



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013, PNUD.

Embora os dados de renda *per capita* acusem uma melhoria na distribuição de renda na AII, a percentagem de renda apropriada nos diferentes estratos da população aponta para a permanência da concentração de renda nos estratos mais ricos.

Segundo os dados do PNUD, no município de Campo Limpo Paulista os 20% mais pobres perderam perto de 35% da porcentagem da renda total apropriada entre 1991 e 2000, e recuperaram 33,1% entre 2000 e 2010, resultando numa perda de 13,3% entre 1991 e 2010. Em Jarinu, esse estrato passou de 3,9% da renda total em 1991 para 3,3% no ano 2000, e para 3,5% em 2010, configurando uma recuperação de aproximadamente 10% no período acumulado entre 1991 e 2010. Em Jundiaí, os 20% mais pobres passaram de uma apropriação de 5,1% da renda total em 1991 para 5,4% no ano 2000, e para 4,0% em 2010, configurando uma perda de renda e 23,3% no período acumulado entre 1991 e 2010.

Para o conjunto dos 20% mais pobres da AII ocorreu uma redução na participação da renda apropriada: entre 1991 e 2000 passou de 5,1% para 5,0% e, entre 2000 e 2010, para 4,0%. Os 20% mais pobres na população do Estado de São Paulo se apropriavam de 3,4% da renda total do estado em 1991, proporção que se reduziu para 3,0% em 2000, tornando a elevar-se para 3,5% em 2010. Comparativamente, malgrado a participação na renda dos 20% mais pobres na média do estado seja significativamente menor do que na AII, em 2010 ela recupera a posição observada em 1991, enquanto na AII, o estrato em apreço perdeu constantemente participação no montante da renda apropriada pelas famílias domiciliadas. Esses dados, juntamente com outros referentes aos demais estratos da população constam do **Quadro 5.3.10** a seguir.

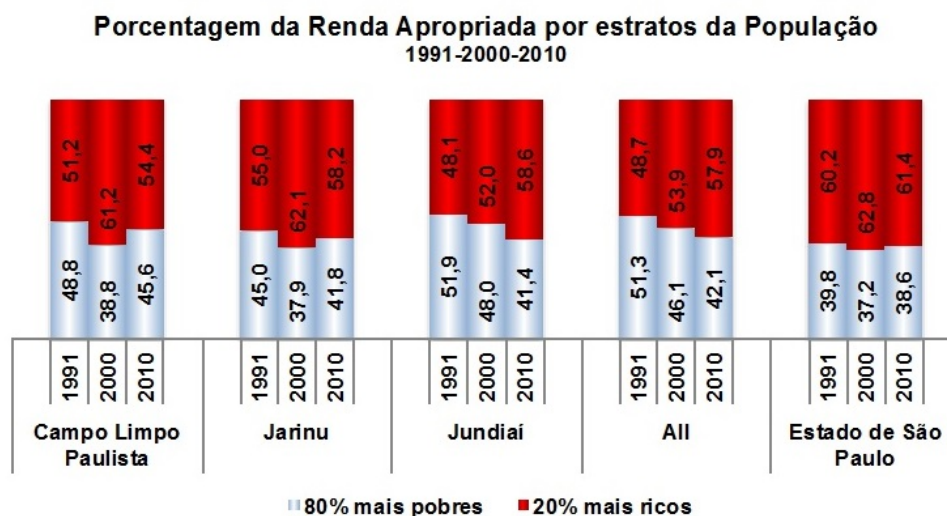
**Quadro 5.3.10 | Porcentagem da Renda Apropriada pelos Diferentes Estratos da População da All, seus municípios e pelo Estado de São Paulo (1991-2000-2010)**

		20% mais pobres	40% mais pobres	60% mais pobres	80% mais pobres	20% mais ricos
Campo Limpo Paulista	1991	4,87	14,01	28,02	48,81	51,19
	2000	3,17	9,34	19,87	38,83	61,17
	2010	4,22	12,64	25,56	45,61	54,39
Jarinu	1991	3,86	12,05	24,89	45,04	54,96
	2000	3,31	10,12	20,55	37,88	62,12
	2010	3,48	10,68	22,37	41,84	58,16
Jundiaí	1991	5,14	14,97	29,87	51,92	48,08
	2000	5,38	14,74	28,17	47,99	52,01
	2010	3,94	11,43	23,01	41,39	58,61
All	1991	5,06	14,75	29,47	51,29	48,71
	2000	4,95	13,70	26,55	46,13	53,87
	2010	3,96	11,58	23,38	42,08	57,92
Estado de São Paulo	1991	3,38	10,35	21,43	39,81	60,19
	2000	3,03	9,37	19,62	37,18	62,82
	2010	3,54	10,66	21,45	38,56	61,44

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, PNUD 2013.

Através da representação apresentada na **Figura 5.3.34** a seguir, apenas com os 80% mais pobres e os 20% mais ricos, pode-se visualizar o movimento de concentração de renda. O único município em houve crescimento da concentração de renda em todos os períodos foi Jundiaí, onde a participação dos 80% mais pobres foi reduzida em 10 pontos percentuais. Nos outros municípios embora tenha igualmente ocorrido concentração da renda, ela foi menos intensa e com uma tendência à desconcentração na última década.

**Figura 5.3.34 | Porcentagem da Renda Apropriada pelos 80% mais Pobres e pelos 20% mais Ricos da População, nos municípios da All**



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, PNUD 2013.

## e) Saúde

Com relação à análise da saúde nas condições de vida, foram observados especialmente os seguintes aspectos:

- evolução histórica dos principais indicadores de qualidade do atendimento de saúde, em especial a mortalidade infantil verificada;
- pressão que o sistema de saúde vem recebendo e tenderá a receber, tendo em vista as taxas de natalidade e a fecundidade total na região;
- condições objetivas para o atendimento público que o sistema de saúde oferece, tais como número de leitos e médicos por mil habitantes;
- condições de acessibilidade aos serviços de saúde na região.

Com base em dados da Fundação SEADE, verificou-se para a All taxas de mortalidade muito semelhantes às aquelas apresentadas pelo Estado de São Paulo como um todo. O **Quadro 5.3.11** a seguir traz a taxa de mortalidade geral entre 1980 a 2010.

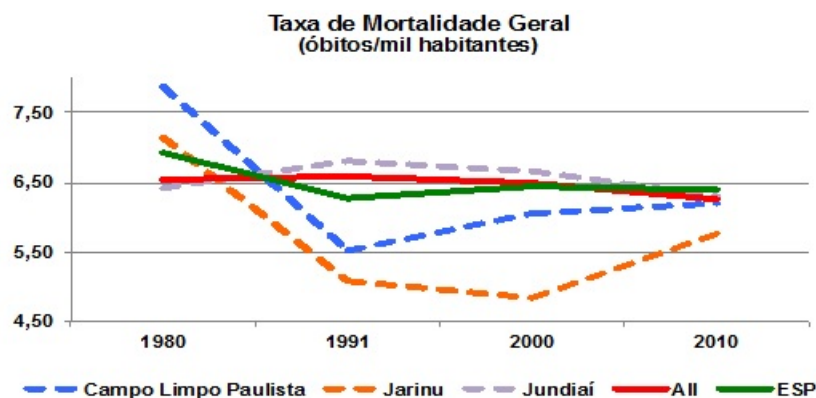
**Quadro 5.3.11 | Taxa de Mortalidade Geral na All e seus municípios, e no Estado de São Paulo, (1980-1991-2000-2010)**

	1980	1991	2000	2010
Campo Limpo Paulista	7,86	5,52	6,06	6,19
Jarinu	7,15	5,09	4,83	5,76
Jundiaí	6,41	6,81	6,66	6,30
All	6,54	6,59	6,49	6,26
ESP	6,93	6,26	6,43	6,39

Fonte: Fundação SEADE

A evolução da Taxa de Mortalidade Geral é representada na **Figura 5.3.35**, que contém a série histórica do indicador entre 1980 e 2010. Os valores da All foram estimados a partir dos dados municipais.

**Figura 5.3.35 | Evolução da Taxa de Mortalidade Geral na All e seus municípios, e no Estado de São Paulo (1980-1991-2000-2010)**



Fonte: Fundação SEADE

As diferenças entre as curvas de mortalidade dos municípios ocorrem porque os óbitos são registrados nas localidades de ocorrência, e Jundiaí é o município com maior estrutura hospitalar, onde devem ter sido registrados os óbitos de habitantes de Campo Limpo Paulista e Jarinu entre 1991 e 2000. Entretanto, a composição dos dados sobre mortalidade dos municípios da All gera uma curva muito semelhante à estadual, o que reforça as conclusões apresentadas no capítulo sobre população, de que a elevação populacional na All ocorreu primordialmente pela componente migratória. Também sinaliza que as condições médias de saúde na All são semelhantes às do Estado de São Paulo como um todo.

Em relação à mortalidade infantil optou-se por analisar os dados da série histórica mais recente, do ano 2000 a 2012, disponibilizados pela Fundação SEADE. Observa-se uma tendência de queda dos valores desse indicador em todas as áreas em estudo, especialmente no município de Jarinu, que passou de 27,1 óbitos/mil nascidos vivos no ano 2000 para 7,9 em 2010. Calculada como a relação entre os óbitos de menores de um ano e os nascidos vivos da mesma unidade geográfica e no mesmo período, é indicador fundamental para avaliar as condições de atendimento de saúde, nível cultural da população, efetividade de políticas públicas sanitárias e de distribuição de renda, entre outros fatores. Os dados sobre a taxa de mortalidade infantil constam do **Quadro 5.3.12**.

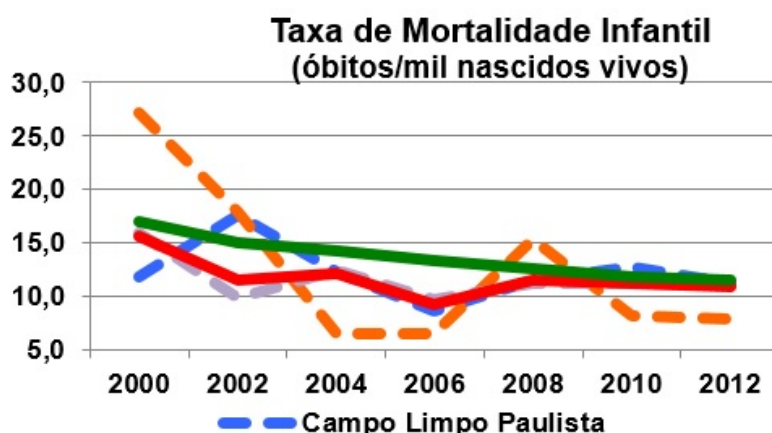
**Quadro 5.3.12 | Mortalidade Infantil (óbitos/mil nascidos vivos)**

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012
Campo Limpo Paulista	11,9	17,6	12,3	8,6	11,6	12,7	11,2
Jarinu	27,1	17,9	6,5	6,5	15,3	8,1	7,9
Jundiaí	16,0	9,9	12,4	9,6	11,2	11,2	11,1
All	15,7	11,6	12,1	9,3	11,5	11,3	10,9
Estado SP	17,0	15,0	14,3	13,3	12,6	11,9	11,5

Fonte: Fundação SEADE

A **Figura 5.3.36** retrata o mesmo indicador e através podendo-se observar que a All apresentava valores médios mais satisfatórios que o Estado até 2008, momento a partir do qual as taxas praticamente se tornaram idênticas.

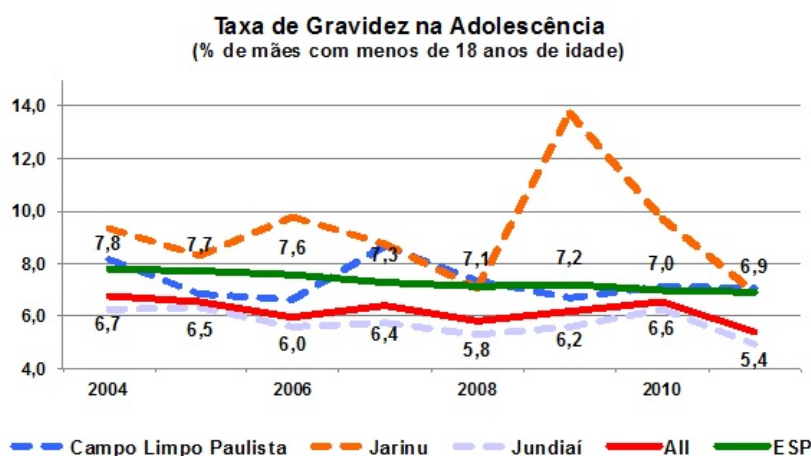
**Figura 5.3.36 | Evolução da Taxa de Mortalidade Infantil na All e seus municípios, e no Estado de São Paulo (2000 a 2012)**



Fonte: Fundação SEADE

Outra questão considerada preocupante no universo da saúde é o elevado índice de gravidez em mães com menos de 18 anos, na faixa etária da adolescência. Os dados referentes a esse indicador constam da **Figura 5.3.37**. As estimativas da população de mães adolescentes para a All foram calculadas a partir dos dados municipais de nascidos vivos e da percentagem de mães adolescentes.

**Figura 5.3.37 | Evolução da Gravidez na Adolescência na All e seus municípios, e no Estado de São Paulo (2004 a 2010)**



Fonte: Fundação SEADE

Os dados deste indicador destacam o município de Jarinu, aonde a incidência de gravidez na adolescência vem sendo em média 38% superiores às da All, descontando-se o pico de incidência registrado em 2009. Enquanto os índices apresentados pelo município de Campo Limpo Paulista são muito próximos à média estadual, o histórico de incidências de gravidez adolescente de Jundiaí, em média 15,5% inferior às taxas estaduais, faz com que a All seja uma região onde esta questão se manifeste menos intensamente que o Estado como um todo, chegando à última data registrada de 2011, com um índice 22% abaixo do estadual.

O quadro do atendimento de saúde na All também pode ser avaliado através de alguns indicadores referentes à infraestrutura disponível para esse atendimento, a saber, o número de Hospitais, o número de leitos do Sistema Unificado de Saúde-SUS a cada mil habitantes, e o número de médicos por mil habitantes. De forma análoga ao procedimento adotado ao longo do texto, os valores para a All foram estimados a partir dos dados dos municípios que a compõem.

Através dos dados do IBGE sobre a Assistência Médica Sanitária para 2009, reunidos no **Quadro 5.3.13**, em que foram organizadas as informações sobre os equipamentos de saúde nos municípios da All, vê-se que a região dispõe de uma rede abrangente, com unidades públicas e privadas.

Para efeito comparativo, a rede de estabelecimentos de saúde da All corresponde a 1,3% da rede estadual, para o atendimento da população da região que corresponde a 1,1% da população total do Estado de São Paulo.



**Quadro 5.3.13 | Estabelecimentos de Saúde na AII e municípios, e no Estado de São Paulo (2009)**

	Público				Privado	Total
	Municipal	Estadual	Federal	Total		
Campo Limpo Paulista	10	0	0	10	6	16
Jarinu	4	0	0	4	3	7
Jundiaí	57	0	0	57	108	165
<b>AII</b>	<b>71</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>71</b>	<b>117</b>	<b>188</b>
<b>Estado SP</b>	<b>5.640</b>	<b>181</b>	<b>29</b>	<b>5.850</b>	<b>8.365</b>	<b>14.215</b>

Fonte: IBGE, Portal @Cidades, consultado em julho de 2014.

Com relação ao número de leitos gerais ou especializados, conveniados ou contratados pelo Sistema Único de Saúde - SUS destinados a prestar atendimento gratuito à população, verifica-se no **Quadro 5.3.14** a seguir que dos 376 leitos SUS disponíveis na AII em 2013, 308 estão no município de Jundiaí, o que corresponde a 82% do total.

**Quadro 5.3.14 | Total de Leitos SUS na AII e seus municípios, e no Estado de São Paulo (2001-2013)**

Localidade	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013
Campo Limpo Paulista	52	52	44	44	44	44	56
Jarinu	11	11	11	11	11	12	12
Jundiaí	365	370	338	294	265	281	308
<b>AII</b>	<b>428</b>	<b>433</b>	<b>393</b>	<b>349</b>	<b>320</b>	<b>337</b>	<b>376</b>
<b>Estado SP</b>	<b>75.362</b>	<b>76.354</b>	<b>69.924</b>	<b>68.115</b>	<b>62.474</b>	<b>60.120</b>	<b>59.423</b>

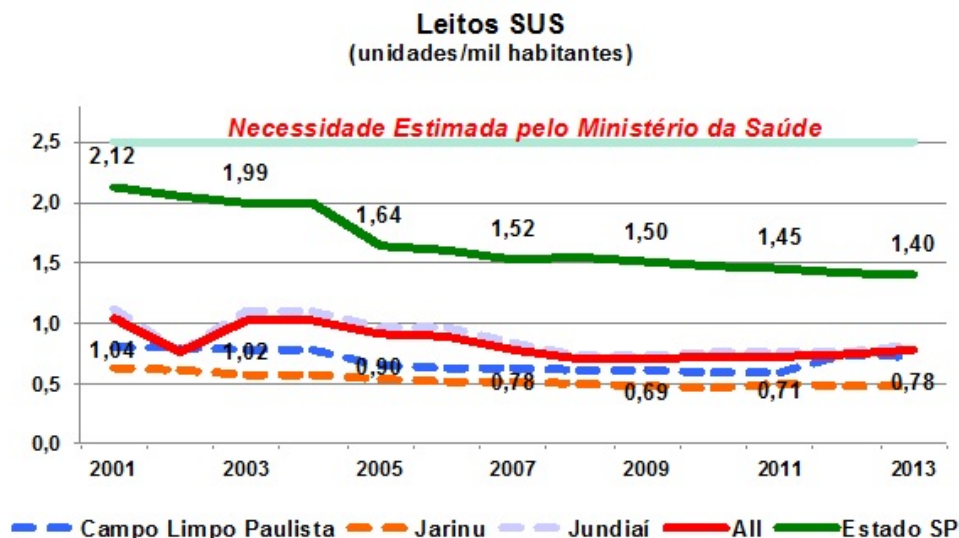
Fonte: Fundação SEADE; dados do Ministério da Saúde/Secretaria Executiva/Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, DATASUS.

Na **Figura 5.3.38** apresenta-se a evolução histórica do número de leitos SUS por mil habitantes da AII e no Estado de São Paulo. Evidencia-se que na AII a relação de leitos SUS por habitantes vem crescendo nos últimos anos, embora ainda se encontre muito distante da estimativa do Ministério da Saúde de 2,5 a 3,0 leitos/mil habitantes<sup>14</sup> necessários para cobrir as necessidades da população, variando de acordo com particularidades da região e da especialidade destinada para os leitos, o que pode sugerir a necessidade de novos investimentos em leitos para internação para dar suporte hospitalar à população, especialmente em Jarinu.

O Estado de São Paulo encontrava-se distante da necessidade estimada durante todo o período observado. Ressalte-se que em 2013, o índice de leitos/mil habitantes constatado na AII encontrava-se 45% abaixo do índice estadual.

<sup>14</sup> Através da Portaria n.º 1101/GM, de 12 de junho de 2002, o Ministério da Saúde, que estima a necessidade de 2,5 a 3,0 leitos por 1.000 habitantes.

**Figura 5.3.38 | Disponibilidade de Leitos do SUS por mil habitantes, na AII e seus municípios, e no Estado de São Paulo (2001 a 2013)**



Fonte: Datasus/SEADE

Por sua vez, o número de 1.572 médicos registrados no CRM/SP que atuam na AII é bastante expressivo, se comparado com a realidade estadual. Em 2013, o percentual de profissionais atuando na AII frente ao total de 110 mil médicos atuando no Estado correspondia a 1,4% para o atendimento da população da região, que como se viu corresponde a 1,1% da população total do Estado de São Paulo. O total de profissionais atuando na AII e no Estado de São Paulo, no período entre 2001 e 2013 encontra-se no **Quadro 5.3.15**.

**Quadro 5.3.15 | Médicos Registrados no CRM/SP na AII e seus municípios, e no Estado de São Paulo (2001 a 2013)**

Localidade	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013
Campo Limpo Paulista	26	28	27	31	33	39	40
Jarinu	8	6	5	6	6	9	11
Jundiaí	1.003	1.041	1.141	1.252	1.306	1.403	1.521
AII	1.037	1.075	1.173	1.289	1.345	1.451	1.572
Estado SP	76.381	78.440	85.334	90.384	95.884	101.987	109.788

Fonte: Conselho Regional de Medicina de São Paulo - CRM/SP, através da Fundação SEADE.

A composição da AII agregada apresenta uma elevação do número de médicos registrados no CRM/SP atuando na região ao longo do período de 2001 a 2013, o que se deve especialmente ao incremento em mais de 52% do número desses profissionais em Jundiaí.

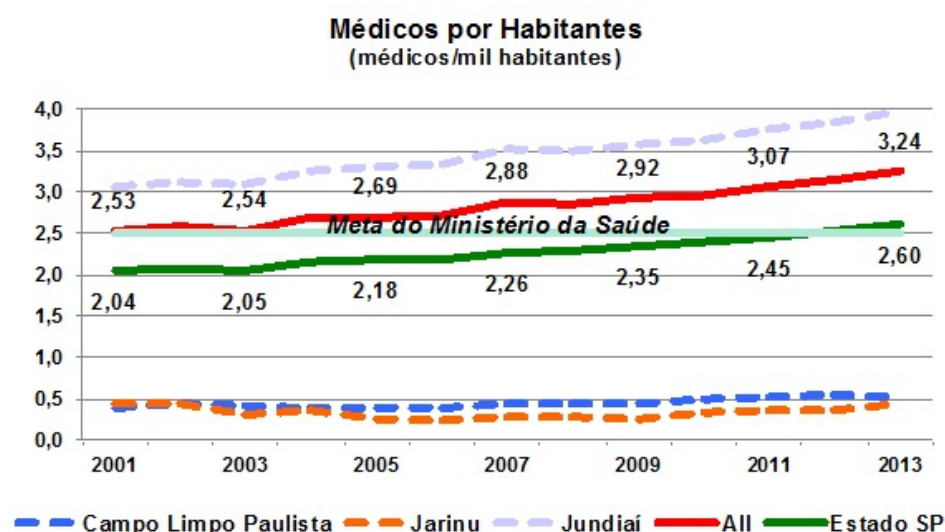
Em 2001, o índice de médicos por habitantes na AII já se mostrava superior à meta de 2,5 médicos/mil habitantes<sup>15</sup> estipulada pelo Ministério da Saúde para os programas e políticas

<sup>15</sup> A Organização Mundial da Saúde - OMS e a Organização Pan-Americana da Saúde - OPAS não definem ou recomendam o número desejável de médicos, enfermeiros e dentistas por habitante. A definição de índices, como número de leitos ou médicos por habitantes depende de fatores regionais, socioeconômicos, culturais e epidemiológicos, entre outros, que diferem de região para região, país para país. Isso torna impossível, além de pouco válido, o estabelecimento de uma "cifra ideal" a ser aplicada de maneira generalizada. No entanto, o

públicas realizados no setor. Assim, em 2013 a AIJ dispunha de 3,24 médicos/mil habitantes, um índice 25% superior ao estadual, de 2,60 médicos/mil habitantes.

A representação gráfica dos dados sobre a disponibilidade de médicos registrados na AIJ por mil habitantes permite a constatar a posição privilegiada da região neste indicador, e frente à meta nacional e à média estadual, conforme se vê na **Figura 5.3.39**.

**Figura 5.3.39 | Médicos Registrados no CRM/SP por mil habitantes, na AIJ e seus municípios, e no Estado de São Paulo (2001 e 2013)**



Fonte: Datasus/SEADE

Esta disponibilidade favorável de médicos por habitantes na AIJ deve-se à presença dos profissionais em Jundiaí, pois, como se observa, tanto em Campo Limpo Paulista quanto em Jarinu, a disponibilidade de médicos por habitantes é inferior à média estadual, correspondendo a aproximadamente 1/5 do índice estadual.

Jundiaí conta com dois hospitais para o atendimento via Sistema Único de Saúde (SUS): São Vicente de Paulo e Hospital Universitário. Todos com área física e de hotelaria adaptados para oferecer mais conforto à população e melhores condições de trabalho aos profissionais.

Além disso, policlínicas instaladas nos bairros dão suporte para o atendimento de urgência e emergência. Para o atendimento básico, são 30 Unidades Básicas de Saúde (UBS) e 6 Programas de Saúde da Família (PSF) instaladas em pontos estratégicos da cidade, que oferecem serviço nas áreas de Pediatria, Ginecologia e Obstetrícia, Clínica Médica e, em algumas delas, Odontologia.

Ministério da Saúde define como meta a ser atingida a relação de 2,5 médicos/habitantes em seus programas de atendimento.

## f) Acessibilidade

Segundo dados do censo demográfico de 2010 do IBGE, residiam na All cerca de 106 mil pessoas com pelo menos uma deficiência entre visual, auditiva, motora e mental/intelectual. Esta população corresponde a 1,1% da população com pelo menos uma deficiência no Estado de São Paulo, percentual idêntico à participação proporcional da população como um todo. O **Quadro 5.3.16** apresenta o panorama da população com pelo menos uma das deficiências citadas, segundo o censo de 2010, nos municípios da All e no Estado de São Paulo.

**Quadro 5.3.16 | Pessoas com pelo menos uma deficiência, na All e no Estado de São Paulo (2010)**

		População	
		Pessoas	%
Campo Limpo Paulista	Total	15.093	20,38
	Homens	6.661	8,99
	Mulheres	8.432	11,38
Jarinu	Total	4.603	19,3
	Homens	1.931	8,1
	Mulheres	2.672	11,2
Jundiaí	Total	86.292	23,31
	Homens	37.778	10,21
	Mulheres	48.513	13,11
All	Total	105.988	<b>22,74</b>
	Homens	46.370	<b>9,95</b>
	Mulheres	59.617	<b>12,79</b>
São Paulo	Total	5.344.109	<b>22,65</b>
	Homens	4.012.008	<b>9,72</b>
	Mulheres	5.332.101	<b>12,92</b>

**Fonte:** Censo demográfico do IBGE; 2010

Além do significativo contingente de população residente afetada por algum tipo de deficiência, a investigação revela um mesmo padrão em todas as regiões observadas, em que a questão do gênero se sobrepõe à questão da deficiência: em todas as regiões o percentual de mulheres com deficiência é sempre maior. Estima-se ainda que a incidência de deficiências também se sobreponha a outros fatores de vulnerabilidade, como a questão da renda, mas não existem dados que atestem esta hipótese.

O termo acessibilidade significa incluir a pessoa com deficiência na participação de atividades como o uso de produtos, serviços e informações. Alguns exemplos são os prédios com rampas de acesso para cadeira de rodas e banheiros adaptados para deficientes.

Esta concepção foi adotada pelo Governo do Estado de São Paulo em seu Projeto Acessibilidade, realizado pela Secretaria de Estado dos Direitos da Pessoa com Deficiência, entre os anos de 2008 e 2009, em parceria com o CEPAM. Um dos subprojetos dessa ação conjunta é a capacitação dos conselheiros estaduais e municipais dos Direitos da Pessoa com Deficiência, e a interface com os municípios, realizada por meio de oficinas para orientar a elaboração dos Planos Municipais de Acessibilidade.

Destacam-se nas ações estaduais a criação da rede CIM - Célula de Inovação do município, rede social virtual administrada pelo CEPAM, que mantém grupos e fóruns associados à

eliminação de barreiras arquitetônicas nos espaços urbanos, edifícios, nas residências e nos meios de transporte coletivo, visando à inclusão social das pessoas com deficiência.

No âmbito nacional, o Governo Federal lançou em 2011 o “Viver sem Limite”, Programa que reúne um conjunto de políticas públicas estruturadas em quatro eixos: Acesso à Educação; Inclusão social; Atenção à Saúde e Acessibilidade. Como se observa, a acessibilidade nesta concepção aglutina outras dimensões, e é comum tratar-se também da acessibilidade digital, como uma forma de inclusão da população sem acesso a esta importante fonte de informação.

As iniciativas no âmbito nacional são coordenadas pela SNDPD – Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, e fazem parte do Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência. As ações de cada município podem ser acompanhadas através do Observatório do Programa, e foram selecionadas para os municípios da AII, conforme se apresenta no **Quadro 5.3.17**.

**Quadro 5.3.17 | Equipamentos e serviços existentes nos municípios da AII – Plano Viver sem Limites (2014)**

	Campo Limpo Paulista	Jarinu	Jundiá
<b>Aderiu ao Plano Viver sem Limite?</b>	Não	Não	Sim
Conselhos	-	-	Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa com Deficiência
<b>Eixo Educação</b>			
Escolas com Salas de Recursos Multifuncionais	11	-	2
Escola Acessível	15	4	47
PRONATEC	-	-	2
PRONATEC total de matrículas	-	-	39
BPC na Escola: Total de Beneficiários Matriculados	77	30	268
Transporte Escolar Acessível	1	-	-
BPC na Escola: Total de Beneficiários Matriculados	77	30	-
<b>Eixo Inclusão Social</b>			
<b>Eixo Acessibilidade</b>			
Minha Casa, Minha Vida: Unidade Adaptável	-	-	400
<b>Eixo Atenção à Saúde</b>			
CEO – Centro de Especialidade Odontológica	-	-	1

Fonte: Observatório do Programa de Assistência a Pessoa com Deficiência; SDH, 2014.

### g) Educação

A qualidade da educação na AII foi caracterizada através dos indicadores taxa de analfabetismo e média de escolaridade da população acima de 10 anos de idade. Como indicadores da infraestrutura de ensino disponível foram avaliados os indicadores: população em idade escolar, matrículas e unidades de ensino.

Entre 1991 e 2010 a AII apresentou redução de mais de 8 mil analfabetos sobre a população em idade superior a 15 anos de idade, o que representa 39% da população de analfabetos de 1991. Isto resultou, naquele período, em uma queda acima de 5 pontos percentuais na taxa de analfabetismo, semelhante à do analfabetismo verificada no Estado de São Paulo. Os dados relativos a esse indicador constam do **Quadro 5.3.18**, segundo dados do IBGE.



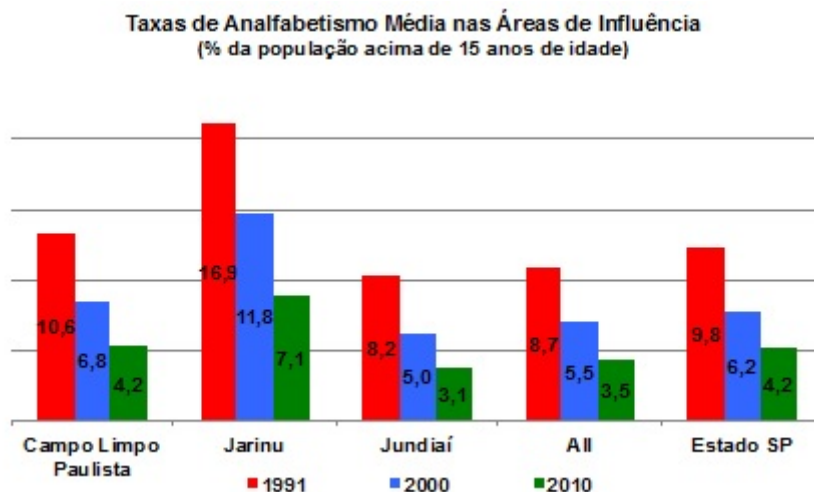
**Quadro 5.3.18 | Taxa de Analfabetismo na AII e Estado de SP (1991 – 2000 -2010)**

		1991	2000	2010
Campo Limpo Paulista	População acima de 15 anos de idade	29.467	45.430	56.959
	Analfabetos	3.121	3.094	2.404
	Taxa de analfabetismo	10,59	6,81	4,22
Jarinu	População acima de 15 anos de idade	7.073	12.035	18.262
	Analfabetos	1.196	1.418	1.304
	Taxa de analfabetismo	16,91	11,78	7,14
Jundiaí	População acima de 15 anos de idade	206.789	247.773	299.056
	Analfabetos	16.874	12.413	9.211
	Taxa de analfabetismo	8,16	5,01	3,08
AII	População acima de 15 anos de idade	243.329	305.238	374.277
	Analfabetos	21.191	16.925	12.919
	Taxa de analfabetismo	8,71	5,54	3,45
Estado SP	População acima de 15 anos de idade	21.879.418	27.290.212	32.160.216
	Analfabetos	2.144.183	1.691.993	1.350.729
	Taxa de analfabetismo	9,80	6,20	4,20

Fontes: Censos demográficos 1991, 2000 e 2010, do IBGE.

Foram verificadas quedas nas taxas de analfabetismo nos três municípios da AII, e a mais significativa foi de 10 pontos percentuais em Jarinu, que passou de 16,6% em 1991 para 7,1% em 2010. A **Figura 5.3.40** representa as taxas de analfabetismo apresentadas no quadro anterior.

**Figura 5.3.40 | Taxas de analfabetismo na AII e Estado de São Paulo (1991-2000-2010).**



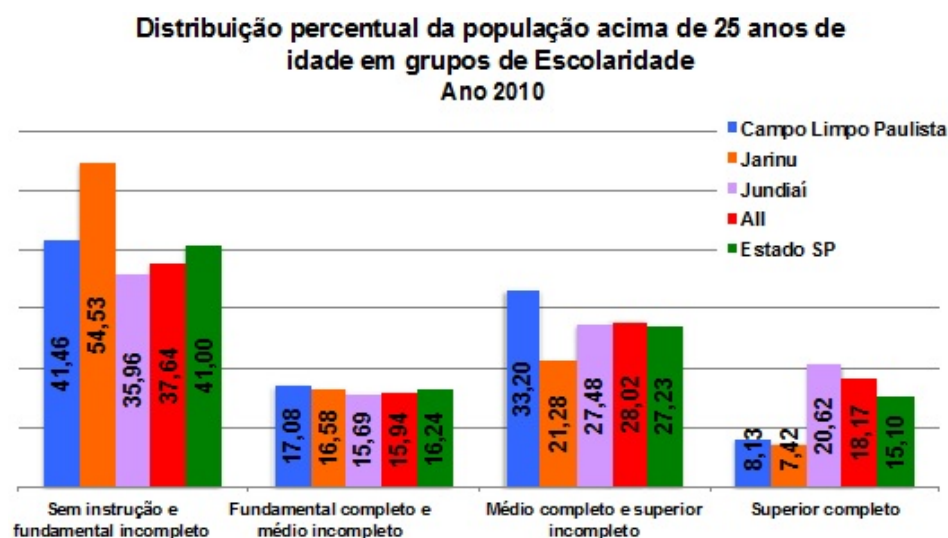
Fontes: Censos demográficos 1991, 2000 e 2010, do IBGE

Entre as regiões comparadas, verifica-se que Jundiaí é o município com menor taxa de analfabetismo, influenciando dessa forma o bom desempenho da AII, contrabalançando os resultados negativos de Jarinu. Comparada ao restante do Estado de São Paulo, a AII chega em 2010 a ter uma taxa de analfabetismo 18% inferior.

Outro indicador que explicita a qualidade da educação na AII é a distribuição da população em níveis de escolaridade. Através dela observa-se que em 2010 a AII reunia 46,2% de sua população adulta acima de 25 anos de idade nos dois níveis superiores de escolaridade,

enquanto o Estado de São Paulo contava com 42,3% da população nestes níveis correspondentes ao ensino médio completo, superior incompleto e superior completo. Isto indica uma condição de escolaridade superior na AII, quando comparada ao restante do Estado, conforme os dados apresentados na **Figura 5.3.41**, obtidos do censo 2010 do IBGE.

**Figura 5.3.41 | Distribuição da População acima de 25 anos de idade em níveis de escolaridade na AII (2010)**



Fontes: IBGE, Censos demográficos de 2010

Segundo este critério de análise destaca-se na AII o município de Jundiaí, com 48,1% de sua população adulta com escolaridade superior ao ensino médio completo, seguido de Campo Limpo Paulista (41,3%). Jarinu, com 28,3%, aparece na última posição da AII em 2010.

Os dados referentes às matrículas iniciais na pré-escola indicam um crescimento no número de matrículas ao comparar os anos 1991 e 2010. No período apontado, a AII viu elevarem-se em 31% as matrículas iniciais na pré-escola, com o maior incremento percentual ocorrendo em Jundiaí. Os dados referentes às matrículas de pré-escola constam do **Quadro 5.3.19**.

**Quadro 5.3.19 | Matrícula Inicial na Pré-Escola na AII**

	Rede Particular			Rede Pública			Total		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Campo Limpo Paulista	-	74	175	22	132	152	22	132	152
Jarinu	-	22	27	268	300	359	380	380	359
Jundiaí	624	1.629	1.390	315	321	427	315	321	427
<b>AII</b>	<b>624</b>	<b>1.725</b>	<b>1.592</b>	<b>605</b>	<b>753</b>	<b>938</b>	<b>717</b>	<b>833</b>	<b>938</b>

Fonte: Fundação SEADE.

Para este nível de ensino, a comparação entre matrículas e população em idade compatível é bastante válida, pois ao contrário dos demais níveis de ensino, existe uma correlação real entre os dois indicadores, não havendo ocorrências de repetências ou matrículas de indivíduos com idade acima da faixa mínima de abrangência do nível em questão. Os resultados dessa correlação constam do **Quadro 5.3.20**, a seguir.

**Quadro 5.3.20 | Percentual das Matrículas de Pré-Escola sobre a População de 0 a 6 anos de idade na All (2000-2010)**

	População entre 0 e 6 anos de idade		% da População Matriculada	
	2000	2010	2000	2010
Campo Limpo Paulista	1.904	3.988	23,2%	53,8%
Jarinu	443	1.656	19,6%	69,9%
Jundiaí	12.026	18.032	36,3%	58,3%
<b>All</b>	<b>14.373</b>	<b>23.676</b>	<b>33,0%</b>	<b>58,2%</b>

Fontes: Fundação SEADE.

Entre 2000 e 2010, nos municípios da All, ocorreu uma sensível elevação do percentual de pessoas matriculadas em pré-escola. Na All como um todo o percentual de crianças matriculadas quase dobrou, passando de 33% no ano 2000 para 58,2% em 2010. Jarinu viveu a maior alteração passando de menos de 20% de suas crianças até 6 anos de idade matriculadas na pré-escola no ano 2000, para perto de 70% em 2010. No entanto, em 2010, a pré-escola ainda abrangia cerca de metade das crianças da All em idade compatível.

Para o nível entre as 1ª e 4ª séries do ensino Fundamental não é possível fazer a mesma correlação e concluir qual percentual da população entre 7 e 10 anos de idade está matriculada em função da possibilidade de intercorrências como repetências ou matrículas de indivíduos com idade acima da faixa mínima de abrangência do nível. No entanto, é possível constatar se as matrículas iniciais, e por consequência as vagas existentes, são suficientes para atender ao menos a população na faixa etária compatível.

Essa constatação foi positiva para a All: comparando-se a população na faixa etária entre 7 e 10 anos de idade com o número de matrículas iniciais verificou-se que nos três municípios a população entre 7 e 10 anos de idade é inferior ao número de matrículas iniciais tanto no ano 2000, quanto em 2010. Os dados sobre as matrículas iniciais no ensino Fundamental de 1ª a 4ª séries encontram-se no **Quadro 5.3.21**

**Quadro 5.3.21 | Matrícula Inicial 1ª a 4ª Séries e População de 7 a 10 anos de idade na All (2000-2010)**

	População de 7 a 10 anos de idade		Matrículas	
	2000	2010	2000	2010
Campo Limpo Paulista	4.927	4.553	5.878	6.102
Jarinu	1.350	1.524	1.631	1.921
Jundiaí	20.093	18.969	24.426	24.932
<b>All</b>	<b>26.370</b>	<b>25.046</b>	<b>31.935</b>	<b>32.955</b>

Fonte: IBGE e Fundação SEADE.

Na All como um todo, o número de matrículas iniciais de 1ª a 4ª séries se mostrou superior à população entre 7 e 10 anos de idade desde 1991. O total de matrículas da All elevou-se em 3,2% entre o ano 2000 e 2010.

Também para o caso das séries de 5ª a 8ª do ensino Fundamental, verifica-se na AII que no ano de 2010 o número de matrículas iniciais foi superior à população de 11 a 14 anos de idade, a quem preferencialmente são destinadas essas vagas. Isto ocorreu para os três municípios considerados. Mas ao contrário do que se observou no nível anterior, o total de matrículas na AII em 2010 foi inferior ao do ano 2000 em 13,3%. Os dados da AII para este nível de ensino encontram-se no **Quadro 5.3.22**.

**Quadro 5.3.22 | Matrícula Inicial 5ª a 8ª Séries e População de 11 a 14 anos de idade na AII (2000-2010)**

	População de 11 a 14 anos de idade		Matrículas	
	2000	2010	2000	2010
Campo Limpo Paulista	5.112	5.128	6.416	5.841
Jarinu	1.380	1.668	1.958	1.930
Jundiaí	22.183	20.899	28.258	23.996
<b>AII</b>	<b>28.675</b>	<b>27.695</b>	<b>36.632</b>	<b>31.767</b>

Fonte: IBGE e Fundação SEADE.

Foram verificadas menos matrículas nas séries de 5ª a 8ª em 2010 do que no ano 2000 nos três municípios da AII. Em Jundiaí a redução chegou a 15% no número de matrículas deste nível de ensino, mas o total de matrículas se mostrou superior à população na idade compatível.

O Nível Médio vem se constituindo num dos grandes problemas do ensino nacional. Na AII como um todo, houve diminuição das matrículas iniciais entre 2000 e 2010, mas se elevaram nos casos de Campo Limpo Paulista e de Jarinu, como se observa no **Quadro 5.3.23**.

**Quadro 5.3.23 | Matrícula Inicial no Ensino Médio e População de 15 a 17 anos de idade na AII (2000-2010)**

	População de 15 a 17 anos de idade		Matrículas	
	2000	2010	2000	2010
Campo Limpo Paulista	4.085	3.891	3.522	3.787
Jarinu	1.132	1.283	917	1.192
Jundiaí	18.369	15.721	21.505	17.452
<b>AII</b>	<b>23.586</b>	<b>20.895</b>	<b>25.944</b>	<b>22.431</b>

Fonte: IBGE e Fundação SEADE.

Para este nível de ensino, ao contrário do observado nos níveis anteriores, existe um déficit de vagas, caso o número de vagas seja análogo ao número de matrículas. Em toda AII, a redução do número de matrículas iniciais no nível médio entre 2000 e 2010 correspondeu a 13,5%, enquanto a população em idade compatível reduziu-se em 11,4%, segundo os dados do SEADE. Essa diminuição, que não ocorreu nos municípios de Campo Limpo Paulista e de Jarinu, deveu-se basicamente à redução de 18,8% nas matrículas e de 14,4% na população em idade compatível de Jundiaí.

A diminuição de matrículas iniciais no ensino médio e o fato destas serem inferiores à população na faixa etária correspondente poderiam não ser consideradas como deficiências estruturais caso existissem outras opções de ensino para essa população, como escolas técnicas ou cursos profissionalizantes. No entanto, as notícias sobre a carência de mão de obra capacitada na região levam à conclusão de que possivelmente as faixas de ensino

posteriores ao ensino fundamental necessitam de uma estratégia de desenvolvimento mais efetiva. É importante ressaltar que a análise apresentada se apoia na suposição de que o número de vagas disponíveis deva ser semelhante ao número inicial de matrículas, o que pode não corresponder à realidade.

Por fim, na análise da disponibilidade de estrutura para educação na AII, apresenta-se o **Quadro 5.3.24**, com dados de 2012, referente ao número de matrículas, estabelecimentos educacionais, docentes e as relações entre as matrículas e as escolas e os docentes.

**Quadro 5.3.24 | Matrículas, Estabelecimentos, Docentes, Alunos por Docentes e Alunos por Estabelecimentos na AII (2012)**

	Nível de Ensino	Campo Limpo Paulista	Jarinu	Jundiá	AII
Matrículas	Creche	1.327	523	7.749	9.599
	Pré-escola	2.248	742	9.148	12.138
	Fundamental	11.439	4.117	48.238	63.794
	Médio	3.939	1.301	17.118	22.358
Estabelecimentos Educacionais	Creche <sup>(*)</sup>	31	3	35	69
	Pré-escola	28	14	132	174
	Fundamental	31	17	131	179
	Médio	13	6	67	86
Docentes	Creche	-	-	-	-
	Pré-escola	148	41	561	750
	Fundamental	598	213	2.619	3.430
	Médio	241	105	1.235	1.581
Alunos/ Docentes	Creche	-	-	-	-
	Pré-escola	15	18	16	16
	Fundamental	19	19	18	19
	Médio	16	12	14	14
Alunos/ Estabelecimento	Creche	43	174	221	139
	Pré-escola	80	53	69	70
	Fundamental	369	242	368	356
	Médio	303	217	255	260

Fonte: IBGE e Fundação SEADE.

(\*) Números de creches obtidos no site <http://www.escolas/cidade>

É importante observar inicialmente que o número de alunos por docentes em toda a AII sofre poucas oscilações, isto é, em torno de 16 alunos por docente, que é uma relação capaz de fornecer atendimento pedagógico adequado. Os dados secundários disponíveis não especificam o número de classes, que permitam inferir o número de alunos por classe, mas, em linhas gerais, a infraestrutura identificada na AII é numericamente satisfatória para o desenvolvimento educacional na região.

## h) Saneamento

Para a análise das condições de saneamento nas moradias da AII foram observadas: quantidade de domicílios, disponibilidade de infraestrutura adequada e tipo de material construtivo empregados. A presença de conglomerados subnormais foi identificada pelo censo 2010 em municípios da AII, porém fora da AID e sem relação com o empreendimento.



Os dados preliminares do censo 2010, apresentados no **Quadro 5.3.25**, indicam a pouca disponibilidade de domicílios vagos, pois corresponde a 7,4% do total de domicílios particulares, disponibilidade média semelhante à do Estado de São Paulo, de 7,5%.

**Quadro 5.3.25 | Número de Domicílios Particulares e Permanentes na AII (2010)**

	AII	Estado de São Paulo	AII/ESP
Total de domicílios	167.559	14.879.488	1,1%
Total de domicílios particulares	167.224	14.856.875	1,1%
Total de domicílios particulares ocupados	145.137	12.612.693	1,2%
Total de domicílios particulares não-ocupados fechados	2.371	229.926	1,0%
Total de domicílios particulares não-ocupados de uso ocasional	7.263	901.351	0,8%
Total de domicílios particulares não-ocupados vagos	12.453	1.112.905	1,1%
Total de domicílios coletivos	335	22.613	1,5%
Total de domicílios coletivos com morador	141	10.511	1,3%
Total de domicílios coletivos sem morador	194	12.102	1,6%

Fonte: Censo 2010, resultados preliminares da amostra, IBGE.

Com relação à destinação do lixo nos domicílios particulares e permanentes, 99,6% dos domicílios da AII dispõem de serviço de coleta, enquanto no Estado de São Paulo esta cobertura atinge 98,2% dos domicílios particulares e permanentes, como se apresenta no **Quadro 5.3.26**.

**Quadro 5.3.26 | Domicílios Particulares Permanentes, por destino do lixo, AII (2010)**

	AII		Estado SP	
	Nº	%	Nº	%
Domicílios sem coleta - Outro	520	0,4%	227.302	1,8%
Domicílios com coleta em caçamba de serviço de limpeza	10.729	7,3%	605.988	4,7%
Domicílios com coleta diretamente por serviço de limpeza	136.045	92,4%	11.993.599	93,5%
Total de domicílios com coleta	146.774	99,6%	12.599.587	98,2%
Total de domicílios particulares e permanentes	147.294	100,0%	12.827.153	100,0%

Fonte: Censo 2010, resultados preliminares do Universo, IBGE.

Tanto na AII quanto no Estado de São Paulo o censo 2010 encontrou praticamente 100% dos domicílios particulares e permanentes com alguma forma de esgotamento sanitário, sendo que cerca de 85% do total contavam com rede geral de esgoto ou rede pluvial na AII e 87% no Estado. A distribuição de água através de rede geral atingia 92% dos domicílios particulares e permanentes da AII e 95% dos domicílios do Estado. Os dados referentes a estes indicadores encontram-se no **Quadro 5.3.27**.

**Quadro 5.3.27 | Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, AII (2010)**

		AII		Estado SP	
		Nº	%	Nº	%
Forma de abastecimento de água	Rede geral de distribuição	135.202	91,8%	12.192.203	95,0%
	Poço ou nascente na propriedade	111.877	76,0%	465.010	3,6%
	Outra forma de abastecimento	76.968	52,3%	117.346	1,3%
Forma de esgotamento sanitário	Total de domicílios com esgotamento sanitário	147.230	99,9%	12.817.211	99,9%
	Domicílios com rede geral de esgoto ou pluvial	124.936	84,8%	11.124.530	86,7%
	Domicílios com fossa séptica	10.348	7,0%	603.553	4,7%
	Domicílios com outra forma de esgotamento sanitário	11.946	8,1%	1.089.148	8,5%
	Domicílios sem esgotamento sanitário	64	0,0%	9.549	0,1%
Total de domicílios particulares e permanentes		147.294	100,00%	12.827.153	100,00%

Fonte: Censo 2010, resultados preliminares do Universo, IBGE.

De acordo com o critério de adequação estabelecido pelo IBGE, 91,9% dos domicílios da AII dispunham em 2010 de uma forma adequada de esgotamento sanitário, seja via rede geral de esgotos ou via fossa séptica, enquanto no Estado de São Paulo o esgotamento adequado existia em 91,4% dos domicílios.

A energia elétrica está praticamente universalizada na AII e no Estado de São Paulo, como se apresenta no **Quadro 5.3.28**.

**Quadro 5.3.28 | Existência de Energia Elétrica em Domicílios da AII (2010)**

	AII		Estado SP	
	Nº	%	Nº	%
Total de domicílios com energia elétrica	147.237	100,0%	12.811.877	99,9%
Domicílios sem energia elétrica	57	0,0%	15.012	0,1%
Total de domicílios particulares e permanentes	147.294	100,0%	12.827.153	100,0%

Fonte: Censo 2010, resultados preliminares do Universo, IBGE.

O panorama das condições de vida na AII, observado através da questão relativa aos domicílios reflete uma realidade regional bastante favorável, e em vários itens superior à realidade do Estado como um todo. Especialmente nos itens relativos à disponibilidade dos serviços essenciais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo e energia elétrica, em 2010 a região encontrava-se muito próxima à universalização desses serviços.

Segundo dados da Fundação SEADE nos três municípios da AII existe desde 2003 Programa Municipal de Coleta Seletiva de Lixo Domiciliar/Comercial, e em 2 deles havia tratamento de esgoto sanitário na mesma data.

Em Jarinu a varrição das ruas é realizada pela administração direta, em Jundiáí fica por conta de empresa privada, e em Campo Limpo Paulista o serviço é dividido entre a iniciativa privada e a administração direta.

Nos municípios da AII, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são operados pela SABESP, para Campo Limpo Paulista e Jarinu, e pelo DAE S/A no caso de Jundiaí.

Quanto à destinação final do lixo não reciclável, segundo as informações da Fundação SEADE também para o ano de 2003, a totalidade do lixo coletado nos municípios da AII é destinada a aterros sanitários, conforme os dados apresentados no **Quadro 5.3.29**.

**Quadro 5.3.29 | Destinação do Lixo na AII (% do volume total)**

	<b>Campo Limpo Paulista</b>	<b>Jarinu</b>	<b>Jundiaí</b>
Lixo Destinado a Formas Sanitariamente Recomendáveis (%)	100	100	100
Lixo Destinado a Aterro Sanitário Comum (%)	90	-	94
Lixo Destinado a Aterro Sanitário em Valas" (%)"	-	80	-
Lixo Incinerado (%)	-	-	1
Lixo Destinado a Reciclagem (%)	10	20	5
Lixo Coletado pela Administração Direta (%)	-	100	-
Lixo Coletado por Empresa Privada (%)	100	-	100
Programa Municipal de Coleta Seletiva de Lixo	Sim	Sim	Sim
Esgoto Sanitário Tratado (%)	-	100	97
Domicílios Urbanos Abastecidos com Rede Pública (Em %)	81	34	100

**Fonte:** Fundação SEADE, dados do ano de 2003. Obs: Não houve atualização posterior da série de dados.

O **Quadro 5.3.30** apresenta os volumes diários de lixo gerados na AII, segundo o Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares de 2013, da CETESB. No município de Jarinu a coleta de resíduos sólidos é realizada pela empresa terceirizada A3 Engenharia. Os resíduos são levados ao Aterro Municipal de Jarinu, localizado na Estrada Municipal Gino Dartora, s/nº. Segundo informações atualizadas pela Prefeitura o aterro está em operação e é licenciado pela Cetesb.

Em Jundiaí, a Tejofran é empresa responsável pela coleta de lixo orgânico, reciclável e outros materiais. Os resíduos domiciliares são levados ao Aterro Tecipar, localizado no município de Santana do Parnaíba na Avenida Ouro Branco, 474.

Por fim, em Campo Limpo Paulista, a coleta é realizada pela empresa Construrban e levada para o Aterro Particular do município de Caieiras, situado na Avenida Professor Carvalho Pinto, 207. Esses dois aterros também estão em operação e são licenciado pela Cetesb.

**Quadro 5.3.30 | Volumes Diários de Lixo Produzidos na AII (2013)**

<b>Localidade</b>	<b>Lixo t/dia</b>	<b>UGRHI</b>	<b>Condição de Enquadramento</b>	<b>Aterro de Destino</b>
Campo Limpo Paulista	63,27	5	Adequada	Aterro Particular de Caieiras
Jarinu	14,56	5	Adequada	Aterro Municipal de Jarinu
Jundiaí	339,28	5	Adequada	Aterro Particular de Santana do Parnaíba - Tecipar
AII	416,81	-	-	-

**Fonte:** Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2012, da CETESB; Prefeitura Municipal de Jarinu.

### **i) Infraestrutura Viária**

A infraestrutura viária, essencial para garantir o fluxo de passageiros e carga, contribui para a estruturação e as formas de organização do território facilitando ou não a distribuição da população e o estabelecimento de formas de relacionamento entre as cidades. O diagnóstico e análise das condições de tráfego e sistema de transportes da região do empreendimento serão detalhados no Relatório de Impacto de Tráfego (RIT) - **Anexo 6**.

- **Estradas**

As principais rodovias que servem aos municípios da AI caracterizam-se como elementos estruturadores do espaço e do desenvolvimento dessa região, por meio delas, se faz a conexão com as cidades de São Paulo, Campinas e Vale do Paraíba, além de se conectarem entre si. As Rodovias Anhanguera e Bandeirantes, por meio das rodovia Dom Pedro I e João Cereser, fazem a ligação com a microrregião Bragantina e aos aeroportos de Cumbica e Viracopos. A implantação desse sistema vem sendo realizada desde a década de 1930.

A área em estudo também é servida por extensa malha viária composta por rodovias e estradas estaduais e municipais pavimentadas ou não. Na AI, o transporte coletivo intermunicipal é realizado por meio de 03 linhas intermunicipais de ônibus.

- **Ferrovias**

A Linha 7 - Rubi, da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), com funcionamento a partir das 04:00 horas, atendem os municípios de Campo Limpo Paulista e Jundiaí, e favorecem as movimentações pendulares da população.

- **Aeroportos**

O aeroporto de Jundiaí se destaca como centro de aviação executiva.

#### **5.3.4 Área de Influência Direta (AID)**

Para o desenvolvimento dos estudos socioeconômicos considerou-se como Área de Influência Direta – AID do empreendimento, onde poderão ocorrer impactos específicos no sistema viário e infraestrutura urbana, o recorte territorial dos setores censitários que circundam a área do futuro **Empreendimento Urbanístico Campo Verde**, definidos espacialmente e utilizados pelo IBGE para a realização do censo demográfico de 2010.

O conjunto selecionado corresponde aos segmentos territoriais nos quais a área do empreendimento se insere e seu entorno imediato, num total de 12 setores censitários, 2 deles pertencentes ao município de Campo Limpo Paulista, ao Sul da área do empreendimento, 4 deles pertencem ao município de Jundiaí, na porção Norte e Noroeste do entorno do empreendimento, e os demais 6 setores pertencem ao município de Jarinu, incluindo neste lote os setores 7 e 8 nos quais se localiza a Área Diretamente Afetada – ADA, local onde está prevista a implantação do empreendimento objeto do presente estudo.

A maioria dos setores censitários situa-se em área urbana, sendo que 3 deles foram classificados como tipo 3, que corresponde a áreas urbanas isoladas, como bairros e condomínios residenciais, e outros 3 foram classificados como áreas urbanizadas de cidade

ou vila, correspondendo a bairros mais urbanizados. O setor 2 foi classificado como área não urbanizada de cidade ou vila. Nas zonas rurais existem ao todo 5 setores, classificados pelo IBGE como setores do tipo 8, com a característica de domicílios dispersos sem aglomeração rural.

Neste conjunto de setores censitários existiam 2.119 domicílios em 2010, sendo 2.116 particulares e permanentes, 1 improvisado e 2 coletivos. O **Quadro 5.3.31** a seguir apresenta a relação dos setores, dos municípios aos quais pertencem, número de domicílios e situação cadastral, segundo IBGE.

**Quadro 5.3.31 | Relação dos setores censitários que compõem a AID, municípios a que pertencem, número de domicílios e situação cadastral, segundo IBGE.**

Setor Censitário		Município	Nº de domicílios	Situação do Setor
1	350960105000038	Campo Limpo Paulista	382	1 - Área urbanizada de cidade ou vila
2	350960105000075	Campo Limpo Paulista	53	2 - Área não-urbanizada de cidade ou vila
3	352520105000024	Jarinu	36	3 - Área urbana isolada
4	352520105000025	Jarinu	25	3 - Área urbana isolada
5	352520105000026	Jarinu	143	3 - Área urbana isolada
6	352520105000041	Jarinu	172	8 - Zona rural, exclusive aglomerado rural
7*	352520105000042	Jarinu	182	8 - Zona rural, exclusive aglomerado rural
8*	352520105000043	Jarinu	200	8 - Zona rural, exclusive aglomerado rural
9	352590405000463	Jundiaí	211	1 - Área urbanizada de cidade ou vila
10	352590405000559	Jundiaí	340	8 - Zona rural, exclusive aglomerado rural
11	352590405000560	Jundiaí	257	8 - Zona rural, exclusive aglomerado rural
12	352590405000576	Jundiaí	118	1 - Área urbanizada de cidade ou vila
AID			2.119	

(\*) Setores onde estão as glebas a serem loteadas.

Fonte: IBGE, censo 2010, Sinopse por setores censitários.

A **Figura 5.3.42** a seguir ilustra a localização do conjunto de setores censitários da AID e a área do futuro **Empreendimento Urbanístico Campo Verde**.



**Figura 5.3.42 | Localização dos Setores Censitários na AID**

#### 5.3.4.1 Uso e Ocupação do solo da AID

Para a caracterização e análise da AID e da ADA foram realizados levantamentos de campo que revelaram alguns aspectos específicos da Fazenda Campo Verde e seu entorno, inclusive da área do empreendimento, bem como em relação a aspectos socioeconômicos que a região e o município de Jarinu têm vivenciado. Apresenta-se na sequência as características gerais dos setores censitários que compõem a AID.

##### Setores censitários 1 e 2

Áreas do município de Campo Limpo Paulista, localizadas ao Sul do empreendimento, em ambas as margens da Estrada Askel Ernits, ocupadas basicamente por chácaras de recreio. Mais a Leste localiza-se porção de maior densidade, tratando-se do bairro consolidado Jardim Laura, cuja ocupação característica corresponde a residências de famílias de média e baixa renda.

##### Setor censitário 3

Setor ocupado pelo Recreio More, loteamento vizinho mais próximo ao empreendimento, ocupado por 36 chácaras de recreio.

##### Setor censitário 4

Área localizada às margens da Rodovia Municipal Natal Lorencini, à direita em direção ao centro urbano do município de Jarinu, onde se localiza a indústria alimentícia Saporí, pequenas propriedades e chácaras de recreio.

##### Setor censitário 5

Área a Leste do empreendimento, entre a Rodovia Municipal Jacundo Censi e a Rodovia Edgard Máximo Zamboto, onde se localizam a indústria metalúrgica UNISTAMP, chácaras e residências. Corresponde a um enclave no setor censitário 6, descrito a seguir.

##### Setor censitário 6

Área a Leste do empreendimento, entre a Rodovia Municipal Jacundo Censi e a Rodovia Edgard Máximo Zamboto, caracterizada pela presença de grandes fazendas, entre elas a Fazenda Bradesco, produtora de ervas aromáticas e demais produtos agrícolas.

##### Setores censitários 7 e 8

Áreas com características semelhantes, onde se situam os terrenos destinados ao empreendimento, e ocupadas por outras grandes propriedades, além de chácaras de recreio. Estes setores ocupam ambas as margens da Rodovia Municipal Natal Lorencini, e neles situa-se o bairro Pitangal, com pequenas propriedades e residências de famílias de média e baixa renda.

O setor censitário 8 situa-se ao Norte do empreendimento, enquanto o setor censitário 7 abrange uma faixa de Leste a Oeste, na região central do conjunto de setores censitários.

## Setor censitário 9

Área pertencente ao município de Jundiaí, com ocupação caracterizada pela presença de pequenas propriedades (chácaras e residências) à Oeste do empreendimento, e onde está localizado o bairro Caxambu.

## Setor censitário 10

Área localizada na margem superior da Avenida João Batista Spindorelio, município de Jundiaí, a Oeste do empreendimento, caracterizada por grandes propriedades rurais.

## Setor censitário 11

Área localizada na margem inferior da Avenida João Batista Spindorelio, município de Jundiaí, a Oeste do empreendimento, onde está situado o bairro residencial Roseira, de pequenas propriedades.

## Setor censitário 12

Área do município de Jundiaí, a Sudoeste do empreendimento, ocupada por loteamento residencial de alto padrão, e por área de extração de argila.

Em linhas gerais, o uso e ocupação do solo na AID são diversificados, embora seja predominante o uso rural e importante presença de mata. As aglomerações urbanas da AID são constituídas por loteamentos e condomínios, inseridos na legislação municipal como perímetro urbano; segundo o Plano Diretor de 2006, a conversão de áreas rurais em urbanas deverá ser aprovada pela Prefeitura Municipal. O Macrozoneamento inserido no Plano Diretor de Jarinu classifica a área do **Empreendimento Urbanístico Campo Verde** dentro da Macrozona de Qualificação Urbana.

A distribuição do uso e ocupação do solo na região, apresentada a seguir no **Quadro 5.3.32**, expressa a predominância das matas e pastagens na região, que juntas correspondem a cerca de 62% do total da área da AID.

**Quadro 5.3.32 | Distribuição do uso e ocupação do solo na AID**

<b>Classes de uso e ocupação do solo da AID (*)</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>%</b>
Área residencial	12,27	0,20
Área edificada	604,10	9,64
Grande equipamento	56,40	0,90
Extração mineral	57,17	0,91
Solo exposto	194,68	3,11
Cultura temporária	36,17	0,58
Cultura perene	716,87	11,44
Pastagem	1.491,78	23,81
Reflorestamento	474	7,56
Campo natural	189,33	3,02
Mata	2.421,83	38,65
Lagos, lagoas, represas	11,82	0,19
<b>Total (*)</b>	<b>6.266,45</b>	<b>100,00</b>

(\*) Excluindo a Área Diretamente Afetada (ADA)

Através do mapeamento e levantamento de campo foi possível determinar a extensão de 11,82 ha dos corpos e cursos d'água na AID, que correspondem a cerca de 0,2% de sua extensão total. Também foi possível verificar que as áreas ainda não ocupadas por atividades antrópicas, a saber, os campos naturais e matas, num total de 2.611 ha, correspondem a cerca de 42% do total. Ao se considerar a mata que está dentro dos limites da ADA e que será transformada em Reserva Legal, a AID deve ampliar esse percentual em áreas de natureza preservada, pois neste quadro, excluiu-se a ADA.

Vale ainda ressaltar que do total de 604 ha atualmente ocupados por áreas edificadas na AID, apenas 0,2% são destinados a residências, o que expressa a relevância do empreendimento para suprir a carência de moradias na região.

Em levantamento de campo e de acordo com os dados do diagnóstico socioeconômico realizado pela Organização Não-Governamental Oficina da Sustentabilidade<sup>16</sup> também se constatou a presença de igreja, indústria, estabelecimentos de comércio e serviços na AID. Estão presentes na região a Igreja Santa Luzia, o Instituto SER (loja e oficina de costura que desenvolve atividades de artesanato com as mulheres da Fazenda Campo Verde), o Restaurante Spiandorello, a Cerâmica Jundiaí, a comercial Tora Tora Madeiras, Adega e Restaurante Brunholi, a Adega Fontebasso, a Adega Beraldo, a Adega Maziera e a Indústria Unistamp, completando o quadro de uso e ocupação do solo na AID.

A **Figura 5.3.43** a seguir corresponde o Mapa de Uso e Ocupação do Solo da AID do **Empreendimento Urbanístico Campo Verde**.

<sup>16</sup> Parte do material é resultado do diagnóstico social disponibilizado pela equipe da ONG Oficina de Sustentabilidade.

**Figura 5.3.43 | Uso e Ocupação do solo da AID**



#### 5.3.4.2 Equipamentos de Saúde e Educação

As estatísticas sobre a disponibilidade de equipamentos para o atendimento à saúde e à educação nos municípios de Campo Limpo Paulista, Jarinu e Jundiaí, que compõem a AID, foram apresentadas no capítulo dedicado às análises daquela área, que engloba a AID. No entanto, mesmo considerando que o atendimento público extrapola os limites físicos definidos para as áreas de influência, buscou-se selecionar e apresentar aqueles equipamentos de educação e de saúde localizados nos setores censitários que compõem a AID, apresentados nos **Quadros 5.3.33 e 5.3.34**.

Esse quadro sugere informações sobre o padrão de ocupação e socioeconômico predominante na AID. Nota-se que todos os estabelecimentos de educação presentes na AID são públicos e direcionados à educação básica. Trata-se de creches, escolas de educação infantil e escolas de Ensino Fundamental.

A mesma impressão é relacionada às unidades de saúde. Todos os cinco estabelecimentos identificados são públicos, sendo três deles Unidades Básicas.

Esses equipamentos localizados no entorno do empreendimento receberam visitas da equipe responsável pela comunicação e interação social com a comunidade, ocasião em que foram colhidos depoimentos de informantes qualificados sobre a situação do atendimento nas respectivas unidades. Informações mais detalhadas colhidas pelo grupo de trabalho da Oficina da Sustentabilidade.

Uma constante nas entrevistas realizadas por aquela equipe foi a referência a baixa qualidade do transporte público na AID. Segundo os depoentes o transporte é bastante deficitário e os horários não permitem integração entre os diferentes cursos de formação colocados à disposição da população. Além disso, os entrevistados fizeram comentários sobre a qualidade dos serviços em geral, citando que a escola de base é fraca, que não existem na região escolas profissionalizante, que falta lazer especialmente para a população mais jovem, e que falta envolvimento dos pais com as escolas. Um dos entrevistados lembrou que como 80% dos estudantes da região são da área rural, o sistema de educação deveria estar mais voltado a este público, com cursos profissionalizantes sobre produção rural.

Outros depoimentos mencionaram que o crescimento rápido da região trouxe mais violência e o setor imobiliário está comprando todas as terras, além de terem sido notados sinais de escassez de água na região, e os produtores já foram avisados para diminuir o consumo de água. Também foram registrados casos de assaltos nas casas dos produtores rurais locais, e as drogas já chegaram na região. Com tudo isso, falta apoio do governo, e a implementação de políticas públicas eficientes.

**Quadro 5.3.33 | Escolas existentes na AID**

Equipamentos de Educação	Endereço	Telefone (011)	CEP	Município
EE Duilio Maziero	R. Jarinu, 175 - Jardim Morada Alta	4016-5405	13240-000	Campo Limpo Paulista
EMEF Durvalina Brossi Pauletto	Av. Milton Viana, 900 - Vila Primavera	4016-5640	13240-000	Campo Limpo Paulista
EMEFEL Lázaro Gago	Estrada Aksel Ernits, 2117 - Fazenda Marajoara	4039-1003	13233-060	Campo Limpo Paulista
EMEF Fioravante Doratiotto	Estr. Municipal Natal Lorencini - Pitangal	4016-1028	13240-000	Jarinu
EMEB Duilio Maziero	Av. Maria Negrine Negro, 2001 - Toca	4584-2897	13218-549	Jundiaí
EMEB Oscar Augusto Guelli	Avenida Joao Batista Spiandorello, 2151 - Roseira	4584-3009	13218-880	Jundiaí

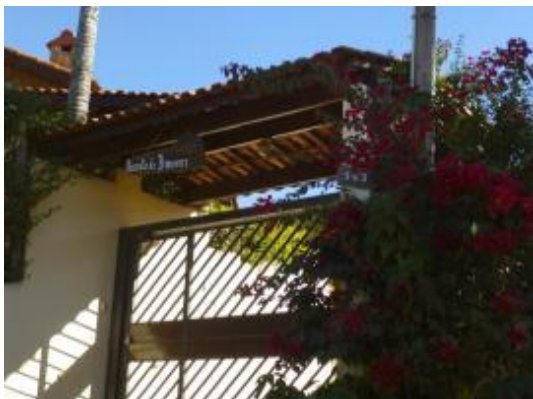
**Fonte:** Oficina da Sustentabilidade.

**Quadro 5.3.34 | Equipamentos para atendimento à saúde existentes na AID**

Equipamentos de Saúde	Endereço	Telefone (011)	CEP	Município
UBS Maracanã	Av. Conceição, 30 - Maracanã		13240-000	Jarinu
Unidade Mista de Saúde Centro	Rua João Pessoa s/nº		13240-000	Jarinu
Hospital Municipal de Jarinu/ UPA	Avenida Ernesto de Moraes		13240-000	Jarinu
UBS Trieste	R Turim 385 - Vila Nova Trieste	4016-1211	13240-000	Jarinu
Hospital da Cidade	Rua João Pessoa s/nº		13240-000	Jarinu

**Fonte:** Oficina da Sustentabilidade.

Na sequência apresenta-se o registro fotográfico do levantamento de campo realizado na AID do empreendimento



**Foto 5.3.1 | Setor censitário 1 – Chácaras nesta localidade ao Sul do empreendimento**



**Foto 5.3.2 | Uso rural no Setor censitário 1**



**Foto 5.3.3 | Setor censitário 2 – Edificações nesta localidade ao Sul do empreendimento**



**Foto 5.3.4 | Setor censitário 2 - Igreja**



**Foto 5.3.5 | Setor censitário 3 – Recreio More – Loteamento vizinho mais próximo**



**Foto 5.3.6 | Setor censitário 3 – Estrada de acesso ao Recreio More**





**Foto 5.3.7 | Setor censitário 4 – Indústria alimentícia Sabori e estrada que o delimita a leste**



**Foto 5.3.8 | Setor censitário 4 - Indicação de acesso à Estrada Municipal Jacinto Marín**



**Foto 5.3.9 | Setor censitário 5 – Uso misto - Chácara e indústria UNISTAMP às margens da Rod. Máximo Zamboto**



**Foto 5.3.10 | Setor censitário 5 – Sede da Unistamp, implantada na rodovia Edgard Máximo Zamboto, em Jarinu, SP**



**Foto 5.3.11 | Setor censitário 6 – Fazenda Bradesco e loteamento na Rod. Máximo Zambotto**



**Foto 5.3.12 | Setor censitário 7 – Igreja**



**Foto 5.3.13 | Setor censitário 7 –Propriedade da família Marin**



**Foto 5.3.14 | Setor censitário 8 – Escola Municipal do Pitangal**



**Foto 5.3.15 | Setor censitário 8 – Uso rural: Limites de propriedade rural**



**Foto 5.3.16 | Setor censitário 9 – Escola municipal em Jundiaí**



**Foto 5.3.17 | Setor censitário 9 – Propriedades rurais do bairro Caxambu**



**Foto 5.3.18 | Setor censitário 10 – Propriedades rurais**





**Foto 5.3.19 | Setor censitário 10 – Propriedades rurais, ao fundo, vegetação nativa**



**Foto 5.3.20 | Setor censitário 11 - Bairro residencial e sinalização**



**Foto 5.3.21 | Setor censitário 11 – Sinalização sobre APP**



**Foto 5.3.22 | Setor censitário 12 – Loteamento residencial**



**Foto 5.3.23 | Setor censitário 12 – Barreiro. Atividade de mineração**

#### 5.3.4.3 Aspectos específicos do Uso e Ocupação do Solo relativos a Jarinu

Tendo em vista a localização do empreendimento em análise no contexto de sua Área de Influência Indireta, foram feitos levantamentos específicos no município de Jarinu, especialmente junto à sua administração municipal, pois se trata da porção onde se concentrarão os efeitos socioeconômicos e institucionais de sua implantação e operação. O tema prioritariamente tratado foi a atual situação dos equipamentos sociais, especialmente no referente aos serviços educacionais e de saúde da população.

As entrevistas com os gestores dessas duas áreas da administração municipal indicaram que atualmente vem sendo observado um significativo incremento da demanda, especialmente para serviços de saúde.

Os motivos apontados se originam, pelo menos em parte, da implantação no ano 2000 do Centro Empresarial de Atibaia - CEA, no Km 87 da Rodovia D. Pedro I, em área limítrofe com Jarinu. Este empreendimento, com 55 mil m<sup>2</sup> de área construída e 91 mil m<sup>2</sup> de área total, sedia atualmente 9 empresas multinacionais de porte – com destaque para Bosh Rexroth, Tegula Telhas de Cimento, Hagglunds Drives e Colliers Internacional Brasil, gerando número significativo de empregos.

O fato do CEA estar localizado mais próximo da sede municipal de Jarinu (7,5 Km) do que da de Atibaia (13 Km), aliado a um custo de vida - inclusive aluguéis, mais baixo na primeira dessas sedes, atraiu para a mesma – e demais áreas urbanas próximas à Rodovia Dom Pedro I, significativo contingente de novos moradores. Segundo os relatos, tanto Atibaia quanto Jundiaí tem pouca disponibilidade de imóveis capazes de abrigar a população atraída, além de aluguéis mais elevados dos praticados em Jarinu.

O mesmo grupo empresarial (Brazilian Business Park - BBP) está implantando em área próxima ao CEA (Km 90 da Rodovia Dom Pedro I) já dentro do território de Jarinu, um novo condomínio empresarial e de logística, denominado Gaia Jarinu. O novo empreendimento está planejado para ter 1,4 milhões de m<sup>2</sup> de área construída – num montante de 5 milhões de m<sup>2</sup>, e veicula a informação de que deverá abrigar em curto prazo unidades de 24 empresas multinacionais. De acordo com os gestores da prefeitura, dada a falta de qualificação da população local para concorrer aos empregos a serem criados, estima-se a atração de um fluxo ainda maior de novos moradores para Jarinu. Esse fator se soma à implantação de grandes galpões industriais/logística de forma atomizada pelo município e arredores, atraídos pelas vantagens locacionais de Jarinu, no que diz respeito à sua proximidade de um privilegiado sistema viário.

Por sua vez a pouca disponibilidade de mão de obra (em geral e de mão de obra capacitada em especial) no município é atribuída à suas características econômicas ainda predominantemente rurais - atividades agrícolas marcadas pela presença de pequenos produtores e grandes fazendas, e residências temporárias na forma de chácaras. Diferentemente de seu entorno imediato, Jarinu manteve essa estrutura produtiva enquanto seus vizinhos vivenciavam importantes transformações decorrentes da desconcentração industrial da RMSP. Nesse processo, parte da mão de obra agrícola deslocou-se para o atendimento da demanda para funções pouco qualificadas em municípios vizinhos, e as novas atividades industriais e de serviços tem atraído trabalhadores de outras localidades.

Recentemente a BBP doou terreno em Jarinu para a implantação de uma unidade de capacitação de mão de obra do SENAI, cuja instalação é esperada para breve.

Em especial a porção do território municipal mais próxima da Rodovia Dom Pedro I – partindo da própria sede municipal, vem passando por sucessivos adensamentos, pressionando o mercado imobiliário e o preço dos aluguéis para os diferentes padrões construtivos. Aspecto especialmente preocupante para a administração municipal se refere ao fato de que parte importante dos novos moradores está se instalando em antigos loteamentos implantados sem infraestrutura de água e saneamento (sistema poço/fossa), com previsíveis impactos sanitários e ambientais.

De acordo com os entrevistados, a SABESP – responsável pelo abastecimento – está estendendo as redes de abastecimento de água para essas áreas (inclusive vem realizando obras para elevar a captação e o tratamento), bem como está construindo nova ETE para ampliar o tratamento de esgotos e, em longo prazo, estender a rede de coleta.

Efeitos desse processo são ressentidos especialmente pelo setor de saúde da administração municipal, que indica um significativo crescimento da demanda por serviços, especialmente no atendimento emergencial e pronto atendimento. Parte significativa desses novos atendimentos é de trabalhadores que possuem planos de saúde, porém para emergências o único serviço disponível é o público.

Também foram relatadas carências de infraestrutura pela área de educação, em função do grande impacto vivido em creches e educação infantil – com longas filas de espera, e para os anos de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental. Com a implantação do novo empreendimento da BBP, estima-se que o impacto se estenderá para todos os níveis de ensino e a estrutura atual não será capaz de atender à demanda dos próximos anos.

As áreas de maior vulnerabilidade do município são os bairros do Maracanã e de Trieste, locais onde reside a população de mais baixa renda do município e que não dispõem de nenhuma unidade escolar.

#### 5.3.4.4 Atividades Econômicas

A Área de Influência Direta é em sua maior parte ocupada por estabelecimentos rurais, destacando-se também a presença de loteamentos, de chácaras e de imóveis de menor dimensão, verificando-se alguns setores censitários com maior intensidade de ocupação, situação que ocorre principalmente ao longo do sistema viário. Nos setores censitários 9 e 11, no município de Jundiaí, estão parcialmente inseridos os bairros Roseira e Caxambu. Entre os setores censitários 1 e 2, está situado o bairro Jardim Laura, originário de um loteamento popular. Trata-se do local mais denso de todo o entorno do empreendimento em estudo, além de se constituir na única concentração de população de baixa renda no setor norte do município de Campo Limpo Paulista. Sua formação está ligada à dispensa dos trabalhadores engajados na construção da primeira etapa da rodovia SP 354 na década de 1970, que na falta de alternativa se fixaram às margens da rodovia que ajudaram a pavimentar.

Nessas porções mais adensadas, de caráter essencialmente residencial urbano ou peri-urbano, estão presentes pequenas unidades produtivas residenciais, isto é, que tendem a acompanhar os adensamentos populacionais, assim como comércios e alguns serviços. Em

seu conjunto trata-se de atividades diretamente voltadas ao atendimento dos residentes locais, englobando a porção mais significativa do terciário presente na AID.

Com relação às atividades industriais, a área em estudo tradicionalmente abrigou diversas cerâmicas que atualmente se encontram em sua quase totalidade desativas e com seus barreiros interditados. Em alguns galpões de antigas cerâmicas são encontradas atividades diversificadas como pequenas serrarias e ferrarias.

As únicas unidades indústrias em pleno funcionamento identificadas nos levantamentos de campo estão localizadas em sítios isolados da AID próximos ao sistema viário, no município de Jarinu. Na Rodovia Natal Lorenci, a Sabori Alimentos, com 80 colaboradores em sistema de gestão participativa, e que produz conservas e alimentos desidratados. Na Rodovia Edgar Máximo Zamboto, a nova sede da Unistamp (instalada em 2011 – ver **Foto 5.3.10** a seguir), produtora de ferramentas para estampagem e revendedora de máquinas industriais, com número de colaboradores não informado.

Entre as atividades agrícolas foi observada a presença de pequenos e médio produtores dedicados à produção de itens de mais alto valor agregado, como ervas aromáticas, cogumelos, alcachofra e frutas, especialmente morango, pêssego e cítricos. Observou-se também a produção de grãos, especialmente milho e de forrageiras. Estas últimas são geralmente empregadas para alimentação animal, sendo relevante a atividade de criatório de cavalos e de ovelhas.

Nesse contexto apresentam maior relevo econômico algumas empresas agropecuárias que desenvolvem atividades citadas com métodos empresariais, elevado grau de capitalização e tecnologias de ponta, destacando-se a produção de ervas que abastecem os principais pontos gastronômicos da cidade de São Paulo, bem como a de cavalos e ovelhas, que são comercializados no conjunto do país. Também nesse aspecto vale mencionar a presença de diversas pequenas adegas/restaurantes que se destacam pela comercialização de um produção vinícola própria. Em geral trata-se de empresas familiares formadas por imigrantes e que desenvolvem a atividade a mais de uma geração.

Amplas áreas são ainda utilizadas como pastagens para pequenos plantéis de bovinos, tratando-se de atividade de menor dinamismo, pois em geral refletem uma forma de ocupação produtiva pouco exigente em termos gerenciais e de investimentos, desenvolvida na expectativa de elevação da renda da terra, guardada para futuros loteamentos.

#### 5.3.4.5 Infraestrutura viária

A infraestrutura viária que servirá de acesso ao empreendimento, é composta por estradas municipais conectadas à malha rodoviária estadual localizada na AII. Trata-se de estradas pavimentadas como, por exemplo, as estradas municipais JAR 189, Natal Lorencini, Jacundo Censi e Edgar Máximo Zambotto que apresentam condições de tráfego adequadas no contexto atual de baixa densidade de ocupação.

Quanto ao transporte coletivo intermunicipal de passageiros entre Jarinu e Campo Limpo Paulista existem atualmente 22 linhas em funcionamento. Quando a origem é o município de Jundiá, existem 26 linhas para Jarinu e 283 linhas para Campo Limpo Paulista.



Como já mencionado o diagnóstico das condições de acesso, tráfego e também do sistema de transportes coletivos na AID será detalhado no Relatório de Impacto de Tráfego (RIT) – **Anexo 6**.

#### 5.3.4.6 Características Demográficas

De acordo com os dados do censo 2010, no conjunto de setores censitários que compõem a AID residiam 5.067 pessoas naquela data, em uma área total de 59,87 km<sup>2</sup>, sendo que apenas a ADA tem 250 ha ou 2,50 km<sup>2</sup>, inclusa a área reservada para reserva legal de mata.

Conforme informações colhidas junto ao administrador da Fazenda, Sr. Carlos Vilhena Vieira, a Fazenda Campo Verde ocupa mais de 540 ha ou 5,40 km<sup>2</sup>, ou seja, pouco mais de 9% da área total dos setores censitários da AID, e estende-se entre os setores 7, 8 e 12, ultrapassando a fronteira municipal de Jarinu, e adentrando o município de Jundiá.

Considerando o total de 2.119 domicílios existentes na AID, a ocupação média na região em 2010 era de 2,4 habitantes/domicílio. As informações sobre a população e área dos setores censitários encontram-se no **Quadro 5.3.35**, juntamente com as respectivas densidades demográficas e as ocupações médias domiciliares.

**Quadro 5.3.35 | População, Extensão Territorial, Densidade Demográfica e Ocupação Média nos setores censitários da AID (2010).**

Setor Censitário	População residente	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade Demográfica (hab/km <sup>2</sup> )	Ocupação Média (habitantes/domicílio)
1	746	1,81	411,11	2,0
2	133	1,22	108,75	2,5
3	47	0,24	195,19	1,3
4	82	0,05	1.577,11	3,3
5	253	1,22	207,94	1,8
6	386	10,30	37,49	2,2
7	374	14,22	26,31	2,1
8	576	13,19	43,68	2,9
9	634	2,51	252,16	3,0
10	958	9,87	97,11	2,8
11	710	1,96	362,37	2,8
12	168	3,28	51,19	1,4
AID	5.067	59,87	84,63	2,4

Fonte: IBGE, censo 2010; sinopse por setores censitários.

O setor censitário com maior densidade demográfica é o setor 4 no município de Jarinu, onde foram contabilizados 25 domicílios, que correspondem a pequenas propriedades e chácaras de recreio. Neste setor a densidade demográfica em 2010 era de 1.577,11 hab/km<sup>2</sup>, o que resulta em uma média de ocupação de 3,3 habitantes/domicílio. Os setores com menor densidade demográfica são os setores 6 e 7, ambos setores rurais do município de Jarinu, com 37,49 hab/km<sup>2</sup> e 26,31 hab/km<sup>2</sup> respectivamente, sendo que o setor 7 inclui parte da área a ser loteada. Em 2010, os 172 domicílios do setor 6 apresentaram uma ocupação média de 2,2 habitantes/domicílio, e no setor 7, onde foram computados 182 domicílios, a ocupação média foi de 2,1 habitantes/domicílio.

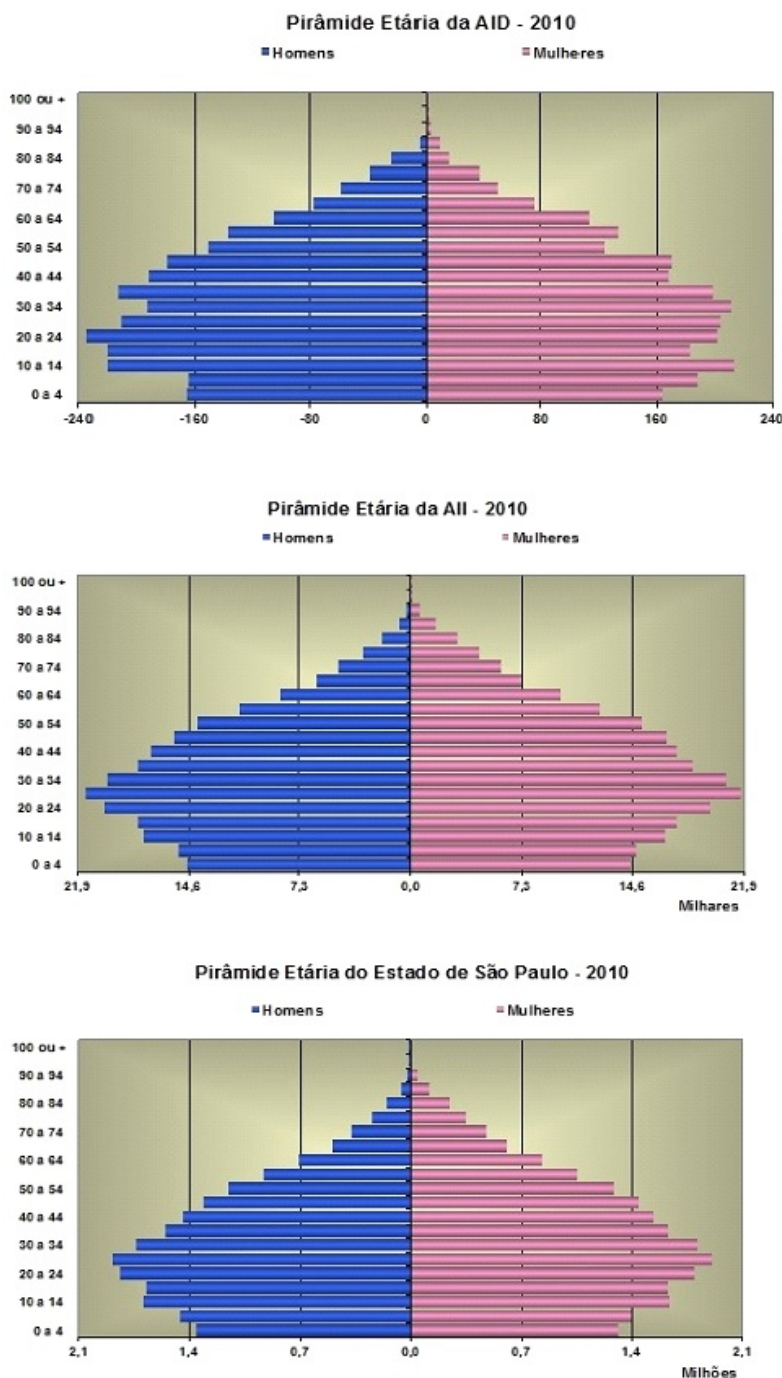


Comparando-se a AID ao Estado de São Paulo como um todo, verifica-se que a região chega a apresentar metade da densidade demográfica média estadual, que em 2010 era de 166,25 hab/km<sup>2</sup>. Os padrões de ocupação média dos domicílios verificados na AID também ficaram abaixo da média estadual, de 3,2 habitantes/domicílio na mesma data.

Esses dados que refletem uma área de influência direta mais rarefeita em termos demográficos que a média estadual, e com padrão de ocupação domiciliar também abaixo da média estadual, sinalizam uma situação favorável em termos de condições de vida, o que será melhor analisado através de indicadores específicos.

Os dados de estratificação etária e de gênero nos setores censitários permitiram a construção da pirâmide etária para a AID, como se apresenta na **Figura 5.3.44**, em conjunto com as pirâmides da AII e do Estado para a mesma data.

Figura 5.3.44 | Pirâmides etárias da AID, AIJ e Estado de São Paulo (2010)



Fonte: IBGE, censo 2010; sinopse por setores censitários

Em termos de gêneros, a tendência que vem se verificando na maioria das regiões do país é a distribuição populacional com maior presença feminina, e o que se encontra na AID é o oposto desta tendência, com a população em 2010 formada por 51,1% de homens e 48,9%

de mulheres, enquanto a média estadual na mesma data era de 48,7% de homens e 51,3% de mulheres.

Ao se comparar as pirâmides das três regiões, verifica-se que enquanto nas pirâmides etárias da AII e do Estado de São Paulo a maior faixa populacional é a que reúne a população entre 25 e 29 anos, na AID a maior faixa populacional em 2010 era a que representava a população entre 20 e 24 anos de idade. Para as pirâmides das três regiões, abaixo destas faixas mais extensas, as faixas etárias vão sucessivamente decrescendo, construindo uma pirâmide invertida, fator demográfico que vem se alastrando em todas as regiões do país.

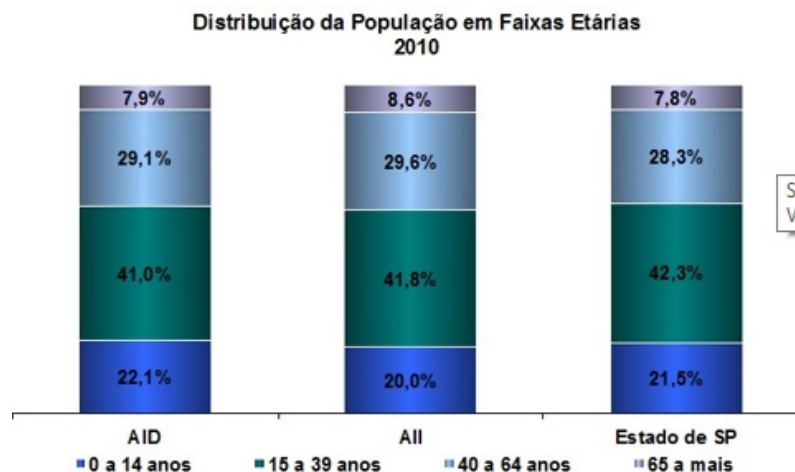
A presença de faixas etárias mais jovens, menores que as subsequentes, traz entre outras consequência a expectativa de um futuro com maior participação de pessoas idosas na população. A possibilidade de ocorrência de populações idosas muito numerosas num conjunto populacional reforça a necessidade de direcionar políticas de atendimento voltadas para essas camadas.

Por outro lado, a existência de um conjunto populacional bastante relevante na faixa de início da idade adulta evidencia a necessidade de investimento em estruturas de suporte social voltadas para a população entre os 20 anos e os 24 anos de idade, como unidades de ensino médio e/ou profissionalizante, ensino superior, e atividades culturais para este público.

Essa conformação de distribuição etária está também na origem de razões de dependência que traduzem o peso da população considerada inativa (0 a 14 anos, e acima dos 65 anos de idade) em relação à População em Idade Ativa – PIA (15 a 64 anos de idade). Valores elevados nas razões de dependência indicam que a população em idade produtiva deve sustentar uma grande proporção de dependentes, o que significa consideráveis encargos assistenciais para a sociedade.

Para o cálculo das razões de dependência, a população foi dividida em faixas etárias, como exposto na **Figura 5.3.45**, para a AID, AII e Estado de São Paulo, a partir de dados do censo demográfico 2010, do IBGE.

**Figura 5.3.45 | Distribuição da população da AID, AII e Estado de São Paulo em faixas etárias.**



Fonte: IBGE, censo 2010; sinopse por setores censitários

A partir desta distribuição obtém-se as razões de dependência da população em relação à PIA, conforme apresentado no **Quadro 5.3.36**.

**Quadro 5.3.36 | Distribuição da População e Razões de Dependência em relação à População em Idade Ativa (2010).**

Faixas Etárias		AID	AII	Estado de S. Paulo
0 a 14 anos		22,1%	20,0%	21,5%
15 a 39 anos		41,0%	41,8%	42,3%
40 a 64 anos		29,1%	29,6%	28,3%
65 a mais		7,9%	8,6%	7,8%
PIA		70,1%	71,4%	70,7%
Razões de Dependência	Global	42,7%	40,1%	41,5%
	Jovens/PIA	31,5%	28,0%	30,4%
	Idosos/PIA	11,2%	12,1%	11,1%

Fonte: Censo Demográfico do IBGE, 2010.

Observa-se inicialmente que a AID apresenta uma razão de dependência global sobre a sua população em idade ativa de 42,7%, superior à da AII e do Estado. Esta situação deve-se, neste caso, à dependência da população mais jovem sobre o contingente em idade ativa, especialmente à maior presença percentual na AID de pessoas na faixa etária entre 10 e 15 anos de idade.

Embora a proporção de pessoas em idade ativa nas três regiões seja muito semelhante, a maior presença de população jovem na AID requer uma atenção específica na área de políticas públicas voltadas a este segmento da população, com especial destaque à educação, e maior desenvolvimento de ações de suporte à população em idade ativa para a garantia de estratégias de sobrevivência e desenvolvimento humano que auxiliem na guarda e cuidado dos mais jovens, como por exemplo, a expansão da rede de creches e unidades de pré-escola na região.

Chama a atenção, já em 2010, a elevada razão de dependência da população de idosos em relação à PIA na AID, situação que tende a se agravar em função da elevação proporcional de idosos na população total, já comentada com base na pirâmide etária da região.

Alguns aspectos demográficos específicos também são utilizados na análise e composição do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS, para definir os níveis de vulnerabilidade de uma região, em conjunto com outros dados de origem econômica e social. Os dados demográficos são:

- proporção de crianças de 0 a 5 anos de idade,
- proporção de pessoas responsáveis de 10 a 29 anos,
- proporção de mulheres responsáveis de 10 a 29 anos, e
- idade média das pessoas responsáveis.

Os valores obtidos para estes aspectos nos setores censitários que compõem a AID encontram-se no **Quadro 5.3.37**. A partir dos dados dos setores, foi possível estimar os valores para a AID através de uma média ponderada tendo por base o total de pessoas responsáveis pelos domicílios na região. Como parâmetro de comparação, foram inseridos no quadro os dados analíticos elaborados pela Fundação SEADE para a totalidade do Estado de São Paulo.

**Quadro 5.3.37 | Proporção de responsáveis de 10 a 29 anos. Proporção de mulheres responsáveis com menos de 30 anos, Idade média das pessoas responsáveis, Proporção de crianças de 0 a 5 anos de idade e Total de Responsáveis pelo domicílio, na AID e Estado de São Paulo (2010)**

Setor	Proporção de crianças de 0 a 5 anos de idade	Proporção de responsáveis de 10 a 29 anos	Proporção de mulheres responsáveis pelo domicílio, com menos de 30 anos*	Idade média das pessoas responsáveis	Total de responsáveis pelo domicílio
1	6,8	7,7	4,2	51	220
2	6,8	14,3	22,2	48	42
3	10,6	5,9	0,0	54	17
4	6,3	13,6	0,0	40	22
5	5,9	7,7	10,0	48	78
6	7,5	12,1	5,9	47	116
7	8,6	22,6	16,7	44	115
8	8,9	11,8	20,0	46	161
9	9,5	10,1	13,7	50	178
10	7,5	12,1	8,8	48	273
11	9,7	5,3	2,8	48	207
12	4,2	7,8	0,0	47	51
AID	6,5	10,7	9,4	48	1.480
ESP	6,5	13,9	14,1	47	12.843.506

(\*) Embora a Fundação SEADE cite o indicador “proporção de mulheres responsáveis de 10 a 29 anos” na metodologia para composição do IPVS, os dados por setor censitário existentes no seu site correspondem a “mulheres com menos de 30 anos de idade”.

**Fonte:** Base de dados para o IPVS-2010, por setores censitários, do SEADE e censo 2010; IBGE.



Em todos os indicadores demográficos que compõem o IPVS, a AID apresenta melhores condições quanto à vulnerabilidade frente ao total do Estado de São Paulo, conforme descreve-se a seguir:

- valores obtidos para a AID e para o Estado de São Paulo quanto à proporção de crianças residentes entre 0 e 5 anos de idade são iguais;
- proporção de responsáveis pelos domicílios entre 10 e 29 anos de idade é 30% inferior na AID;
- proporção de domicílios cuja responsável é uma mulher abaixo dos 30 anos de idade é 50% maior no Estado, e
- idade média do responsável pelo domicílio é superior na AID.

Este conjunto de dados indica que no tocante a aspectos demográficos a AID é uma região com menor vulnerabilidade do que o restante do Estado de São Paulo.

#### 5.3.4.7 Condições de vida e Infraestrutura Urbana

A análise das condições de vida na AID foi feita com base no indicador global IPVS – Índice Paulista de Vulnerabilidade Social e em alguns de seus indicadores socioeconômicos específicos. Além dos citados, foram analisados indicadores específicos relativos à disponibilidade de equipamentos de saúde e de educação, assim como índices de domicílios que em 2010 dispunham de água, esgoto e coleta de resíduos sólidos, segundo o censo 2010 do IBGE.

Os demais indicadores que como mortalidade infantil, número de leitos e hospitais, número de estabelecimentos de saúde e avaliações relativas à qualidade de ensino foram analisados em seus contextos municipais, no diagnóstico da AII, por serem indicadores que assinalam estes aspectos tendo o município como base espacial.

#### IPVS

A metodologia para a montagem do IPVS, desenvolvida pelo SEADE, seleciona e combina um grupo de indicadores de origem demográfica e socioeconômica que são característicos de populações com vulnerabilidades sociais. Os indicadores de origem demográfica foram apresentados e comentados no item que analisou as características demográficas da AID. Por sua vez, os indicadores socioeconômicos que compõem o IPVS são os seguintes:

- renda domiciliar per capita,
- rendimento médio da mulher responsável pelo domicílio,
- % de domicílios com renda domiciliar per capita até 1/2 SM,
- % de domicílios com renda domiciliar per capita até 1/4 SM, e
- % de pessoas responsáveis pelo domicílio alfabetizadas.

Todos os dados sobre os indicadores citados, obtidos para os setores censitários no ano de 2010, constam do **Quadro 5.3.38**, assim como a classificação final obtida por cada um dos setores segundo os grupos do IPVS. Os valores estimados para a AID como um todo foram obtidos através de médias dos valores atribuídos aos setores, ponderadas pelo número de responsáveis. No caso das responsáveis mulheres, item para o qual não existiam valores da pesquisa, os índices foram estimados tendo por base a proporção de mulheres em cada setor e o número total de responsáveis no setor. Para efeito comparativo, também constam do Quadro citado os dados relativos ao Estado de São Paulo.

**Quadro 5.3.38 | Renda domiciliar *per capita*, Rendimento médio da mulher responsável pelo domicílio, Percentual de domicílios com renda domiciliar *per capita* até ½ salário mínimo, Percentual de domicílios com renda domiciliar *per capita* até ¼ salário mínimo e Percentual de pessoas responsáveis pelo domicílio alfabetizadas, na AID e Estado de São Paulo (2010).**

Setor	Renda domiciliar <i>per capita</i>	Rendimento médio da mulher responsável pelo domicílio	% de domicílios com renda domiciliar <i>per capita</i> até ½ SM	% de domicílios com renda domiciliar <i>per capita</i> até ¼ SM	% de pessoas responsáveis pelo domicílio alfabetizadas.	Grupo do IPVS
1	1.291,5	1.869,6	9,5	2,3	93,6	2
2	628,9	508,3	9,5	0,0	88,1	0
3	1.920,4	3.966,7	5,9	0,0	100,0	0
4	384,6	900,0	31,8	0,0	95,5	0
5	486,6	478,5	24,4	7,7	91,0	4
6	543,8	410,5	16,4	2,6	87,9	2
7	582,7	746,2	19,1	3,5	87,8	3
8	556,3	1.040,7	24,2	5,0	90,1	3
9	804,3	964,9	15,7	2,2	98,3	2
10	600,9	591,0	12,5	0,7	93,0	2
11	823,6	1.213,4	10,6	1,4	95,7	2
12	1.329,3	1.414,4	9,8	0,0	100,0	2
AID	815,7	1.023,5	14,7	2,4	93,1	-
ESP	859,0	1.096,0	14,6	3,2	95,0	-

**Fonte:** Base de dados para o IPVS-2010, por setores censitários, do SEADE e censo 2010; IBGE.

Pode-se observar que ao contrário dos demográficos, os indicadores socioeconômicos da AID em 2010 são levemente mais desfavoráveis do que a média do Estado. A renda domiciliar *per capita* da AID como um todo chega a ser 5% inferior, os rendimentos médios das mulheres responsáveis pelos domicílios são 7% inferiores, e o nível de alfabetização é dois pontos percentuais mais elevado no Estado do que na AID do empreendimento. O percentual de domicílios na faixa da baixa renda, ou seja, com renda domiciliar *per capita* até ½ salário mínimo coincide com a média estadual, porém o percentual de domicílios abaixo da linha de pobreza, com renda domiciliar *per capita* até ¼ de salário mínimo é 50% inferior na AID frente ao total do Estado de São Paulo.

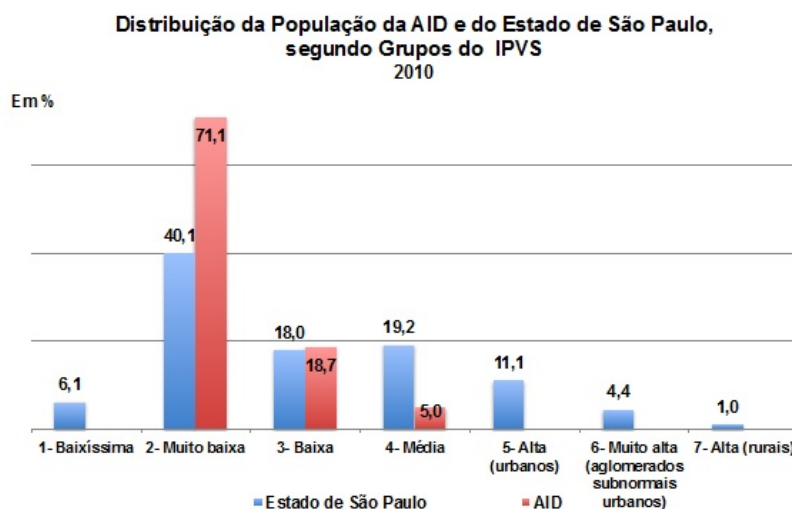
Com este conjunto de fatores associados aos aspectos demográficos, a avaliação dos setores censitários da AID segundo a metodologia do IPVS foi bastante favorável, e apenas o setor de número 5 obteve a classificação de média vulnerabilidade, ficando todos os demais entre baixa e muito baixa vulnerabilidade, de acordo com a escala apresentada na sequência. O Setor Censitário 5, conforme já observado, constitui segundo os critérios do IBGE uma Área

*Urbana Isolada* que engloba 143 domicílios, e pertence ao território do município de Jarinu. A classificação da vulnerabilidade social corresponde a:

- 1- Baixíssima vulnerabilidade
- 2- Vulnerabilidade muito baixa
- 3- Vulnerabilidade baixa
- 4- Vulnerabilidade média
- 5- Vulnerabilidade alta (urbanos)
- 6- Vulnerabilidade muito alta (aglomerados subnormais urbanos)
- 7- Vulnerabilidade alta (rurais)
- 0- Não classificado

Distribuindo a população da AID nos grupos de vulnerabilidade do IPVS, é possível comparar graficamente a área ao total do Estado de São Paulo, fazendo a ressalva de que dentre os 12 setores, para três deles o SEADE não atribuiu nenhuma classificação. Esta representação gráfica pode ser vista na **Figura 5.3.46**.

**Figura 5.3.46 | Distribuição da população da AID e Estado de São Paulo em grupos de vulnerabilidade do IPVS (2010)**



**Fonte:** Base de dados para o IPVS-2010, por setores censitários, do SEADE e censo 2010; IBGE

Na AID, onde residiam 5.067 pessoas em 2010, excetuando-se as 262 pessoas que residiam nos três setores para os quais não foi possível a classificação, 3.602 pessoas viviam em situação de muito baixa vulnerabilidade social, 950 em baixa vulnerabilidade e apenas 253 foram classificadas na faixa de média vulnerabilidade. Vale lembrar que a visita de campo revelou serem estes setores não classificados pelo IPVS, de número 2, 3 e 4, ocupados basicamente por chácaras de recreio, e, portanto, não se deve esperar nenhuma vulnerabilidade expressiva de seus habitantes.

Os dados do Estado de São Paulo, apresentados conjuntamente na Figura anterior, servem apenas como parâmetro ilustrativo, uma vez que a complexidade do espaço estadual supera em muito o ordenamento verificado na região da AID, e uma aparente homogeneidade de ocupação, com a população dedicando-se a atividades ligadas à produção de frutas, hortaliças, e a população mais jovem migrando para atividades mais ligadas às empresas voltadas à produção industrial de baixo impacto ambiental e à logística.

Na área de Saneamento, os índices de domicílios que em 2010 dispunham de água, esgoto e coleta de resíduos são apresentados a seguir, no **Quadro 5.3.39**. Estas informações também foram obtidas junto à base de dados do IPVS de 2010, disponibilizados pelo SEADE. Conforme já mencionado no item sobre saneamento da AII, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são operados pela SABESP, para Campo Limpo Paulista e Jarinu, e pelo DAE S/A no caso de Jundiá.

**Quadro 5.3.39 | Percentual de domicílios com abastecimento de água, com esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial ou via fossa séptica, com lixo coletado por serviço de limpeza ou caçamba, e com energia elétrica, na AID e Estado de São Paulo, 2010.**

Setor	% de domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral	% de domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial ou via fossa séptica	% de domicílios particulares permanentes com lixo coletado por serviço de limpeza ou caçamba de serviço de limpeza	% de domicílios particulares permanentes com energia elétrica
1	4,5	5,5	99,5	100,0
2	4,8	100,0	100,0	100,0
3	0,0	76,5	100,0	100,0
4	4,5	100,0	100,0	100,0
5	0,0	94,9	89,7	100,0
6	0,9	87,9	93,1	100,0
7	0,0	84,3	91,3	100,0
8	3,7	49,1	82,6	100,0
9	34,5	100,0	99,4	100,0
10	1,8	98,2	99,3	100,0
11	1,0	72,5	100,0	100,0
12	35,3	98,0	92,2	100,0
AID	7,2	71,3	95,7	100,0
ESP	95,1	95,0	98,2	99,9

**Fonte:** Base de dados para o IPVS-2010, por setores censitários, do SEADE e censo 2010; IBGE.

A maior fragilidade da AID no tocante à infraestrutura de serviços disponíveis aos domicílios situa-se no saneamento, aspecto para o qual apenas 71,3% dos domicílios da AID estão cobertos frente aos 95% de cobertura média estadual, e no abastecimento de água, disponível apenas para 7,2% dos domicílios da AID, quando já está disponível para 95,1% dos domicílios no Estado como um todo. Trata-se especialmente de consequência da presença de loteamentos antigos, implantados em momentos em que as legislações municipais ainda não exigiam a obrigatoriedade de infraestruturas de saneamento entre outras, disseminando-se o uso de fossas e do abastecimento de água através de poços. Contribui também para tanto a presença de áreas rurais onde essas práticas são compatíveis.

#### 5.3.4.8 Organização Social e Percepção da Comunidade Local

Os trabalhos para identificação das principais organizações sociais presentes em Jarinu e obtenção de um quadro sobre a percepção da comunidade sobre a região de inserção do empreendimento e sobre a área do projeto, foram conduzidos pela Organização Não Governamental "Oficina de Sustentabilidade".<sup>17</sup>

A sociedade da AID apresenta características semelhantes à dos municípios em que está inserida, entretanto com as especificidades relativas à ocupação dos setores censitários que a compõem. Verificamos que, no geral, a AID apresenta menor densidade demográfica, com maior presença de adultos jovens; também se configura como uma área com maior vulnerabilidade social e maior fragilidade na infraestrutura e serviços de saneamento básico. Quanto aos equipamentos de educação e saúde são representados, em sua maioria por equipamentos públicos.

Dessa forma, pode-se observar no levantamento realizado pela equipe de comunicação e interação social, conforme levantamento da ONG Oficina de Sustentabilidade, a existência de chácaras de segunda residência, sítios e fazendas produtoras de frutas e outros produtos agropecuários, vinícolas e adegas além de estabelecimentos comerciais e de serviços fornecem à região um modo de vida com significativa importância das atividades rurais e agroindustriais.

Nas entrevistas qualificadas, foram mencionados como características da AID:

- Segurança, qualidade de vida, cidade ainda calma, clima bom, um refúgio;
- Bom carnaval de rua, ainda existente o senso de comunidade e cooperação na população mais idosa;
- Produz muita fruta, a região tem um ótimo solo para produção de frutas. Os Produtores da região são bons e altamente qualificados;
- Tem escola, policiamento e UBS;
- Associação das Adegas é atuante;
- Região estratégica por dar acesso fácil a rodovia Dom Pedro, ao Porto de São Sebastião, São Paulo, Campinas;
- Tradição social, pois, avós, pais e netos que estudaram na mesma escola;
- Sistema de ensino e de saúde considerados fracos;
- Poucas e/ou nenhuma área de lazer;

---

<sup>17</sup> Parte do material é resultado do diagnóstico social disponibilizado pela equipe da ONG Oficina de Sustentabilidade.



- Pouca oportunidade de especialização para o Jovem. Faltam Cursos de formação para os jovens;
- Falta de interesse dos filhos dos produtores atuais em continuar na produção rural;
- Falta área para lazer e esportes;
- Diminuição da produção, preços instáveis;
- Muitos estão vendendo as terras para especular;
- O transporte público é bastante deficitário e os horários não permitem integração entre os cursos que existem;
- Cidade não tem distração para os jovens - drogas chegando - população vê muita TV - Violência aumentando ligeiramente - a praça está sendo ocupada pelos baderneiros e pelas drogas.

Também foram apresentadas, pelos entrevistados suas expectativas para a região:

- Criar espaços para pratica de esportes e diversão (Natação, clube, futebol);
- Turismo na região: circuito de frutas, refugio do paulistanos com reflexos no comércio da região;
- Precisa ter uma boa Faculdade e Uma escola de nível;
- O Centro empresarial está criando muitos empregos;
- A rodovia Dom Pedro terá uma ligação direta com o porto, criando um corredor de exportação;
- Cursos técnicos para os jovens na área de agricultura;
- 80% dos estudantes são da área rural, deviam ter cursos profissionalizantes sobre produção rural;
- Incentivo para a produção de uvas que está diminuindo na região;
- Festa da Nossa Senhora do Carmo/ Festa do Morango/ Festa do Pêssego e outras frutas de caroço
- Projetos da Associação: Projeto de Revitalização da cultura de morango junto com a CATI (Sec. Agricultura do estado de São Paulo) para fortalecer o produtor;
- Projeto de produção semi hidroponia;
- Trazer mais tecnologia de fora para os produtores, capacitar e trazer informação, modernidade, querem conseguir plantar várias vezes na mesma área, sem fazer rodízio, ver nova tecnologia de cultivo sem rotação de cultura

- PIM - Produção Integrada de Morango junto da EMBRAPA, um programa de adesão voluntária que otimiza técnicas de plantio, manejo, colheita e a pós colheita.

Quanto às organizações da sociedade civil, foram identificadas pela equipe de comunicação social a existência de:

- Produtores de frutas;
- ONG Sonhar, uma organização internacional sem fins lucrativos, criada em 1998 e desenvolve projetos com crianças de baixa renda;
- COATI – Centro de Orientação Ambiental Terra Integrada, criada em 1992 e trabalha com programas e projetos voltados à educação ambiental e cultura, com passeios ciclísticos e a pé pela Mata Atlântica, concursos de desenho, festas, exposições e outros eventos culturais, corridas de canoa e caiaque, debates, etc. Estes programas e projetos envolvem diversas questões ambientais, como Mata Atlântica (Serra do Japi, o mosaico de unidades de conservação de Juréia-Itatins e os arquipélagos de Cananéia, Ilha do Cardoso e Ilha Comprida), lixo, poluição do ar, arborização urbana, recursos hídricos, entre outros. Além disto, o COATI também atua na área de denúncias contra agressões ao meio ambiente e participa de diversas instituições, como conselhos municipais e outros fóruns de políticas públicas;
- Associação de Moradores do Bairro Caxambu, que atua no melhoramento das bacias hidrográficas da região;
- Escolinha de Futebol Oficial do Santos
- Associação Pais Amigos Excepcionais Jarinu
- Centro Terapêutico Educacional Cristão
- Associação em Defesa do Meio Ambiente e da Cidadania – Caminho Verde; Campo Limpo Paulista

#### 5.3.4.9 Fazenda Campo Verde

Pelo fato da área do empreendimento em estudo ser um desmembramento da Fazenda Campo Verde apresenta-se as características e atividades desenvolvidas na fazenda.

Segundo os relatos de seus colaboradores-funcionários, a atual território da Fazenda Campo Verde é de 540 ha. Percebe-se na propriedade que a gestão tem boa infraestrutura implantada, especialmente nos aspectos de limpeza e ordem do território em todas as instalações.

A Fazenda conta com 50 funcionários que residem na propriedade. Para tanto existe uma colônia de moradores com 15 residências, ocupadas por 14 famílias e 1 república de solteiros. Além da colônia, ainda existem outras 3 residências espalhadas pela propriedade e ocupadas por funcionários, além da casa sede, ocupada pelos proprietários. Nesta colônia existem ainda

uma capela, uma escola, uma oficina de costura e um showroom de produtos artesanais desenvolvidos pela oficina e enriquecidos com bordados feitos pelas mulheres da colônia, gerando para as mesmas uma renda adicional. A escola já foi empregada para alfabetização de adultos, e hoje é utilizada em atividades de reforço escolar para as crianças da colônia. Este conjunto de atividades recebe o nome de projeto SER que significa Sociabilidade, Educação e Recreação.

Desde 2006, a Fazenda vem se dedicando à criação de matrizes de ovelhas da raça Dorper, atividade que já lhe rendeu diversas premiações. Também existe um haras de cavalos de raça no interior da Fazenda. Além da criação de cavalos da raça Campolina, o haras pretende desenvolver para breve matrizes de mulas marchadeiras. Atualmente a Fazenda vem buscando a certificação de bons tratos *Sela Verde* para a criação de animais. Toda a atividade de criação de matrizes é realizada com sofisticada tecnologia de inseminação e gestação de embriões de reprodutores premiados em outras fêmeas que funcionam como “barrigas de aluguel” para as futuras matrizes. Desta forma é possível gerar mais filhotes por período de uma mesma reprodutora do que recorrendo ao método natural de cruzamento de reprodutores.

Um detalhe sobre a área de implantação da Fazenda é que em seu interior existe uma nascente que posteriormente se torna tributário do rio Jundiáí-mirim, e que alimenta um de seus lagos. Entre os fatos levantados contrários à aprovação ambiental de um loteamento proposto anteriormente na mesma área diz respeito à possível contaminação deste lago, conforme a ATA da reunião do CONSEMA, de 29 de outubro de 2002, realizada no município de Jarinu.

Na sequência, apresenta-se o registro fotográfico do interior da Fazenda Campo Verde.



Foto 5.3.24 | Detalhes da sinalização no interior da Fazenda Campo Verde



Foto 5.3.25 | Interior da Fazenda Campo Verde



**Foto 5.3.26 | Cabaña – área de socialização na Fazenda Campo Verde**



**Foto 5.3.27 | Interior da Cabaña – área de socialização na Fazenda Campo Verde**



**Foto 5.3.28 | Silo para armazenagem de grãos – Fazenda Campo Verde**



**Foto 5.3.29 | Campo antrópico próximo ao Silo para armazenagem de grãos**



**Foto 5.3.30 | Haras – Fazenda Campo Verde**



**Foto 5.3.31 | Cavalo do Haras - Fazenda Campo Verde**





**Foto 5.3.32 | Criação de ovelhas – Fazenda Campo Verde**



**Foto 5.3.33 | Criação de ovelhas – Fazenda Campo Verde**



**Foto 5.3.34 | Oficina para produção artesanal – Projeto SER – Fazenda Campo Verde**



**Foto 5.3.35 | Espaço do Projeto SER – Fazenda Campo Verde**



**Foto 5.3.36 | Show room da produção artesanal – Projeto SER – Fazenda Campo Verde**



**Foto 5.3.37 | Produção artesanal – Projeto SER – Fazenda Campo Verde**





Foto 5.3.38 | Moradia de funcionários – Fazenda Campo Verde



Foto 5.3.39 | Moradia de funcionários – Fazenda Campo Verde



Foto 5.3.40 | Sede - Fazenda Campo Verde



Foto 5.3.41 | Vista geral da Fazenda Campo Verde

De acordo com os dados levantados em 2015 pelos órgãos responsáveis (FUNAI, Fundação Palmares, ITESP), não há qualquer remanescente de comunidades tradicionais, tais como populações indígenas, quilombolas e etc, presentes na AID desse empreendimento.

### 5.3.5 Área Diretamente Afetada

A área onde será implantado o **Empreendimento Urbanístico Campo Verde** está situada na Macrozona de Qualificação Urbana, conforme definidas no Plano Diretor Municipal. A área do empreendimento também se insere dentro dos limites da Área de Proteção Ambiental de Jundiaí (APA Jundiaí).

Como mencionado acima, esta área pertenceu à Fazenda Campo Verde. Atualmente, a ADA tem aproximadamente 387 ha de extensão territorial, e a distribuição desse território em categorias de uso do solo que se apresenta no **Quadro 5.3.40** a seguir, foi obtida através de levantamento de campo.

**Quadro 5.3.40 | Usos e ocupação do solo na ADA**

Classes de uso	Área (ha)	%
Edificação	0,14	0,04
Carreadores	3,65	0,95
Reflorestamento	0,10	0,03
Uso agrícola/campo antrópico	193,23	49,99
Campo natural	2,41	0,62
Mata	186,72	48,30
Corpo d'água	0,30	0,08
<b>Total</b>	<b>386,577</b>	<b>100,00</b>

Observa-se que 48,3% da ADA são ocupados por mata e corpos d'água, um percentual superior ao verificado na AID como um todo, que acrescido da área atualmente com reflorestamentos representa praticamente metade da área diretamente afetada pelo empreendimento.

Na área do empreendimento propriamente, em razão do histórico de ocupação, verifica-se a ocorrência de formações antrópicas diversificadas que reúnem áreas de agricultura, pastagem e áreas de reflorestamento, assim como áreas ocupadas por edificações (moradias, currais, etc.).

Na área de uso agrícola/campo antrópico, que corresponde a pouco mais de 49% da ADA, constatou-se a produção de milho e feno para a fabricação de rações que são utilizadas nos criatórios da fazenda. Também são realizadas em seu interior outras atividades agrícolas sob o regime de arrendamento, a saber o plantio de milho e de morangos. A produção de morangos é realizada pelo arrendatário Sr. Eduardo Manzotti e 5 meeiros e respectivas famílias. Os 3,6 ha utilizados no plantio do morango - com 200 mil pés, já são ocupados por este arrendatário há mais de 18 anos, e fazem parte do terreno destinado ao loteamento. A cultura conta com irrigação por gotejamento, sendo utilizada água de uma nascente local. A área arrendada para a produção de milho localiza-se na em uma futura área de empreendimento, e tradicionalmente vinha sendo ocupada por dois arrendatários. Quando dos levantamentos de campo apenas um desses arrendatários havia renovado o contrato de arrendamento. A área arrendada é de cerca de 20 ha.

As fotos a seguir correspondem a alguns trechos da Área Diretamente Afetada do **Empreendimento Urbanístico Campo Verde**.



Foto 5.3.42 | Local da primeira etapa de implantação; área arrendada para plantação de morangos inserida nesta etapa.



Foto 5.3.43 | Local da primeira etapa de implantação do Empreendimento Urbanístico Campo Verde



Foto 5.3.44 | Local da segunda etapa de implantação do Empreendimento Urbanístico Campo Verde



Foto 5.3.45 | Local da segunda etapa de implantação do Empreendimento Urbanístico Campo Verde

### 5.3.6 Arqueologia: Diagnóstico Prospectivo

O diagnóstico prospectivo detalhado da área do **Empreendimento Urbanístico Campo Verde** é apresentado no *Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico* protocolado junto ao IPHAN, que foi elaborado pela empresa ArqueoEnvironmet Consultoria Ambiental. (ver **Anexo 4**)