



1º Encontro Sobre Risco da Fauna no Brasil

O uso de geoprocessamento para mapear focos atrativos de fauna na ASA

The use of geoprocessing to map wildlife attractants in the Airport Safety Area



Rozely F. Santos

rozefs@ib.usp.br



Plano de manejo de fauna

Objetivo:

evitar e reduzir as colisões entre indivíduos da fauna silvestre e aeronaves por meio do conhecimento sobre:

- populações da fauna visitante
- condições ambientais do aeródromo
- ecossistemas naturais
- ambiente humano que cerca o sítio



manejo e controle



1-Vanellus chilensis

O que manejar?

- aves e outros animais (porte, abundância e comportamento)
- Cadeia alimentar
- identificação dos focos de atração (fontes de recursos)

riscos de colisão



Lepus capensis

Onde estão?

ESPACIALIZAÇÃO



Patagioenas picazuro

Fauna:

- Abrigo
- Alimentação
- Dessedentação
- Nidificação
- Banho
- Descanso
- Reprodução
- Passagem

extensão territorial:

- (i) no próprio sítio aeroportuário
- (ii) 1 km (movimentação dos vôos) e 9 km
- (iii) 20km (Resolução CONAMA n°4/1995, IN/IBAMA n° 72/2005 e RBAC n°164/2014.



Carcara plancus

escalas correspondentes:

- (i) 1:1.000
- (ii) 1:3.000 e 1:5.000
- (iii) 1:10.000



Zenaida auriculata

Fotos aéreas

Imagens de satélite

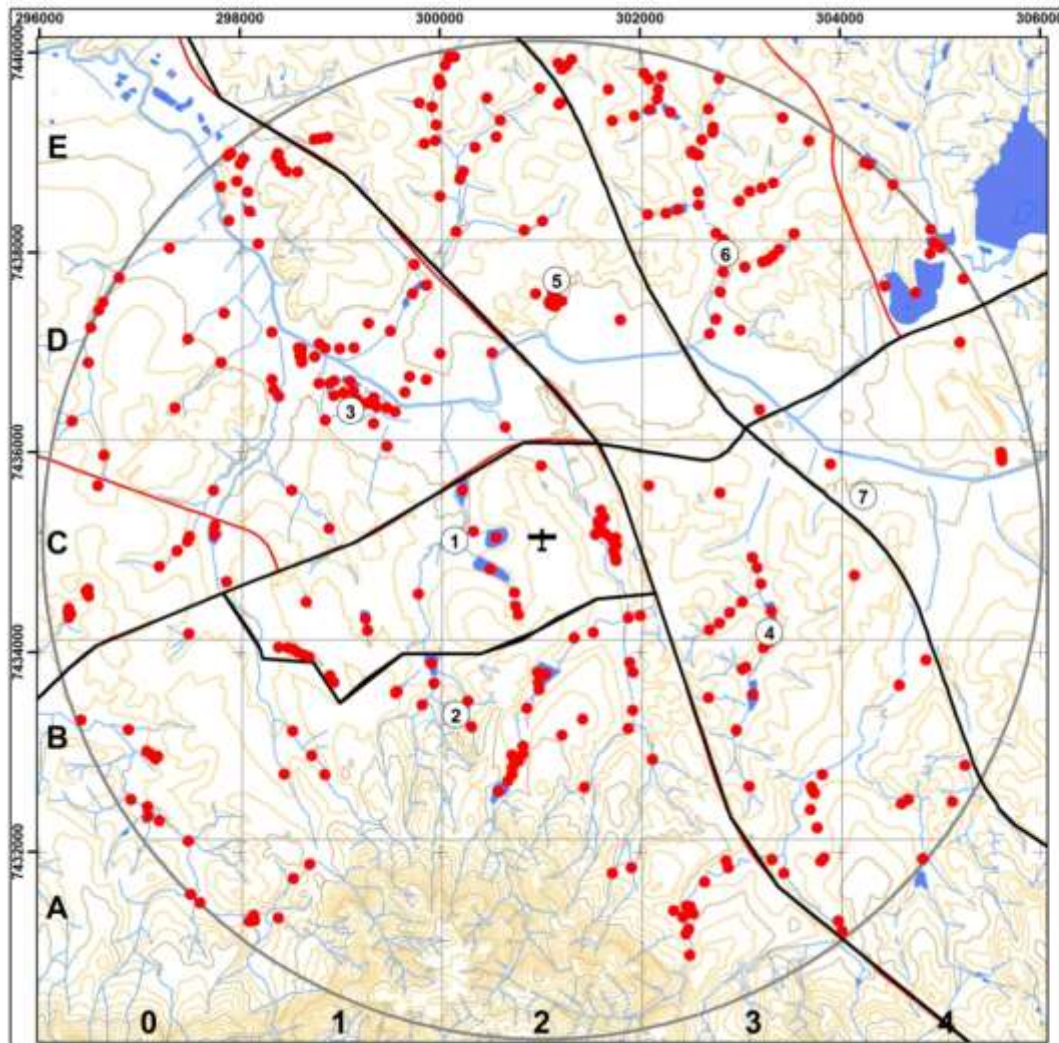
- **ORTOFOTOS** aéreas digitais em formato TIF (DAESP)
- **BASES** cartográficas em escala 1:10.000 (curvas de nível e hidrografia)
- **SIG ArcGis**
- **GPS**

FOCOS:

- (i) Tipo
- (ii) quantidade
- (iii) Distribuição
- (iv) periculosidade

CAMPO:

método de varredura
(sítio aeroportuário)



**Aeroporto Estadual Comandante
Rolim Adolfo Amaro
Jundiaí-SP**

Pontos de campo

Legenda

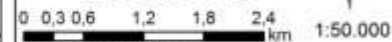
- Pontos de campo
- Setores
- ✚ Aeroporto
- raio de 5km do centro do sítio aeroportuário
- Sistema Viário principal
- Hidrografia

E1 E2 E3 E4
 D1 D2 D3 D4
 C1 C2 C3 C4
 B1 B2 B3 B4
 A1 A2 A3 A4



Malha de estudo Localização

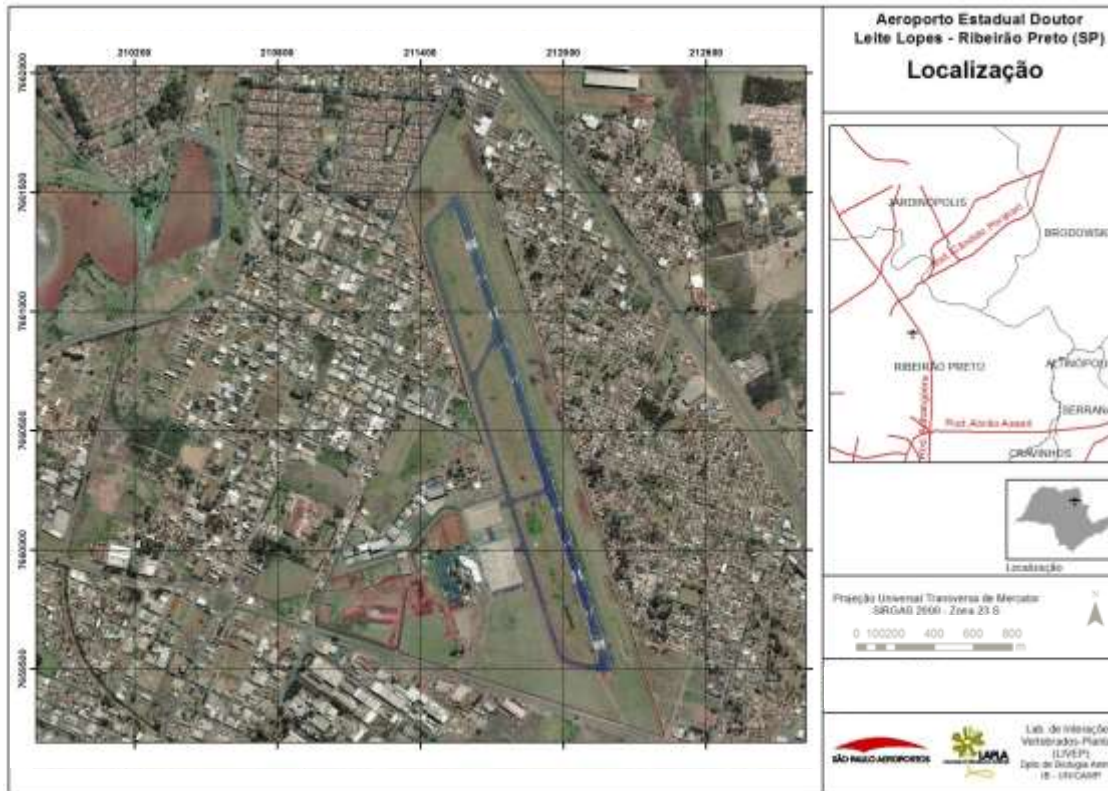
Projeção Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 - Zona 23 S



Fonte/Responsável Técnico:
Base cartográfica e Ortofotos (escala 1:10.000) BASE
Aerofotogrametria e Projetos S.A./ DAESP
Fotointerpretação (escala 1:3.000) por Lídia S. Bertolo

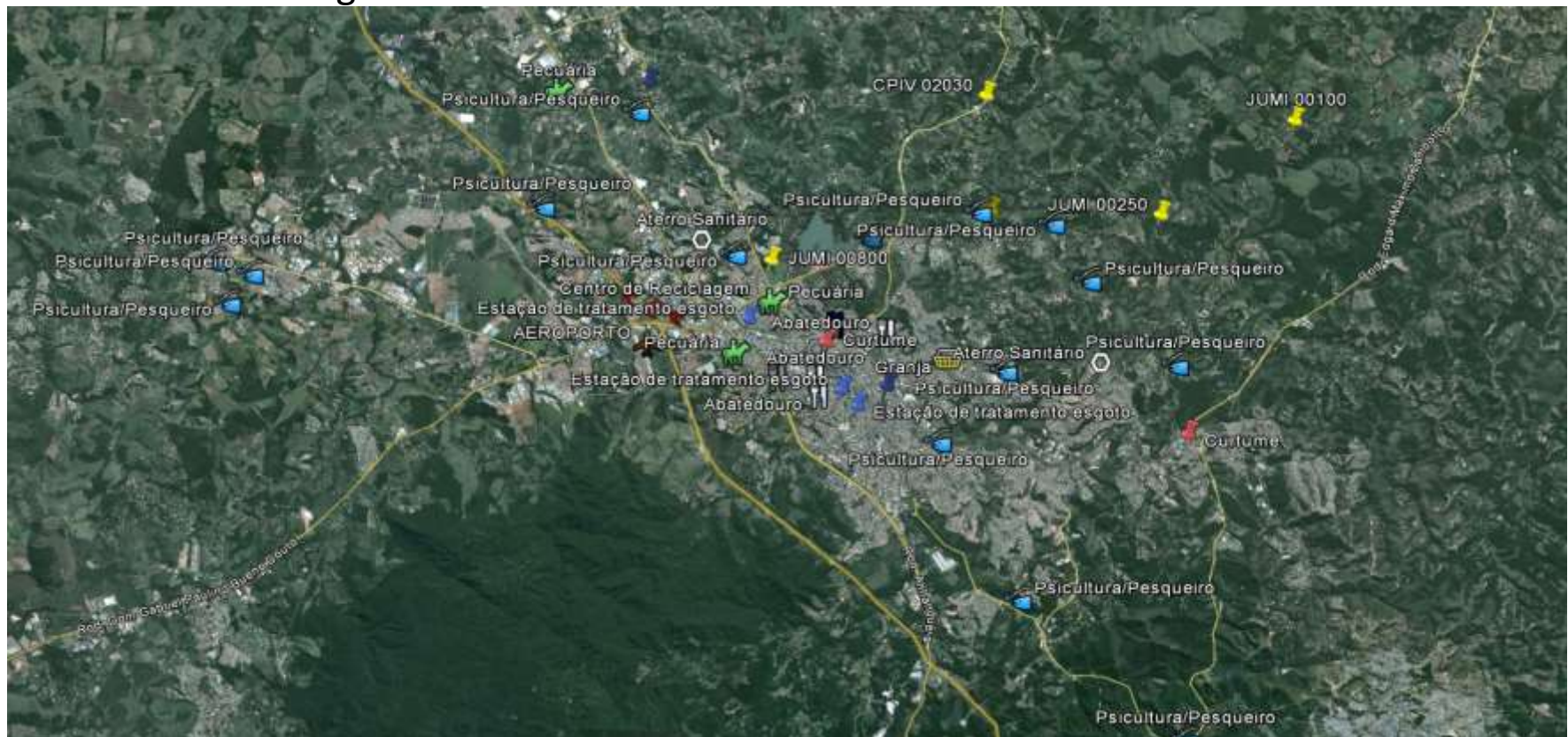


Laboratório de Interações
Vertebrados-Plantas (LIVEP)
Depto de Zoologia Animal, IB

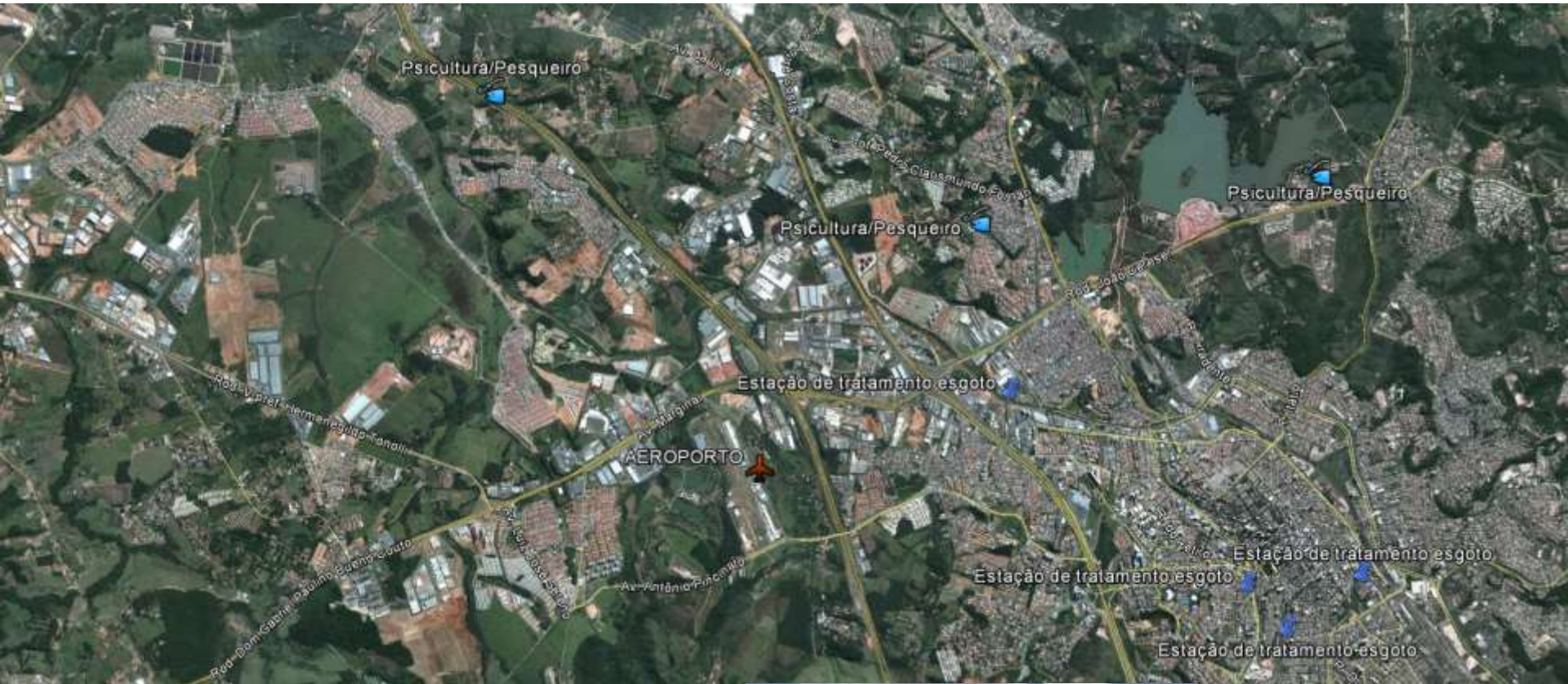


FOCOS COM POTENCIAL DE ATRAÇÃO DE AVES

- ✓ aterros sanitários,
- ✓ culturas agrícolas,
- ✓ depósitos de grãos,
- ✓ atividades de aquicultura,
- ✓ espelhos d'água, represas
- ✓ pântanos,
- ✓ valas de drenagem,
- ✓ centros de reciclagem de
- resíduos sólidos,
- ✓ vegetação natural,
- ✓ construções,
- ✓ criações e pastos para
- animais de corte
- ✓ Canais de irrigação



Focos : Recursos Hídricos

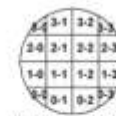


**Aeroporto Estadual Comandante
Rolim Adolfo Amaro
Jundiaí-SP**

Vegetação

Legenda

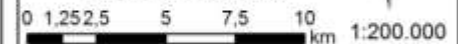
- Vegetação arbórea
- Vegetação em estádios iniciais de regeneração (arbustiva)
- Raio de 20km do centro do sítio aeroportuário
- Aeroporto
- Hidrografia
- Sistema Viário principal



Malha de estudo

Localização

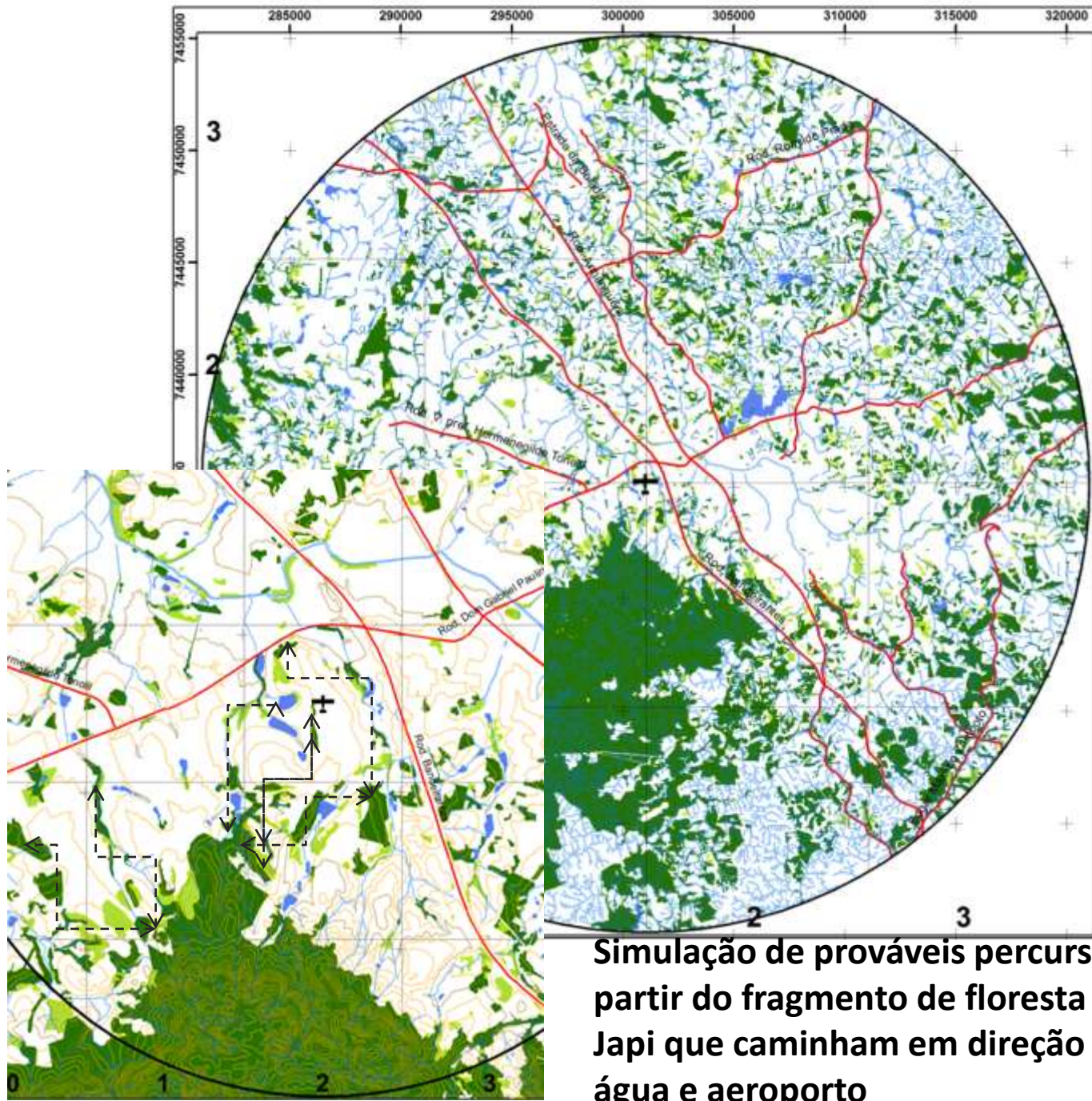
Projeção Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 - Zona 23 S



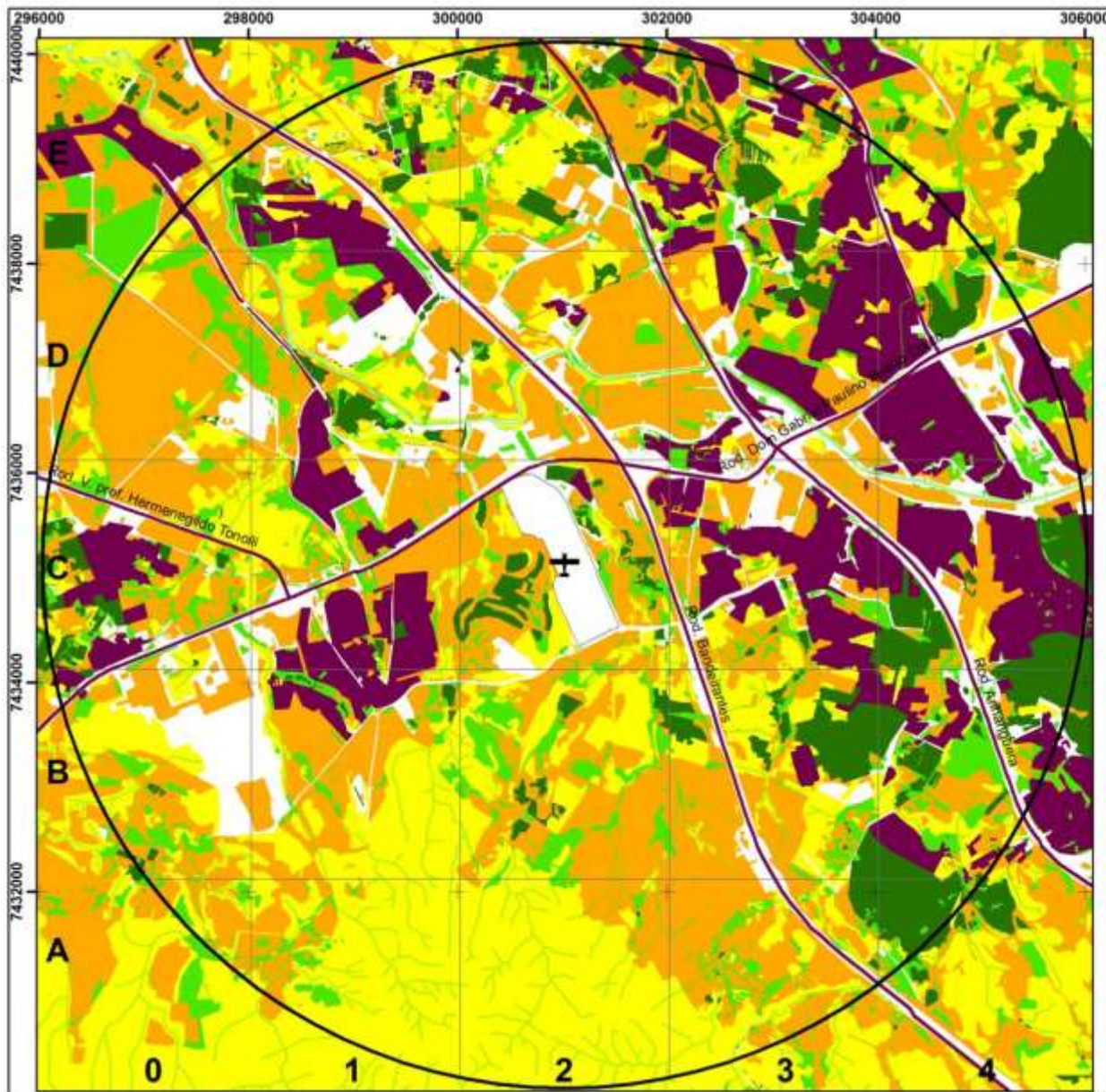
Fonte/Responsável Técnico:
Base cartográfica e Ortofotos (escala 1:10.000)
Fotointerpretação (escala 1:5.000)
Lidia S. Bertolo



Laboratório de Interações
Vertebrados-Plantas (LIVEP)
Dpto. de Biologia Animal, IB



Simulação de prováveis percursos de fauna a partir do fragmento de floresta da Serra do Japi que caminham em direção as fontes de água e aeroporto



**Aeroporto Estadual Comandante
Rolim Adolfo Amaro
Jundiaí-SP**

**Valoração dos
focos de atração**

Cães

Legenda



✈️ Aeroporto

□ raio de 5km do centro do sítio aeroportuário



Malha de estudo Localização

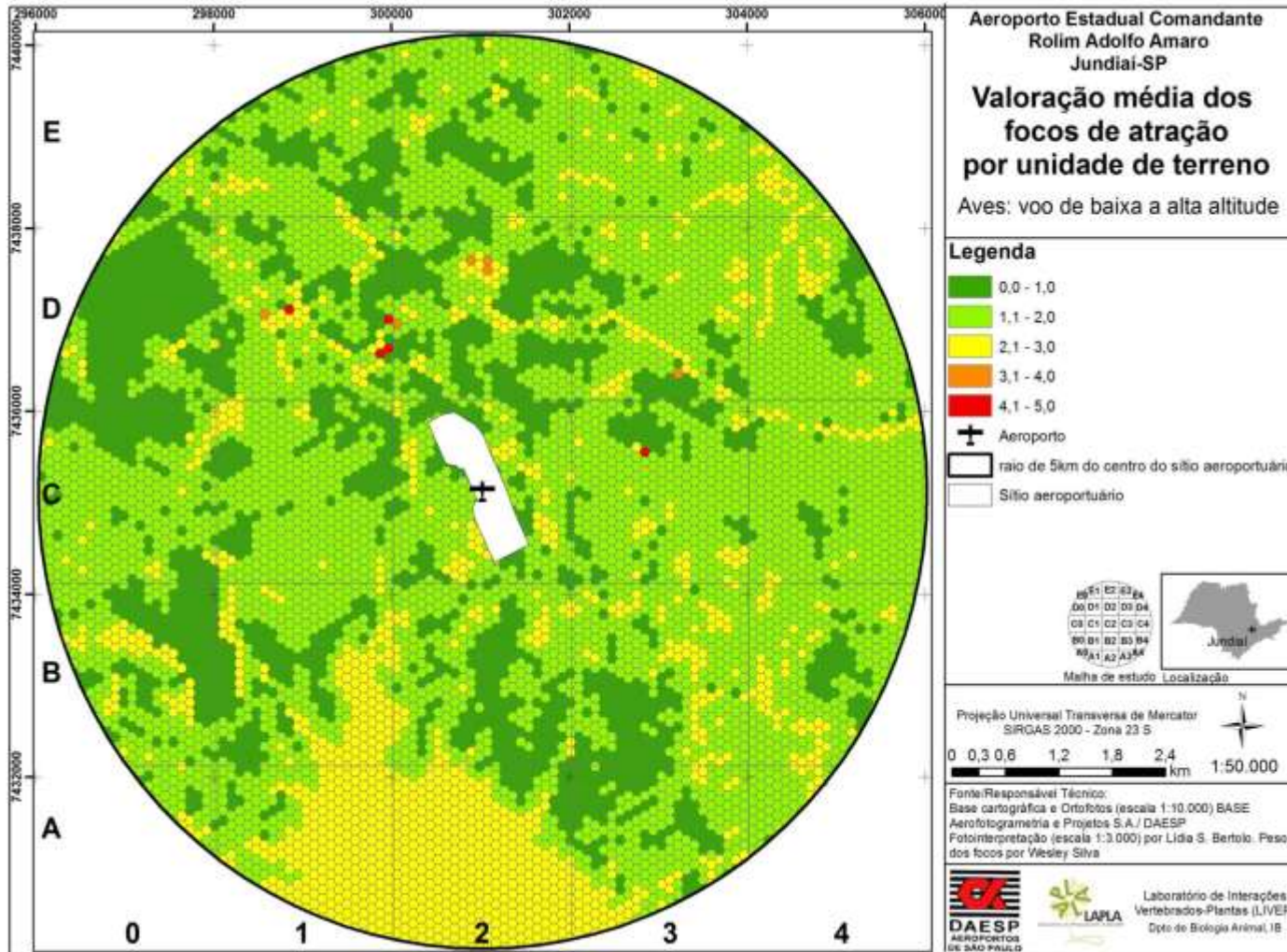
Projeção Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 - Zona 23 S

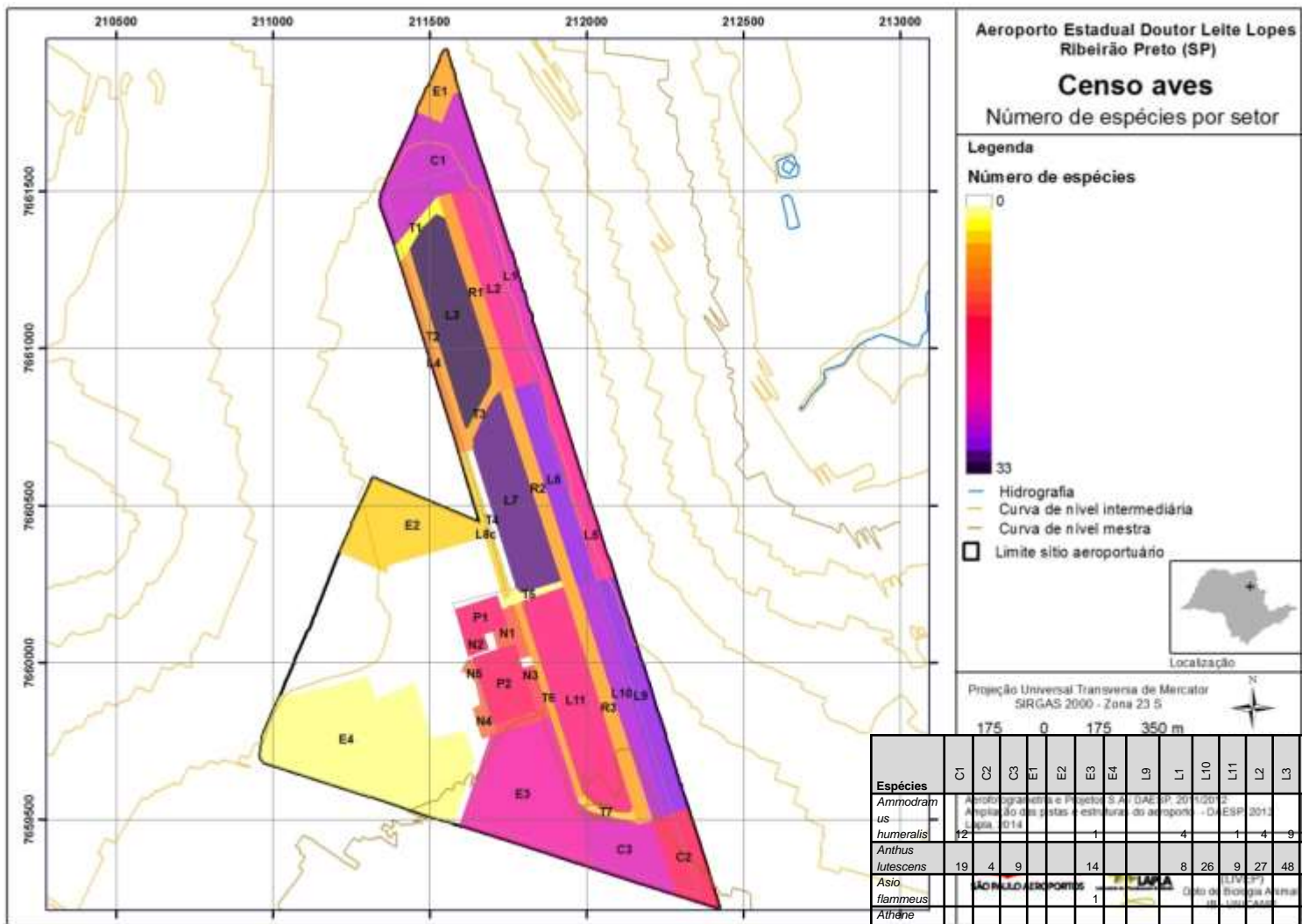


Fonte/Responsável Técnico:
Base cartográfica e Ortofotos (escala 1:10.000) BASE
Aerofotogrametria e Projetos S.A./ DAESP
Fotointerpretação (escala 1:3.000) por Lídia S. Bertolo. Pesos
dos focos por Wesley Silva



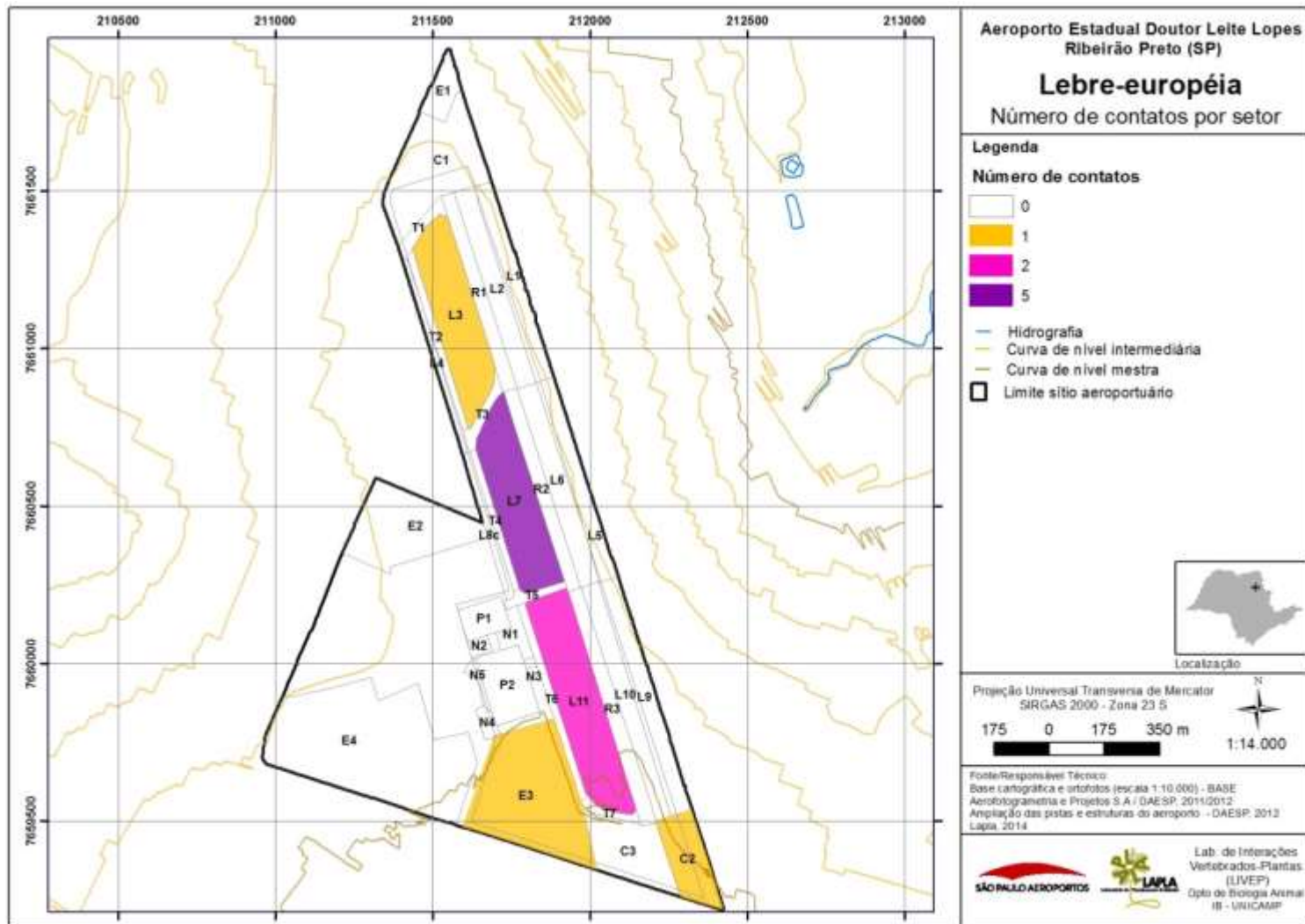
Laboratório de Interações
Vertebrados-Plantas (LIVEP)
Cpto de Biologia Animal, IB



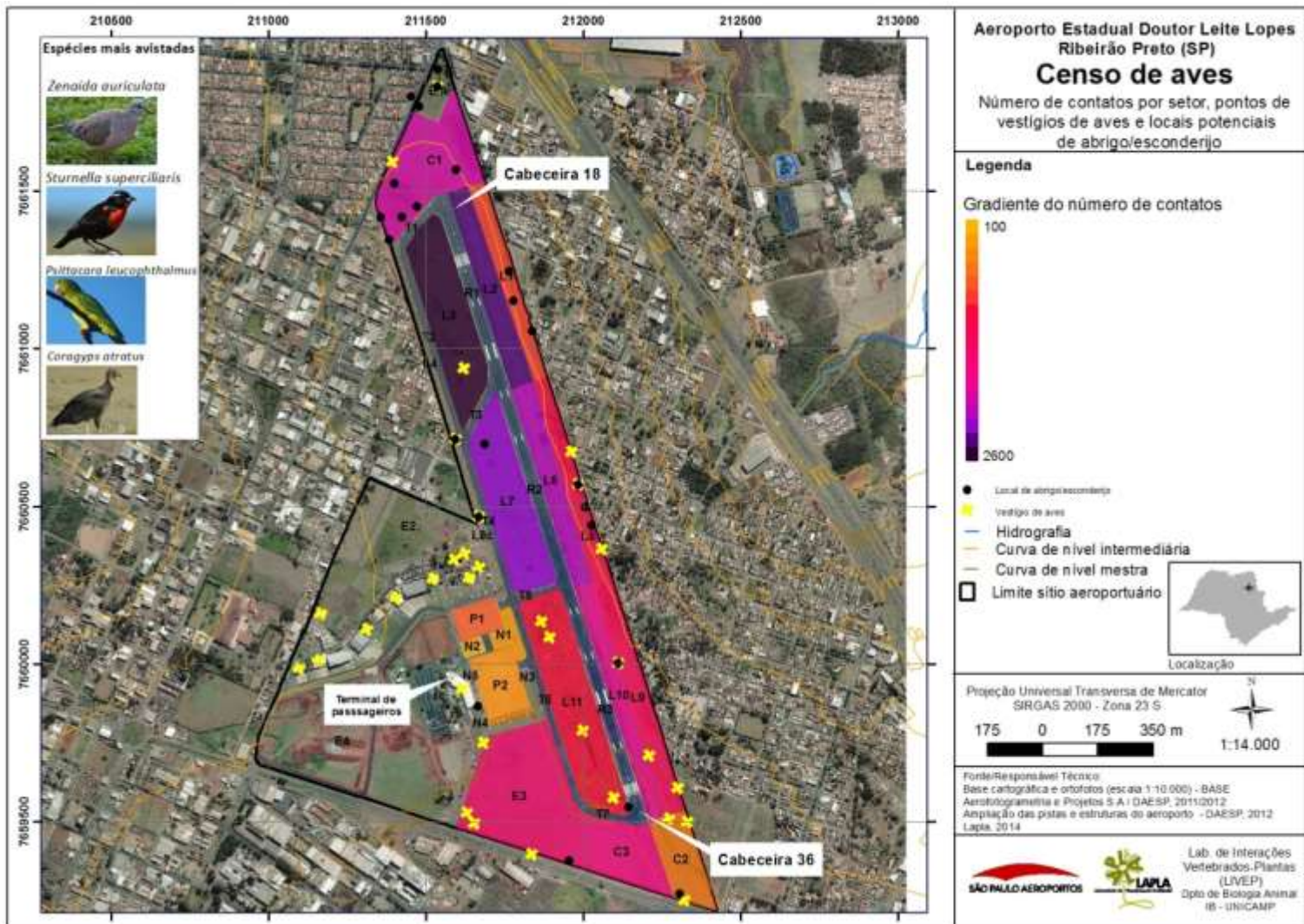


Espécies	C1	C2	C3	E1	E2	E3	E4	L9	L1	L10	L11	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	N1	N2	
<i>Ammodramus humeralis</i>	12						1		4		1	4	9	6		5	2		3			
<i>Anthus lutescens</i>	19	4	9			14			8	26	9	27	48		12	39	36	1	13			
<i>Asio flammeus</i>							1															
<i>Athene cucularia</i>	18								4	13	5	2	30						55	3	7	6
<i>Brotogeris chiriri</i>	8		4			10			1	13	3	15	30		1	14	9		1			
<i>Bubulcus ibis</i>			2		2				2		1						1		2			
<i>Buteo albicaudatus</i>														1								

Distribuição espacial do número de espécies por setor de amostragem no sítio aeroportuário



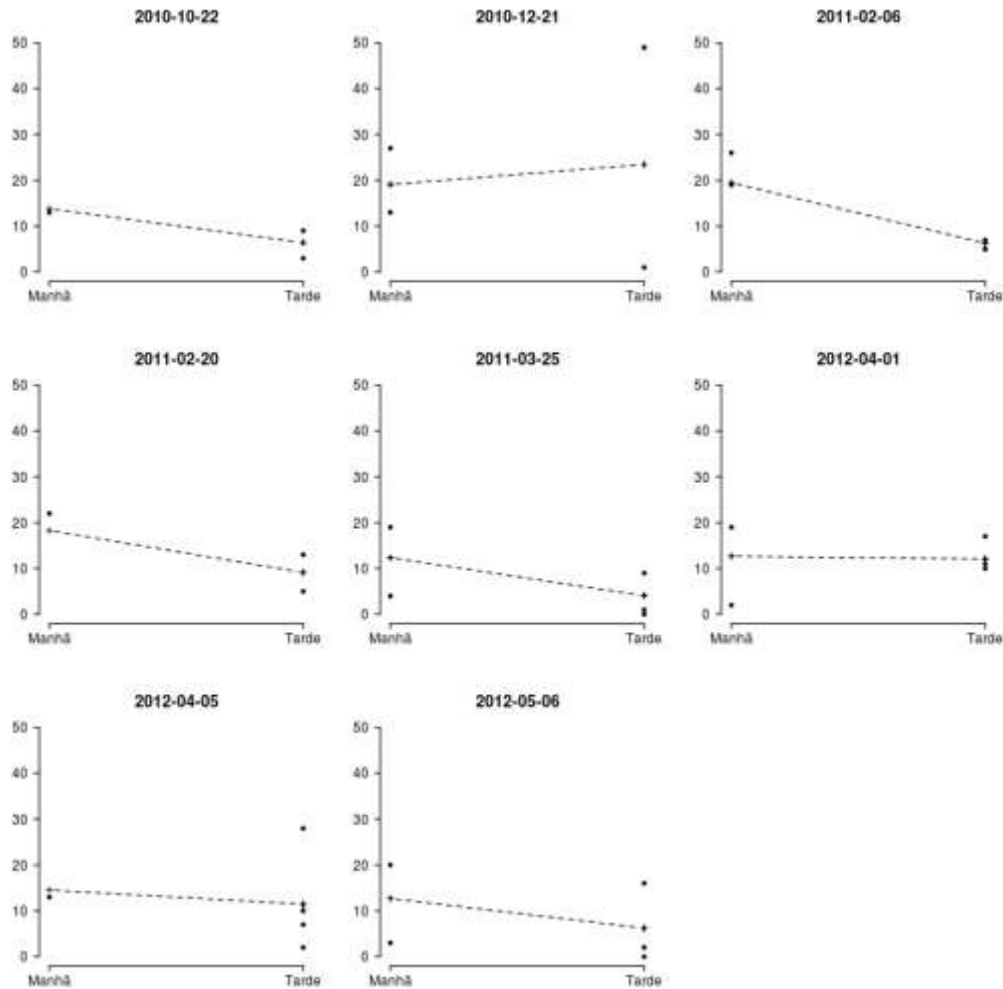
Distribuição espacial do número de contatos da lebre europeia por setor de amostragem no sítio aeroportuário



Distribuição e concentração de vestígios e presença de fauna, encontrados pelos censos e pelo campo de varredura

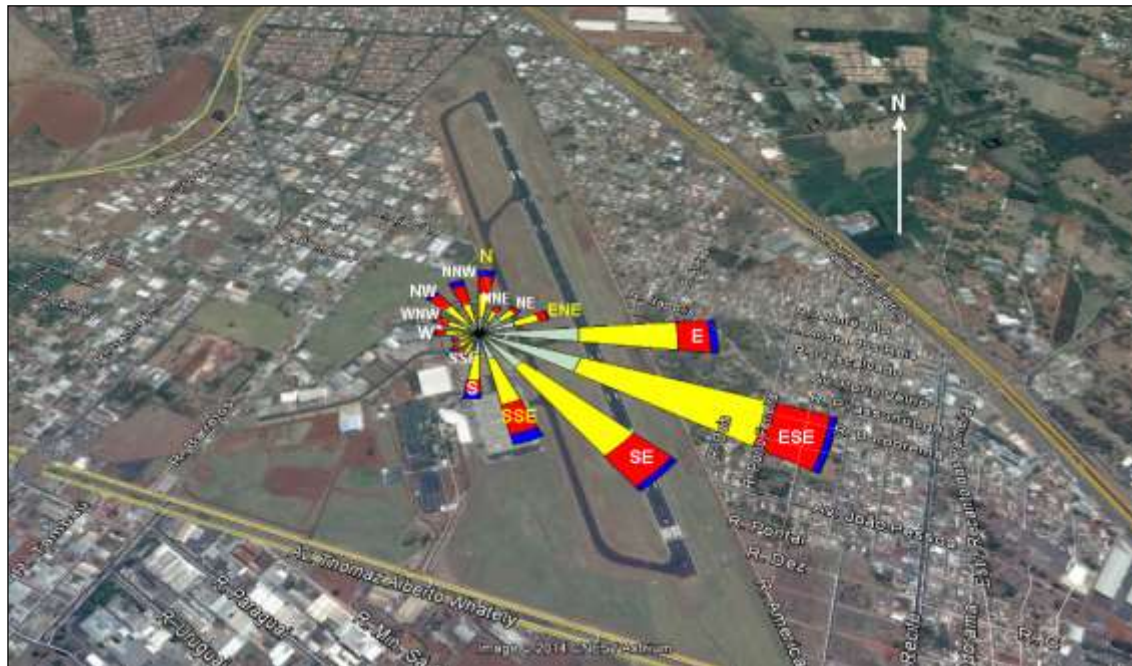
vestígios e presença de fauna

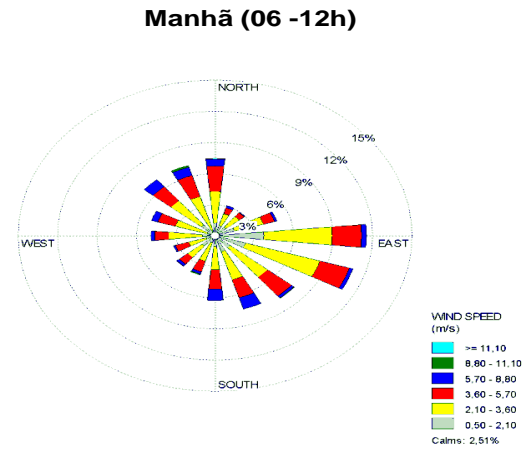
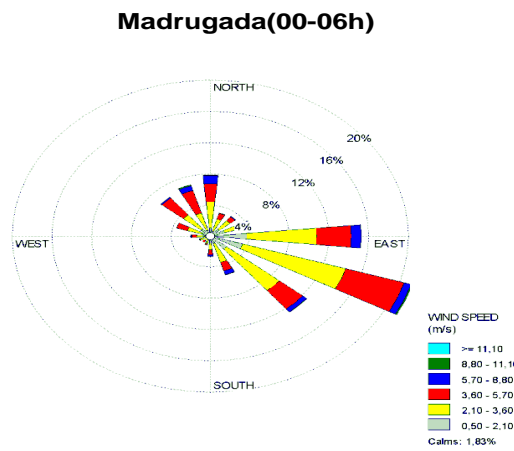
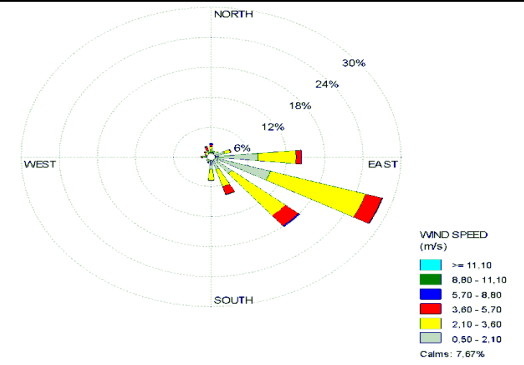
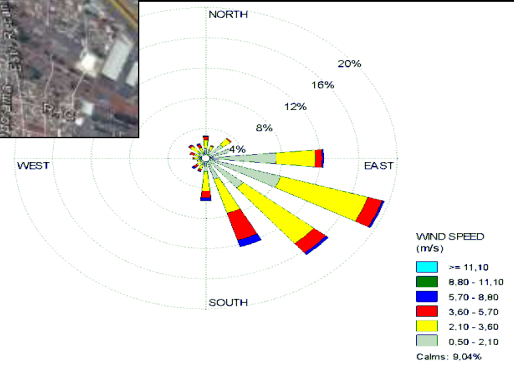
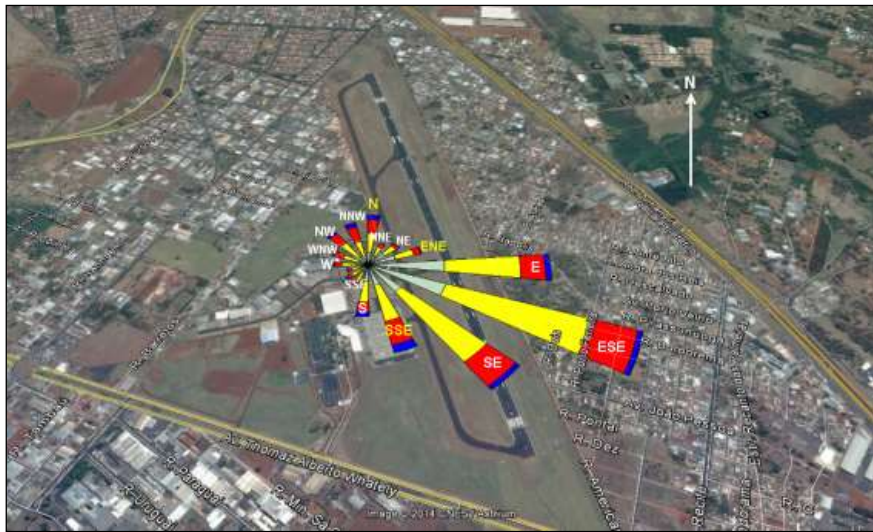




Número de avistamentos de aves em situação de risco em censo aéreo na etapa de vôo baixo (até 3100 pés) no sítio aeroportuário de Ribeirão Preto, por período do dia, para cada dia de censo.

Rosa do vento



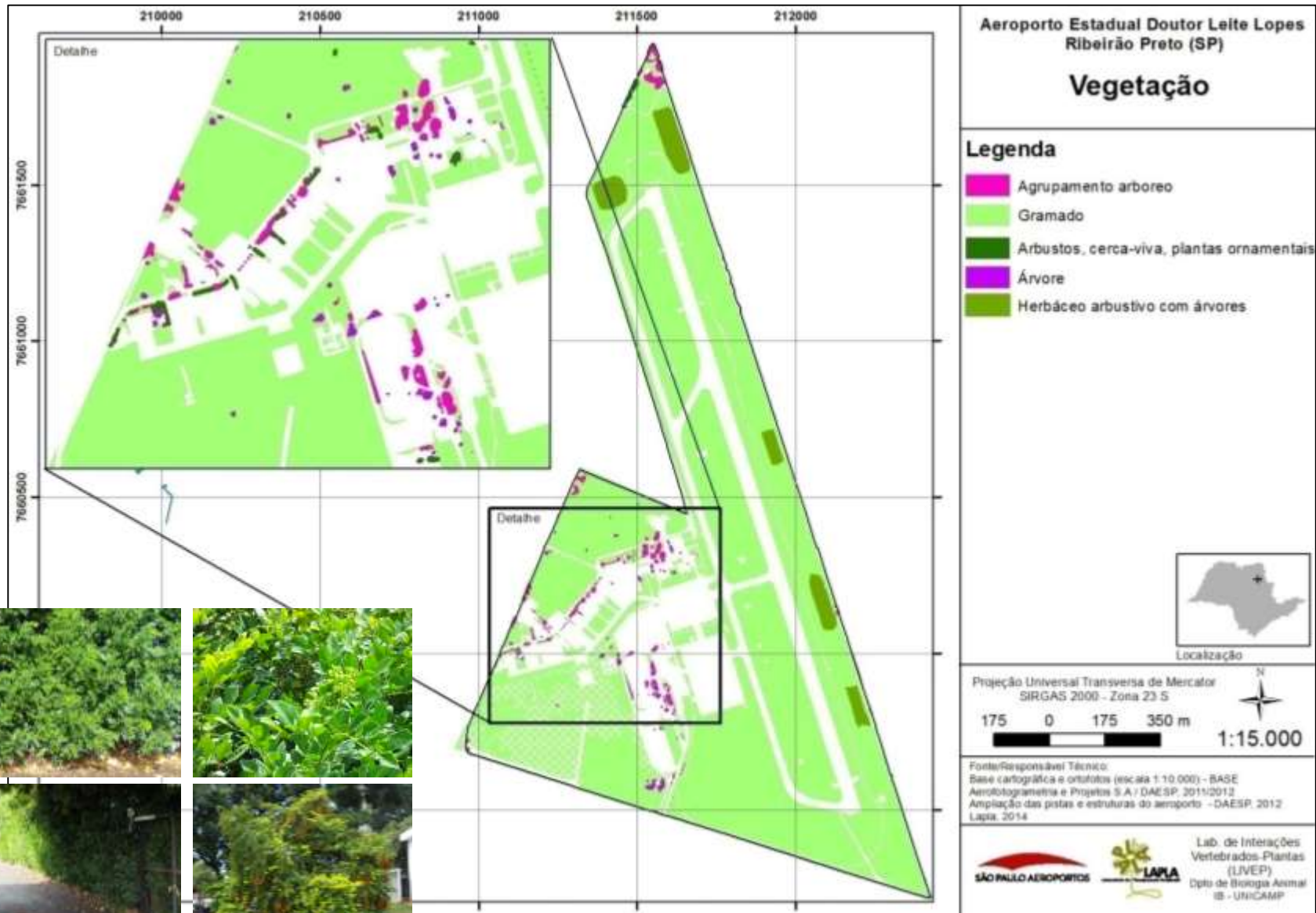


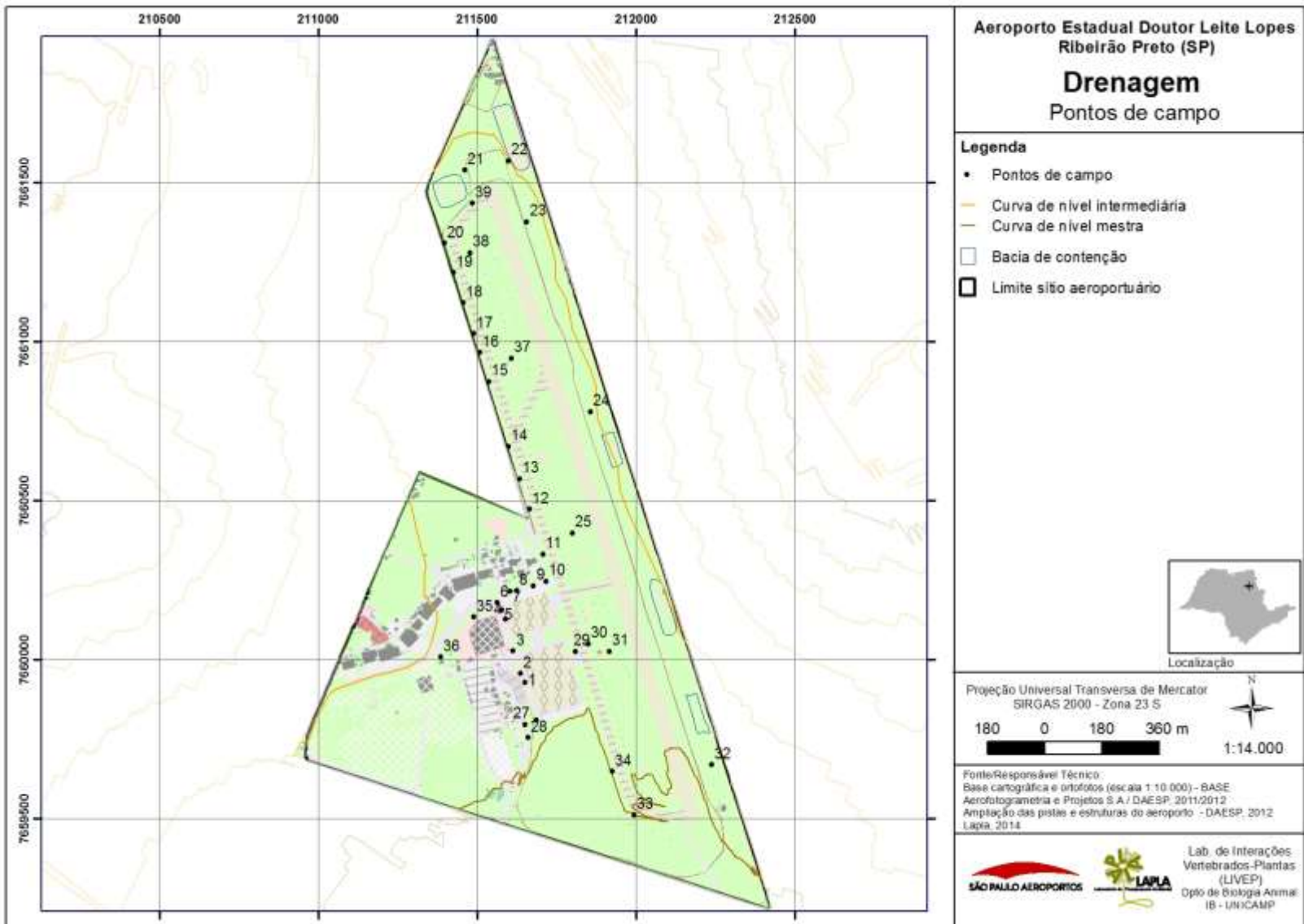
Tarde (12 -18h)

Noite(18-00h)

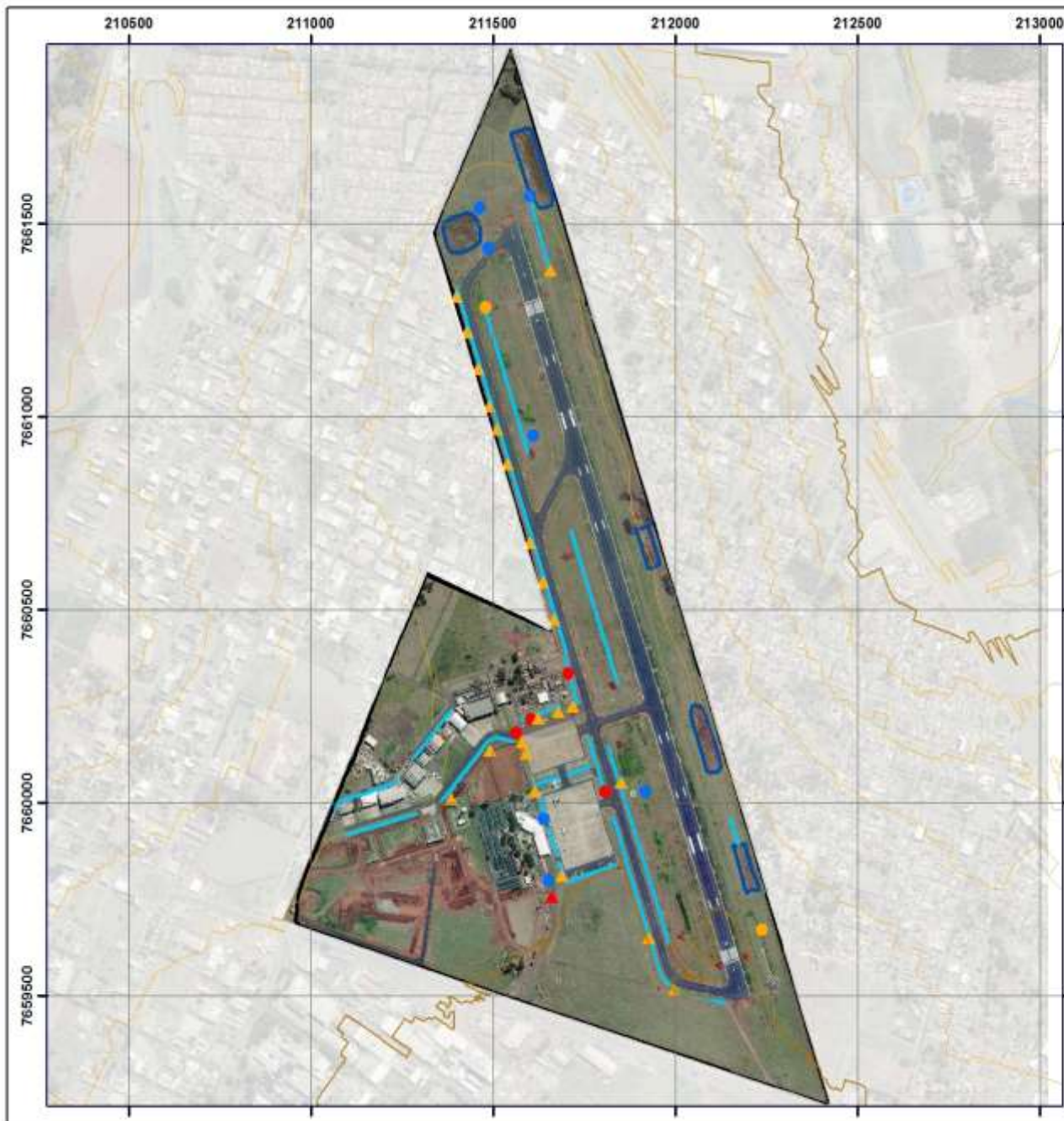
- ***No período da manhã***, a direção do vento preferencial das aves é a que sopra de Sudeste (SE) com 45% tempo, associada com a velocidade média de 2,1 m/s (8km/h) e a temperatura média de 19° C;
- ***No período da tarde***, a direção do vento preferencial das aves é a que sopra de Norte (N) com 20% tempo, associada com a velocidade média de 3,5 m/s (13km/h) com a temperatura média de 31,8° C;
- **Cerca de 56% das aves voam preferencialmente no período da manhã.**

vegetação e os pontos dos principais elementos atrativos sítio aeroportuário





Pontos levantados em campo do sistema de drenagem



Aeroporto Estadual Doutor Leite Lopes Ribeirão Preto (SP)

Drenagem

Legenda

- ▲ bueiro sem grelha
- ▲ bueiro sem grelha e tampa sem vedação
- caixa de passagem
- caixa de passagem com problemas de estrutura
- caixa elétrica com problemas de vedação
- vala de drenagem
- ▭ bacia de contenção
- ▭ Limite sitio aeroportuário
- Curva de nível intermediária
- Curva de nível mestra



Localiza o

Proje o Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 - Zona 23 S

180 0 180 360 m



1:14.000

Fonte/Responsável Técnico:

Base cartográfica e ortofotos (escala 1:10.000) - BASE

Aerofotogrametria e Projetos S A / DAESP, 2011/2012

Amplia o das pistas e estruturas do aeroporto - DAESP, 2012

Lapla, 2014



Lab. de Intera es
Vertebrados-Plantas
(LIVEP)
Dpto. de Biologia Animal
IB - UNICAMP



**Estruturas de drenagem sem gradeamento: caixa de passagem sem grade (A)
bueiro (B)**

**bueiro quebrado (A)
bueiro sem tampa (de 0,5 x 1,0m) (B)
caixa de elétrica sem tampa (C)
vala de concreto danificada (D)**

Disposição do lixo



	Hangar
	Hangar - Novo
	Herbáceo arbustivo arbóreo
	Arbustos, cerca-viva, plantas ornamentais
	Outdoor
	PAA (Pq. Abastecimento de Aeronaves)
	Pista de pouso
	Pista de rolagem
	Pátio de aeronaves
	Solo exposto
	Árvores

Localização

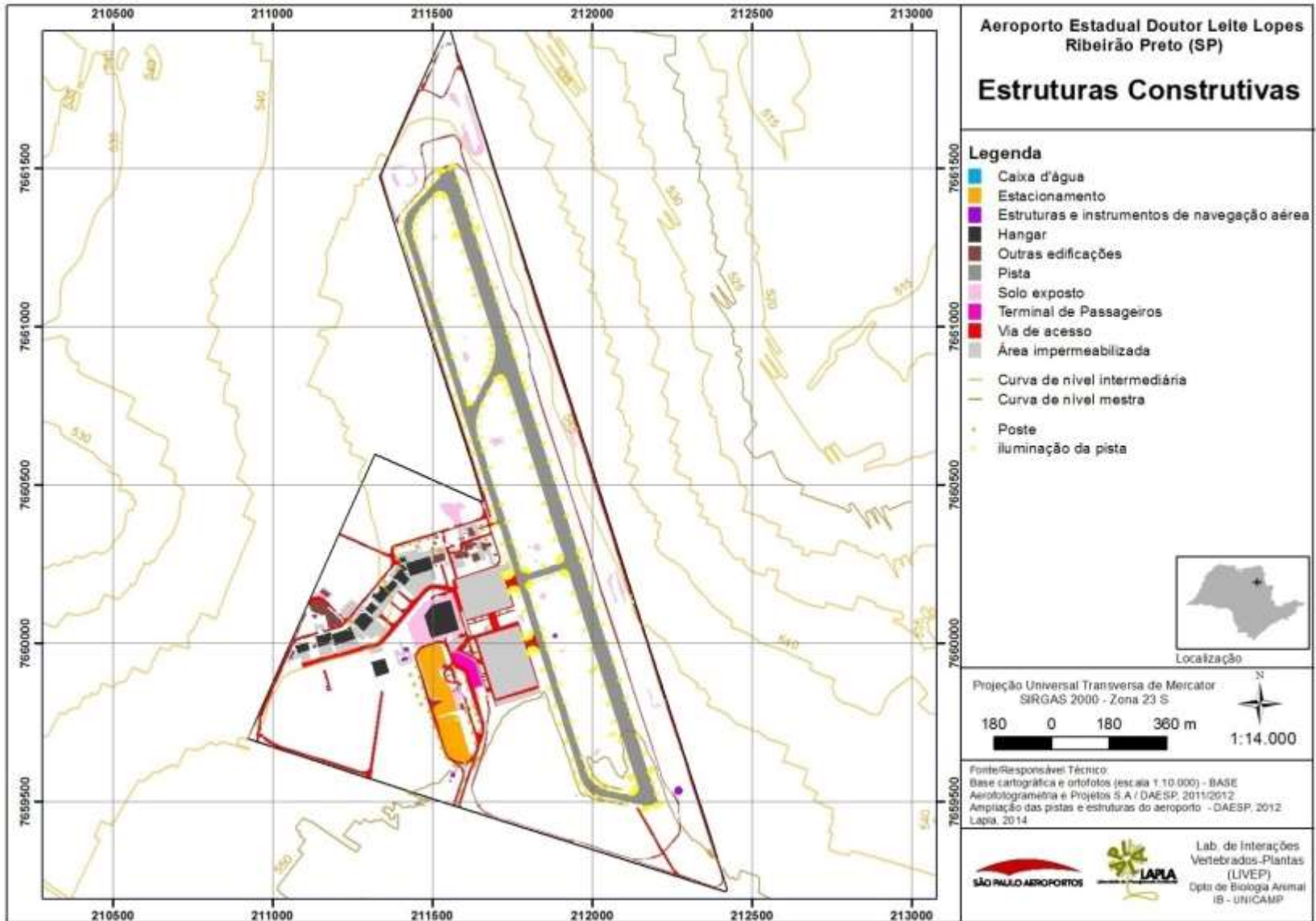
Projeção Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 - Zona 23 S

180 0 180 360 m

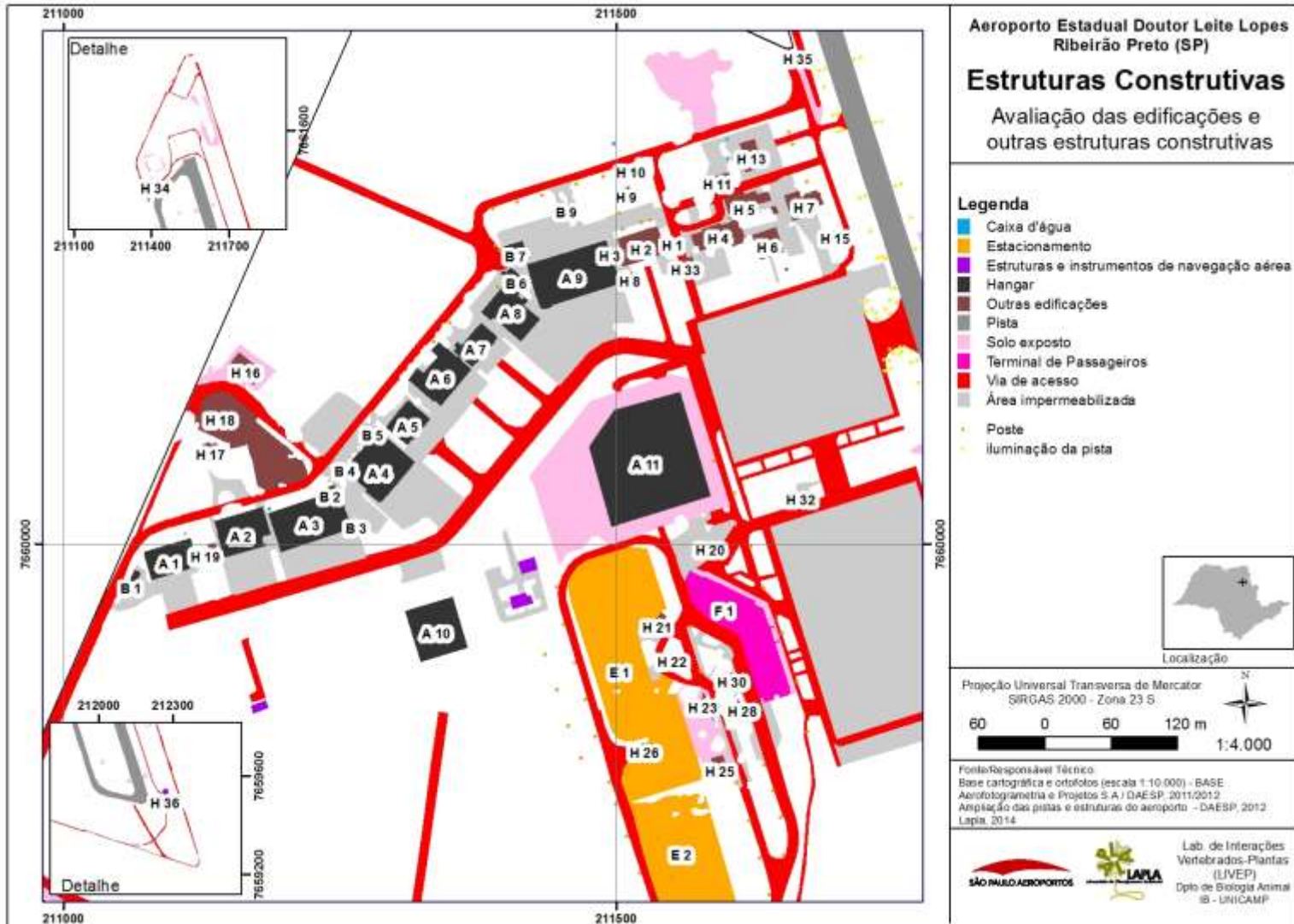
1:15.000

Fonte/Responsável Técnico
Base cartográfica e ortofotos (escala 1:10.000) - BASE Aerofotogramétrica e Projetos S A / DAESP, 2011/2012
Ampliação das pistas e estruturas do aeroporto - DAESP, 2012
Lapra, 2014

Lab. de Interações Vertebrados-Plantas (LIVEP)
Dpto. de Biologia Animal
IB - UNICAMP

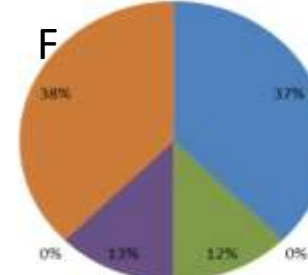
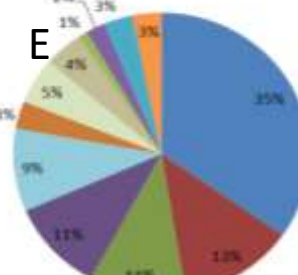
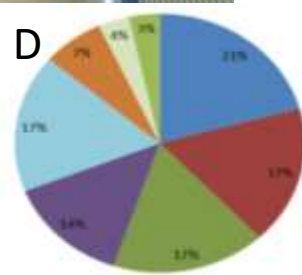
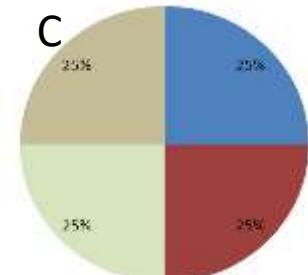
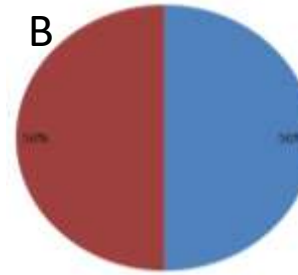
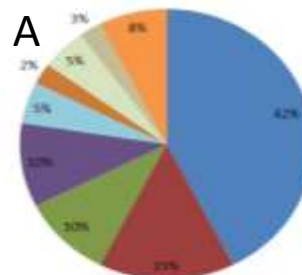
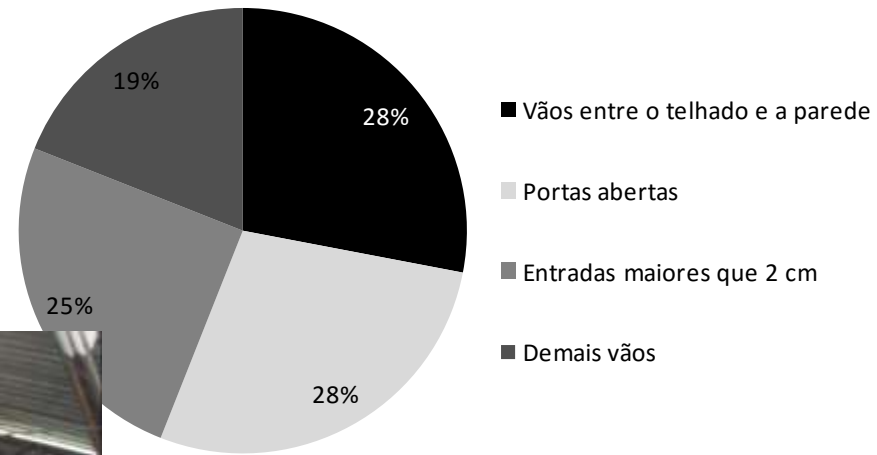


Elementos construtivos



Hangares (A), Anexos de Hangares (B), Estacionamentos (E) Terminal de Passageiros (F) e outras edificações (H)

Formas de acesso às estruturas construtivas:
vãos entre telhados e paredes (A)
portas abertas (B)
Entradas maiores que 2cm (C)



- Topos de telhados
- Vigas
- Cercas
- Mourões
- Poste
- Escadas
- Parapeitos
- Calhas
- Lajes e marquises
- Grades de janelas
- Entulhos
- Estocagem de lixo

Principais atrativos por classe de estrutura:
Hangares (A); Estacionamentos (B); Terminal de Passageiros (C); Estruturas e Instrumentos de navegação aérea (D); Outras edificações (E) e Caixas d'água (F)



Exemplos de pontos georreferenciados

Trabalhando pelo positivo



Medidas que podem diminuir o acesso e a atração da fauna

vedação dos vãos entre telhados e paredes (A)

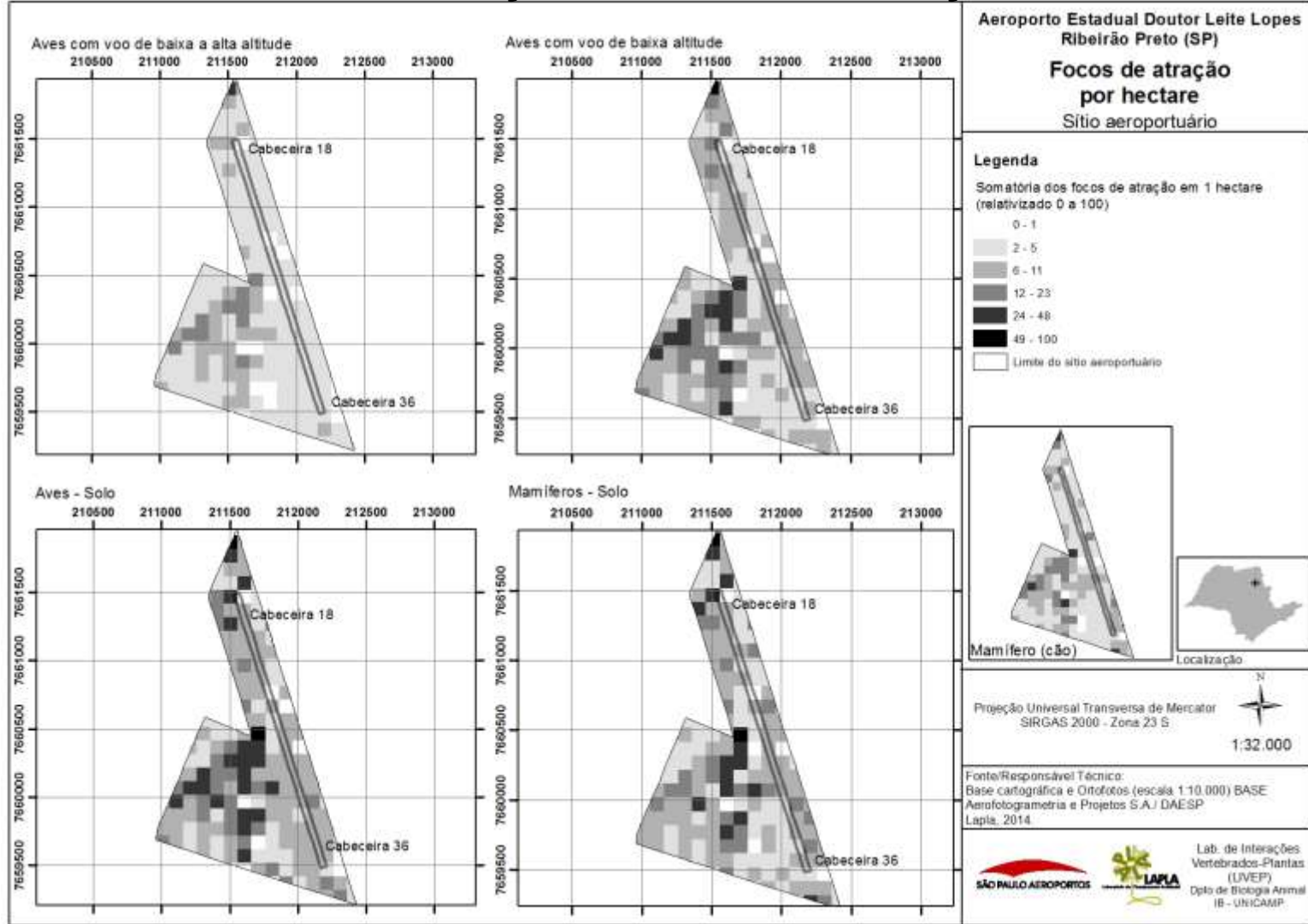
janelas sem parapeito (B e D)

espículas na ponta das estruturas (C)

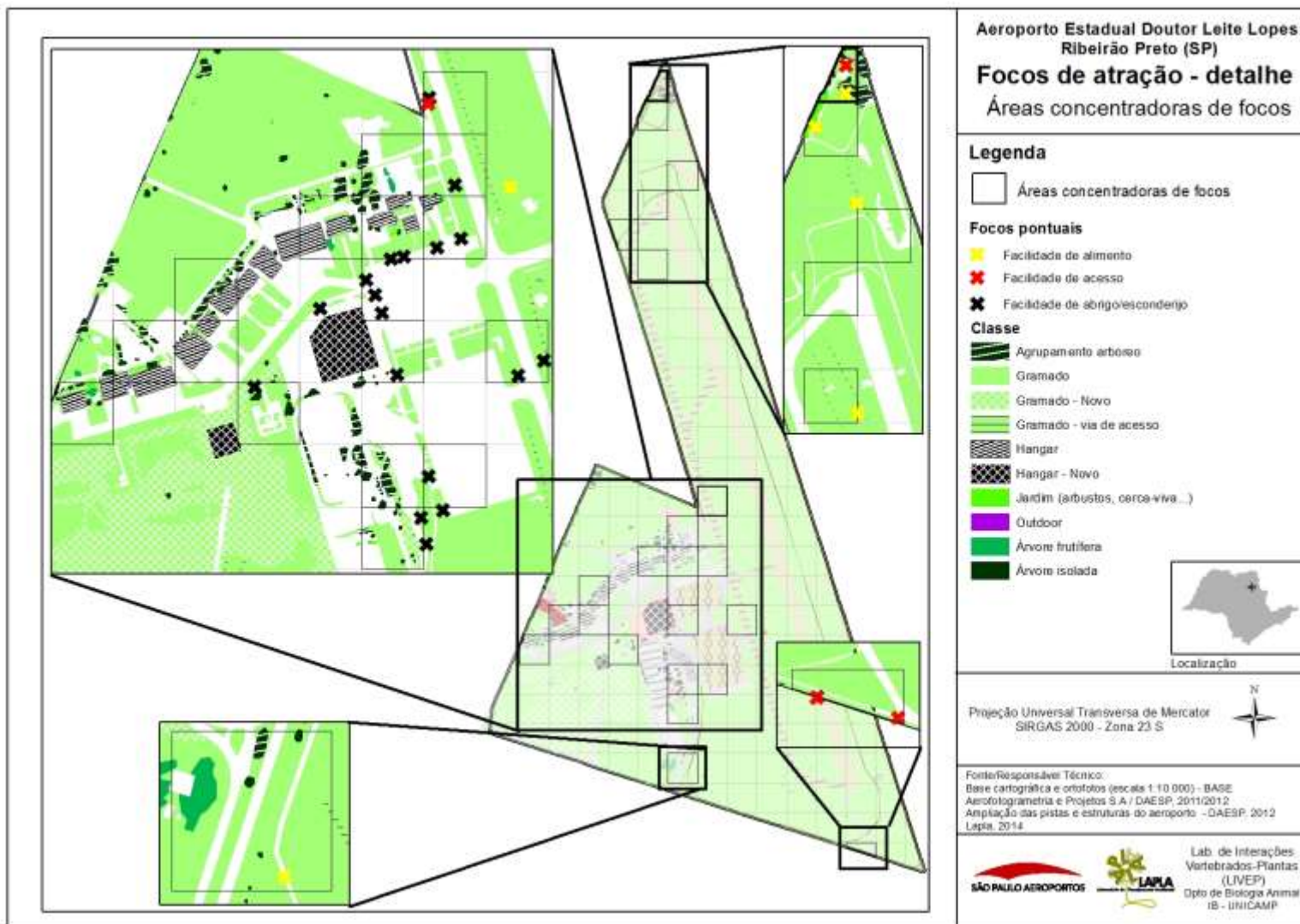
janelas com grade (E)

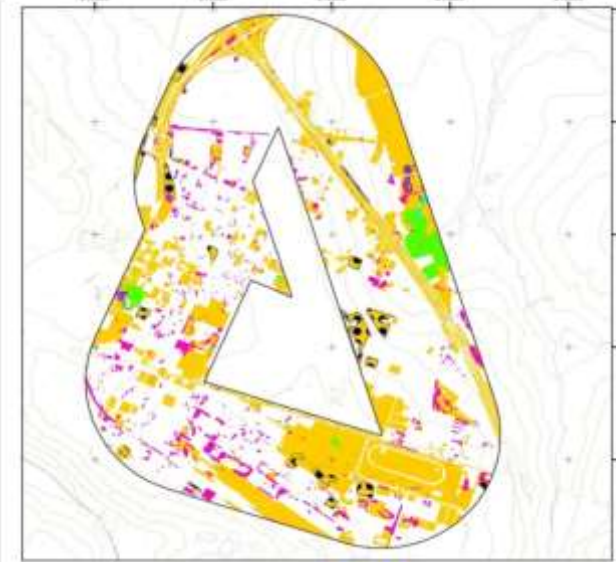
Medidas para redução do risco		Identificação geográfica	
Ação		Priorização	Estruturas e edificações
	Instalar dispositivos para espantar de aves	Alta	Todas as estruturas e edificações exceto D1, D9 e D10
		Alta	
	Obstruir vãos das vigas	Baixa	A1, A2, A7, A8, A10, B1, D1, D2, D6, D7, D8, E1, E2, F1, H2, H3, H4, H7, H8, H14, H16, H21, H32, H35
		Alta	
	Instalar dispositivos que impossibilitem o pouso em estruturas com pontas	Alta	A1, A6, B1, B2, C3, C6, D1, D2, D3, D5, D7, H1, H7, H9, H10, H11, H17, H18, H20, H23, H25
		Alta	A7, A8, D3, D5, D6, D7, H4, H9, H11, H13, H15, H20, H32, H34

Localização das áreas críticas no sitio aeroportuário por concentração de focos de atração



Detalhamento das áreas críticas (ou concentradoras de focos múltiplos) do sítio aeroportuário





Aeroporto Estadual Leite Lopes - Ribeirão Preto
Vegetação

Legenda

- Agropamento arbóreo
- Campo antrópico
- Campo antrópico com Lago
- Reflorestamento
- Vegetação inicial
- Área alagadiça

curvas de nível
hidrografia
Faixa de taxi

Projeção Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 - Zona 23 S

0 0,25 0,5 1
km

1:25.000

LAB. DE INTEGRAÇÃO VEGETAL PLANTAS (LIVEP)
LAB. DE ENERGIA RENOVÁVEL (LIVEL)



Aeroporto Estadual Doutor Leite Lopes - Ribeirão Preto (SP)
Vegetação
Entorno 1 a 9km

Legenda

- Campo antrópico
- Campo antrópico com árvores
- Reflorestamento
- Vegetação com dossel
- Vegetação inicial
- Área alagadiça

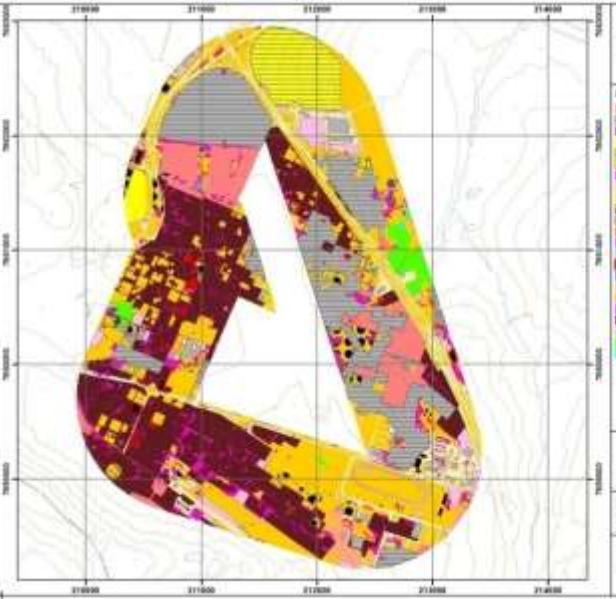
curvas de nível
hidrografia

Projeção Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 - Zona 23 S

0 1 2 4
km

1:25.000

LAB. DE INTEGRAÇÃO VEGETAL PLANTAS (LIVEP)
LAB. DE ENERGIA RENOVÁVEL (LIVEL)



Aeroporto Estadual Doutor Leite Lopes - Ribeirão Preto (SP)
Uso e ocupação da terra

Legenda

- Adensamento Popacional
- Adensamento Popacional com agropamento arbóreo
- Adensamento de Capotas
- Agricultura - cana
- Agricultura - milho
- Agropamento arbóreo
- Área arborizada
- Campo antrópico
- Campo antrópico com árvores
- Cultura extensa
- Espetro de coberto arbóreo
- Matadão de cobertura arbóreo
- Colinas
- Faixa verde
- Lago
- Urbanização
- Urban
- Reflorestamento
- Escadaria verde
- Área ocupada
- Vegetação inicial
- Área alagadiça

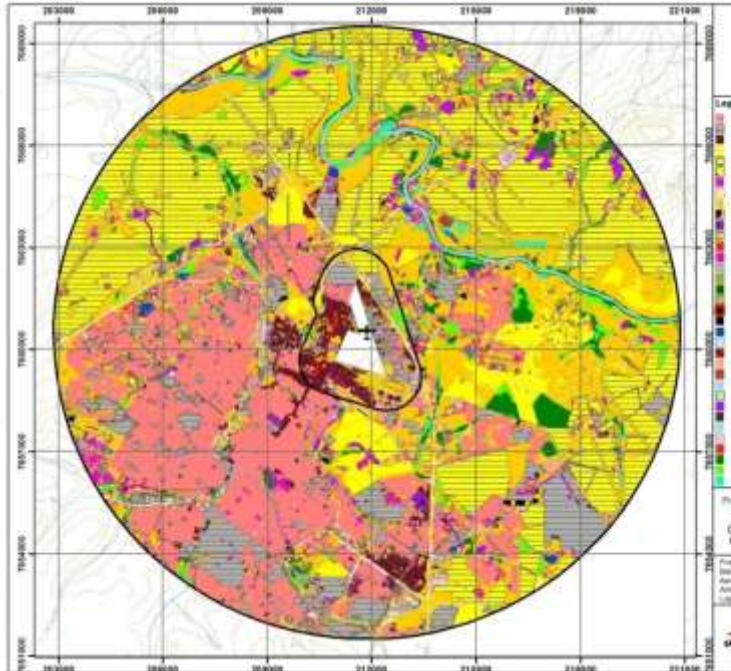
curvas de nível
hidrografia
Faixa de taxi

Projeção Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 - Zona 23 S

0 0,25 0,5 1
km

1:25.000

LAB. DE INTEGRAÇÃO VEGETAL PLANTAS (LIVEP)
LAB. DE ENERGIA RENOVÁVEL (LIVEL)



Aeroporto Estadual Doutor Leite Lopes - Ribeirão Preto (SP)
Uso e ocupação da terra
Entorno 1 a 9km

Legenda

- Adensamento Popacional
- Adensamento Popacional com agropamento arbóreo
- Adensamento de Capotas
- Agricultura - cana
- Agricultura - milho
- Agropamento arbóreo
- Área arborizada
- Campo antrópico
- Campo antrópico com árvores
- Cultura extensa
- Espetro de cobertura arbóreo
- Matadão de cobertura arbóreo
- Colinas
- Faixa verde
- Lago
- Urbanização
- Urban
- Reflorestamento
- Escadaria verde
- Área ocupada
- Vegetação inicial
- Área alagadiça

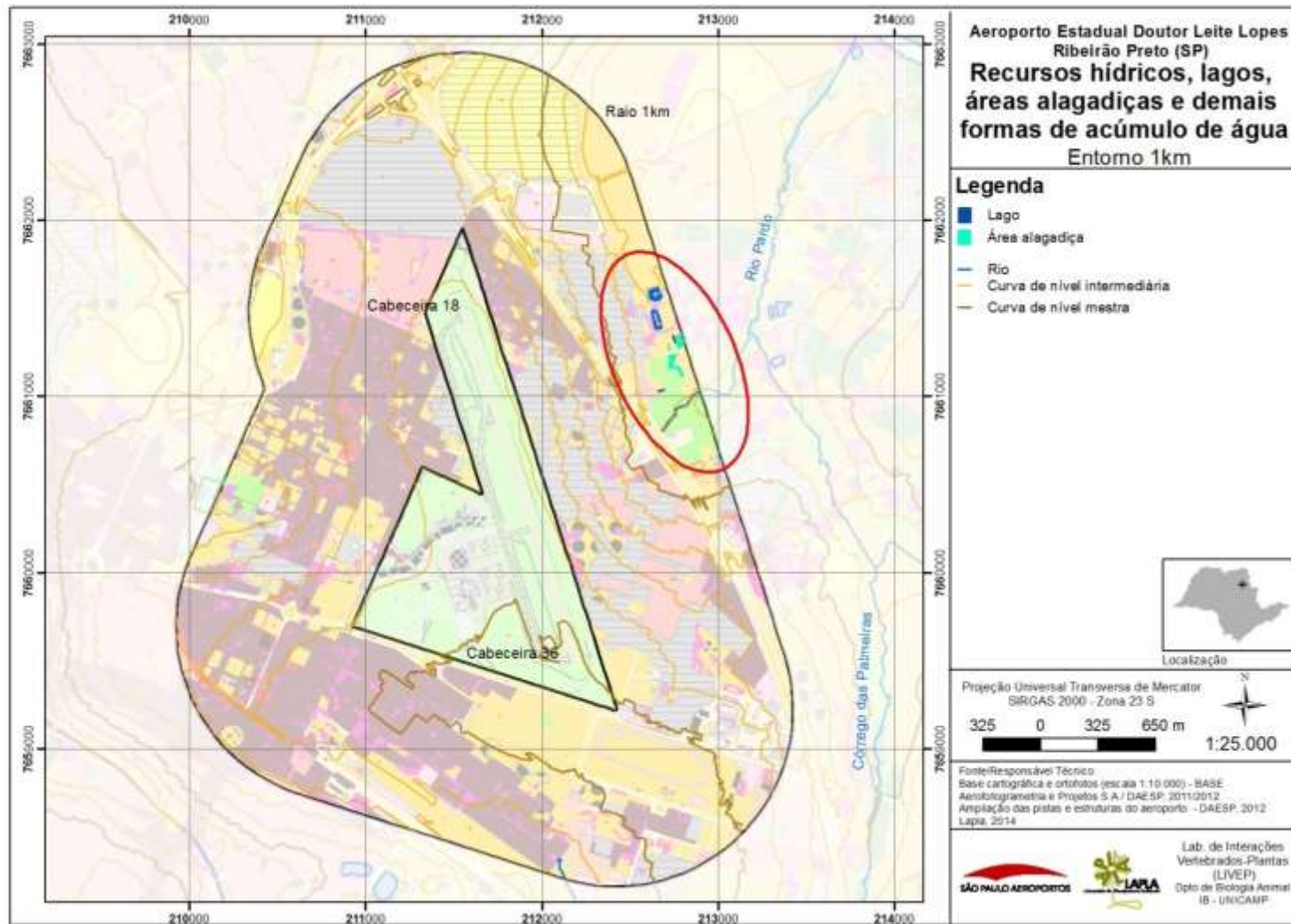
curvas de nível
hidrografia

Projeção Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 - Zona 23 S

0 1 2 4
km

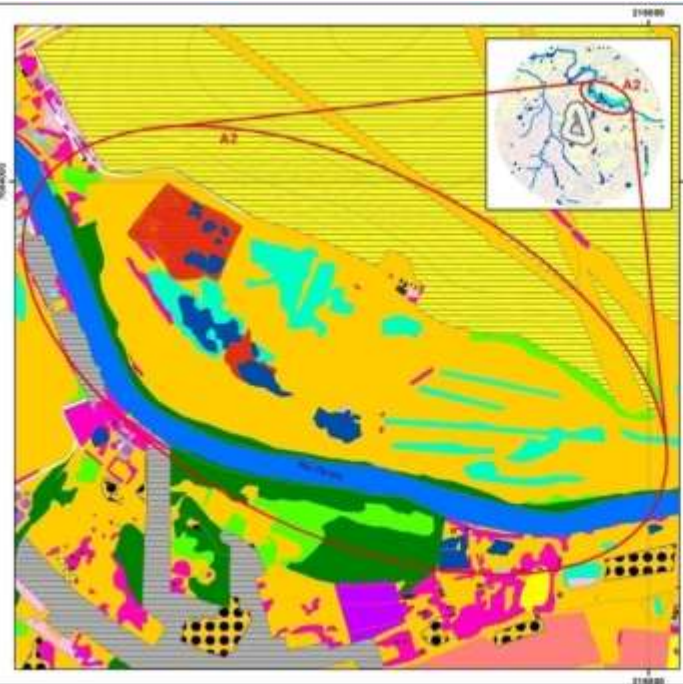
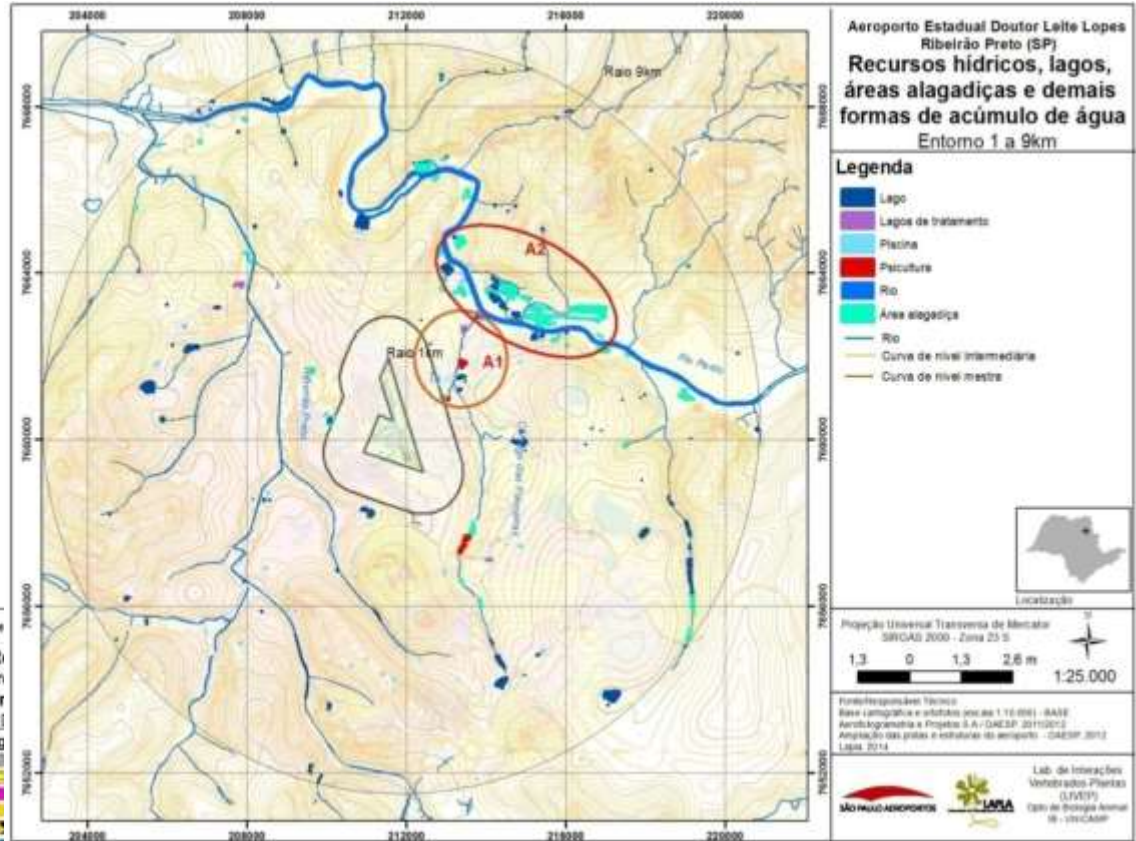
1:25.000

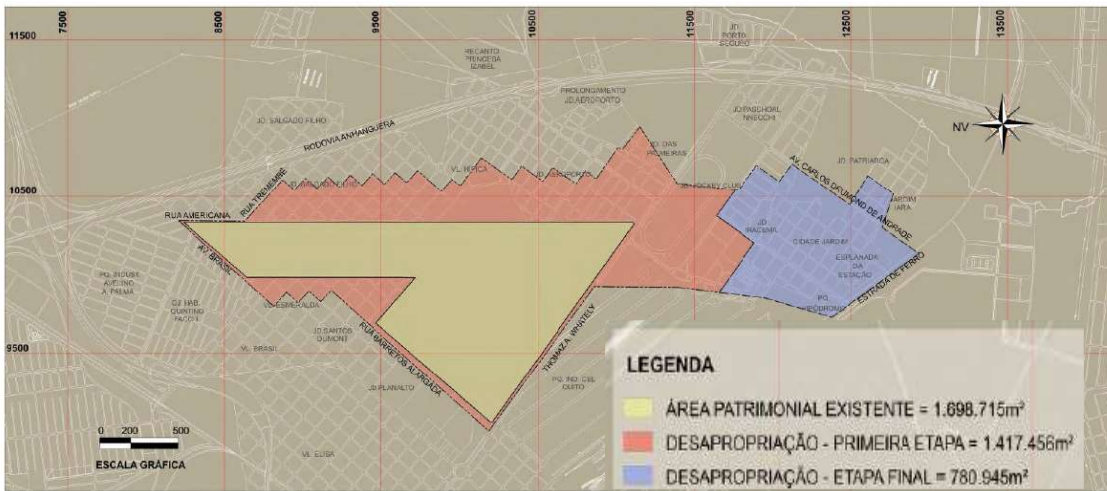
LAB. DE INTEGRAÇÃO VEGETAL PLANTAS (LIVEP)
LAB. DE ENERGIA RENOVÁVEL (LIVEL)



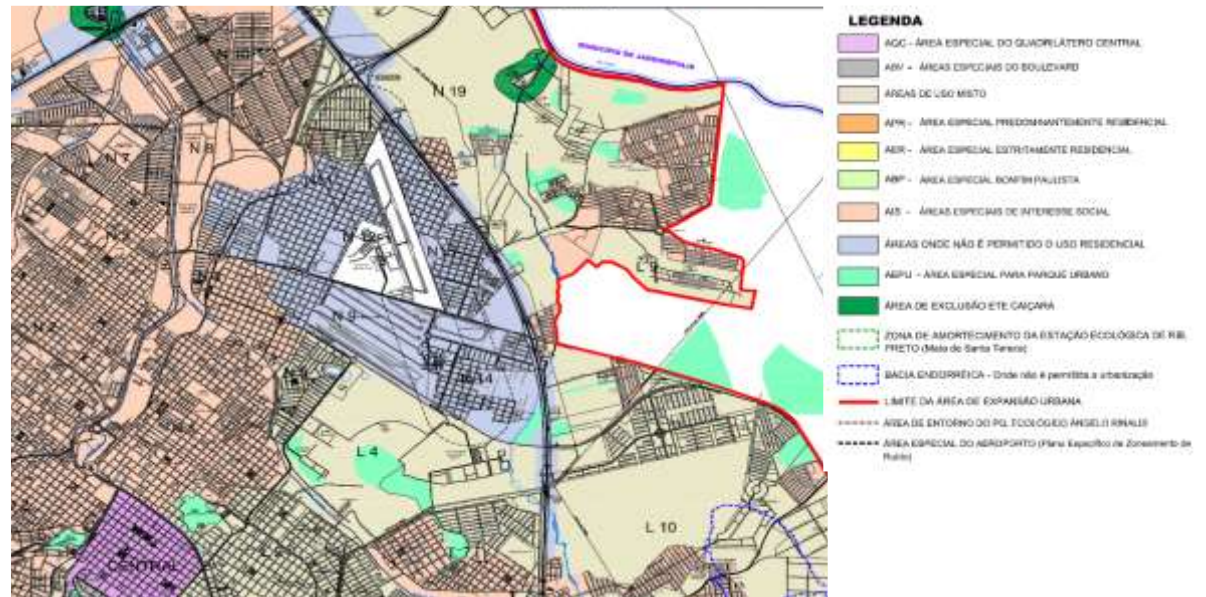
Hidrografia no raio de 1km do sítio aeroportuário - área de atenção para o manejo

Corpos hídricos no raio de 1 a 9Km - atenção em relação ao manejo

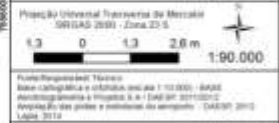
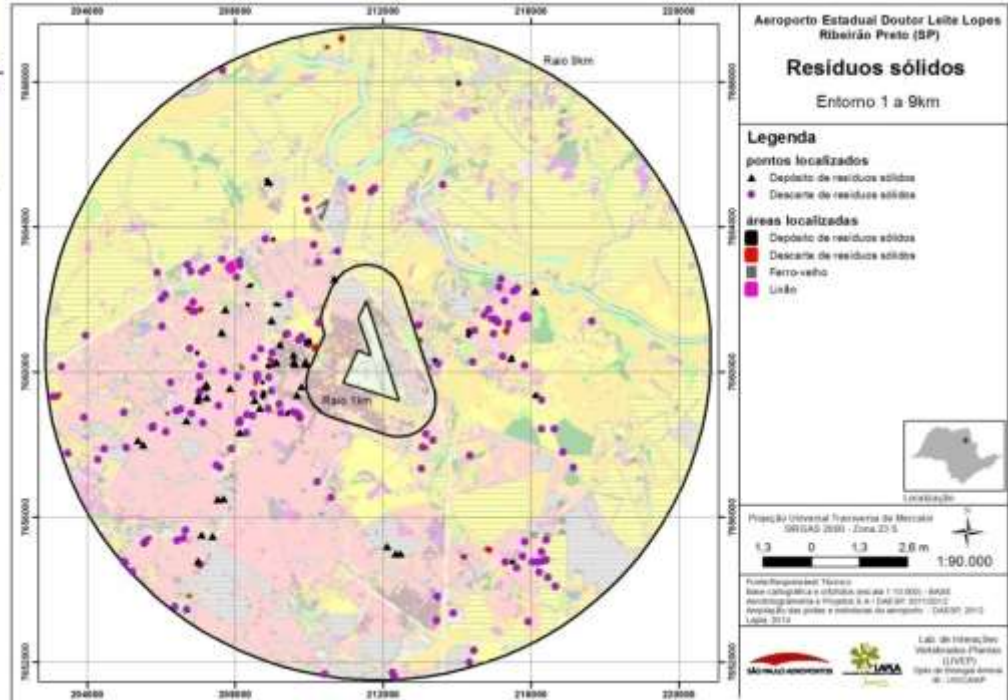
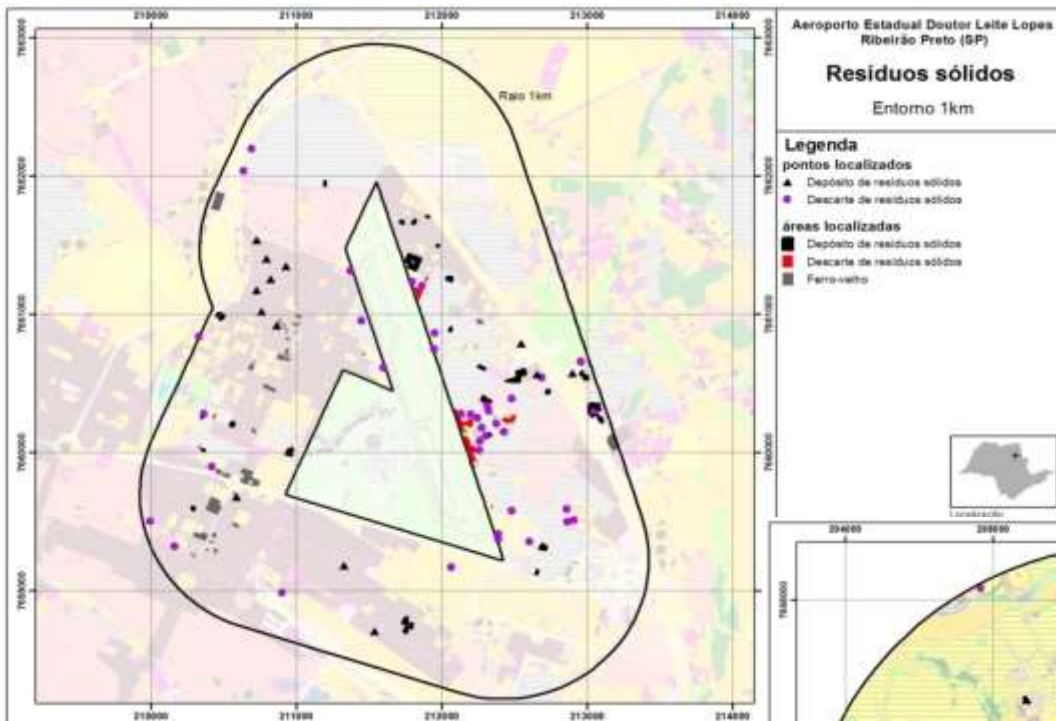




Áreas de desapropriação previstas no Plano Diretor do Aeroporto



Áreas especiais no Plano Diretor do Município



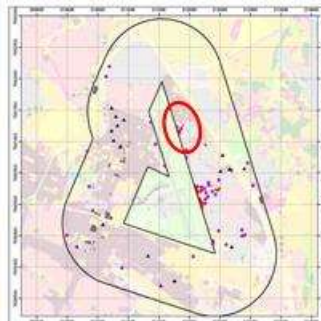
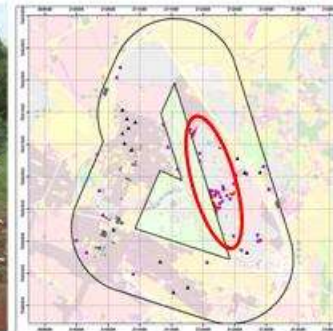
Fundo: Programa de Terras
Banco Cartográfica e Gráfica, ano de 1:10.000 - 84/85
Aerofotogrametria e Projeto S.A. - (São SP 2011/02)2
Análise de uso, pontos e monitoria do aeroporto - (SAESP) 2012
Luzes 2014

LAB de Interação
Volkswagen Phoenix
(LIVET)

LAB de Energia Atmosférica
LIVET

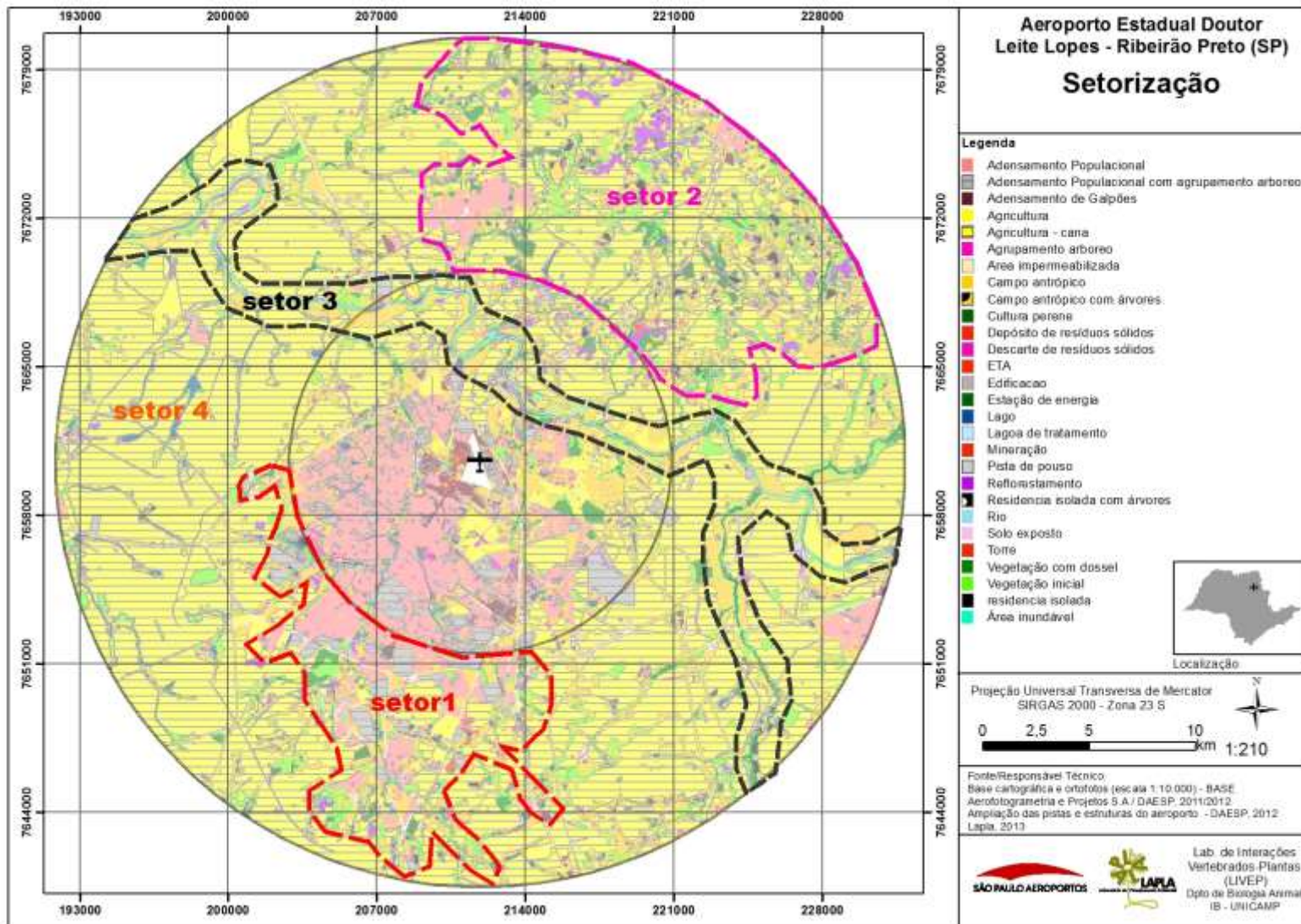
Distribuição dos depósitos de resíduos sólidos mapeados no entorno de 1km e 9km do sítio aeroportuário

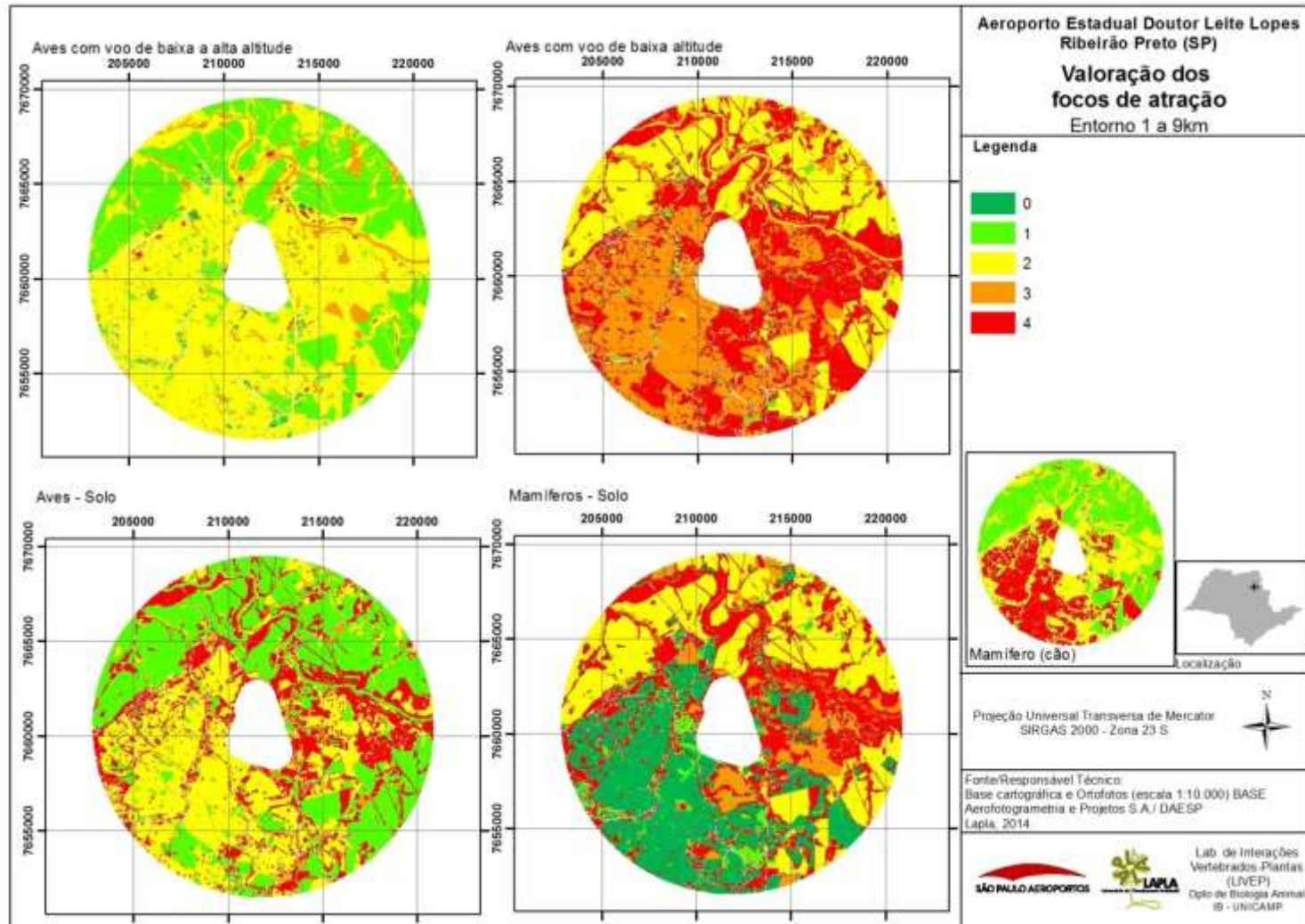
Áreas próximas à pista no entorno do sítio com descarte irregular de resíduos sólidos



Depósito de resíduos para reciclagem a céu aberto ao lado do sítio aeroportuário

Setores de manejo, de acordo com a predominância dos vetores e focos de atração





Graus de atratividade dos focos de atração para a fauna no raio de 1 a 9km

Tipo	Atividade	Prioridade	Controle de focos de atração da fauna	Fiscalização	Infraestrutura	Operacionalização gerencial	Integração Institucional	Controle da fauna	Pesquisa	Proteção à fauna	Monitoramento
Emergencial	Garantir o cercamento adequado do sítio aeroportuário			x	x	x					x
	Afugentar as aves e retirar os ninhos do quero-quero e coruja-buraqueira			x				x			
	Retirar entulhos e lixo no sítio aeroportuário					x					
	Afugentar, com técnicas mecânicas e acústicas, as aves predominantes no sítio		x		x						x
Curto/médio prazo	Priorizar as atividades de manejo que se destinam às áreas de focos múltiplos					x					
	Nivelar os terrenos atualmente gramados ou com solo exposto e fazer o recobrimento com grama		x								
	Gradear e/ou tampar canaletas, bueiros, tubulações e caixas de passagem.				x	x					
	Recompor vala de drenagem em concreto				x	x					
	Fazer a limpeza de todas as canaletas, caixas de passagem, valas de escoamento e bueiros.				x	x					x
	Recompor caixas de elétrica				x	x					
	Remover todos os ninhos de aves nas estruturas das edificações do Aeroporto				x				x		
	Retirar todos os cachorros que hoje residem no sítio aeroportuário e coibir a entrada de cães no interior do aeroporto				x				x		

Atividade	Local	Programa de manejo		Origem da ação	Prioridade																																																																																				
<p>Garantir o cercamento adequado do sítio aeroportuário</p>	<p>Cerca</p> <table border="1" data-bbox="218 139 722 782"> <thead> <tr> <th colspan="5">Cerca interrompida</th> </tr> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> <th></th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>211661</td><td>7659688</td><td></td><td>211382</td><td>7661346</td></tr> <tr><td>212181</td><td>7659291</td><td></td><td>211666</td><td>7660465</td></tr> <tr><td>212298</td><td>7659604</td><td></td><td>211647</td><td>7659489</td></tr> <tr><td>212280</td><td>7659672</td><td></td><td>211813</td><td>7659411</td></tr> <tr><td>212208</td><td>7659708</td><td></td><td>212254</td><td>7659273</td></tr> <tr><td>212260</td><td>7659725</td><td></td><td>212321</td><td>7659247</td></tr> <tr><td>212212</td><td>7659879</td><td></td><td>211893</td><td>7660082</td></tr> <tr><td>212171</td><td>7660012</td><td></td><td>211538</td><td>7661885</td></tr> <tr><td>211961</td><td>7660671</td><td></td><td>211479</td><td>7661770</td></tr> <tr><td>211836</td><td>7661056</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <th colspan="5">Mato alto</th> </tr> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> <th></th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> <tr> <td>0211538</td> <td>7661885</td> <td></td> <td>0211666</td> <td>7660465</td> </tr> <tr> <td>0211382</td> <td>7661346</td> <td></td> <td>0211357</td> <td>7661417</td> </tr> <tr> <td colspan="5">ao longo da cerca da rua América e do Muro da Av. Brasil</td> </tr> </tbody> </table>	Cerca interrompida					X	Y		X	Y	211661	7659688		211382	7661346	212181	7659291		211666	7660465	212298	7659604		211647	7659489	212280	7659672		211813	7659411	212208	7659708		212254	7659273	212260	7659725		212321	7659247	212212	7659879		211893	7660082	212171	7660012		211538	7661885	211961	7660671		211479	7661770	211836	7661056				Mato alto					X	Y		X	Y	0211538	7661885		0211666	7660465	0211382	7661346		0211357	7661417	ao longo da cerca da rua América e do Muro da Av. Brasil					<p>Infraestrutura, fiscalização, operacionalização e monitoramento</p>	<p>DAESP</p>	<p>P1</p>
	Cerca interrompida																																																																																								
X	Y		X	Y																																																																																					
211661	7659688		211382	7661346																																																																																					
212181	7659291		211666	7660465																																																																																					
212298	7659604		211647	7659489																																																																																					
212280	7659672		211813	7659411																																																																																					
212208	7659708		212254	7659273																																																																																					
212260	7659725		212321	7659247																																																																																					
212212	7659879		211893	7660082																																																																																					
212171	7660012		211538	7661885																																																																																					
211961	7660671		211479	7661770																																																																																					
211836	7661056																																																																																								
Mato alto																																																																																									
X	Y		X	Y																																																																																					
0211538	7661885		0211666	7660465																																																																																					
0211382	7661346		0211357	7661417																																																																																					
ao longo da cerca da rua América e do Muro da Av. Brasil																																																																																									
	<p>Objetivos específicos</p>	<p>Controle de conformidade</p>	<p>Prazo para a execução da atividade</p>	<p>Prazo para efetivar o controle de conformidade</p>																																																																																					
	<p>Eliminar aberturas que possibilitam a passagem da fauna terrestre ao ambiente interno do sítio aeroportuário e todos os elementos atrativos de fauna que ficam junto a cerca ou fazem parte dela</p>	<p>100% de manutenção da cerca</p>	<p>1 ano</p>	<p>18 meses</p>																																																																																					
<p>Normas</p> <p>Manejar o gramado, retirar a vegetação que encobre trechos da cerca e retirar árvores nas áreas próximas à cerca e ao muro que marcam o limite do sítio com as áreas de habitação no entorno</p>	<p>Pressuposto de implementação</p> <p>Obter recursos financeiros; Contratar empresa terceirizada que possua experiência na produção de telas</p>	<p>Responsabilidades</p> <p>DAESP; Administração do</p>	<p>Custo aproximado</p> <p>Instalação de novos trechos de cerca: R\$80,00 por metro linear (com 2m de</p>																																																																																						

DEPARTAMENTO AEROVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO- DAESP

Superintendente

Ricardo Rodrigues Barbosa Volpi

Chefe de Gabinete

Fábio Calloni

Assessora Ambiental

Mika Saito

DIVISÃO DE AEROPORTOS DO INTERIOR-DAI

Diretor

Álvaro Cardoso Junior

ADMINISTRADOR REGIONAL DE RIBEIRÃO PRETO

Álvaro Cardoso Junior

AEROPORTO ESTADUAL DOUTOR LEITE LOPES

Administrador

José Wagner Silli Barbosa

Auxiliares administrativos:

Marilene Cristina da Silva

Monica do Nascimento

Operacionais

Robertson de Souza Barcelos

Adenir Henrique Fernandes

Manutenção

Cláudio Ribeiro da Silva

Apoio

Pérsio Grabert Neves

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP

Coordenador Técnico Geral

Wesley Rodrigues Silva

Coordenadores do Plano de Manejo

Cláudia Nagako Shida

Lídia Sanches Bertolo

Rozely Ferreira dos Santos

Área Técnica

Ana Carla Medeiros Morato de Aquino

Betânia Santos Fichino

Claudia Nagako Shida

Esdras Rodrigues Silva

Gabriela Fernandes Agostinho

Guilherme Theodoro Nascimento Pereira de Lima

Lídia Sanches Bertolo

Paulo Inácio de Knegt López do Prado

Silvio de Oliveira

Veronica Sabatino