

<i>SAO / SBSP /</i>	<i>Visto:</i>	Página i
---------------------	---------------	----------

## **VOLUME II**

SAO / SBSP /	Visto:	Página ii
--------------	--------	-----------

## ÍNDICE

### **VOLUME II**

<b>3.1.3</b>	<b>DIAGNÓSTICO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA .....</b>	<b>384</b>
<b>3.1.3.1</b>	<b>MEIO FÍSICO.....</b>	<b>384</b>
<b>3.1.3.2</b>	<b>MEIO BIÓTICO.....</b>	<b>431</b>
<b>3.1.3.3</b>	<b>MEIO SOCIOECONOMICO.....</b>	<b>453</b>
<b>4.</b>	<b>ANÁLISE DE RISCO.....</b>	<b>462</b>
<b>5.</b>	<b>AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....</b>	<b>518</b>
<b>5.1</b>	<b>METODOLOGIA APLICADA.....</b>	<b>518</b>
<b>5.2</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....</b>	<b>520</b>
<b>6.</b>	<b>AÇÕES E MEDIDAS MITIGADORAS.....</b>	<b>531</b>
<b>7.</b>	<b>PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS.....</b>	<b>535</b>
<b>8.</b>	<b>PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....</b>	<b>556</b>
<b>9.</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>560</b>
<b>10.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>561</b>
<b>11.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>578</b>
<b>12.</b>	<b>TERMO DE ENCERRAMENTO.....</b>	<b>585</b>

### LISTA DE QUADROS

Quadro 119: Consumo de água no aeroporto.....	411
Quadro 120: Consumos típicos de Água Potável.....	412
Quadro 121: Quantidade de Equipamentos Existentes.....	412
Quadro 122: Consumos de Equipamentos Existentes.....	412
Quadro 123: Produção de Esgoto.....	416
Quadro 124: Classificação dos Resíduos Sólidos.....	426
Quadro 125: Relação das principais espécies vegetais presentes na ADA.....	437
Quadro 126: Relação das principais espécies da Avifauna.....	440
Quadro 127: População dos anos de levantamento censitário e taxa de população.....	454

SAO / SBSP /	Visto:	Página iii
--------------	--------	------------

Quadro 128: Realização de Estabelecimentos de Saúde.....	456
Quadro 129: Unidades de Atendimento Básico.....	456
Quadro 130: Óbitos.....	457
Quadro 131: Histórico de Acidentes envolvendo vazamentos.....	468
Quadro 132: Principais Propriedades Físico-químicas do QAV.....	483
Quadro 133: Propriedades Físico-Químicas de Interesse da Gasolina de Aviação.....	484
Quadro 134: Principais Propriedades Físico-químicas de interesse do GLP.....	486
Quadro 135: Principais Propriedades Físico-químicas de interesse do Óleo Diesel.....	487
Quadro 136: Principais Propriedades Físico-químicas de interesse do Óleo Univolt.....	488
Quadro 137: Categorias de Frequência.....	491
Quadro 138: Categorias de Severidade.....	491
Quadro 139: Matriz de aceitabilidade de riscos.....	492
Quadro 140: Resumo dos Cenários Hipotéticos.....	493
Quadro 141: Cenários com severidade crítica.....	494
Quadro 142: Análise Preliminar de Perigos.....	495
Quadro 143: Resumo das Observações.....	507
Quadro 144: Resumo das Recomendações Prioritárias .....	508
Quadro 145: Resumo das Recomendações Não Prioritárias.....	511
Quadro 146: Hipóteses.....	513
Quadro 147: Classificação de Substâncias Tóxicas.....	515
Quadro 148: Classificação de Substâncias Inflamáveis.....	515
Quadro 149: Substância de Referência para Líquidos e Gases Tóxicos.....	515
Quadro 150: Substância de Referência para Líquidos e Gases Inflamáveis.....	515
Quadro 151: Avaliação para Elaboração da Análise de Risco.....	516
Quadro 152: Alcances máximos para efeitos decorrentes de acidentes.....	517
Quadro 153: Síntese dos Impactos Ambientais.....	529

## LISTA DE FIGURAS

Figura 151: Área Diretamente Afetada – Sítio Aeroportuário.....	384
Figura 152: Imagem do Aeroporto de Congonhas, cabeceiras 17 e 35L e pontos avaliados. ....	385

SAO / SBSP /	Visto:	Página iv
--------------	--------	-----------

Figura 153: Seção da estaca 8 mostrando a localização das sondagens realizadas, as profundidades perfuradas, .....	388
Figura 154: Fragmentos de rocha e concreto contidos na camada mais superficial do aterro da Cabeceira 17L.....	389
Figura 155: Fragmentos de rochas (gnaisse, granitos) e de concreto, na camada mais superficial do aterro da Cabeceira 17L. ....	390
Figura 156: Aspecto do T3 e P2 da Cabeceira 17L (Ponto 6) e canaleta no sopé do T3. ....	391
Figura 157: Aspectos do patamar inferior P1 (à direita, em nível inferior), .....	391
Figura 158: Aspecto do talude T3 no ponto 5, com deficiência de cobertura vegetal e solo parcialmente exposto. ....	392
Figura 159: Aspecto do talude T3 no ponto 5. ....	392
Figura 160: Análise do fator de segurança do primeiro, segundo e terceiro patamares. ....	393
Figura 161: Análise do fator de segurança dos taludes associados. ....	394
Figura 162: Análise do fator de segurança do primeiro, segundo e terceiro patamares.....	396
Figura 163: Análise do fator de segurança dos patamares associados.....	398
Figura 164: Estudo de estabilidade do talude inferior da Cabeceira 17 E PR-T. ....	400
Figura 165: Aspecto dos taludes e patamares da Cabeceira 35L do aeroporto de Congonhas, como visto no ponto 1. ....	401
Figura 166: Detalhes dos taludes e patamares da Cabeceira 35L do aeroporto de Congonhas .....	401
Figura 167: Canaleta de descida de drenagem, em escada, para diminuir a velocidade de escoamento da água das chuvas, recolhida da pista. ....	402
Figura 168: Muro de arrimo atirantado, talude vegetado e canaleta revestida no sopé do talude. ....	402
Figura 169: Detalhe do muro atirantado, canaleta em escada na parede frontal do talude e canaleta horizontal revestida no sopé do talude.....	403
Figura 170: Diversos taludes e patamares da Cabeceira 35L e as diversas obras de estabilização e de contenção. ....	403
Figura 171: Talude e patamar no ponto 9, completamente estabilizado. ....	404
Figura 172: Drenos horizontais profundos instalados próximo ao sopé do T1, canaleta revestida e parte de caixa de drenagem, em primeiro plano.....	405
Figura 173: Drenos horizontais profundos instalados próximo ao sopé do talude 1 e canaleta revestida de drenagem. ....	405
Figura 174: Muro de gabião e os drenos instalados no sopé do T1. O superior situa-se a 1,6 metros e o inferior a 50 centímetros de altura. ....	407

<i>SAO / SBSP /</i>	<i>Visto:</i>	Página v
---------------------	---------------	----------

Figura 175: Principal canal coletor, no nível da Avenida dos Bandeirantes.....	407
Figura 176: Reservatório de Água Principal e Poço Artesiano IFRAERO. ....	413
Figura 177: Veículo de Apoio - QTA.....	414
Figura 178: Tubulação da lavagem de veículos na Oficina e Box Oficina ..	417
Figura 179: SAO do PAA e Canaletas de Drenagem.....	418
Figura 180: Ocupação irregular próxima ao PAA. ....	418
Figura 181: Veículo QTU.....	420
Figura 182: Grade Cloaca e Dosagem de Cloro na Cloaca..	421
Figura 183: a) Canaletas de drenagem hangares; b) Canaleta de drenagem oficina; .....	422
Figura 184: Armazenamento temporário de resíduos do aeroporto.....	425
Figura 185: Disposição inadequada de material na oficina da INFRAERO. ....	425
Figura 186: Campanha de conscientização contra F.O.D.....	425
Figura 187: Armazenamento temporário de resíduos da TAM.....	427
Figura 188: Área Diretamente Afetada – Meio Biótico.....	432
Figura 189: Mapa de Cobertura Vegetal.....	434
Figura 190: Indivíduo arbóreo de Sibipiruna ( <i>Enterolobium tibouva</i> Mart.) e Falsas-murtas, presentes na área de estudo (ADA)..	435
Figura 191: <i>Ficus sp.</i> e Paineira. ....	436
Figura 192: Gramíneas.....	436
Figura 193: Mapa de registro de fauna na ADA.....	441
Figura 194: Quero-quero ( <i>Vanellus chilensis</i> ). ....	443
Figura 195: Ninhos de coruja-buraqueira. ....	444
Figura 196: Carcará. ....	444
Figura 197: Pombo doméstico ( <i>Columba livia</i> ). ....	447
Figura 198: Localização da Área de estudos do Meio socioeconômico. ....	454
Figura 199: Localização dos Equipamentos de Saúde na Área de Influência do Aeroporto. ....	455
Figura 200: Área Diretamente Afetada – Sistema Viário .....	458
Figura 201: Portões de acesso ao sítio aeroportuário. ....	459
Figura 202: Portão Oeste e caminhão de transporte de mercadorias. ....	460
Figura 203: Portão de acesso ao extinto terminal de cargas da VASP. ....	460
Figura 204: Portões Via de serviço na Rua Gen. Pantaleão Teles.....	461
Figura 205: Inserção dos Riscos Ambientais no Contexto dos Riscos Aeroportuários. ....	465
Figura 206: Tancagem de combustíveis. ....	476

<i>SAO / SBSP /</i>	<i>Visto:</i>	Página vi
---------------------	---------------	-----------

Figura 207: Baía de abastecimento para os tanques existe canaleta interligada com caixas de contenção, para recebimento de derramamento accidental de combustível.. .....477

Figura 208: Existência de equipamento de atendimento a emergências ambientais, como derramamentos e pequenos vazamentos de combustíveis.. .....477

Figura 209: Vista aérea do pátio e terminal de passageiros, mostrando a proximidade em relação a comunidade.. .....478

Figura 210: Caminhão Comboio para abastecimento das aeronaves.. .....478

Figura 211: Equipamento coletor de esgoto sanitário das aeronaves.. .....480

Figura 212: Cloaca para recebimento de rejeitos sanitários de aeronaves.. .....481

Figura 213: Manutenção de aeronaves em hangares do Aeroporto de Congonhas. ....481

Figura 214: No Aeroporto de Congonhas, o atual sistema de drenagem lança os efluentes eventualmente contaminados por óleo diretamente na rede pluvial .....482

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 43: Representatividade das empresas nos eventos accidentais.....473

Gráfico 44: Acidentes por período .....474

Gráfico 45: Acidentes classificados por grupo .....474

Gráfico 46: Acidentes classificados por dias da semana .....475

Gráfico 47: Acidentes classificados por turno.....475

### 3.1.3 DIAGNÓSTICO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA

#### 3.1.3.1 MEIO FÍSICO

A Área Diretamente Afetada do Meio Físico corresponde exatamente à área abrangida pelo sítio aeroportuário. É nesse espaço físico que ocorrem as atividades e intervenções inerentes ao aeroporto, conforme exemplificado na figura a seguir:

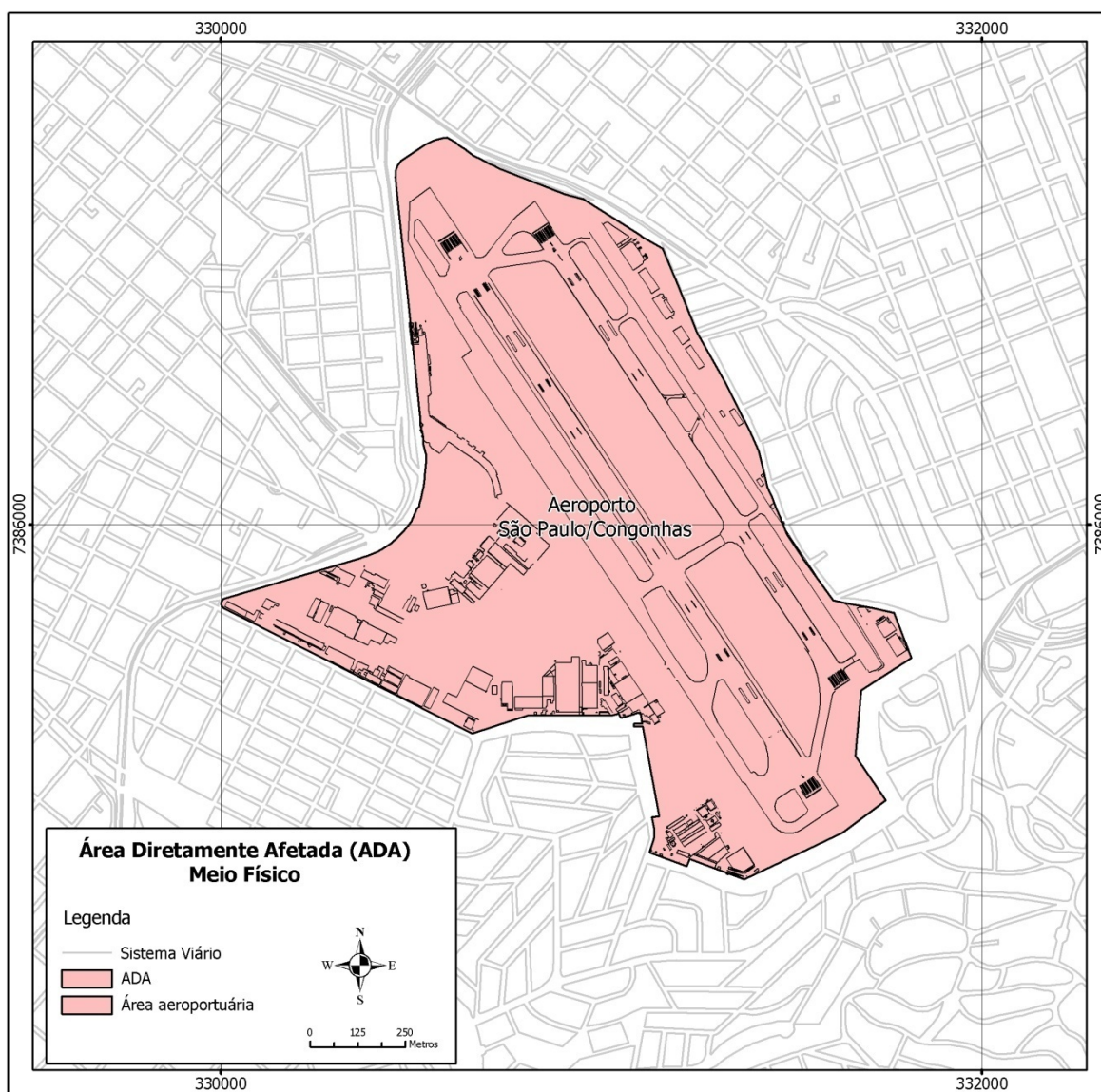


Figura 151: Área Diretamente Afetada – Sítio Aeroportuário. Fonte: VPC/Brasil, 2008.

➤ GEOTECNIA

A avaliação das condições de estabilidade dos taludes do Aeroporto de Congonhas, situado na zona sul da cidade de São Paulo, corresponde principalmente a análise da Cabeceira 17L, situada na extremidade noroeste do Aeroporto, e que apresenta as condições mais precárias de estabilidade, especialmente por existir ali um aterro com entulhos, havendo possibilidades de escorregamentos em seus taludes em períodos de chuvas mais intensas. E, por outro lado, a análise da Cabeceira 35L, situada na extremidade sudeste do aeroporto, que apresenta condições mais adequadas de estabilidade. A figura abaixo, mostra as Cabeceiras 35L e 17L e a indicação dos pontos avaliados.



Figura 152: Imagem do Aeroporto de Congonhas, cabeceiras 17 e 35L e pontos avaliados.



Com o objetivo de caracterizar o perfil do subsolo e a configuração do nível de água subsuperficial da Cabeceira 17L, a INFRAERO em 2008 contratou a WIDE Engenharia e Empreiteira de Obras Ltda. para realização de 20 sondagens, totalizando 497,38 metros lineares de perfuração e quatro poços para inspeção e coleta de dados. As sondagens foram executadas por percussão, com auxílio de circulação de água e protegidas com revestimento. A extração das amostras foi feita com a cravação de amostrados padrão.

➤ PERFIL GEOTÉCNICO DO SOLO DA CABECEIRA 17L

Tendo por base as sondagens executadas, o substrato encontrado no talude da Cabeceira 17 do Aeroporto de Congonhas exibe uma camada de aterro de argila siltosa, variando entre 3,70 a 24,80 metros de espessura. Sob esta camada, estendendo-se até as profundidades alcançadas pelas sondagens, comparece uma camada de sedimentos terciários, constituída proeminentemente de argila siltosa, com algumas intercalações de areia siltosa e/ou argilosa, apresentando compacidade / consistência crescente com a profundidade.

As sondagens realizadas e o material recolhido evidenciaram que o talude foi construído com aterro, sendo que o material empregado foi um bota-fora não compactado (entulho). Este fato pode ser comprovado pelos baixos valores de SPT registrados nas sondagens e pela ocorrência de entulho, recuperado nas sondagens.

Ainda durante os trabalhos de sondagem foi obtida a resistência à penetração do amostrador pelo número de golpes de um peso de 65kg caindo em queda livre de 75cm de altura para cravar 30cm. Através desses dados foi possível obter indicações da compacidade, no caso dos solos arenosos, ou da consistência, no caso dos solos argilosos.

A seção da estaca 8 (Figura 153), tomada aqui como ilustrativa, mostra o perfil topográfico realizado pela WYDE Engenharia e Empreiteira de Obras, bem como a localização das sondagens SP-4, SP-08, SP-12 e SP-15 realizadas. Nesta seção são mostradas as profundidades alcançadas nas sondagens, a espessura de aterro, a posição do contato entre a base do aterro e o topo da camada de sedimentos terciários e os níveis de água observados.

Segundo a mesma empresa, em diversas sondagens foram registrados níveis de água suspensos no corpo do aterro. Para evitar contaminação, os furos de sondagem foram revestidos de forma a confinar este nível de água, sendo então registradas as leituras dos níveis de água, praticamente no contato do aterro com os sedimentos terciários.

Sob essa camada comparece uma segunda camada de solo argiloso de boa qualidade, sem fragmentos de rocha, retirado da Avenida Paulista por ocasião das obras do metrô.

A consistência desse material é bastante variável, apresentando níveis classificados como Mole a Rijos. Esta última camada, ocorre assentada sobre uma camada de sedimentos terciários, constituída por argila siltosa de consistência variável de Média a Rija e geralmente de cor marrom ou roxa, ou ainda variegada, com algumas intercalações de arenito siltoso e/ou argiloso, medianamente compactas.

Valores máximos de profundidade do material de aterro, verificados nas sondagens SP-12 e SP-15, SP-14, SP-06, SP-01 alcançam entre 12.7 e 21 metros ou, excepcionalmente, 26 metros na sondagem SP-11, a partir da superfície do terreno. O nível freático, importante para a análise da estabilidade do talude, situa-se a uma profundidade que varia de 16 a 18, mas a apenas 10 e 11,5 metros de profundidade, respectivamente, nas sondagens SP-4 e SP-01, posicionadas no patamar do talude inferior (T1). Estando o nível freático acima do plano de contato entre o aterro e a camada de sedimentos terciários, esta superfície deve ser considerada como de alto risco potencial para deslizamentos de solo, não somente por representar um plano de descontinuidade natural, mas também pelo efeito da pressão neutra da água a que está submetida. Observa-se que nas proximidades do nível freático, o solo apresenta-se geralmente com consistência Mole e, portanto, com baixa capacidade de suporte, provavelmente devido ao efeito de encharcamento pela água. Adicionalmente, o risco de escorregamento potencializa-se na zona da cabeceira da pista devido à inclinação desfavorável da superfície de contato entre o material de talude e os sedimentos terciários.

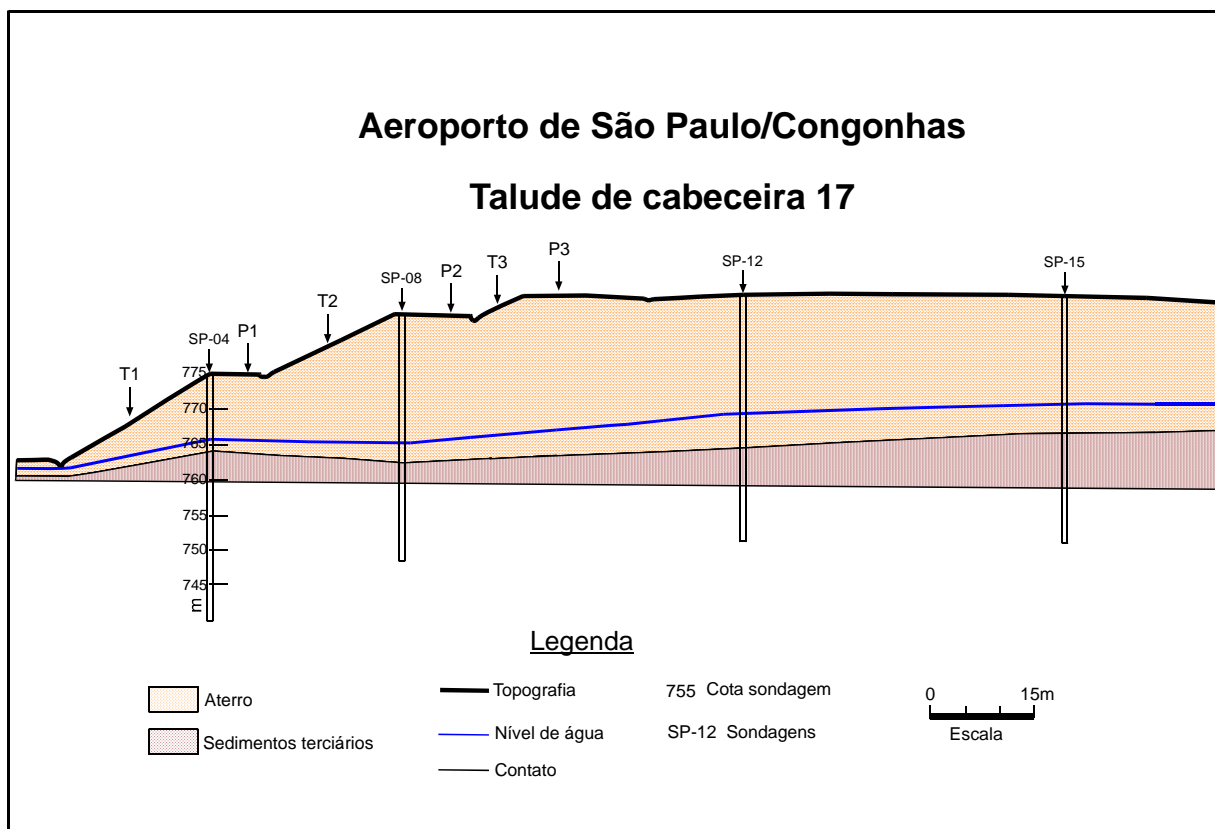


Figura 153: Seção da estaca 8 mostrando a localização das sondagens realizadas, as profundidades perfuradas, o posicionamento do nível de água, a espessura do aterro e a posição do contato entre a base do aterro e o topo da camada de sedimentos terciários no Talude de Cabeceira 17 E PR-T. T1 a T3 taludes; P1 a P3 patamares. (Adaptado de Wide Engenharia, 2008).

#### ➤ ANÁLISE DA ESTABILIDADE DE TALUDES DA CABECEIRA 17L

A análise de estabilidade dos taludes da Cabeceira da Pista 17 foi realizada aplicando-se o Método de Fellenius, também conhecido como método sueco ou das fatias. Este método leva em consideração uma superfície de deslizamento curva e um conjunto de fatias do terreno potencialmente instável situadas acima do semicírculo de deslizamento. Os cálculos do fator de segurança foram feitos empregando-se o método de Bishop Simplificado (ver, por exemplo, Fiori e Carmignani, 2001), considerando a superfície de ruptura passando pelo sopé do talude e no topo do primeiro patamar (P1). Os cálculos efetuados levaram em conta ainda nível do lençol freático dentro do talude, conforme obtido pelas sondagens realizadas, além de propriedades físicas e mecânicas do material de aterro e da camada de sedimentos terciários.

Segundo a Wide Engenharia e Empreiteira de Obras Ltda., (Relatório 007.RE-277 / R0, de 01 de Outubro de 2008) o substrato encontrado no talude da Cabeceira 17 do Aeroporto de Congonhas, em sua porção mais superficial, que compreende desde a superfície do terreno até uma profundidade de 12,5 metros, é caracterizado por uma camada de argila siltosa laranja-claro, seguido de uma camada subjacente constituída de argila siltosa intermediária laranja-escuro, com cerca de 14 metros de espessura. Para a primeira camada foi considerado o peso específico como sendo igual a 18kN, a coesão de 35kPa e ângulo de atrito interno igual a 10 graus. Para a camada subjacente, o peso específico considerado foi de 18kN, a coesão de 40kPa e o ângulo de atrito igual a 10 graus. Essas duas camadas representam o aterro de entulhos construído no local, e que varia de uma espessura de 3,70 a 24,80 metros.

De um modo geral observa-se que o solo é caracterizado por três camadas de constituição e comportamentos geotécnicos bastante diferenciadas. A camada mais superficial, estendendo-se até uma profundidade de cerca 12 metros, é representada por solo bastante heterogêneo, começando por um material argiloso com entulho, de cor vermelha, com fragmentos de rochas e de concreto, alcançando os maiores até 30 centímetros de comprimento (Figura 154 e Figura 155, ponto 5). A consistência desse material varia de Média a Mole.



Figura 154: Fragmentos de rocha e concreto contidos na camada mais superficial do aterro da Cabeceira 17L. O fragmento maior, pouco acima do centro da fotografia é de concreto.



Figura 155: Fragmentos de rochas (gnaisse, granitos) e de concreto, na camada mais superficial do aterro da Cabeceira 17L.

Para a camada de sedimentos terciários, situada abaixo do talude de entulho, o peso específico levado em conta nos cálculos de estabilidade foi de 18kN, a coesão de 40kPa e o ângulo de atrito interno igual a 15 graus. Os dados foram obtidos a partir da análise de três amostras indeformadas, coletadas no local. Em todos os patamares considerou-se uma sobrecarga distribuída de 5kPa.

As análises procedidas levaram em conta o fator de segurança (FS) de cada talude isoladamente, dos taludes associados, e abrangeram duas situações diferenciadas: talude com o nível de água existente, como observado nas sondagens (condição pessimista), e talude sem o nível de água, devido aos efeitos da presença dos drenos subhorizontais profundos, instalados no corpo do aterro (condição real).

O índice de estabilidade calculado pela empresa acima referida para o primeiro patamar, levando-se em conta o nível freático, como observado através das sondagens, é de 1,981. Para o segundo patamar, o índice de segurança é de 2,293, e para ao terceiro patamar, é de 3,791 (Figura 156 e Figura 157).

No ponto 5 (Figura 152) numa extensão de cerca 20 metros, o talude T3 apresenta deficiência de cobertura de gramínea, ficando o solo exposto aos processos erosivos e a uma maior infiltração da água das chuvas, como mostra a Figura 158 e a Figura 159. Esse trecho do talude pode ser rapidamente recuperado com hidrossemeadura ou plantio de gramíneas em placas.



Figura 156: Aspecto do T3 e P2 da Cabeceira 17L (Ponto 6) e canaleta no sopé do T3. O patamar 3 (P3) é representado pela pista do aeroporto, onde está situado a avião.



Figura 157: Aspectos do patamar inferior P1 (à direita, em nível inferior), do talude T2, P2 e T3 (à esquerda) da Cabeceira 17L e canaleta nos dois lados da pista, situada no P2.



Figura 158: Aspecto do talude T3 no ponto 5, com deficiência de cobertura vegetal e solo parcialmente exposto.



Figura 159: Aspecto do talude T3 no ponto 5. A deficiência de cobertura vegetal expõe o solo a processos erosivos por ocasião das chuvas.

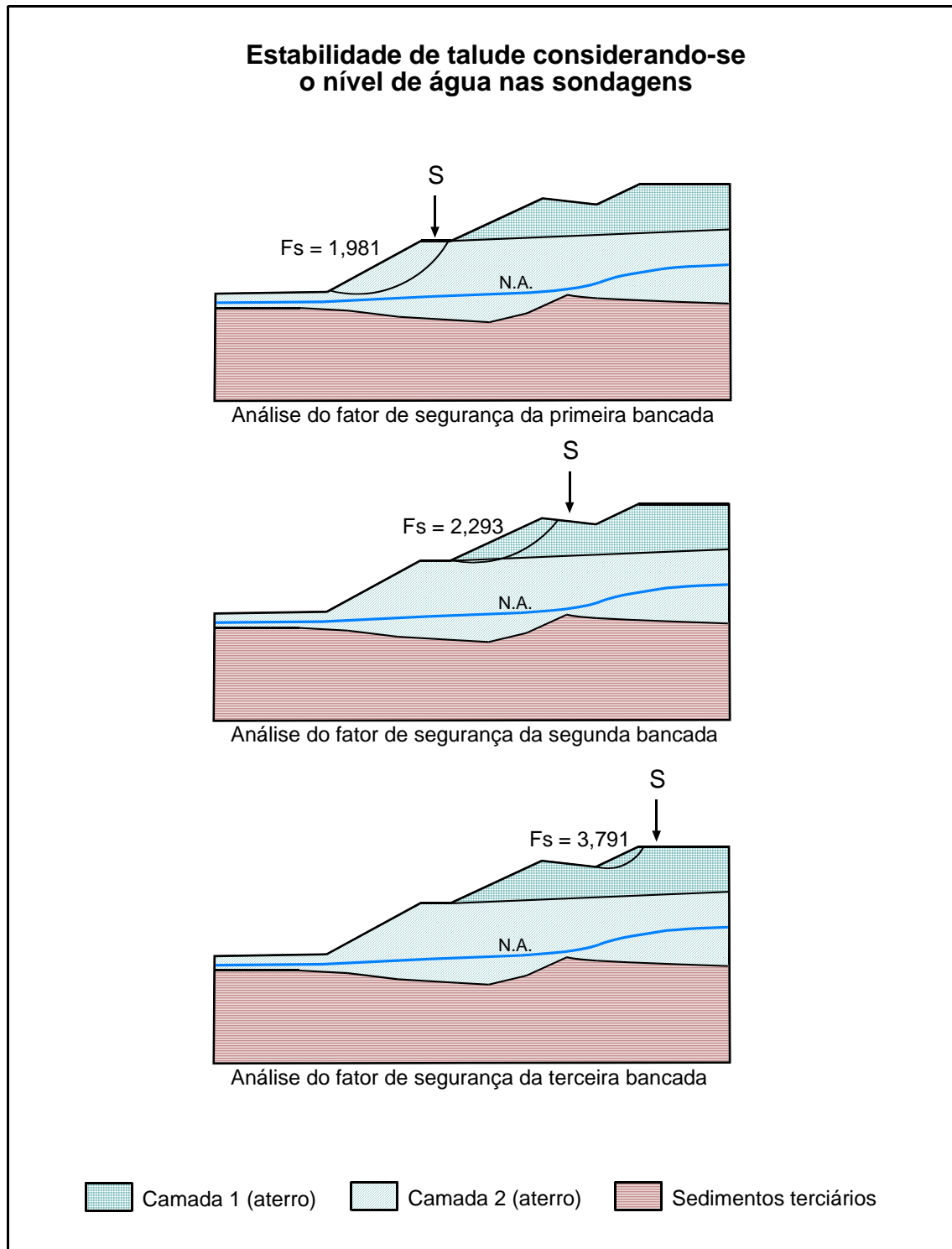


Figura 160: Análise do fator de segurança do primeiro, segundo e terceiro patamares. S representa a sobrecarga do patamar, NA o nível de água. (Adaptado de Wide Engenharia, 2008).



Considerando-se em conjunto o primeiro e o segundo patamares, o índice de segurança é de 1,476, enquanto para o segundo e terceiro patamares, o índice de segurança é de 2,260. Considerando-se todos os taludes juntos, o índice de segurança cai para 1,436 (Figura 161).

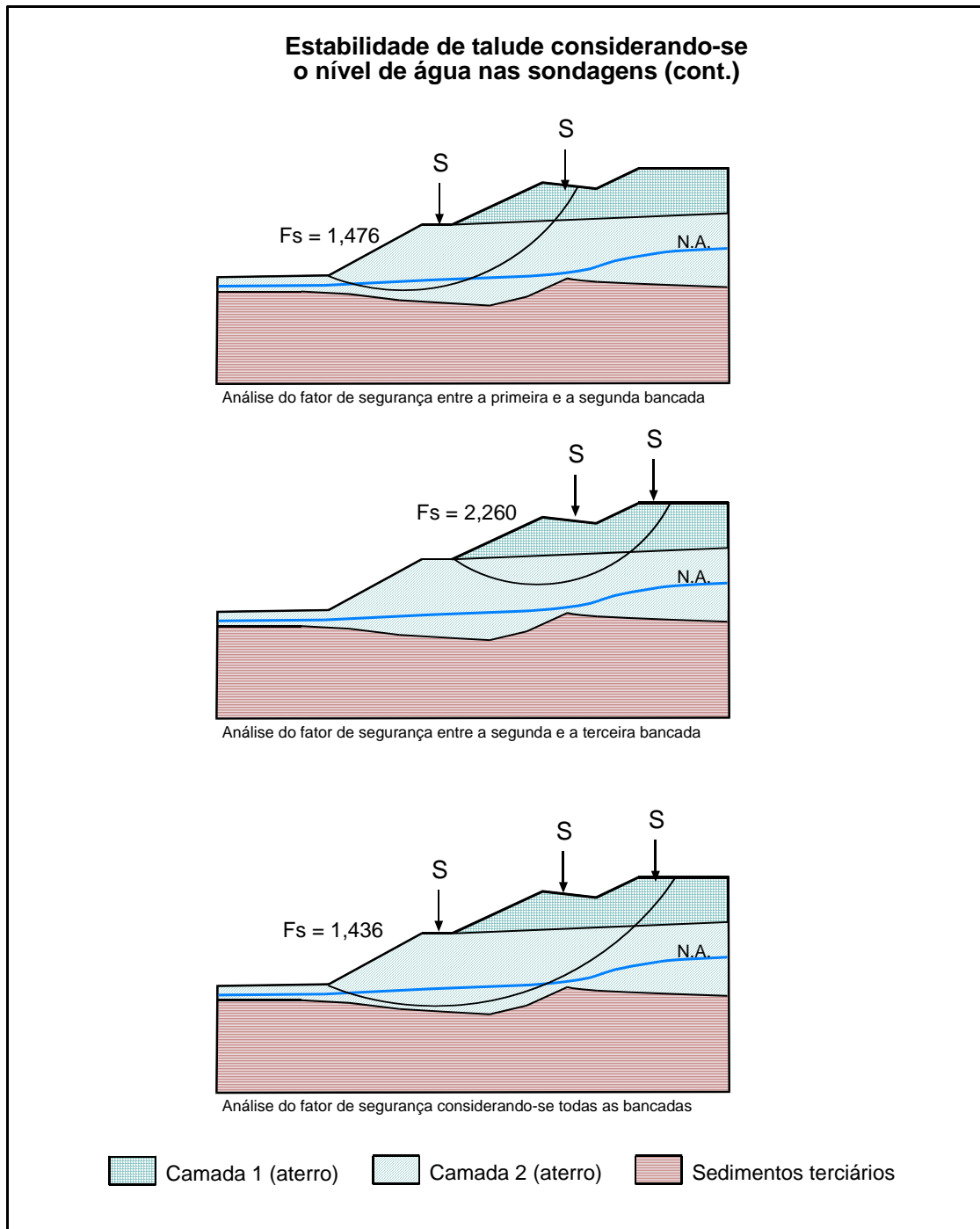


Figura 161: Análise do fator de segurança dos taludes associados. S representa a sobrecarga dos patamares, NA o nível de água. (Adaptado de Wide Engenharia, 2008).

No caso da instalação dos drenos profundos, cujo objetivo é o escoamento da água retida no talude de forma a aliviar os empuxos que possam vir a comprometer sua estabilidade, os índices de segurança do maciço de terra melhoram bastante, especialmente para o primeiro patamar, topograficamente mais baixo e mais intensamente afetado pelo nível freático. Especificamente para este patamar, o índice de segurança aumenta para 2,130, enquanto para o segundo patamar, o índice passa a 2,268 e o terceiro patamar a 3,748, com pouca modificação em relação ao cálculo anterior, por se situarem acima do nível freático (Figura 162).

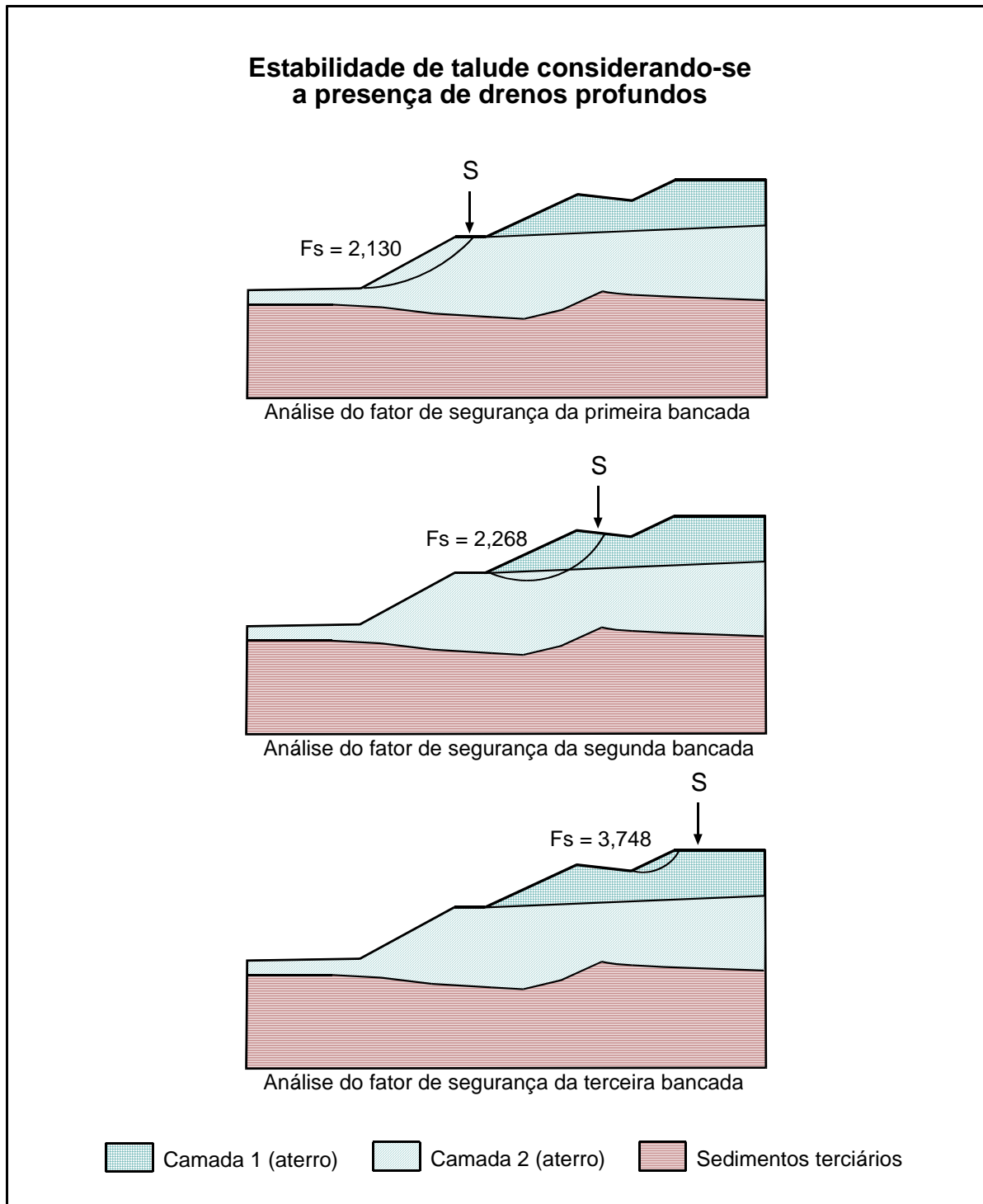


Figura 162: Análise do fator de segurança do primeiro, segundo e terceiro patamares. S representa a sobrecarga do patamar. (Adaptado de Wide Engenharia, 2008).

Considerando-se em conjunto o primeiro e o segundo patamares, o índice de segurança é de 1,502, enquanto para o segundo e terceiro patamares, o índice de segurança calculado é de 2,268. Levando-se em conta todos os taludes da cabeceira da pista, o índice de segurança é de 1,481 (Figura 163).

As fotografias desses taludes e patamares (Figura 156 e Figura 157) evidenciam o bom estado de conservação e de estabilidade dos taludes e patamares, onde não são observadas fendas de tensão e nem evidências de movimentos de massa. Essa estabilidade é o resultado do efeito do rebaixamento do nível freático pelos drenos profundos e adequado controle da infiltração da água superficial. O aspecto da cobertura de gramíneas, bem desenvolvida e cerrada, demonstra a adequada proteção do talude contra processos erosivos por efeitos das águas de chuvas.

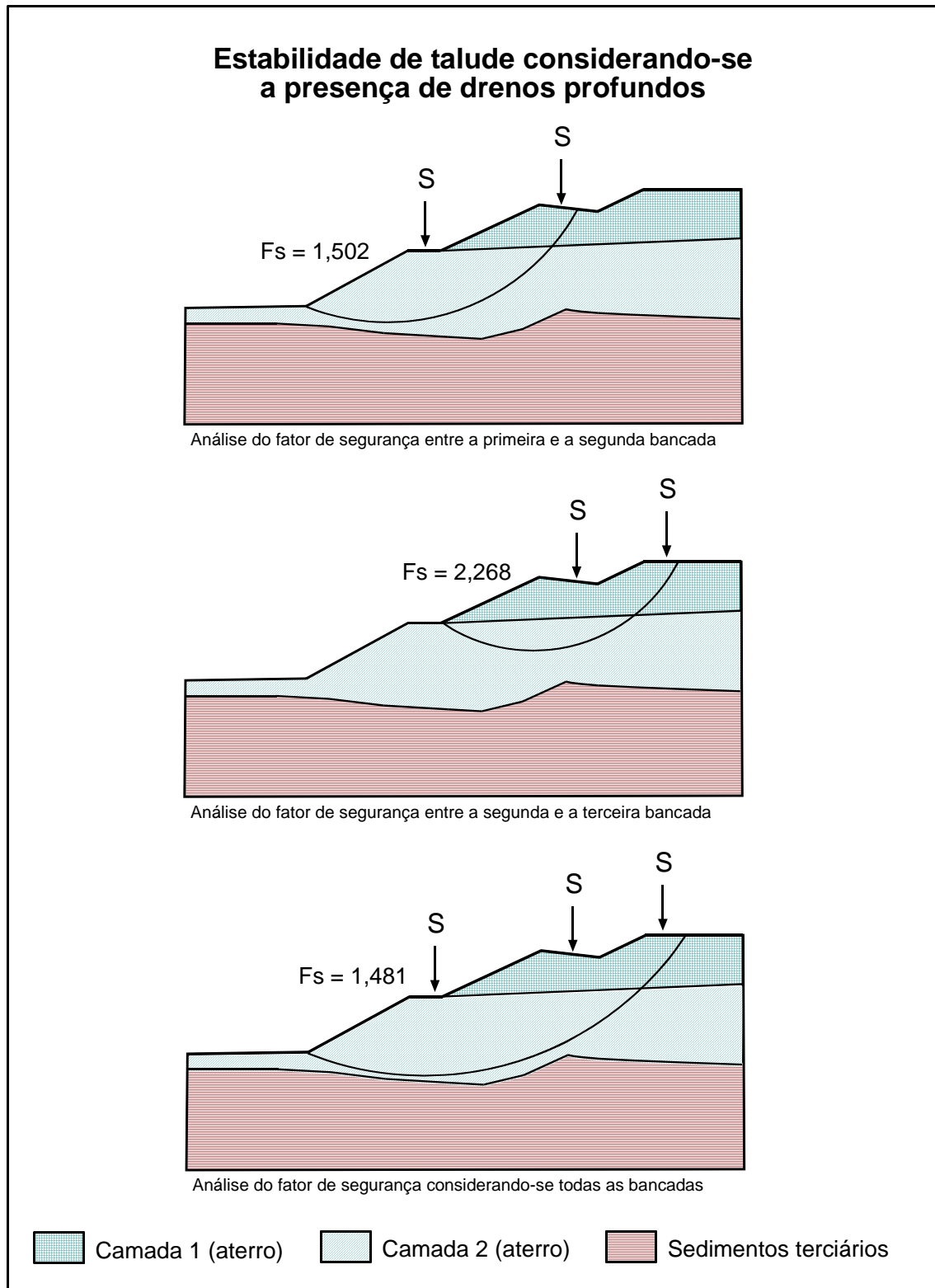


Figura 163: Análise do fator de segurança dos patamares associados. S representa a sobrecarga dos patamares. (Adaptado de Wide Engenharia, 2008)

Deve-se destacar que na avaliação preliminar da estabilidade do talude inferior, a Wide Engenharia e Empreiteira de Obras Ltda (Sao/PPT/007.RE-276 RO, folha 03/14), considerando o nível de água das sondagens realizadas, obteve um fator de segurança para aquele talude igual a 1,329 (Figura 164). Este índice está um pouco acima do valor mínimo aceitável, que é de 1,3, segundo a NBR-11.682. Permitindo-se que o nível de água no talude alcance o sopé do primeiro talude, o índice de segurança calculado pela mesma empresa cai para 1,206.

Este fato bem demonstra a importância do controle do nível freático dentro do talude: uma pequena elevação do nível de água de cerca 1 metro no sopé do talude (T1) é suficiente para que o fator de segurança ao deslizamento, em superfícies de ruptura circulares passando pelo pé do talude e no topo do primeiro patamar, caia para valores menores do que 1,3 e coloque em sério risco a estabilidade do talude.

Há vários processos de estabilização que podem ser empregados para taludes que apresentem coeficientes de segurança baixos (menor que 1,5): atenuação dos efeitos da gravidade por alívio do peso, o que é feito pela alteração da geometria do talude, geralmente envolvendo o abrandamento da pendente ou raspagem na crista; melhoramento da drenagem superficial com implantação de canaletas revestidas; eliminação da água interna por drenagem subsuperficial, envolvendo a implantação de drenos subterrâneos ou subhorizontais profundos; construção de obras de proteção e estabilização como consolidação, grampeando ou atirantando o maciço. Como monitoramento, recomenda-se a instalação de piezômetros e, nos casos mais graves, a implantação de inclinômetros.

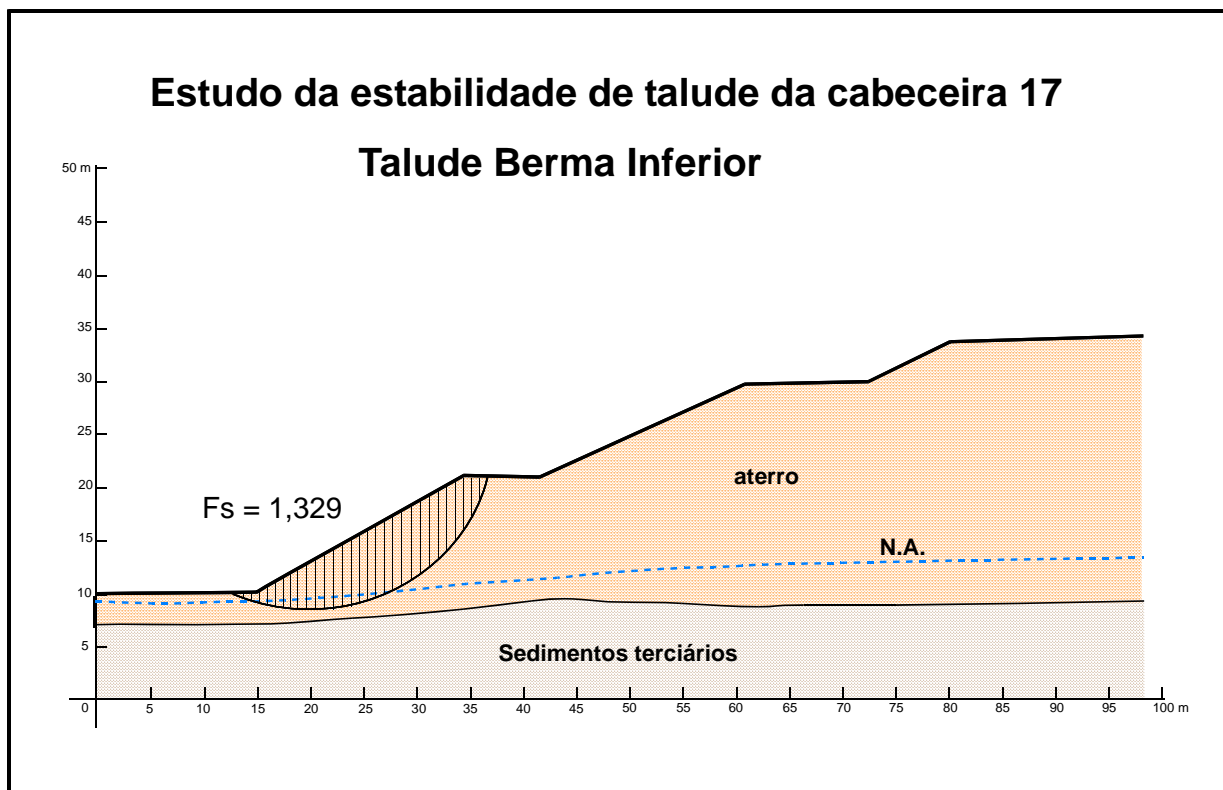


Figura 164: Estudo de estabilidade do talude inferior da Cabeceira 17 E PR-T. Em azul está representado o nível de água no talude. (Adaptado de Wide Engenharia, 2008)

○ AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE ESTABILIDADE DOS TALUDES DA CABECEIRA 35L

Apesar de não se dispor de sondagens nas imediações da Cabeceira 35L do Aeroporto de Congonhas para uma avaliação do perfil geotécnico dos solos e do nível de água presente no interior do talude, verifica-se, numa inspeção feita no local (Pontos 1, 2, 3 e 4), que esses taludes e patamares estão em adequadas condições de estabilidade, como pode-se ver pela Figura 165 e pela Figura 166.



Figura 165: Aspecto dos taludes e patamares da Cabeceira 35L do aeroporto de Congonhas, como visto no ponto 1.



Figura 166: Detalhes dos taludes e patamares da Cabeceira 35L do aeroporto de Congonhas, como visto do ponto 1. À esquerda da foto observa-se uma porção do patamar inferior (P1), o talude (T2), o patamar (P2) capeado pela pista de asfalto onde está o veículo, o talude T3, que contém o quadriculado da cabeceira da pista e o patamar P3, correspondente à pista do aeroporto. Observar as canaletas de drenagem revestidas nos dois lados da pista, que impedem a infiltração da água no talude subjacente.



As boas condições de estabilidade são garantidas pelas obras de contenção e de estabilização realizadas no local. Assim, a proteção vegetal dos taludes com gramíneas, as canaletas de drenagem de descida de concreto e em escada, levando as águas para canais coletores (Figura167), o muro de arrimo atirantado (ponto 3), os poços de monitoramento do nível de água no ponto 4 (Figura168 e Figura169) e as canaletas de drenagem revestidas nos sopés dos taludes (Figura 170).



Figura 167: Canaleta de descida de drenagem, em escada, para diminuir a velocidade de escoamento da água das chuvas, recolhida da pista.



Figura 168: Muro de arrimo atirantado, talude vegetado e canaleta revestida no sopé do talude.



Figura 169: Detalhe do muro atirantado, canaleta em escada na parede frontal do talude e canaleta horizontal revestida no sopé do talude. Observar os poços de monitoramento da nível freático (tampas redondas).



Figura 170: Diversos taludes e patamares da Cabeceira 35L e as diversas obras de estabilização e de contenção.

No ponto 9, posicionado nas proximidades da Cabeceira 17L, porém voltado para o lado da Avenida Washington Luiz, ocorre um talude perfeitamente estabilizado, como mostrado pela Figura 171, e que dá acesso à área presidencial do aeroporto.



Figura 171: Talude e patamar no ponto 9, completamente estabilizado.

#### o ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES E INSTRUMENTAÇÃO

Visando aumentar a estabilidade das Cabeceiras 17L e 35L do aeroporto foram instalados drenos horizontais, cujo objetivo principal é o controle da elevação do nível de água no corpo do aterro. Para tal, foram executados drenos horizontais profundos de 40 metros de comprimento, a partir do pé do talude, com inclinação de 5 graus, indicados nas plantas elaboradas pela WIDE Engenharia e Empreiteira de Obras Ltda. As fotografias (Figura 172 e Figura 173), obtidas no ponto 8, mostram o aspecto desses drenos no T1 da Cabeceira 17L, as canaletas que recolhem essas águas e a caixa de drenagem.



Figura 172: Drenos horizontais profundos instalados próximo ao sopé do T1, canaleta revestida e parte de caixa de drenagem, em primeiro plano.



Figura 173: Drenos horizontais profundos instalados próximo ao sopé do talude 1 e canaleta revestida de drenagem.

Como visto anteriormente, é de fundamental importância o controle adequado do nível de água dentro do talude. Devido aos inúmeros efeitos que a água pode exercer sobre um maciço de solo ou de rocha como o aumento do peso específico do material, aumento da pressão neutra (ou poro-pressão) e conseqüente diminuição da pressão efetiva, o efeito das forças de percolação que em conjunto levam a uma diminuição, às vezes drástica, do fator de segurança de um talude, é extremamente necessário que se tomem os cuidados necessários no que diz respeito à drenagem adequada do terreno.

A água superficial deve ser recolhida através de canaletas instaladas nos sopés dos talude. Quanto à água subsuperficial, no interior do talude, poderá ser recolhida através de drenos. Os drenos podem ser basicamente de dois tipos: de subsuperfície, para drenar a água que se encontra logo atrás do paramento e drenos profundos, para que água do interior do maciço possa escoar para fora do mesmo.

Uma vez instaladas essas obras de drenagem, haverá a necessidade de inspeção periódica e manutenção, não só dos drenos profundos, mas também das canaletas de drenagem superficial, de modo a evitar o entupimento e perda de eficiência dessas obras. A infiltração da água das chuvas deve ser evitada para não causar elevação do nível de água no corpo do aterro, o que pode vir a comprometer a estabilidade do talude, especialmente se o sistema de drenagem profunda não funcionar adequadamente. As inspeções rotineiras de manutenção devem ser realizadas pelo menos uma vez ao ano e, idealmente, devem ser concluídas antes do início da temporada de chuvas, em novembro.

Visando a periódica verificação do nível de água nos taludes do Aeroporto de Congonhas e conseqüente avaliação do desempenho dos drenos profundos, foram instalados medidores de nível de água nos taludes do aeroporto da seguinte forma: 2 medidores na seção 5, 3 medidores na seção 8 e 1 medidor entre a seção 6 e 7. Os medidores foram instalados com a ponta inferior a pelo menos 5 metros da transição do aterro para os sedimentos terciários, nas locações indicadas nas plantas.

Adicionalmente, no muro de gabião da cabeceira 17L (Figura 174, ponto 8), foram instalados 14 drenos de subsuperfície em toda a extensão da parte superior do paramento, numa altura aproximada de 1,60 metros do solo, e outras linha de drenos a cerca de 50 centímetros acima do nível do patamar. Apesar do muro de gabião não trazer dificuldade ao escoamento da água subsuperficial, os drenos instalados muito auxiliam na tarefa de retirada do excesso de água do talude, rebaixando o nível do lençol freático dentro do talude, atrás do paramento. Toda a água retirada da pista e dos taludes é direcionada para o canal coletor principal, situado paralelo e no nível topográfico da Avenida dos Bandeirantes (Figura 175).



Figura 174: Muro de gabião e os drenos instalados no sopé do T1. O superior situa-se a 1,6 metros e o inferior a 50 centímetros de altura.



Figura 175: Principal canal coletor, no nível da Avenida dos Bandeirantes, que acumula toda a água retirada pelos drenos e canaletas de drenagem da porção nordeste do aeroporto de Congonhas. A fundo, veículos trafegando na Avenida dos Bandeirantes.

➤ Conclusões sobre a Geotecnia e Recomendações

O perfil do solo na Cabeceira 17L do Aeroporto de Congonhas, tendo por base as sondagens realizadas no local, revelaram a presença de três camadas de constituição e comportamentos geotécnicos bastante diferenciadas. A camada mais superficial é caracterizada por um solo heterogêneo, com fragmentos de rochas e de concreto, de cor avermelhada e consistência Média a Mole, estende-se até uma profundidade de cerca 12 metros. Abaixo desta comparece um solo argiloso, sem fragmentos, de consistência bastante variável e de coloração laranja-escuro. No conjunto, essas duas camadas representam o aterro de entulhos construído no local, variando de uma espessura de 3,70 a 26 metros.

Sob o aterro comparece uma terceira camada, esta de sedimentos terciários, constituída por argila siltosa, de consistência variável de Média a Rija e geralmente de cor marrom ou roxa, ou ainda variegada, com algumas intercalações de arenito siltoso e/ou argiloso, medianamente compactas.

Cada uma dessas camadas tem características geotécnicas distintas. Para a primeira camada foi considerado o peso específico como sendo igual a 18kN, a coesão de 35kPa e ângulo de atrito interno igual a 10 graus; para a camada intermediária, o peso específico é de 18kN, a coesão é de 40kPa e ângulo de atrito de 10 graus; para a camada de sedimentos terciários o peso específico é de 18kN, a coesão de 40kPa e ângulo de atrito interno de 15 graus.

As análises de estabilidade de talude procedidas no Talude da Cabeceira 17L levaram em conta o fator de segurança (FS) de cada talude isoladamente e dos taludes associados, e abrangeram duas situações diferenciadas: talude com o nível de água existente, como observado nas sondagens (condição pessimista), e talude sem o nível de água, devido aos efeitos da presença dos drenos subhorizontais profundos, instalados no corpo do aterro (condição real). Os índices obtidos para o primeiro patamar, que se mostrou mais influenciado pelos efeitos da pressão neutra, variaram de um mínimo de 1,981, quando é levado em conta o nível freático obtido nas sondagens, a um máximo de 2,230, quando o nível de água é rebaixado por efeito dos drenos profundos instalados.

Valores de FS inferiores a 1,5 foram obtidos na análise conjunta dos taludes, considerando-se o nível de água obtido nas sondagens. É o caso do primeiro e do segundo patamares, que forneceram um valor de 1,476, e de todos os patamares juntos, com um índice de 1,436. Com a instalação dos drenos, os menores índices de segurança obtidos foram de 1,481 e 1,502, respectivamente, para a análise conjunta de todos os patamares e para o primeiro e segundo patamares. Dessa forma, fica evidenciado pela análise da estabilidade dos taludes que os maiores riscos potenciais de deslizamento referem-se ao primeiro e segundo patamares juntos, e para o conjunto de todos os taludes.

Pelos resultados apresentados, após a instalação dos drenos profundos, pode-se afirmar que o talude da Cabeceira 17L apresenta coeficientes de segurança amplamente satisfatórios e condizentes com aqueles preconizados pela Norma Brasileira NBR 11.682 e que se espera de maciços compactados.

A Cabeceira 37L não apresenta evidências de instabilidade, estando as boas condições de estabilidade garantidas pelas obras de contenção (muro de arrimo atirantado) e de estabilização ali instaladas. O nível freático no local é adequadamente controlado pelos drenos subterrâneos, pelas canaletas revestidas, superficiais de descida e horizontais nos sopés dos taludes, pelo adequado controle do nível freático através de poços de monitoramento instalados com essa finalidade, pela proteção vegetal dos taludes e pela cobertura asfáltica nos patamares, que impede a infiltração das águas das chuvas.

Tendo em vista a importância de manter sob controle rígido o nível de água dentro dos taludes, recomenda-se, ao longo do tempo, uma manutenção periódica, tanto do sistema de drenagem superficial e proteção dos taludes, quanto dos drenos profundos, mediante fluxo invertido (lavagem interna) a cada dois anos, por exemplo, além da proteção superficial do talude, envolvendo ocasionais revestimentos vegetais, manutenção das canaletas revestidas evitando a infiltração da água por baixo de seguimentos das mesmas, caso haja deslocamento de uma em relação à seguinte e verificação se os condutores das águas pluviais se mantêm sempre interligados.

Embora a manutenção rotineira das obras de estabilização e contenção possam reduzir significativamente a probabilidade de um acidente, os taludes do aeroporto podem ainda não estar seguros o suficiente devido a vários fatores predisponentes (geológicos, hidrológicos e morfológicos), inclusive mudanças ocorridas na vizinhança e arredores. Portanto, recomenda-se a realização de uma inspeção por um geotécnico qualificado, pelo menos uma vez em cada cinco anos, para verificação de quaisquer problemas de segurança. O profissional deverá informar sobre a necessidade de uma avaliação de estabilidade para verificar a segurança global bem como a necessidade de obras de melhoria das condições de estabilidade da encosta.

➤ Infra-Estrutura

A região do aeroporto de Congonhas possui um serviço de alto grau de cobertura, desde energia elétrica, saneamento (água, esgoto, lixo) além das instalações de comunicação. Segundo o Plano de Desenvolvimento do Aeroporto, "toda a área da administração regional é bem servida de água, esgotamento sanitário, drenagem, pavimentação e iluminação pública. Os índices de atendimento relativos a equipamentos urbanos são altos em relação às demais regiões do município."

○ Sistema de Abastecimento de Água - Sítio Aeroportuário

A área diretamente afetada relativa ao abastecimento de água compreende a área onde está instalado o empreendimento, Aeroporto de Congonhas, e seus respectivos acessos.



Atualmente a água utilizada no Aeroporto de Congonhas é fornecida pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP e por poços artesianos instalados pelo empreendimento.

O empreendimento é abastecido pelo Sistema Guarapiranga. A instalação de poços artesianos deve-se, principalmente, aos episódios de interrupção do abastecimento da concessionária, intensificados pela estiagem ocorrida nos anos de 1998 a 2004, devido a problemas quantitativos e qualitativos.

Desta forma, parte do volume de água consumido pela população fixa (funcionários da INFRAERO, funcionários das companhias aéreas, prestadores de serviços, lojistas, etc.) e população flutuante (passageiros, acompanhantes e visitantes) do aeroporto provém da rede de abastecimento da SABESP e parte provém de poços artesianos.

Consideram-se como equipamentos consumidores de água: sanitários, lavatórios, chuveiros, bebedouros, torneiras, pias e tanques, hidrantes, equipamentos refrigeração de ar, etc. E os principais usos são: consumo humano, sistema de combate a incêndio, sistema de ar condicionado, manutenção e limpeza das instalações, abastecimento e manutenção de aeronaves, rega de áreas verdes e lavagem de veículos.

Na área do Sítio Aeroportuário de Congonhas há edificações com diferentes tipos de usos e usuários de água potável, os quais têm demandas específicas em função do número de funcionários ou do tipo de atividade que executam.

Todas as edificações (TPS, SCI, Hangares, Concessionários, Serviços, etc.) são dotadas de equipamentos de infra-estrutura hidráulico-sanitários e acessórios de rede de abastecimento necessários às suas atividades, possuindo as edificações afastadas do prédio central entradas individuais para o seu abastecimento.

Para abastecimento do empreendimento com água potável há 02 (duas) entradas da rede da SABESP. A principal é a dos reservatórios à Praça Lineu Gomes, a que fica próxima ao Pavilhão das Autoridades à Rua Washington Luis.

O sistema de reservação principal contém 03 (três) reservatórios enterrados, com um volume total de aproximadamente 1200 m<sup>3</sup>, sendo que dois deles são abastecidos com água da SABESP e um é abastecido com a água do poço artesiano profundo existente na área. Os consumos dos reservatórios são registrados através de hidrômetros, sendo o consumo acompanhado pela SABESP e pela INFRAERO.

Destes reservatórios a água é distribuída para grande parte do empreendimento (TPS, SCI e INFRAERO) por meio de bombeamento para um reservatório elevado no 5º andar do Saguão Central e depois desce por gravidade para outros 03 (três) reservatórios no 4º andar. Desta forma, é distribuída a água para os outros setores do aeroporto.

Há outros 04 (quatro) reservatórios na área do empreendimento, elevados, localizados na cobertura do prédio do Comando da Aeronáutica (CA), bem como outros 05 (cinco) na área do Projeto Social e 02 (dois) na Gerência de Empreendimentos.

Segundo o PGRH Congonhas (2003) o empreendimento possui 26 entradas de água potável para uso em suas edificações.

Vale ressaltar que somente 08 (oito) das entradas de água são de responsabilidade e acompanhamento da INFRAERO o restante é gerenciado pelas companhias aéreas e empresas concessionárias instaladas na área do empreendimento.

Todas as entradas possuem hidrômetros, visto o interesse de algumas concessionárias em controlarem seus consumos para fins de cobrança da INFRAERO.

São 9 (nove) poços artesianos, distribuídos pelo sítio aeroportuário, sendo 01 (um) de uso e responsabilidade da INFRAERO e os outros 08 (oito) de uso e responsabilidade das concessionárias.

Todos os poços possuem hidrômetros individuais, desta forma é acompanhada a vazão captada e a conseqüentemente a produção de esgoto relativa ao uso da água.

A água captada no poço artesiano da INFRAERO é tratada com Hipoclorito de Sódio e Ácido Fluossilícico, os quais são dosados para atendimento aos padrões exigidos de potabilidade e qualidade. O sistema de dosagem é automatizado de forma a manter um residual de cloro na água sempre que necessário.

De acordo com informações obtidas durante as visitas técnicas, apenas 01 (um) poço não está sendo utilizado.

O quadro a seguir apresenta o consumo de água potável pelo empreendimento em função da população de usuários do aeroporto e mostra a equivalência entre o consumo de água do empreendimento e o consumo de uma população urbana, considerando o consumo de água recomendado pelo PBH-AT (2001) de 350L/habitante/dia. Os resultados indicam que o empreendimento consome diariamente o que uma população média de 1.444 habitantes consome.

Quadro 119: Consumo de Água e População Total – Aeroporto

Ano	No. População o Fixa	Nº Passageiros	Nº Visitantes (2)	Nº População Total	Consumo de Água Medido (m <sup>3</sup> /ano)	Consumo de Água Médio (m <sup>3</sup> /ano)	Consumo de Água Médio (m <sup>3</sup> /dia)	Equivalência Pop. Urbana (hab) (3)
2005	8.354	13.332.996	13.332.996	26.674.346	160.587	13.382	446	1.275
2006	8.354	14.649.267	14.649.267	29.306.888	178.015	14.835	494	1.413
2007	7.716	13.113.764	13.113.764	26.235.244	185.846	15.487	516	1.475
2008(1)	7.716	9.425.965	9.425.965	18.859.646	132.304	16.538	551	1.575
	8.035	13.223.380	13.223.380	26.454.795	169.301	15.161	505	1.444

Fonte: PGRH Congonhas (2006); INFRAERO (2008), adaptado pela VPC/Brasil, 2008.

(1) Até o mês de Agosto/2008.

(2) Considerado Nº de Passageiros = Nº Visitantes

(3) Considerado um consumo de 350 L/hab.d

As informações apresentadas no quadro acima referem-se aos pontos de abastecimento geridos pela INFRAERO e não levam em consideração as entradas individuais das companhias aéreas e serviços instalados no sítio aeroportuário.

O próximo quadro apresenta consumos típicos de água potável, para a tipologia em questão, utilizados em dimensionamento de projetos.

Quadro 120: Consumos Típicos de Água Potável – Aeroporto

Parâmetro	Volume (m <sup>3</sup> )
Consumo diário / passageiro	0,035
Consumo diário / visitante	0,025
Consumo diário / funcionário	0,080
Relação passageiro/visitante	1

Fonte: PDA Congonhas (2003), adaptada pela VPC/Brasil, 2008.

A seguir quantifica-se os equipamentos consumidores de água existentes nas edificações do empreendimento, bem como o quadro 121, que indica o consumo de água médio mensal destes equipamentos.

Quadro 121: Quantidade de Equipamentos Existentes - Aeroporto

BACIA E DESCARGA					CHUVEIRO		MICTÓRIO					PIAS							OUTROS				
CV	CA	CE	12L	6L	E	D	ICR	ICV	ICS	CCR	CCV	CM	CMM	CP	CPM	AM	AP	EM	EP	RG	DH	BB	TL
296	94	24	318	96	76	0	43	67	25	6	0	304	15	49	16	120	1	64	0	0	55	26	144

Fonte: PGRH Congonhas, 2006

Legenda: CV- Convencional; CA – Caixa Acoplada; CE – Caixa Elevada; 12L – 12 Litros; 6L – 6 Litros; E – Elétrico; D – Ducha; ICR – Individual com Registro; ICV – Individual com Válvula Automática; CM – Comum de Mesa sem Misturador; CMM – Comum de Mesa com Misturador; CP – Comum de Parede; COM – Comum de Parede com Misturador; AM – Acionamento Automático de Mesa; AP – Acionamento Automático de Parede; EM – Eletrônica Mesa; EP – Eletrônica Parede; RG – Registro.

Quadro 122: Consumos Equipamentos Existentes – Aeroporto

Equipamentos	Consumo (m <sup>3</sup> /mês)
Torneiras	1.325
Chuveiros	90
Bacias	9.091
Mictórios	1.027
Total	11.533

Fonte: PGRH Congonhas (2006)



Figura 176: Reservatório de Água Principal e Poço Artesiano IFRAERO. Fonte: VPC/Brasil, 2008.

Os sistemas de ar condicionado do empreendimento também são equipamentos consumidores de água potável. Há dois tipos de sistema para condicionamento de ar central: por expansão direta ou sistema de condensação (*Splits, Selfs*) e por expansão indireta ou sistema de água gelada (centrifugas, *Chillers*).

A água utilizada no sistema de expansão indireta é tratada quimicamente para evitar incrustações. Neste aspecto é realizado um controle físico-químico mensal para verificar a qualidade da água do sistema.

São 02 (duas) Centrais de Água Gelada (CAG) instaladas nas alas norte e sul do aeroporto.

Segundo informações do PGRH Congonhas (2006) a CAG da Ala Norte consome cerca de 109 m<sup>3</sup>/d, sendo que 108 m<sup>3</sup>/d são parcialmente evaporadas e recirculados (água de arraste). Para a CAG Ala Sul são consumidos cerca de 73 m<sup>3</sup>/d, sendo 72 m<sup>3</sup>/d parcialmente evaporadas e recirculados (água de arraste).

No TPS há unidades de condicionamento de ar de expansão direta (*Selfs, Splits, Aparelhos de Janela*) os quais utilizam água apenas para manutenção (limpeza).

Os esgotos da limpeza destes equipamentos são lançados na rede coletora de esgotos da SABESP. Sua composição é basicamente sujidades dos equipamentos e detergentes biodegradáveis.

O abastecimento de água potável nas aeronaves ocorre por veículos denominados "QTA". Em média o volume máximo de água por veículo é de 600 L.

As empresas aéreas possuem contratos com empresas terceirizadas que realizam o serviço de abastecimento de água das aeronaves, com exceção da TAM que tem frota própria de QTA e realiza o abastecimento de suas aeronaves.

O volume de água potável abastecida, bem como a frequência de abastecimento, em cada aeronave é controlado pelas próprias empresas aéreas.

A água utilizada para abastecimento das aeronaves provém da rede da SABESP.

Caso necessário, é realizada a dosagem de Cloro no reservatório de água potável das aeronaves. Desta forma, a verificação é realizada por kits para controle de pH e Cloro residual, em atendimento às exigências da ANVISA.

Além do abastecimento das naves, a água é consumida na limpeza dos reservatórios e posteriormente recebe produto sanitizante antes de ser lançado na Cloaca.

O abastecimento de água nas aeronaves, bem como a limpeza dos reservatórios, deve seguir os critérios estabelecidos no Regulamento Sanitário Internacional, no qual o aeroporto deve manter procedimentos e controles relativos aos aspectos sanitários, principalmente quanto ao teor de cloro residual, limpeza e desinfecção do sistema no abastecimento.

Neste aspecto há uma intensa fiscalização por parte da ANVISA em atendimento à RDC N.º02 de 08/01/2003.



Figura 177: Veículo de Apoio - QTA (VPC/Brasil, 2008)

Além dos reservatórios de água potável o empreendimento dispõe de reservatórios de água para combate à incêndio. Esses reservatórios são abastecidos com água da rede. A água reservada também é utilizada em simulações.

Segundo informações do PDA Congonhas (2003) o volume de água requerido para o empreendimento para combate á incêndio é de 1430 m<sup>3</sup>.

No Parque de Abastecimento de Aeronaves há 2 (dois) reservatórios enterrados (cisternas), com capacidade de 20 m<sup>3</sup> cada, para uso operacional (lavagem de veículos, etc) e 1 (um) reservatório elevado com capacidade de 1m<sup>3</sup> para consumo humano.

Especial atenção se dá ao reservatório para combate à incêndios do Parque de Abastecimento de Aeronaves, cujo volume totaliza 350 m<sup>3</sup>.

A entrada do reservatório principal está localizada sob as coordenadas UTM X: 0330.592 e Y: 7.386.050 (23K). O poço artesiano da INFRAERO está localizado sob as coordenadas UTM X: 0330.600 e Y: 7.386.037 (23K).

- o Sistema de Tratamento de Esgotos: Sítio Aeroportuário

A área diretamente afetada relativa ao sistema de coleta e tratamento de esgotos compreende a área onde está instalado o empreendimento e seus respectivos acessos.

Os esgotos sanitários do complexo aeroportuário são coletados por rede interna que está interligada à rede coletora de esgotos da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, sendo direcionados à bacia de esgotamento do Rio Pinheiros.

Segundo o PBH-AT (2001) os esgotos dos distritos do Jabaquara e Campo Limpo são encaminhados à Estação de Tratamento de Esgotos - ETE Barueri.

O PGRH Congonhas (2006) aponta que o maior volume de esgotos gerados pelo empreendimento é de origem doméstica, proveniente de sanitários, chuveiros, cozinhas e refeitórios.

A maior produção de esgotos sanitários concentra-se nas áreas do Terminal de Passageiros (TPS) e nas áreas administrativas dos hangares.

No TPS (Ala Norte, Saguão Central e Ala Sul) há vários pontos de lançamento na rede coletora de esgotos da SABESP com saída para a Avenida Washington Luis.

Ressalta-se que não há um cadastro atualizado da rede de esgotos do empreendimento como um todo. Apenas as áreas recentemente reformadas ou ampliadas é que possuem o cadastro atualizado da rede de água e esgoto.

Desta forma, não foi possível identificar o lançamento de esgotos em galerias pluviais ou interferência de águas pluviais na rede interna coletora de esgotos sanitários.

O único inventário oficial de aparelhos sanitários, consumos e usos das edificações do aeroporto, foi realizado para o Plano de Gestão de Recursos Hídricos (2006) do Aeroporto de Congonhas elaborado pela empresa VITALUX EFICIÊNCIA ENERGÉTICA LTDA, o qual não foi atualizado, como também não há indicadores do seu grau de atendimento.

O quadro a seguir apresenta a produção de esgotos pelo empreendimento em função da população de usuários do aeroporto e mostra a equivalência entre a produção de esgotos do empreendimento e a geração de esgotos de uma população urbana, considerando o percentual de retorno de 80% do volume de água consumido. Os resultados indicam que o empreendimento gera diariamente o que uma população média de 1805 habitantes produz e estima a respectiva carga de DBO.

Quadro 123: Produção de Esgoto e População Total – Aeroporto

Ano	Nº População Fixa	Nº Passageiros	Nº Visitantes (2)	Nº População Total	Produção Esgoto Faturado (m³/ano)	Produção Esgoto Médio (m³/mês)	Produção Esgoto Médio (m³/dia)	Equivalência Pop. Urbana (hab) (3)	Carga DBO (Kg DBO/dia) (4)
2005	8.354	13.332.996	13.332.996	26.674.346	160.587	13.382	446	1.593	86
2006	8.354	14.649.267	14.649.267	29.306.888	178.015	14.835	494	1.766	95
2007	7.716	13.113.764	13.113.764	26.235.244	185.846	15.487	516	1.844	100
2008(1)	7.716	9.425.965	9.425.965	18.859.646	132.304	16.538	551	1.969	106

Fonte: PGRH Congonhas (2006); INFRAERO (2008), adaptado pela VPC/Brasil, 2008.

(1) Até o mês de Agosto/2008.

(2) Considerado Nº de Passageiros = Nº Visitantes

(3) Considerado um consumo de 350 L/hab.d

Todos os hangares possuem pontos de lançamento de esgotos sanitários individuais e o volume produzido é definido em função do consumo de água, medido por hidrômetros individuais.

Há ainda geração de esgotos da lavagem de veículos e aeronaves, de equipamentos, pisos e vazamentos nas áreas de abastecimento e manutenção. Tais esgotos possuem características químicas diferentes dos esgotos sanitários, pois podem conter concentrações de óleos lubrificantes e combustíveis, solventes, graxas, hidrocarbonetos, sólidos (areia, terra, outros) e até metais pesados.

Quanto à geração de esgotos pela lavagem de veículos, a INFRAERO, possui uma oficina mecânica, na qual são realizadas as lavagens de veículos de sua frota. Nesta área há infra-estrutura necessária para lavagem de veículos (*box* coberto e canaletas), porém não há nenhum dispositivo eficiente para tratamento dos esgotos gerados, tal como uma caixa separadora de água e óleo (SAO).

São precárias as condições de isolamento das canaletas e da rede de coleta destes esgotos da Oficina Mecânica da INFRAERO e são perceptíveis os vazamentos de óleo na área por todo o sistema.

Durante a visita técnica foi observado que os esgotos não domésticos ali gerados são direcionados à galeria de águas pluviais.



Figura 178: Tubulação da lavagem de veículos na Oficina e Box Oficina. Fonte: VPC/Brasil, 2008

A lavagem de aeronaves é realizada pelas companhias aéreas e ocorre na área externa dos hangares, no pátio, desta forma todo o esgoto gerado acaba sendo conduzido à galeria de águas pluviais.

As áreas de manutenção dos hangares são providas de piso impermeável e cobertura. Assim, vazamentos eventuais de óleos combustíveis, lubrificantes e produtos químicos em geral são contidos e coletados por material absorvente de hidrocarbonetos. Desta forma, o vazamento líquido torna-se um resíduo sólido a ser descartado.

Ressalta-se que não são todas as companhias aéreas que realizam manutenção de aeronaves no aeroporto. A maioria faz apenas pequenos reparos, diminuindo assim os episódios de vazamentos de óleos, solventes, etc.

De modo geral os hangares vistoriados não apresentaram dispositivo de separação água e óleo para tratamento dos esgotos não domésticos gerados pelas atividades de lavagem.

O Parque de Abastecimento de Aeronaves (POOL – Congonhas) ocupa uma área de aproximadamente 10.000m<sup>2</sup> onde todas as áreas de tancagem, descarga e abastecimento de combustíveis são impermeabilizadas (pavimentadas) e possuem sistema de coleta de efluentes (vazamentos), composto por canaletas, que são conduzidas à caixa separadora de água e óleo para tratamento.

O SAO é composto por gradeamento grosseiro e 03 (três) tanques em série com placas coalescentes. O sistema não possui cobertura ficando sujeito à ação das chuvas. Não foram disponibilizados outros dados do sistema.

Observou-se no local a existência de válvula de desvio (*by pass*) para direcionamento de vazão excedente para a galeria de águas pluviais, no caso de chuvas intensas sobre a área.



O SAO do PAA também recebe a água captada de 08 (oito) poços de bombeamento complementares ao sistema de remediação (Multi Phase Extraction – MPE) do passivo existente na área. O passivo existe em decorrência dos repetidos vazamentos de combustíveis no local.

Não foram disponibilizadas informações dos volumes captados dos poços de bombeamento.

Os efluentes tratados pelo SAO são encaminhados à rede coletora da SABESP e são monitorados mensalmente. Os resultados apresentados atendem à legislação ambiental vigente.

Os resíduos gerados no separador de água e óleo, óleos e lodo, são removidos periodicamente por empresa terceirizada e encaminhados à destinação final adequada.

Os esgotos sanitários do PAA, bem como em todas às instalações da INFRAERO são encaminhados à rede coletora da SABESP.

Na divisa do terreno do PAA, a uma distância máxima de 10 m, observam-se ocupações irregulares entre as Ruas Pantaleão Teles e Tamoiós. São moradias sem condições de saneamento básico, onde os esgotos sanitários escoam, sem tratamento, até a galeria de águas pluviais.



Figura 179: SAO do PAA e Canaletas de Drenagem. VPC/Brasil, 2008



Figura 180: Ocupação irregular próxima ao PAA (VPC/Brasil, 2008).

Quanto aos efluentes das Centrais de Água Gelada (CAG) instaladas nas alas norte e sul do aeroporto, são gerados aproximadamente 1m<sup>3</sup>/d devidos à purga do sistema. As purgas são automáticas e são lançadas diretamente na rede de águas pluviais.

O sistema de expansão direta (*Splits, Selfs*) possui várias casas de máquinas que abrigam os equipamentos e vários equipamentos isolados. Nestes ocorrem limpezas periódicas e seus efluentes são lançados na rede coletora de esgotos da SABESP. Esses efluentes são compostos basicamente por resíduos da limpeza e detergentes biodegradáveis.

Os esgotos sanitários gerados nas aeronaves são coletados através de veículos auto-fossa, denominados QTU - Quick Toilette Unit.

O QTU é um veículo composto por 02 (dois) compartimentos: um para a coleta de esgotos sanitários e outro para coleta dos efluentes da limpeza do reservatório de água potável das aeronaves. Em média, cada compartimento do QTU possui 280 litros.

Após coletados, os esgotos são tratados com produto sanitizante e despejados no local denominado Cloaca, em uma área isolada, coberta e impermeabilizada.

Conforme informações da INFRAERO, o sistema de Cloaca é composto por 01 (uma) grade para a remoção de sólidos grosseiros, 03 (três) tanques subterrâneos em série com aproximadamente 01 m<sup>3</sup> cada, tendo a função de armazenar os volumes de esgotos facilitando a sua decantação. Posteriormente os esgotos são conduzidos por tubulação e saem por gravidade diretamente na rede coletora de esgotos da SABESP, no PV à R. General Pantaleão Teles próximo à R. Embaixador Coelho de Almeida, para serem tratados pela Estação de Tratamento de Esgotos que recebe os esgotos da região.

Não foram obtidos projetos, memorial descritivo ou outro documento oficial sobre o sistema de Cloaca, o qual se encontra há mais de 15 (quinze) anos em operação.

Por exigência da Portaria n.º 56/MS/SVS, de 6 de julho de 1995, da ANVISA, os esgotos coletados das aeronaves e resíduos de bordo devem ser desinfetados com cloro. Atualmente o equipamento de dosagem de cloro não se encontra em funcionamento e o procedimento não tem sido realizado.

Há também os efluentes gerados nas atividades de limpeza e manutenção dos reservatórios de abastecimento de água potável das aeronaves. Esses efluentes também são coletados através dos QTUs onde recebem produto sanitizante e despejados na Cloaca, pois contém exclusivamente água e desinfetantes a base de cloro.

O procedimento de limpeza dos reservatórios é realizado a cada 30 (trinta) dias e é de responsabilidade das companhias aéreas sob o acompanhamento da ANVISA. Neste aspecto, a limpeza é tida como satisfatória após verificar o pH da água do reservatório.

O procedimento de manutenção dos sanitários das aeronaves é realizado sempre que necessário, não sendo obrigatório a cada pouso.

No reservatório de água para uso nos sanitários das aeronaves é diluído um produto desodorizante e desinfetante, à base de quaternário de amônio.

Cada companhia aérea possui procedimentos internos específicos para a limpeza e manutenção dos reservatórios de água potável e de esgotos das aeronaves. Desta forma, não há uma padronização de registros para a atividade.

Não há registros oficiais relativos à frequência e volumes de esgotos sanitários e de limpeza dos reservatórios coletados das aeronaves, nem dos volumes despejados na Cloaca.

Cada companhia aérea possui contrato com empresa terceirizada para o serviço de esgotamento das aeronaves, à exceção da TAM que possui frota própria de QTUs.

O volume de esgotos produzido pelas aeronaves varia em função do volume dos reservatórios, que por sua vez varia em função do número total de passageiros, visto que cada modelo de aeronave possui um volume diferente.

Na operação do sistema de Cloaca há geração de resíduos sólidos contaminados. Tais resíduos são removidos e armazenados conjuntamente aos resíduos Classe A e encaminhados para a destinação final adequada, sendo a coleta e destinação final de responsabilidade do município.

O lodo depositado no sistema de Cloaca é removido e destinado, sempre que necessário, e por empresa terceirizada, a qual realiza vistorias quinzenais para avaliação e manutenção do sistema.



Figura 181: Veículo QTU. Fonte: VPC/Brasil, 2008.



Figura 182: Grade Cloaca e Dosagem de Cloro na Cloaca. Fonte: VPC/Brasil, 2008.

O separador de água e óleo (SAO) do PAA está localizado sob as coordenadas UTM X: 0331.126 e Y: 7.385.444 (23K).

O ponto de interligação dos esgotos do PAA com a rede coletora da SABESP está localizado sob as coordenadas UTM X: 0333.097 e Y: 7.385.468 (23K).

A Cloaca está localizada sob as coordenadas UTM X: 0330.778 e Y: 7.385.501 (23 K).

- o Sistema de Drenagem Pluvial

Os esgotos pluviais provenientes de chuvas incidentes sobre as áreas do complexo aeroportuário, são coletados pelo sistema de drenagem pluvial e encaminhados aos coletores públicos.

Em alguns pontos do empreendimento observa-se a falta de manutenção dos dispositivos de coleta pluvial, principalmente na área dos hangares, o que pode provocar problemas de drenagem pluvial durante chuvas intensas.

Na área da oficina da INFRAERO ocorre o lançamento de efluentes brutos da lavagem de veículos e de aeronaves para a galeria de águas pluviais.

Não há dispositivos implantados para coleta de águas de chuvas e seu reaproveitamento, nem dispositivos para contenção de cheias, muito embora tenham sido recomendados pelo PGRH Congonhas (2006).



A



b



C



d

Figura 183: a) Canaletas de drenagem hangares; b) Canaleta de drenagem oficina; c) Drenagem área de lavagem de aeronaves e d) Equipamentos do sistema de drenagem. Fonte: VPC/Brasil, 2008.

- o Recomendações sobre o Sistema de Água e Esgoto
  - O PGRH Congonhas deverá ser atualizado anualmente, de acordo com as obras de melhoria e ampliação do empreendimento, de modo a poder avaliar seu atendimento.
  - Ressalta-se que as medidas indicadas no Plano de Gestão de Recursos Hídricos de Congonhas (PGRH) devem ser adotadas e intensificadas, principalmente no tocante a redução e otimização do consumo de água, de forma a incentivar o desenvolvimento sustentável do empreendimento.
  - As avaliações quanto aos esgotos sanitários, pluviais e industriais gerados deverão ser aprofundadas, de forma a propor a correção de não-conformidades e a redução dos impactos ambientais.

- As medidas indicadas no Plano de Gerenciamento de Recursos Hídricos para redução do consumo de água e uso da água pluvial deverão ser implantadas.
- Deve-se buscar regularizar a situação legal dos poços profundos em relação à outorga de uso de recursos hídricos.
- Tamponar ou lacrar poços profundos sem uso, de forma a evitar a contaminação do aquífero subterrâneo.
- Realizar monitoramentos para verificar a qualidade da água subterrânea.
- O empreendimento deve utilizar produtos biodegradáveis de limpeza de equipamentos, pisos e veículos;
- Verificar em todas as etapas a disposição adequada dos resíduos gerados, tanto sólidos líquidos;
- Sugere-se a implantação de sistema separador de água e óleo (SAO) em todas as instalações que executarem a lavagem de veículos, aeronaves e pisos em áreas que sofram contaminação por óleos combustíveis, lubrificantes, etc. Os efluentes industriais, após tratamento, poderão ser encaminhados à rede coletora da SABESP, uma vez que a mesma possui um programa de recebimento de Efluentes Não Domésticos (PREND).
- Elaborar, manter e atualizar registros quanto à frequência e volume de esgoto produzido em aeronaves e despejado na Cloaca.
- Realizar levantamento para averiguar o isolamento de rede de coleta de esgotos domésticos ou industriais no sistema coletor de águas pluviais.
- Providenciar a interligação de esgotos sanitários e industriais tratados de todas as instalações na rede coletora da SABESP.
- Realizar manutenção periódica no sistema de drenagem pluvial do empreendimento.
- Deverá manter uma equipe qualificada para atuar na gestão ambiental, a qual deverá ter conhecimento de todos os aspectos e impactos gerados pelas atividades e serviços responsabilizando-se pela manutenção do SGA, bem como pela implantação dos programas indicados.
- Promover limpeza e manutenção de reservatórios de água potável nas edificações, conforme orientação da ANVISA, bem como elaborar e manter atualizados os registros das ações.

Qualquer obra ou ampliação deverá verificar os riscos de vazamentos de efluentes na área, definindo procedimentos para controle e gerenciamento.

- Conclusões sobre o Sistema de Água e Esgoto

Durante as visitas técnicas não foram observados vazamentos no sistema de abastecimento de água ou em equipamentos do empreendimento, indicando que o empreendimento gerencia adequadamente seu consumo e atua preventivamente quanto às manutenções necessárias.

No entanto, foram observados pontos de geração e lançamento de efluentes industriais em desacordo com o que preconiza a legislação ambiental, demonstrando que o empreendimento não gerencia adequadamente seus resíduos neste aspecto.

- Resíduos Sólidos

A geração de resíduos sólidos está ligada às atividades que são desenvolvidas dentro de um determinado sistema, seja ele um aeroporto, uma indústria ou município.

O aeroporto de Congonhas é um dos principais aeroportos do Brasil e encontra-se em amplo desenvolvimento, segundo dados fornecidos pela Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária (INFRAERO), administradora do aeroporto. No aeroporto são oferecidos serviços como restaurante, lojas e paralelamente são realizadas atividades de manutenção. Todas estas atividades geram uma grande quantidade de resíduos orgânicos e inorgânicos (papéis/papelão, latas de alumínio, sobras de alimentos, bandejas e objetos plásticos) e alimentos não consumidos.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para o aeroporto de Congonhas encontra-se em fase de revisão uma vez que às diretrizes estabelecidas para a gestão comum dos resíduos não foram observadas.

A caracterização das atividades desenvolvidas no aeroporto teve como base entrevistas e vistorias in loco para se obter um panorama da situação e efetuar um mapeamento de todas as diferentes áreas, localização das empresas instaladas, serviços rotineiros, serviços eventuais e suas características particulares quanto à geração de resíduos.

Com relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos, a situação atual do aeroporto de Congonhas é precária à luz da legislação ambiental vigente. Procedimentos de caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos sólidos são insuficientes.

Durante a visita técnica, foi observado que a área de armazenamento temporário de resíduos não atende a NBR nº 1183, a qual estabelece diretrizes mínimas para esta etapa do gerenciamento.

Segundo a ANVISA, 83% do lixo gerado em portos e aeroportos estão sendo descartados sem tratamento em lixões e aterros sanitários; 15% são incinerados e 2% são desinfetados em autoclaves.



Figura 184: Armazenamento temporário de resíduos do aeroporto. Fonte: VPC/Brasil, 2008.



Figura 185: Disposição inadequada de material na oficina da INFRAERO. Fonte: VPC/Brasil, 2008.



Figura 186: Campanha de conscientização contra F.O.D. Fonte: VPC/Brasil, 2008.

Foreign Object Damage, termo referente à sigla F.O.D, cuja tradução é Dano por Objeto Estranho, se refere ao risco relativo a incidentes ou acidentes aeronáuticos causados por objetos aparentemente inofensivos (peças de manutenção, resíduos de qualquer espécie ou até mesmo grandes volumes de água) presentes em locais de tráfego de aeronaves. O risco de ocorrência desses acidentes e incidentes é relativo à ingestão ou colisão desses objetos com a célula da aeronave e seus motores, podendo causar incidentes de grandes proporções e custos diretos e indiretos (como custos de manutenção, por exemplo).

O CENIPA afirma que, apesar do baixo índice na estatística de acidentes, o fator F.O.D aparece com números expressivos na categoria de incidentes, o que implica maiores riscos devido ao aumento de probabilidade de acidentes, como também da decorrência de custos de manutenção elevados.



O prédio da manutenção e o posto Shell concentram a produção de resíduos perigosos (classe 1 - NBR 10004). A produção destes resíduos é diferenciada das demais por este aspecto, o que exigirá providências distintas no que se refere à coleta, armazenamento e destinação final.

o Classificação dos Resíduos Sólidos

Segundo a Resolução CONAMA n° 05/93, os resíduos sólidos provenientes de portos e aeroportos são classificados em:

GRUPO A: resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido a presença de agentes biológicos.

GRUPO B: resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas.

Enquadram-se neste grupo, dentre outros:

a) drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados;

b) resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não-utilizados); e,

c) demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

GRUPO C - rejeitos radioativos: enquadram-se neste grupo os materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo Resolução CNEN 6.05.

GRUPO D: resíduos comuns são todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

Uma caracterização qualitativa dos resíduos, por meio do levantamento das fontes geradoras, como prescreve a Resolução CONAMA n°05/93 é apresentado no quadro 124. Com a caracterização pode-se identificar que os tipos de resíduos mais produzidos são dos grupos A e D.

Quadro 124: Classificação dos Resíduos Sólidos Produzidos no Aeroporto de Congonhas

ÁREA DE GERAÇÃO	RESÍDUOS	GRUPO
Terminal de Passageiros – áreas administrativas – escritórios e lojas	Papéis, vidros, plásticos, diversos, metais	D
Terminal de Passageiros – lanchonetes, restaurantes	Orgânicos, papéis e embalagens diversas	D
Terminal de Passageiros – sanitários	Papeis e absorventes utilizados	A
Terminal de Passageiros – posto de atendimento médico	Restos de curativos, seringas, lâminas, objetos metálicos	A

ÁREA DE GERAÇÃO	RESÍDUOS	GRUPO
Terminal de Carga – embalagens diversas	Papeis, vidros, metais, plásticos madeiras	D
Pátio de Aeronaves	Lixo de bordo de aeronaves Jornal, copos descartáveis, plásticos, papéis etc. Sanitários - papéis e absorventes utilizados	A e D
Comissaria	Restos de alimentos da comissaria e das aeronaves Enlatados, embalagens de alimentos em geral e bandejas descartáveis dos serviços de bordo das aeronaves	A e D

Fonte: VPC/Brasil, 2008

o Instalações Geradoras de Resíduos Sólidos e Fatores de Risco

Em Congonhas concentram-se diversas atividades geradoras de resíduos dos mais variados grupos, derivados dos processos característicos de fluxo de passageiros e cargas, de aeronaves, atividades administrativas e comerciais, além de prestação de serviços, manutenção e limpeza, dentre outros.

As empresas que mantêm contrato com a INFRAERO, para desenvolver suas atividades dentro das instalações do Aeroporto Internacional de Congonhas/São Paulo, operam em caráter permanente e temporário. Das permanentes, a grande maioria é de prestação de serviços, com predominância de companhias aéreas, bancos, serviços de limpeza, manutenção, transportes, turismo, órgão públicos, entre outros. Algumas empresas como a TAM, Shell e a BR Distribuidora já possuem algum tipo de controle e/ou gerenciamento de seus resíduos sólidos e, além disso, procuram levantar fundos, para ajudar a custear a correta destinação dos resíduos contaminantes, com a venda de alguns resíduos passíveis de reciclagem.



Figura 187: Armazenamento temporário de resíduos da TAM. Fonte: VPC/Brasil, 2008.

Atualmente, o Aeroporto de Congonhas não possui parcerias para o manejo dos resíduos sólidos. Existem apenas iniciativas isoladas dos concessionários em formar parcerias com entidades que se beneficiem destes resíduos. Dentre elas, pode ser citada a empresa TAM que implementa a coleta seletiva em suas dependências.

Dentre as instalações geradoras de resíduos do aeroporto pode-se destacar:

- Terminal de passageiros (TPS), incluindo as áreas de desembarque, embarque, áreas adicionais (administração), áreas comerciais, lanchonetes e restaurantes.
- Escritórios e edifícios de apoio (torre de controle, radar, ...).
- Pátios.
- Estacionamento de veículos e caminhões.
- "Pool" de combustíveis para abastecimento de aeronaves, incluindo Shell e Petrobrás (BR).
- Serviço de combate a incêndio.
- Depósitos de resíduos.
- Escritórios e hangares de manutenção dos concessionários.
- Comando da Aeronáutica.
- Oficina de manutenção da INFRAERO.

Quanto à especificação de fatores de risco sanitário, ambiental, zoo e fitossanitário os resíduos gerados nas instalações acima citadas apresentam, em termos gerais, os seguintes riscos:

#### A) RISCO SANITÁRIO

Enquadram-se neste item as empresas geradoras de:

- Resíduos ambulatoriais;
- Resíduos de alimentos e de bordo;
- Resíduos da manutenção de aeronaves e veículos em geral;
- Esgotamento sanitário das aeronaves e do próprio aeroporto.

Dentre as possíveis instalações geradoras de resíduos com risco sanitário destacam-se: as companhias aéreas em geral, ambulatórios/postos médicos, farmácias, unidades de vacinação, comissárias, empresas responsáveis pela limpeza de aeronaves.

#### B) RISCO AMBIENTAL

Enquadram-se neste item as empresas geradoras de resíduos contendo óleos minerais e/ou solventes orgânicos, lâmpadas fluorescentes e produtos contaminantes em geral.

Dentre as possíveis instalações geradoras de resíduos com risco ambiental destacam-se as empresas de manutenção aeronáutica e veicular, companhias aéreas (principalmente a área de manutenção) e empresas que manipulam produtos contaminantes.

### C) RISCO ZÔO E FITOSSANITÁRIO

Enquadram-se neste item as empresas geradoras de resíduos provenientes de cargas deterioradas ou com resíduos de sementes e outros organismos vegetais e animais que possam estar contaminados.

Dentre as possíveis instalações geradoras de resíduos com risco zôo e fitossanitário destacam-se as empresas e órgãos públicos (ANVISA, Receita Federal, etc.) responsáveis pelo desembarço e apreensão de cargas, incluindo as empresas responsáveis pela recepção eventual de pallets oriundos dos países descritos pela Portaria Interministerial nº 499/99.

#### o Produção de Resíduos no TPS e Áreas Atendidas pela INFRAERO

A INFRAERO não tem controle total das pessoas que estão contratadas por suas concessionárias. Com isso tem-se uma estimativa de que a população fixa do aeroporto seja da ordem de 20.000 pessoas.

Considera-se população total a soma da população fixa, do movimento operacional (passageiros embarcados e desembarcados) além de acompanhantes e visitantes. Para o cálculo da geração de resíduos por pessoa, considera-se apenas o movimento operacional, uma vez que todos os outros números não são de conhecimento público e que a geração de resíduos do aeroporto segue uma tendência de oscilar conforme o movimento operacional. Para isso deve-se levar em consideração que a população fixa é praticamente constante e que visitantes e acompanhantes não são geradores de resíduos em potencial.

O estudo realizado em 2004 para quantificar e classificar a geração de resíduos no sítio aeroportuário de Congonhas mostrou que a geração de resíduos nos locais atendidos pela empresa deu-se da seguinte maneira:

- O TPS divide-se em Ala Norte e Ala Sul, que compreendem piso e sanitários e produz uma média de 4,5 m<sup>3</sup> de resíduos/dia. Os resíduos gerados no TPS são classificados como do Grupo D, ou seja, resíduos comuns, e constituídos por: embalagens plásticas, papéis, cigarros, resíduos orgânicos, latas de alumínio, resíduos de sanitários, etc.
- O Mezanino compreende os escritórios da INFRAERO, localizados no piso mezanino e superior, produz uma média de 1,4 m<sup>3</sup> de resíduos/dia. Os resíduos gerados no Mezanino são os mesmos gerados no TPS.

- O Saguão compreende banheiros, fraldário e o próprio saguão, registrando uma geração de 3,4 m<sup>3</sup>/dia. Os resíduos gerados no saguão são classificados como do Grupo D, ou seja, resíduos comuns, e constituídos por: embalagens plásticas, papéis, cigarros, resíduos orgânicos, latas de alumínio, resíduos de sanitários, etc.
- Ala Norte, que compreende banheiros, fraldário, Polícia Federal, Posto de Primeiros Socorros, sala da imprensa e SERAC 4 que juntos geram uma média de 3 m<sup>3</sup>/dia. Os resíduos gerados no prédio central são principalmente classificados como do Grupo D, ou seja, resíduos comuns, e constituídos por: embalagens plásticas, papéis, cigarros, resíduos orgânicos, latas de alumínio, resíduos de sanitários, etc. Os resíduos do Grupo A do Posto de Primeiros Socorros médico são segregados dos resíduos do Grupo D, sendo assim, não estão contabilizados nos quantitativos acima.
- Ala Sul, que compreende a coleta dos resíduos gerados na ANVISA, banheiros, fraldário, Polícia Civil, Polícia Militar, Sala AIS e Torre, que juntos geram em média 3 m<sup>3</sup> de resíduos/dia. Os resíduos gerados na Ala Sul são classificados principalmente como do Grupo D, ou seja, resíduos comuns, e constituídos por: embalagens plásticas, papéis, cigarros, resíduos orgânicos, latas de alumínio, resíduos de sanitários, etc. Os resíduos do Grupo A gerados na sede da ANVISA são segregados dos resíduos do Grupo D, sendo assim, não estão contabilizados nos quantitativos acima.
- Ala Oeste, que compreende a coleta dos resíduos gerados na manutenção da INFRAERO, SCI, CTC e Geral II (TAG). Estes setores juntos geram, em média, 1 m<sup>3</sup> de resíduos/dia. Os resíduos gerados nesta Ala são extremamente heterogêneos, constituídos de resíduos do Grupo D (papéis, embalagens plásticas, resíduos orgânicos, etc.) e Grupo B (estopas impregnadas de óleo, latas e embalagens de óleo hidráulico e óleo lubrificante, etc.).
- Subsolo, que compreende a coleta dos resíduos gerados no almoxarifado, vestiário, banheiros, galerias e ASSINFRA, que juntos geram, em média, 2 m<sup>3</sup> de resíduos/dia. Os resíduos deste setor são classificados principalmente como do Grupo D, ou seja, resíduos comuns, e constituídos por: embalagens plásticas, papéis, cigarros, resíduos orgânicos, latas de alumínio, resíduos de sanitários, etc.
- Pátio de manobras, que compreende a coleta dos resíduos das lixeiras dispostas no Pátio de Manobras bem como sua limpeza, que geram, em média, 2 m<sup>3</sup> de resíduos/dia. Resíduos estes que são classificados como do Grupo D e apresentam basicamente resíduos de varrição, papéis, plásticos e resíduos orgânicos.

### 3.1.3.2 MEIO BIÓTICO

Os critérios utilizados para a delimitação da Área de Diretamente Afetada - ADA pelo empreendimento sobre a cobertura vegetal e fauna tiveram como premissa a co-relação entre a altitude de aproximação ou decisão para pouso das aeronaves, e altura de vôo das aves de maneira geral, já que praticamente 94% das colisões ocorrem quando as aeronaves estão a menos de 20 km do aeroporto, nas fases mais críticas, de pouso ou decolagem, em que a altura ou altitude da aeronave é mais baixa.

A altura de decisão corresponde à altitude em que as aeronaves estão alinhando-se para pouso podendo em casos extremos e emergenciais arremeter e voltar ao espaço aéreo novamente. Nesse momento, as aeronaves estão a 1700 metros de distância do sítio aeroportuário, correspondendo a uma altitude de aproximadamente 950 metros, formando um ângulo de 3 graus em relação à pista. Esta altitude está empiricamente relacionada com a altura aproximada de vôo de aves, que pode ser influenciada por vários fatores, dentre eles as condições meteorológicas, predadores e alimentação.

Um dos maiores problemas da existência de aves em aeroportos são os danos que podem ocasionar quando colidem com as aeronaves. Estatísticas apontam que 90% das colisões ocorrem até 3000 metros de altura, nas proximidades dos aeródromos, e durante o período diurno. Portanto, pode-se também concluir que estas altitudes apresentadas, tanto da aeronave como das aves, podem corresponder às fases de maiores impactos e colisões.

A Área Diretamente Afetada (ADA) sobre o meio biótico corresponde à área restrita ao terreno do empreendimento, considerando estritamente o Aeroporto de Congonhas, incluindo estruturas de apoio, vias de acesso privativo, bem como todas as demais operações associadas exclusivamente à infraestrutura aeroportuária, que enquadra-se dentro de zona de usos especiais (ZOE) de acordo com a Lei 3.885/04.

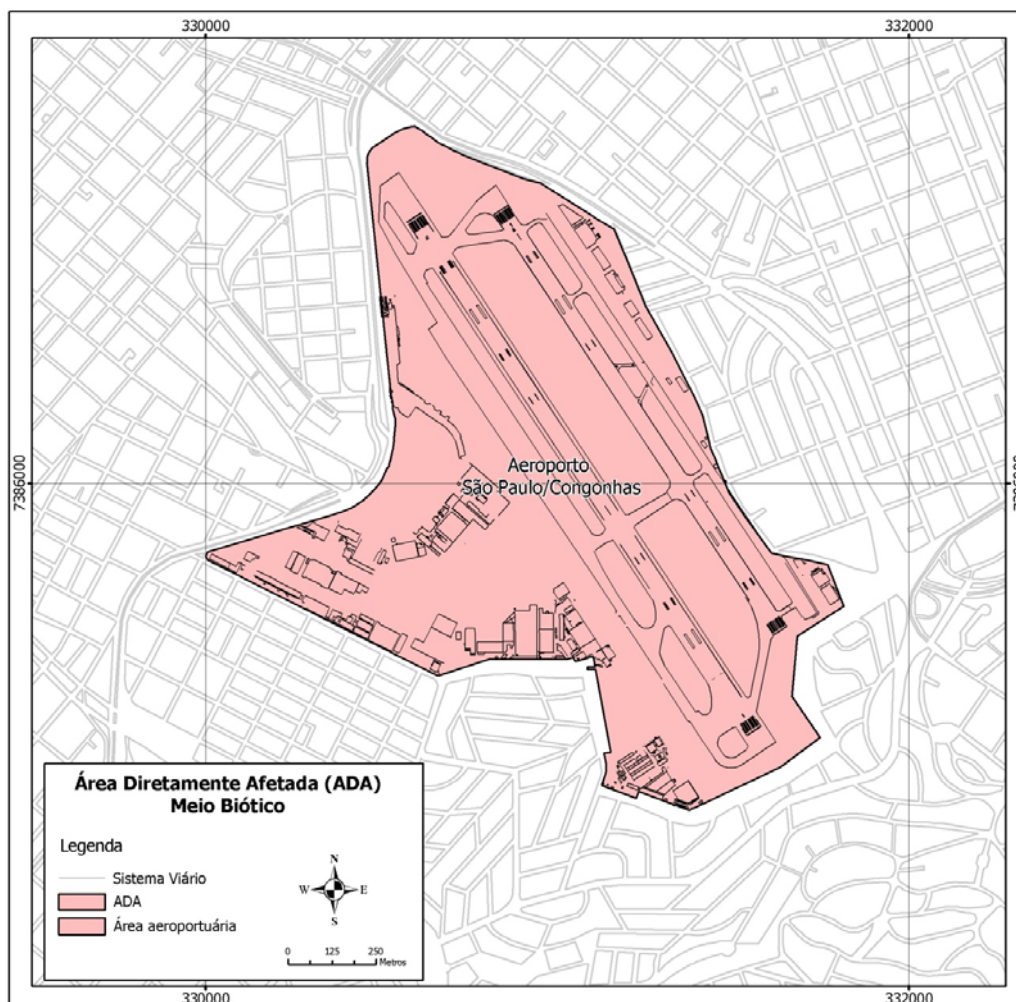


Figura 188: Área Diretamente Afetada – Meio Biótico. Fonte: VPC/Brasil, 2008.

### Cobertura Vegetal e Fauna

#### ➤ Aspectos Metodológicos para ADA

A caracterização da cobertura vegetal e fauna presente na ADA foi realizada a partir de dados e informações secundários, posteriormente complementados por observações e levantamentos de campo em setembro de 2008.

Foram identificadas por meio de pesquisa de campo as espécies botânicas presentes de maior representatividade para a área, bem como a tipologia e possíveis estágios de regeneração existentes. As manchas de cobertura vegetal presentes foram mapeadas e os indivíduos quantificados, fotografados e classificados taxonomicamente em nível de espécie e família, sendo posteriormente agrupados em quadros, facilitando a compreensão.

Em relação à caracterização e identificação da fauna na ADA, foram fotografados e mapeados alguns animais e vestígios presentes abrangendo principalmente a comunidade de avifauna residente e visitante, fauna sinantrópica e medidas de controle.

Ainda foi proposto neste trabalho, para o estudo do meio biótico da ADA, um item abrangendo o tópico "saúde pública", em que foi realizado o levantamento secundário da fauna de vetores por intermédio da coleta de informações e entrevistas com autoridades sanitárias representantes e coleta de dados por meio de bibliografia pertinente.

Os dados referentes à vegetação já removida ou compensações existentes foram reunidos e descritos de maneira sucinta dentro da descrição da cobertura vegetal existente.

➤ **Caracterização da Vegetação na ADA**

De acordo com dados secundários a área diretamente afetada está incluída na região de ocorrência da Floresta Pluvial Atlântica, atualmente ameaçada de desaparecimento, restando manchas isoladas no município, basicamente restritas a Unidades de Conservação e locais de acesso extremamente difíceis.

Embora a área do empreendimento esteja inserida no Centro de Endemismos da Floresta Atlântica, toda a região a que ela pertence hoje faz parte e está circundada pelo maior conglomerado urbano da América do Sul, onde a cobertura vegetal original foi há muito tempo suprimida e onde se verifica hoje um ambiente essencialmente urbano, ocupado pelos processos urbano-industriais e uso sistêmico do solo. Essa transformação na paisagem resultou na transfiguração e transformação total da vegetação existente na área atual.

A característica mais notável do ambiente urbano é a paisagem, praticamente toda ela resultante da atividade humana, apresentando fisionomias completamente distintas daquelas naturais. A fisionomia da vegetação, quando existe, é também determinada pela ação humana, pois é o ser humano quem escolhe as espécies vegetais a serem plantadas e sua disposição. Como decorrência, em geral, a flora urbana pouco ou nada tem em comum com a flora original da região (Argel-de-Oliveira, 1996). Na área em si, destacam-se apenas alguns poucos elementos arbóreos e arbustivos isolados destinados ao paisagismo, contemplando espécies exóticas e nativas, além de muitas rasteiras (Figura 189: Cobertura Vegetal). Em termos fisionômicos, não existe a formação de um dossel e nem se configuram regiões florísticas intensas.

Os poucos fragmentos existentes formam na verdade áreas de meio antrópico, sem oportunidade de sucessão ecológica, já que não há uma conectividade com outras áreas verdes, sendo que os poucos indivíduos representantes são somente destinados ao paisagismo, configurando um aspecto melhor a área.



**FigurA 189 - MAPA COBERTURA VEGETAL – A3**

Entre as espécies de vegetação mais comuns na ADA podemos destacar basicamente as sibipirunas (Figura 190), seguidas por tipuanas, alfeneiros e falsas-murtas (Figura 190), que representam cerca de 30% da área. As figueiras (Figura 191) das espécies *Ficus elastica*, *Ficus benjamin* e *Ficus microcarpa*, de maiores porte e exuberância, representam apenas 5% da vegetação e estão, em sua maioria, presentes nas áreas externas ao Aeroporto, mas sob administração da INFRAERO. As paineiras (Figura 191) também por seu porte mais elevado e vistosa floração, são mais evidentes, embora correspondam a aproximadamente 3% do total. No sítio aeroportuário predominam gramíneas da espécie *Paspalum notatum*, que protegem o solo nas áreas planas e nos taludes (Figura 192). Outras espécies marcantes são os eucaliptos, ipês, manacá, mangueira e pata-de-vaca.



Figura 190: Indivíduo arbóreo de Sibipiruna (*Enterolobium tibouva* Mart.) e Falsas-murtas, presentes na área de estudo (ADA). Fonte: VPC/Brasil, 2008.



Figura 191: *Ficus sp.* e Paineira. Fonte: VPC/Brasil, 2008.



Figura 192: Gramíneas. Fonte: VPC/Brasil, 2008.

A ADA, de acordo com levantamentos já realizados e observações de campos recentes, abriga atualmente cerca de 50 espécies, abrangendo 30 famílias, totalizando aproximadamente 280 espécimes (Quadro 125), distribuídos espacialmente em todo o sítio aeroportuário, concentrando-se essencialmente no sistema viário de acesso ao Terminal de passageiros e na área do estacionamento de veículos defronte ao Terminal de passageiros, não se verificando um critério geral de harmonização e nenhum grau de diversidade. Nas calçadas, canteiros e áreas livres externas do entorno do sítio aeroportuário há arborização de rua.

Quadro 125: Relação das principais espécies vegetais presentes na ADA.

Família	Espécie	Nome comum
Lauraceae	<i>Persea americana gratissima</i>	abacateiro
Fabaceae	<i>Senna multijuga</i>	acácia, aleluia
Fabaceae	<i>Acacia nearnsii</i>	acácia-negra
Agavaceae	<i>Agave cf. angustifolia</i>	agave
Oleaceae	<i>Ligustrum japonicum</i>	alfeneiro
Palmae	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>	areca-bambu
Anacardiaceae	<i>Shinus terebinthifolius</i>	aroeirinha
Musaceae	<i>Ravanella madagascariensis</i>	árvore do viajante
Fabaceae	<i>Cassia fistula</i>	chuva-de-ouro
Cupressaceae	<i>Cupressus sp.</i>	cipreste
Taxodiaceae	<i>Cryptomeria japonica</i>	pinheiro-japonês
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	dedaleiro
Liliaceae	<i>Cordyline dracaenoides</i>	dracena
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp</i>	eucalipto
Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i>	extremosa
Rutaceae	<i>Murraya exotica</i>	falsa-murta
Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	falsa-seringueira
Moraceae	<i>Ficus benjamin</i>	figueira
Moraceae	<i>Ficus microcarpa</i>	figueira
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	goabeira
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	ipê amarelo
Bignoniaceae	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	ipê roxo
Liliaceae	<i>Yucca cf. elephantipes</i>	iuca
Bignoniaceae	<i>Jacarandá mimosaeifolia</i>	jacarandá-mimoso
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	jambolão
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	jaqueira
Palmae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jerivá
Melastomaceae	<i>Tibouchina mutabilis</i>	manacá róseo
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	mangueira
Leguminosae-Mimosoideae	<i>Enterolobium tibouva</i>	orelha-de-negro
Malvaceae	<i>Chrosia speciosa</i>	paineira
Palmae	<i>Arcchontophoenix cunninghamil</i>	palmeira seafortia
Pandanceae	<i>Pandanus utilis</i>	Pândamo

Família	Espécie	Nome comum
Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Caesalpinia leiostachya</i>	pau-ferro
Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca
Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>	pinheiro
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	pitanga
Melastomaceae	<i>Tibouchina granulosa</i>	quaresmeira-roxa
Punicaceae	<i>Punica granatum</i>	romã
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i>	cinamomo
Araliaceae	<i>Brassaia actinophylla</i>	cheflera
Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	sibipiruna
Leguminosae-Papilionoideae	<i>Erythrina speciosa</i>	suinã
Euphorbiaceae	<i>Alchornea sidaefolia</i>	tapiá
Fabaceae	<i>Tipuana tipu</i>	tipuana
Rhamnaceae	<i>Holvenia dulcis</i>	uva-japonesa
Poaceae	<i>Baccharis cf. brachylaeagnoides</i>	vassoura
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	grama batatais

Fonte: VPC/ Brasil, 2008.

A substituição das florestas antes existentes por áreas antrópicas e totalmente urbanizadas eliminou grande parte dos habitats e suas composições de espécies nativas, favorecendo o desenvolvimento e predomínio de espécies hemerófilas, cujo habitat é influenciado pelas atividades humanas, de hábitos alimentares generalistas e oportunistas.

Durante a fase de construção e ampliação do aeroporto algumas espécies vegetais foram suprimidas ou transplantadas, como foi o caso recente da expansão do estacionamento e da pista do aeroporto, e que originou as medidas compensatórias já efetuadas e cerca de 1190 exemplares já fornecidos como forma de comprometimento ambiental junto ao órgão ambiental competente.

#### ➤ Caracterização da Fauna na ADA

Na área do empreendimento são raras as manchas de vegetação nativa, predominando áreas ajardinadas e gramadas e, devido a essa transformação do meio original, há poucos representantes tipicamente nativos na composição faunística. Isso se deve porque muitas espécies de animais necessitam de uma cobertura vegetal ambientalmente em boas condições para a manutenção de suas atividades vitais, paisagem que não é encontrada na área.

O total de espécies levantadas para a área, de acordo com dados secundários, resume-se em pouquíssimos indivíduos, sendo a grande maioria pertencente à fauna sinantrópica e muitas espécies generalistas da avifauna. Aproximadamente, pode-se dizer que existam cerca de 20 espécies de animais

tanto residentes e visitantes dentro da área, sendo apenas duas espécies de aves classificadas como “moradores” do sítio aeroportuário, vivendo e nidificando nas áreas de vegetação rasteira e taludes no empreendimento.

A comunidade de avifauna presente na área engloba tanto espécies residentes como também, indivíduos visitantes, além de espécies pertencentes à fauna sinantrópica de acordo com a Coordenação de Vigilância em Saúde (COVISA) e o Centro de Controle de Zoonose (CCZ) da Prefeitura do Município de São Paulo (PMSP). Devido a isto, optou-se em abordar a avifauna em tópico único e isolado, pois, além disso, elas representam um grande risco ao aeroporto, gerando problemas graves e grandes perdas materiais por causa de colisões com aeronaves, merecendo, portanto, um destaque especial no estudo.

Em relação aos outros grupos de animais referidos, barata alemã (*Blatella germânica*), barata de esgoto (*Periplaneta americana*), Mosquitos (*Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*) e Rato (*Rattus norvegicus*) são considerados, de acordo com o COVISA e o CCZ, além de animais sinantrópicos, como pragas urbanas, ou seja, animais que infestam ambientes urbanos podendo causar agravos à saúde e/ou prejuízos econômicos, e, portanto são grandes vetores de doenças graves e de alto risco a saúde humana, sendo abordados no diagnóstico, tanto no tópico da Fauna Sinantrópica e Medidas de Controle, como também na questão de Saúde Pública.

➤ Comunidade de Avifauna

Os ambientes explorados pelas aves na paisagem urbana em São Paulo são muito distintos daqueles presentes na paisagem original e no entorno da área urbanizada. O quadro de alta intervenção antrópica instalado na área de estudo que promoveu a erradicação total da cobertura vegetal existente, conseqüentemente transformou diversos habitats e a fauna presente hoje se resume a poucas espécies, que são atraídas muitas vezes pelos abrigos que as edificações que a área oferece e também pelas fontes de alimentos.

As aves podem ser classificadas genericamente, de acordo com ao grau de exigência do meio, como espécies generalistas e especialistas. As primeiras são espécies pouco exigentes, apresentam hábitos alimentares variados, altas taxas de crescimento e alto potencial de dispersão. Estes fatores permitem a estes animais viverem em áreas de vegetação mais aberta ou mata secundária. São chamados de generalistas por causa do alto grau de tolerância e à capacidade de aproveitar eficientemente diferentes recursos oferecidos pelo ambiente. Entre as espécies mais conhecidas, estão o sabiá-laranjeira, sanhaço e o pica-pau. Já os indivíduos especialistas, ao contrário dos primeiros, são extremamente exigentes quanto aos habitats que ocupam, vivendo em áreas de floresta primária ou secundária em alto grau de regeneração, apresentando uma dieta bastante específica. Para este grupo, a alteração do ambiente significa a necessidade de procurar novos habitats que apresentem condições semelhantes às anteriores. Destacam-se como especialistas o gavião-pombo.

A avifauna da área do empreendimento é composta em sua grande maioria de espécies extremamente comuns e altamente adaptadas ao ambiente urbano (Quadro 126). As espécies presentes são de pouca representatividade, predominando aves adaptadas a paisagens abertas e que possuem grande capacidade de colonização de áreas recém antropizadas, tais como a coruja-buraqueira (*Speotyto cunicularia*), o quero-quero (*Vanellus chilensis*), o quiri-quiri (*Falco sparverius*), o carcará (*Polyborus plancus*) e o joão-de-barro (*Furnarius rufus*), além de espécies representantes da fauna sinantrópica, como o pombo-doméstico (*Columba livia*).

Relação das principais espécies de fauna presente na área diretamente afetada (ADA). R=Residente; V= Visitante

Quadro 126: Relação das principais espécies da avifauna presentes na ADA

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	PERMANÊNCIA
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Quiri-quiri	V
		<i>Falco femoralis</i>	Falcão de coleira	V
	Accipitridae	<i>Polyborus plancus</i>	Carcará	V
Ciconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça preta	V
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pombo-doméstico	V
		<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha	V
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	V
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	V
	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-Laranjeira	V
	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	V
Strigiformes	Strigidae	<i>Speotyto cunicularia</i>	Coruja buraqueira	R

Fonte: VPC Brasil, 2008 (adaptado de INFRAERO, 2006)

Basicamente, as aves dentro ADA configuram-se como animais residentes, habitando e nidificando nas áreas do aeroporto, e na sua grande maioria como aves visitantes, que estão presentes no aeroporto somente algumas vezes ao dia, com o objetivo de “repouso” e de alimentação, sendo a área uma fonte atrativa somente. Na Figura 193 é possível observar as principais áreas em que a avifauna pode ser encontrada.

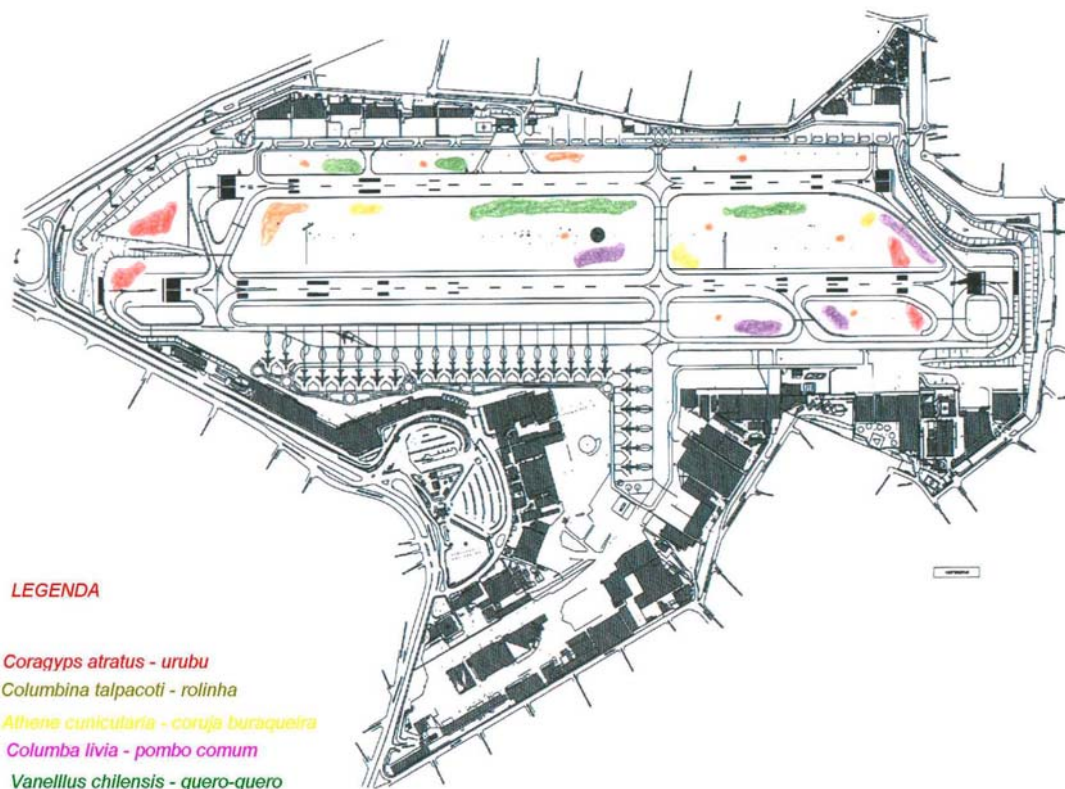


Figura 193: Mapa de registro de fauna na ADA

Fonte: INFRAERO, 2006.

De acordo com Souza (2003), as aves em voo nas imediações de aeroportos independente de estarem em movimento migratório ou de passagem podem achar a área aeroportuária um lugar cômodo para descansar. Normalmente, o aeroporto é uma área espaçosa livre de animais domésticos, de tráfego terrestre intenso e de outros incômodos para as aves, sendo que as aves que descansam em áreas próximas às pistas acabam se acostumando ao movimento das aeronaves e é possível que a permanência delas seja aceitável a maior parte do tempo. Ao mesmo tempo a área pode apresentar diversas fontes de alimentos, advindos tanto do próprio aeródromo, como também das atividades comerciais desenvolvidas próximas ao sítio aeroportuário que geram resíduos orgânicos, como sobra ou que se destinam ao tratamento final dos resíduos sólidos urbanos gerados. O maior problema desta presença nas áreas de aeroportos são as colisões que podem ocorrer, levando a danos terríveis para os indivíduos.

De acordo com Centro Nacional de Pesquisa para a Conservação das Aves Silvestres (CEMAVE, 2005), a espécie mais populosa na maior parte dos aeroportos e seu entorno, é o urubu-de-cabeça-preta



– *Coragyps atratus*, uma ave muito conhecida, não só devido à sua grande distribuição geográfica como por ser avistada freqüentemente planando em bandos a certa altura do solo.

No caso do Aeroporto de Congonhas, durante as visitas técnicas e pesquisa de campo, não foi possível observar esta ave, mas de acordo com dados secundários, estes animais estão presentes em número bem reduzido, apenas como espécies visitantes, indo ao local para nidificarem. Além disso, não há nenhuma interferência de aterros ou lixões próximos que transfigurem ou conectem uma rota de alimentação.

Outras aves comumente observadas para regiões de aeroportos em geral foram garças-brancas (*Ardea alba*, *Egretta thula* e *Bubulcus ibis*), além de pombos-domésticos (*Columba livia*), quero-queros (*Vanellus chilensis*) e caracarás (*Polyborus plancus*) (CEMAVE, 2007). No caso do Aeroporto de Congonhas, de acordo com levantamento e observações de campo, as espécies mais freqüentes, com maiores índices populacionais, foram o quero-quero, seguido pelos pombos-domésticos.

O quero-quero (*Vanellus chilensis*) (Figura 194) é uma ave típica da América do Sul, em geral vive nas áreas de campos e pastagens com capim baixo, onde procura seu alimento, e faz seus ninhos no meio deste, sem nenhuma proteção. No caso da ADA, este animal está presente nas áreas de gramados da pista e taludes, onde predomina a espécie vegetal (*Paspalum notatum*), típica de áreas ajardinadas. Não causam nenhum problema quanto a colisões com aeronaves, pois somente realizam vôo rasante quando sentem os seus ninhos e filhotes ameaçados. É um animal extremamente barulhento, dando sinais de alarme quando notam algum perigo ou alguém se aproxima. (CEO, 2007). Caracteriza-se pelo colorido geral cinza-claro, com ornatos pretos na cabeça, peito e cauda. A barriga é branca e a asa tem penas verde-metálicas. Apresenta um penacho na região posterior da cabeça; o bico, os olhos e as pernas são avermelhados e tem um par de esporões ósseos de 1 cm no encontro das asas. Mede em torno de 37 cm de altura e pesa menos que 300 g. Alimenta-se de artrópodes e moluscos terrestres, e invertebrados aquáticos. Reproduzem-se durante a primavera em um ninho feito no solo, possuindo ovos em formato semelhante a um pião para não rolarem, e casca pintada com manchas escuras que favorecem a camuflagem em meio à grama alta. Ambos os pais protegem o ninho. Uma das táticas adotadas pela ave é fingir estar ferida quando algum intruso se aproxima do ninho. Outra tática é ir se afastando e levando para longe eventuais agressores do ninho. O macho é agressivo e ataca qualquer criatura que ofereça perigo, incluindo seres humanos.



Figura 194: Quero-quero (*Vanellus chilensis*). Fonte: Don Porter.

Outra espécie interessante localizada dentro do sítio aeroportuário é coruja-buraqueira e o carcará, ambos são animais que se adaptaram a essa nova dinâmica do meio urbano, revelando uma composição de avifauna modificada de acordo com os fatores de atração que o espaço e o meio oferecem. A coruja buraqueira é uma espécie bem típica adaptada a paisagens abertas e urbanizadas e no caso do Aeroporto de São Paulo/Congonhas, este animal configura-se como residente, construindo seu ninho nas áreas de talude e barrancos que a pista apresenta (Figura 195). Geralmente vive em casal, entocadas fazendo seus ninhos em cupinzeiros ou buracos de tatu, costumando cavar túneis de até 2 m e forrar o fundo com capim seco. É uma coruja terrícola, de pequeno porte, tamanho médio de 23 cm, de hábitos diurnos e noturnos, sendo mais ativa, principalmente durante o crepúsculo, quando faz uso de sua ótima audição. Tem o campo visual limitado, mas essa deficiência é superada pela capacidade de girar a cabeça até 270 graus, o que ajuda na focalização. Alimenta-se principalmente de insetos, mas pode caçar pequenos roedores, répteis, anfíbios e até pássaros pequenos. Em geral, possuem coloração é cor de terra, mimética, podendo ser ferrugínea-avermelhada. A fêmea costuma ser mais escura e menor que o macho (AMBIENTE BRASIL, CEMIG, 2003).



Figura 195: Ninhos de coruja-buraqueira. Fonte: VPC/Brasil, 2008.

O carcará (Figura 196) é um dos únicos tipos de gaviões que aparecem em áreas abertas, estando também extremamente adaptado ao meio urbano. É uma espécie grande, com 56 cm e envergadura de 123 cm, de coloração alvinegra, de faces nuas, amarelas ou vermelhas. Alimentam-se de insetos, aranhas, minhocas, anfíbios, caracóis, cobras, outras aves, não desprezando nem animais mortos em início de decomposição; aprecia ainda frutos e grãos. Esse hábito alimentar deve-se ao seu sistema digestivo poderoso que é capaz de regurgitar o que não for digerido sob a forma de pelotas. Constrói ninhos como plataformas rasas de gravetos no alto de árvores, dentro da ramada (AMBIENTE BRASIL, CEMIG 2003).



Figura 196: Carcará. Fonte: VPC/Brasil, 2008.

Outras espécies de aves presentes na área são o Quiri-quiri (*Falco sparverius*), Falcão de coleira (*Falco femoralis*), Rolinha (*Columbina talpacoti*), Sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) Pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*) João-de-barro (*Furnarius rufus*), todos os animais considerados como visitantes e não possuem um alto índice populacional.

De maneira geral, a nova dinâmica do meio urbano revelou uma composição faunística extremamente modificada, estando de acordo com os fatores de atração que o espaço e o meio oferecem. Ocorre ainda que, além da composição de espécies serem distinta nestas áreas e ter pouquíssima representatividade, a densidade de indivíduos de cada espécie também será distinta, quando comparada com as áreas florestais originais.

➤ Perigo Aviário e Plano de Manejo

Um dos maiores problemas da existência de aves em aeroportos são os danos que podem ocasionar quando colidem com as aeronaves. Entende-se por perigo aviário, como o risco potencial de colisão com ave ou bando de aves, no solo ou em determinada posição do espaço aéreo, sendo o grau desta variando de acordo com a quantidade de aves presentes nas rotas de voo e do número de vezes que estes elementos se cruzam no espaço aéreo.

A presença de aves nas trajetórias de voo das aeronaves é uma situação totalmente indesejável pela comunidade aeronáutica, e pode ser atribuída a diversas causas, sendo as mais frequentes à busca de alimentos ou de água, de segurança (abrigo ou descanso) ou de áreas para nidificação, bem como a ocupação inadequada do solo urbano do entorno. Além disso, o aumento da demanda por vôos e conseqüentemente do tráfego aéreo levou a modernização de muitas aeronaves, que se tornaram mais rápidas e silenciosas, não permitindo assim a identificação sensorial pelas aves, tornando-se maiores as chances de colisão (MACKINNON, 2001).

A altura de voo de uma ave, em geral, varia de 1500 metros acima do nível do solo, porém vários fatores podem afetar essa altura, dentre eles as condições meteorológicas, predadores e alimentação. Cerca de 94% das colisões ocorrem quando as aeronaves estão a menos de 20 km do aeroporto, nas fases mais críticas, de pouso ou decolagem, em que a altura ou altitude da aeronave é mais baixa. Estatísticas apontam que 90% das colisões ocorrem até 3000 metros de altura, nas proximidades dos aeródromos, e durante o período diurno (CENIPA, 2007).

A intensidade dos danos e lesões decorrentes de uma colisão entre uma aeronave e uma ave é função da velocidade daquela e da massa da ave. De acordo com cálculos técnicos feitos pelo Centro Técnico Aeroespacial (CTA), a força resultante no impacto de uma aeronave a 300 km/h com um Urubu de dois quilogramas varia entre cinco e sete toneladas. Quanto maior for essa massa, maior será a carga de impacto sobre a aeronave e, portanto, o potencial de risco imposto por estes animais é altíssimo. Por

tal razão, não é surpreendente que, entre 1995 e 1999, mais de 33 aeronaves e 21 vidas já tenham sido perdidas devido a colisões com urubus ao redor do mundo (INTERNATIONAL BIRD STRIKE COMMITTEE, 2000 apud NETO ET AL 2006).

Os danos mais freqüentes resultantes das colisões ocorridas envolvem a ingestão de aves pelos motores, podendo incluir empenos ou quebras de lâminas de rotor, bloqueio do quadro de entrada de ar no motor, trincamento ou espatifamento de pára-brisas (OACI, 1978).

No Brasil quase 50% das colisões acontecem com urubus, seguidos pelo quero-quero e o bacurau, sendo que o perigo aviário está presente predominantemente em aeroportos instalados nas periferias das cidades ou nos seus arredores. No caso de Congonhas, a situação é um pouco diferente, pois além de ser muito comum a presença e colisões de aves Quero-quero (*Vanellus chilensis*) e do Urubu (*Coragyps atratus*), existe a questão problemáticas dos pombos-domésticos (*Columbia livia*) que voam em bando, podendo ser sugados em conjuntos pelas turbinas, causando sérios danos materiais e riscos de acidentes.

O sitio aeroportuário de Congonhas é uma combinação de grandes áreas abertas, com vegetação e edificações que propiciam abrigo a diversos animais, acima já mencionados. Porém no caso do pombo-doméstico, a situação presente é outra, pois os animais não utilizam o espaço para "dormirem" e nem nidificarem, e sim como "rota de passagem", de um local para outro, que neste caso, compreenderia os bairros do entorno do aeródromo, que acaba oferecendo grandes fontes de alimento, devido ao comércio intenso. Pode-se dizer que neste último caso, a malha urbana expandiu-se a ponto de envolver o sitio aeroportuário deixando-o como alvo para a construção de novos habitats.

#### ➤ Fauna Sinantrópica

A fauna sinantrópica é definida como um conjunto de populações animais de espécies nativas ou exóticas, que utilizam recursos de áreas antrópicas, de forma transitória em seu deslocamento, como via de passagem ou local de descanso, ou também como local permanente, utilizando-as como habitat natural (IBAMA, 2006).

De maneira geral, são considerados animais que se adaptaram a viver associado às aglomerações humanas, e essa relação deve-se, principalmente, à disponibilidade de restos de alimentos e abrigo, que geralmente as edificações oferecem (CENTRO DO CONTROLE DE ZOONOSES, 2005). Esses animais, muitos considerados pragas urbanas, causam danos desde os tempos mais remotos, seja por causa das doenças transmitidas ou pelos danos causados na estocagem de alimentos, na contaminação de produtos e embalagens e no meio ambiente.

Não há levantamentos precisos sobre a riqueza de espécies e a abundância de indivíduos e/ou focos das populações de todos os grupos taxonômicos da fauna sinantrópica para toda a região metropolitana de São Paulo, mas dados não publicados estabelecem uma relação de 53 espécies da

fauna sinantrópica identificadas na cidade, distribuídos em 17 famílias e cinco classes (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA); Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente - SVMA, Instituto de Pesquisas Tecnológicas -IPT, 2004).

De acordo com a Coordenação de Vigilância em Saúde (COVISA) e o Centro de Controle de Zoonose (CCZ) da Prefeitura do Município de São Paulo (PMSP) (2005), fazem parte deste grupo: abelhas, aranhas, baratas, carrapatos, escorpiões, formigas, lacraias ou centopéias, morcegos, mosca, mosquitos, pombo, pulgas, ratos, taturanas e vespas.

Destacamos, dentro da área de estudo diretamente afetada, a presença de insetos, entre eles, baratas, com destaque para as espécies *Periplaneta americana* (barata de esgoto) e *Blatella germânica* (francezinha) e mosquitos, pertencentes aos gêneros *Aedes*. Foi possível por meio de levantamento de campo e dados secundários constatar a existência de populações de roedores, como o Rato de esgoto (*Rattus norvegicus*) e do pombo doméstico (*Columba livia*) (Figura 197), que será abordado em tópico único, devido à grande relevância para área de estudo.



Figura 197: Pombo doméstico (*Columba livia*). Fonte: VPC/Brasil, 2008.

O controle da maioria destes animais é realizado por empresa terceirizada, através de controle químico visando eliminar as pragas a partir da utilização de praguicidas (desinsetização e desratização). O controle químico, apesar da ênfase maior em ações preventivas, também está presente, mas tem papel coadjuvante, complementar às orientações de limpeza e higiene. Ocorre ainda o monitoramento técnico nas dependências, pois o aeroporto é visto como um ponto cultural, econômico e sanitário, não podendo apresentar grandes focos, até mesmo porque a presença destes animais acaba indicando falta de higiene e de conservação do local. Para outros animais, como é caso do pombo-doméstico existe um plano de manejo específico visando o controle da densidade populacional na área. De acordo com o

IBAMA (2006), o manejo ou controle desses animais são passíveis de autorização, sendo que para tal atividade não é necessário solicitação junto ao órgão ambiental competente, porém somente será efetuada a eliminação direta de indivíduos quando tiverem sido esgotadas as medidas de manejo ambiental.

Em geral, para os insetos (baratas - *Periplaneta americana* e *Blatella germânica*; e mosquitos - *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*) são utilizados métodos de desinsetização, com a aplicação de desinfetantes biocidas químicos por meio da pulverização técnica dirigida (PTD) e aplicação inseticida massa ou gel (GEL). Ambos os produtos são inseticidas a base de piretróides e organofosforados, produto de baixa toxicidade e baixo odor, atuando na mortalidade dos insetos, sendo aprovado e diagnosticado pela própria INFRAERO, estando de acordo o órgão competente do Ministério da Saúde e a legislação vigente Portaria nº 321- 07/97. O produto utilizado para este controle é aplicado semanalmente em todas as áreas do aeroporto e sempre no período noturno, após o expediente, com exceção das áreas do corpo de bombeiros (SENIC), em que este controle é efetuado durante o período matutino.

Alem disso, para as populações de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* também existe um controle de monitoramento pelos órgãos de vigilância sanitária responsável, no caso a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), órgão federal, em parceria com a Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN), órgão estadual, devido à questão de saúde pública, pois animais que estão correlacionados com a transmissão de doenças, sendo uma questão global e de interesse pelos órgãos federais, estaduais e municipais. Até mesmo porque o próprio aeroporto é um local de trânsito de diversas pessoas, não só do próprio país como também de outras regiões do globo.

O monitoramento por estes órgãos é feito através da distribuição de 105 armadilhas espalhadas pelo Aeroporto, sendo estas fiscalizadas semanalmente. As armadilhas geralmente são feitas com pneu de borracha e água, e dispostas dentro da área aeroportuária, e caso venham apresentar focos, a água junto com a larva é encaminhada para o SUCEN que analisa e emite parecer técnico.

Entre as populações de ratos, são utilizados métodos de controle químico e manejo integrado, consistindo em desratização e monitoramento com a aplicação de iscas raticidas anticoagulantes em pontos focais e estratégicos da edificação e seus arredores, tais como as galerias técnicas elétricas, galerias pluviais, subsolos (galeria de passagem e sanitárias), vestiários, área de alimentação, tubulações de passagens das redes hidráulico, elétricas e de cabos, interior de forros, etc.

Basicamente, o controle consiste na utilização de substâncias tóxicas incorporadas a iscas que serão oferecidas em locais de trânsito ou de visitação destes animais. As principais categorias de produtos rodenticidas são a de produtos de contato corporal, iscas raticidas de ação aguda, iscas raticidas de ação prolongada com anticoagulante de dose única ou dose múltipla (POTENZA, 2005a).

No caso da ADA, foi verificado que o principal o produto utilizado é à base de Brodifacoum, um anticoagulante de dose múltipla, de acordo o órgão competente do Ministério da Saúde e a legislação vigente Portaria nº 321- 07/97, que impede a coagulação normal do sangue, podendo provocar hemorragia e causar a morte quando ingerida por um animal acima de uma determinada dose. Esta escolha se deve, pois os ratos apresentam O paladar altamente desenvolvido podendo discriminar e memorizar os diferentes gostos, rejeitando alimentos estragados e identificar raticidas misturados ao alimento. Além disto, dentro de uma colônia de ratos, existe um grau de hierarquia, ratos dominantes e dominados, e quando um rato identifica uma nova fonte de alimento (iscas) no território, o dominante espera o dominado ingerir parte deste novo alimento no aguardo de sinais que indiquem que este alimento é seguro. Por isso que os raticidas que possuem efeito imediato demonstram resultado satisfatório no início do controle, e após um período reaparece a infestação com os ratos sobreviventes, ou seja, os dominantes que não ingeriram a isca e passam a rejeitá-la e o local em que se encontrava (POTENZA, 2005a).

Todas as áreas, nas quais foram implantadas as iscas, são mapeadas em planta baixa para posterior verificação de todos os pontos monitorados. Na ADA, em locais de trânsito de pessoas, as iscas são colocadas no interior de porta-isca com lacre de segurança. A fiscalização das áreas é realizada semanalmente e os pontos monitorados quinzenalmente, sendo que estes são dispostos de modo a formar um anel sanitário, para garantir um melhor controle.

A presença de roedores e outros animais sinantrópicos está associada à disponibilidade de alimento, água e abrigo. Os produtos utilizados para o controle dos insetos e ratos, em geral, são sempre os mesmos, sendo na verdade, muitas vezes o que acaba mudando no controle, são as metodologias, aplicação no ambiente e densidade da praga apresentada.

- o Pombo-doméstico (*Columbia livia*)

Os pombos observados em áreas urbanas são derivados dos pombos domésticos que fugiram, perderam-se ou foram abandonados por seus donos, voltando á vida livre. Na área urbana estes animais se adaptam rapidamente a qualquer estrutura arquitetônica, mesmo em superfícies reclinadas, que muitas vezes lembram estruturas do habitat selvagem. Ao mesmo tempo, estas aves encontraram grandes quantidades de alimento disponível, pois estas fontes são muito amplas e diversificadas. Além disso, em áreas muito urbanizadas, não se tem muitos predadores naturais, garantindo a sobrevivência e proteção.

Em centros urbanos, é observada a reprodução destas aves durante o ano todo, exceto na época de muda das penas, antes do inverno, pois possuem ciclo de reprodutivo regulado pela disponibilidade de alimento, podendo aumentar sua capacidade reprodutiva para várias posturas ao ano, caso receba alimento em abundância. Esta capacidade reprodutiva em ambiente urbano é um dos



principais fatores para a grande proliferação dos pombos na maioria das cidades. Em muitas localidades pela desordenada ocupação e crescimento populacional humano a expansão dos pombos também se tornou explosiva.

Diferentemente dos outros animais apresentados, o controle do pombo-doméstico (*Columbia livia*) para área em estudo é somente efetuado através de um plano de manejo integrado, que tem como objetivo a diminuição da oferta de alimentos, modificação das estruturas dos pousos, implantação de obstáculos para impedir a construção de novos ninhos e captura destas quando representarem risco as operações de voo e saúde pública. De acordo com NUNES (2005), sem que se processe de forma adequada à eliminação das fontes de abrigo, água e alimentação destas aves, não será possível sucesso na eliminação das mesmas de áreas alvo para o controle.

A problemática da urbanização desordenada das cidades, associada à falta de políticas de controle ambiental urbano, rural e silvestre eficientes, vem criando nos últimos anos, dificuldades e desafios na relação homem/ambiente. O fato de o empreendimento estar inserido no meio urbano, totalmente antropizado e modificado, com uma grande oferta de alimento e abrigo, torna-o um alvo para a fauna sinantrópica existente. Estes animais, como todo ser vivo, necessitam de água, alimento e abrigo, três fatores fundamentais para sua sobrevivência.

➤ Saúde Pública e Vetores de Interesse Médico

O presente diagnóstico ambiental procede à análise da situação atual referente a insetos hematófagos da família Culicidae (mosquitos) e da subfamília Blattodea, bem como aos mamíferos da ordem Rodentia (ratos) e da ordem Columbiformes (Pombo-doméstico).

Vetores podem ser considerados como artrópodes ou outros invertebrados que transmitem infecções, através do carregamento externo (transmissão passiva ou mecânica) ou interno (transmissão biológica) de microorganismos (PORTARIA Nº 9-11/00).

A administração aeroportuária, atenta à legislação da ANVISA – Agência de Vigilância Sanitária e à Instrução de Aviação Civil Nº 2310, DE 15/07/1986, deve protagonizar ações e coordenar os esforços para atender as recomendações sanitárias. As atividades de controle de vetores relativas a aeroportos são executadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, sob orientação técnica e normativa do Ministério da Saúde (RESOLUÇÃO Nº 1-04/99), sendo as seguintes ações desenvolvidas (ANVISA, 2003):

- ✓ Fiscalização da desinsetização de aeronaves / voo e após voo;
- ✓ Busca e captura de vetores;
- ✓ Encaminhamento de artrópodes ao laboratório de entomologia, para identificação das espécies;

- ✓ Medidas anti-artrópodes;
- ✓ Medidas anti-roedores;
- ✓ Inspeção de imóveis;
- ✓ Inspeção de porão de cargas.

- Culicídeos

No que se referem aos culicídeos presentes na ADA, é possível constatar a presença de indivíduos das mais diversas ordens, já que estes animais representam um grupo bastante amplo. Entre as principais espécies que podem tornar-se agravos a saúde humana, está presente apenas o mosquito, popularmente denominando de pernilongo, *Aedes aegypti*.

Os mosquitos em gerais nutrem-se de seiva de plantas e somente as fêmeas picam, devido à necessidade de sangue para a maturação dos seus ovos. Apresentam no seu desenvolvimento, duas fases distintas, uma dependente da água: ovo, larva e pupa; e outra aérea, quando se tornam adultos. A duração do ciclo é regulada pela temperatura e disponibilidade de alimento, variando de 7 a 11 dias, aproximadamente.

O controle desse vetor dentro do sítio aeroportuário é efetuado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) em parceria com a Secretaria de Saúde do Estado (SUCEN). Existe todo um monitoramento em toda área, com a disposição de 105 armadilhas espalhadas nos mais diversos ambientes do aeroporto, que são fiscalizadas semanalmente. Quando apresentam algum foco do mosquito, a água junto com a larva é encaminhada para o SUCEN que analisa e expede um relatório.

As armadilhas geralmente são feitas com pneu de borracha e água misturada com larvicida e dispostas dentro da área aeroportuária, em árvores e outros locais que possam representar fonte de reprodução. Até a presente data foram somente diagnosticados 10 focos, presentes em alguns hangares e no corpo de Bombeiros (SENIC).

- Baratas

As baratas pertencem à subfamília Blattodea, sub-ordem dos insetos procedentes do continente africano. Abrangem aproximadamente 4000 espécies, espalhadas em diversos ambientes ao redor do mundo, sendo a maioria silvestre, e apenas 1% apresentam associação com o homem e status de praga. São consideradas como um grupo que possuem grande capacidade de adaptação e resistência as mais variadas condições do meio ambiente (PONTEZZA, 2005b).

Em geral apresentam hábito noturno preferindo lugares quentes e úmidos, sendo que neste período, procuram por alimento, parceiros para o acasalamento, realizam oviposição e dispersão. Durante

o período diurno permanecem escondidas, gastando 75% de seu tempo descansando, assumindo uma posição característica: antenas voltadas para frente com um ângulo entre elas de 60° e as pernas mantém o corpo rente à superfície. Quando estes animais aparecem durante o período diurno, pode estar ocorrendo uma alta densidade populacional e/ou a falta de alimento e água. As espécies diurnas são freqüentemente coloridas e arborícolas e as noturnas não possuem variações de cores.

Na área de estudo foi possível verificar, através de dados secundários, a existência abundante da espécie: *Blatella germânica*, popularmente conhecida como baratinha ou barata alemã, habitando principalmente as áreas do subsolo e ala sul do sítio aeroportuário; e da espécie de *Periplaneta americana*, barata de esgoto, presente na ala norte e galerias do Aeroporto (INFRAERO). Ambas as espécies são consideradas espécies cosmopolita, sendo que a baratinha habita principalmente cozinhas e despensas, passando praticamente 75% do seu tempo abrigadas próximos aos alimentos, e a barata de esgoto, normalmente habita locais com muita gordura e matéria orgânica em abundância como galerias de esgoto, bueiros, caixas de gordura e de inspeção, sendo excelentes voadores.

- o Ratos

Os ratos pertencem a Ordem Rodentia, a qual abrange todos os roedores. Das mais de 2000 espécies distribuídas pelo mundo, cerca de 125 estão classificadas como pragas e três são de grande importância para o homem, *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* e *Rattus rattus*.

Estes animais competem diretamente com o homem por alimentos uma vez que atacam culturas e produtos armazenados, se estima uma perda anual de até 8% da produção mundial de cereais e raízes, estima-se que cada roedor consuma por dia o equivalente a 10% de seu peso. As perdas ainda podem ser maiores se considerarmos a contaminação dos alimentos por urina e fezes e o desperdício pelo rompimento de sacarias e outras embalagens, o mesmo acontecendo com os farelos e rações animais. Países importadores com rígidos níveis de fiscalização podem condenar toneladas de alimentos pela simples presença de alguns poucos montículos de excrementos, acarretando elevados prejuízos econômicos e a imagem do exportador (PONTEZA, 2005a).

A presença destes roedores em nosso meio ainda pode acarretar outros problemas como os acidentes devidos aos danos causados em fios e cabos de eletricidade, telefonia e fibra ótica, mas um dos principais está relacionado com a transmissão de doenças.

Nas mediações da ADA existe o controle integrado desse animal, através de inspeção, adoção de medidas sanitárias, manejo do ambiente, controle químico, controle mecânico, controle físico e monitoramento, evitando assim, a proliferação e infestação do ambiente.

### 3.1.3.3 MEIO SOCIOECONOMICO

#### ➤ População e Equipamentos Sociais

A presente pesquisa teve como objetivo mapear o Distrito do Campo Belo, pertencente à Subprefeitura de Santo Amaro na zona sul do município de São Paulo/Capital, indicando o perfil socioeconômico da população residente. Ademais analisar as conseqüências ambientais negativas que este grupo vem enfrentando.

Historicamente antes da chegada dos portugueses, Santo Amaro até o Século XVI concentrava uma aldeia indígena. Somente em 1935 o bairro Santo Amaro foi incorporado ao município de São Paulo. Localizado na região sul o bairro é privilegiado por diversos serviços existentes como: terminal de ônibus um dos maiores da cidade de São Paulo, trem, Clube Esportivo Público, Sesc, Senai e Senac.

O avanço industrial no bairro permitiu a ascensão de empreendimentos imobiliários de alto padrão que concentra a classe média e alta da elite paulistana. A desigualdade social do bairro se faz presente no entorno do Largo treze onde diariamente os comércios ambulantes atende a população das regiões periféricas.

Por fim, a região de Santo Amaro abrange os sub-distritos: Santo Amaro – Campo Belo – Campo Grande.

Bairros situados no distrito do Santo Amaro: Alto da Boa Vista, Chácara Flora, Chácara Japonesa, Chácara Monte Alegre Chácara Pouso Alegre, Chácara Santo Antônio, Chácara São Luís, Granja Julieta, Jardim Bela Vista, Jardim Caravelas, Jardim Cedro do Líbano, Jardim Cordeiro, Jardim Dom Bosco, Jardim Dom José, Jardim dos Estados, Jardim Heliomar, Jardim Hípico, Jardim Internacional, Jardim Petrópolis, Jardim Promissã., Jardim Santo Amaro, Jardim Santo Antônio, Santo Amaro, Várzea de Baixo Vila Cruzeiro, Vila Elvira, Vila União.

Bairros situados no distrito do Campo Grande: Campininha, Campo Grande, Conjunto Residencial Sabará, Jardim Alva, Jardim Anhanguera, Jardim Bélgica, Jardim Campo Grande, Jardim Consórcio, Jardim da Campina, Jardim Diomar, Jardim do Carmo, Jardim dos Prados, Jardim Ernestina, Jardim Jua, Jardim Luanda, Jardim Marajoara, Jardim Palmares, Jardim Sabará, Jardim Santa Cruz, Jardim Taquaral, Jardim Ubirajara, Jardim Umuarama, Jurubatuba Parque Residencial Júlia, Usina Piratininga, Vila Agueda, Vila Almeida, Vila Anhanguera, Vila Arriete, Vila Baby, Vila Campo Grande, Vila do Castelo, Vila Emir, Vila Gea, Vila Isa, Vila Santana, Vila São Pedro, Vila Sofia.

Distrito do Campo Belo, pertencente a Subprefeitura de Santo Amaro na zona sul do Município de São Paulo (Figura 198).

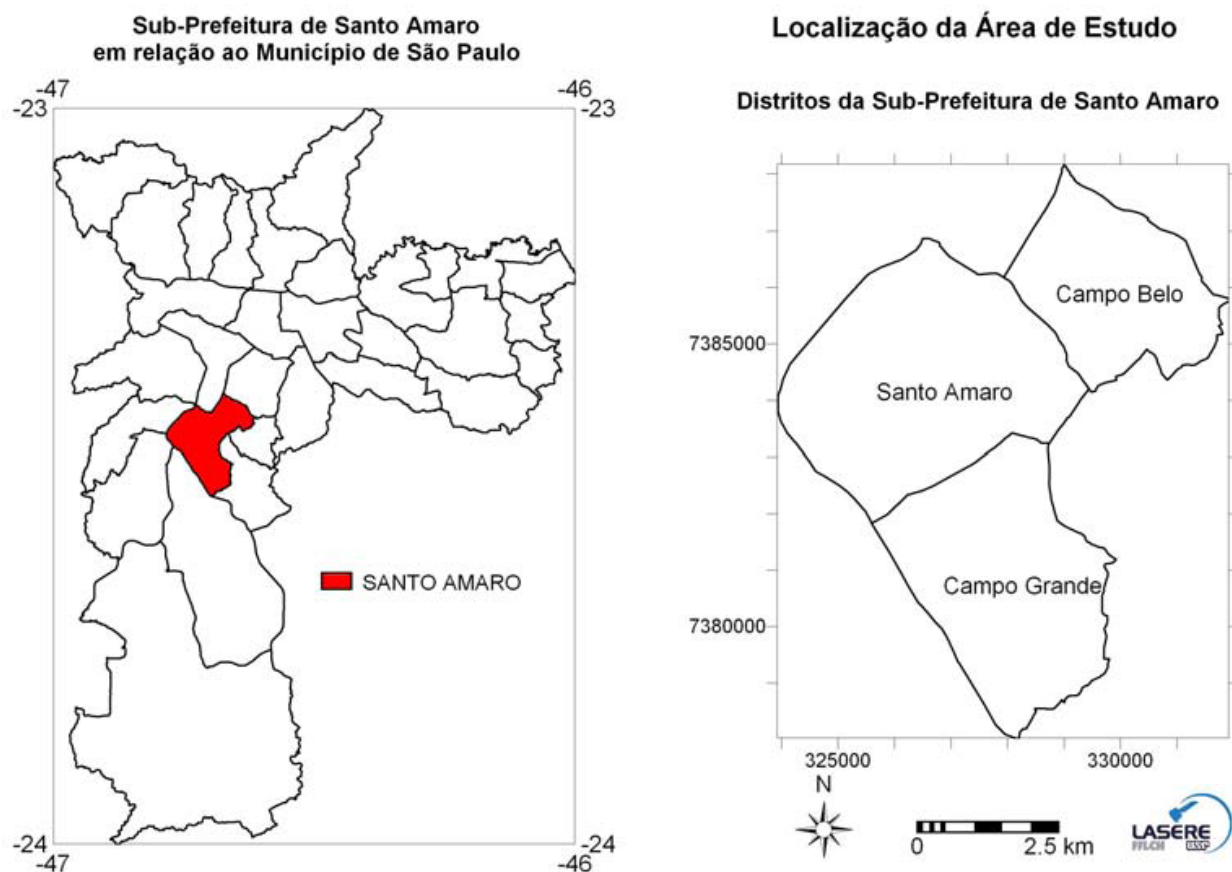


Figura 198: Localização da Área de Estudo do Meio Socioeconômico. Fonte: PMSP, 2008.

Quadro 127: População nos Anos de Levantamento Censitário e Taxas de Crescimento Populacional.

Unidades Territoriais	População			Taxas de Crescimento	Taxas de Crescimento	Área (hab)	Densidade (pop/ha)		
	1980	1991	2000	1980/91	1991/2000		1980	1991	2000
Campo Belo	75.631	77.952	66.646	0,28	-1,73	880	85,94	88,58	75,73
Santo Amaro	93.255	75.556	60.539	-1,90	-2,43	1.560	59,72	48,43	38,81
Campo Grande	70.485	82.052	91.373	1,39	1,20	1.310	53,81	62,64	69,75

Fonte: IBGE - Censos demográficos 1980/1991/2000

Bairros situados no distrito do Campo Belo: Brooklin Novo, Brooklin Paulista, Campo Belo, Jardim Aeroporto, Jardim Brasil, Nova Piraju, Vila Alexandria, Vila Carmem, Vila Congonhas, Vila Noca.

➤ Desdobramento da Relação Aeroporto de Congonhas e o Distrito do Campo Belo

O crescimento estrutural espacial e populacional da Região Metropolitana de São Paulo é teoricamente discutido por uma grande gama de estudiosos, urbanistas, sociólogos, engenheiros e por pessoas residentes na cidade. Sem perder de rumo o foco deste trabalho é importante lembrar que o paradigma das cidades globais tem recebido oscilações positivas e negativas, ou seja, a metrópole de São Paulo tenta se enquadrar neste perfil de novas tecnologias, aumento comercial, concentração do poder financeiro. Não se pode esquecer de contextualizar a dinâmica de São Paulo, suas coordenadas históricas e sociais e seu papel regional além das funções internacionais.

○ Levantamento dos Equipamentos da Área da Saúde no Distrito do Campo Belo

A região do Campo Belo pertence à Administração Regional de Saúde da Subprefeitura de Santo Amaro, juntamente com Campo Grande e Santo Amaro (Figur 199).

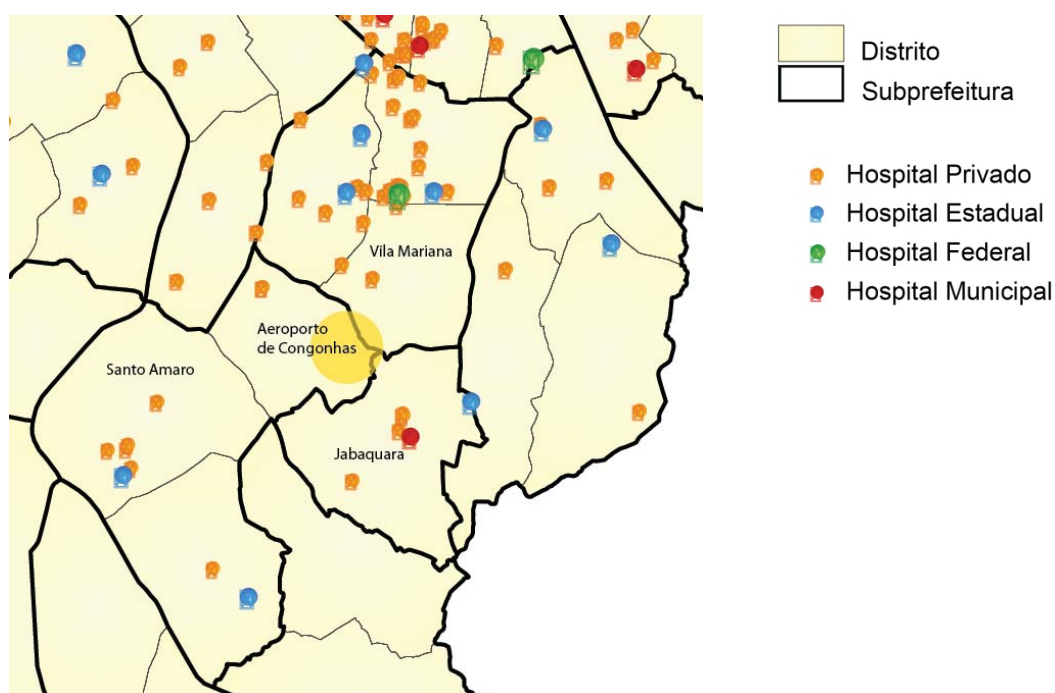


Figura 199: Localização dos Equipamentos de Saúde na Área de Influência do Aeroporto. Fonte: PMSP, 2008.

Quadro 128: Relação dos Estabelecimentos de Saúde

Subprefeitura de Santo Amaro	Subprefeitura de Santo Amaro	Subprefeitura de Santo Amaro
Campo Belo	Massaki Udihara (Jd Aeroporto)-Ubs	Unidade Básica de Saúde
Campo Grande	V Arriete-Ubs Decio P. Pedroso	Unidade Básica de Saúde
Campo Grande	Campo Grande - Ubs	Unidade Básica de Saúde
Santo Amaro	Lago Treze De Maio-Caps Adulto	Centro de Atenção Psicossocial Adulto
Santo Amaro	Santo Amaro-Caps Ad	Centro de Atenção Psicossocial Álcool e Drogas
Santo Amaro	Santo Amaro-Caps/Infantil	Centro de Atenção Psicossocial Infantil
Santo Amaro	Santo Amaro-Caps/Juventude	Centro de Atenção Psicossocial Juventude
Santo Amaro	Santo Amaro-Cecco	Centro de Convivência e Cooperativa
Santo Amaro	Santo Amaro-Cta Dst/Aids	Centro de Testagem e Acompanhamento DST/AIDS
Santo Amaro	Santo Amaro-Cr Dst/Aids	Centro de Referência DST/AIDS
Santo Amaro	Santo Amaro-Crst	Centro de Referência de Saúde do trabalhador
Santo Amaro	Santo Amaro-Ceo	Centro de Especialidades Odontológicas
Santo Amaro	Santo Amaro- Laboratorio Ii	Laboratório
Santo Amaro	Jose Sylvio De Camargo,Dr-Ps (Sto Amaro)	Pronto Socorro Geral
Santo Amaro	Chácara Sto Antonio-Ubs	Unidade Básica de Saúde
Santo Amaro	Santo Amaro-Ubs	Unidade Básica de Saúde

Fonte: Secretaria Municipal da Saúde 2007

Quadro 129: Unidades de Atendimento Básico por Rede e Coeficiente de Atendimento 2007

Unidades Territoriais	População <sup>(1)</sup>	Total	Município	Estado		Taxa
			UBS <sup>(2)</sup>	CS <sup>(2)</sup>	PAM <sup>(2)</sup>	20 mil hab
Santo Amaro	223.373	5	5	0	0	0,45
Campo Belo	67.477	1	1	0	0	0,30
Campo Grande	95.043	2	2	0	0	0,42
Santo Amaro	60.853	2	2	0	0	0,66

Fonte: Secretaria Municipal da Saúde - Coordenadoria de Epidemiologia e Informação /CEInfo 2007

(1) Estimativa 2007 realizada com base no saldo vegetativo e na taxa de crescimento 1991/2000 - IBGE / Censos

(2) UBS - Unidade Básica de Saúde

CS - Centro de Saúde

PAM - Posto de Atendimento Médico

Quadro 130: Óbitos dos Residentes e Causas.

Unidades Territoriais	Causas de Morte														
	Total	TP01	TP02	TP03	TP04	TP05	TP06	TP07	TP08	TP09	TP10	TP11	TP12	TP13	TP14
Santo Amaro	1.657	56	376	21	65	33	65	546	227	85	38	11	8	13	113
Campo Belo	521	14	124	8	25	12	28	162	72	27	12	2	0	2	33
Campo Grande	530	22	118	5	17	8	12	183	72	26	11	6	4	3	43
Santo Amaro	606	20	134	8	23	13	25	201	83	32	15	3	4	8	37

Fonte: Programa de Aprimoramento das Informações de Mortalidade no Mun. de São Paulo /PRO-AIM. Legenda:

- TP01 Algumas Doenças Infecciosas
- TP02 Tumores (Cancer)
- TP03 Doenças do Sangue, dos Olhos, do Ouvido, da Pele, do Sist. Osteomuscular, Gravidez, Parto e puerpério
- TP04 Doenças Endócrinas, Nutricionais e Metabólicas
- TP05 Transtornos Mentais
- TP06 Doenças do Sistema Nervoso
- TP07 Doenças do Aparelho Circulatório
- TP08 Doenças do Aparelho Respiratório
- TP09 Doenças do Aparelho Digestivo
- TP10 Doenças do Aparelho Geniturinário
- TP11 Causas Pré-natais
- TP12 Anomalias Congênitas
- TP13 Mal Definidas
- TP14 Causas Externas

➤ Atividades Econômicas e Elementos de Infra-Estrutura

A Área Diretamente Afetada referente ao sistema viário é delimitada pela própria divisa do sítio aeroportuário e vias lindeiras ao mesmo, constituindo uma região quase que exclusiva para a realização das operações do empreendimento. Essas vias não recebem necessariamente o tráfego de passageiros, mas principalmente atendem às instalações que servem de apoio ao terminal, como hangares, manutenção, abastecimento de combustíveis e empresas de viação geral. Dessa forma é possível estabelecer uma relação direta entre tais equipamentos e o entorno do empreendimento, pois a transposição de tais limites é feita por meio de diversos acessos que marcam a intercessão da área interna com o espaço externo.



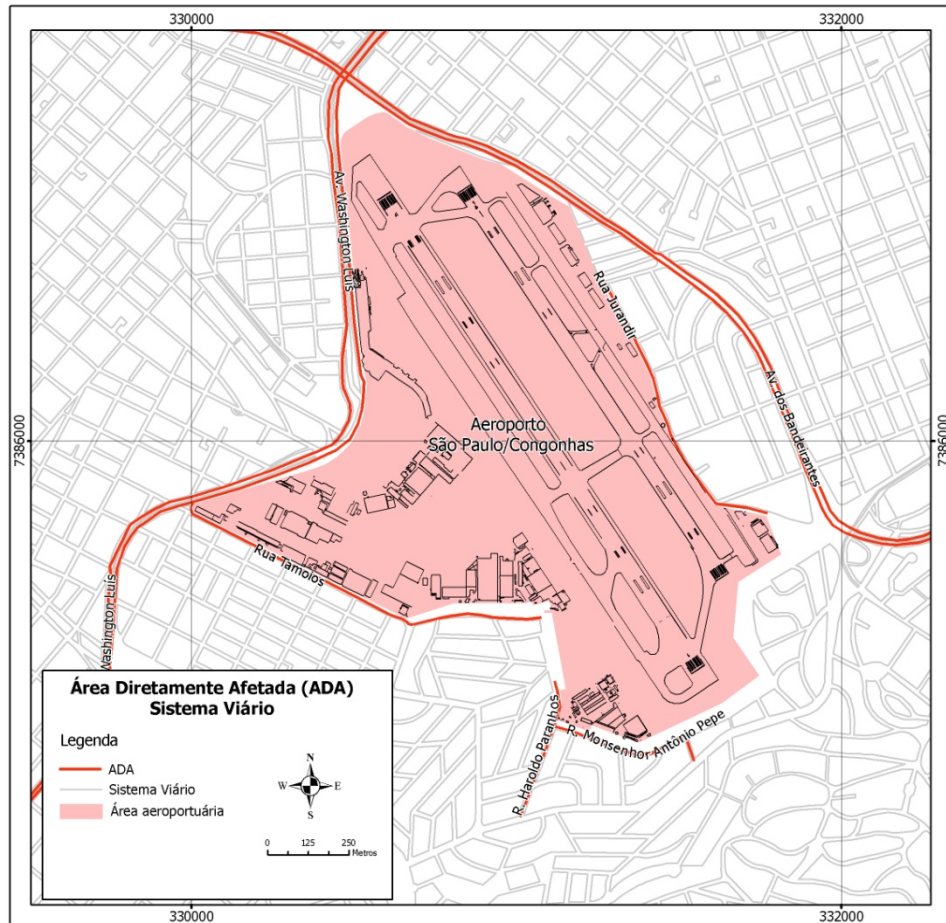


Figura 200: Área Diretamente Afetada – Sistema Viário

Os acessos ao aeroporto são um ponto muito importante a serem considerados. Eles indicam áreas de atração de veículos, que se destinam ao abastecimento das instalações de apoio e prestadoras de serviços ao aeroporto. E também eles podem ser considerados como pontos de fragilidade da segurança aeroportuária. Não que sejam necessariamente pontos fracos, mas em caso de pouca ou nenhuma vigilância eles possam vir a ser. A seguir apresenta-se os diversos acessos ao empreendimento.



Figura 201: Portões de acesso ao sítio aeroportuário. (Fonte: Planta Geral do Aeroporto - INFRADERO, 2007).

É possível perceber que são inúmeras as ligações entre as áreas internas e externas, somando um total de 27 portões, de acordo com a Planta Geral do Aeroporto, fornecida pela INFRADERO. Essas ligações proporcionam o contato direto dos hangares das companhias aéreas e demais prestadoras de serviços às vias externas, agilizando o processamento, seja de veículos, cargas, funcionários ou clientes.

É importante considerar que entre todas essas entradas, não consta a mais tradicional para o usuário, o Terminal de Passageiros. Essa instalação é a que concentra o maior número de acessos, porém não permite uma ligação direta com a área de pista, de natureza restrita. Os demais acessos possuem características distintas, de forma que a maioria presta-se ao abastecimento e acesso dos hangares de aviação geral e apoio das companhias.

O Portão Oeste, imagem a seguir, é o mais movimentado de todo o empreendimento. Com rígido controle de acesso ele possui uma localização privilegiada, pois fica ao lado do terminal de passageiros e do edifício garagem, ligando-se diretamente ao pátio de aeronaves.



Figura 202: Portão Oeste e caminhão de transporte de mercadorias. Fonte: VPC/Brasil, 2008.

Porém nem todas as entradas são efetivamente utilizadas, a figura a seguir mostra um dos portões de acesso às instalações da VASP, que possui uma imensa área em estado de abandono. No caso da área ilustrada, há uma guarita com vigia em tempo integral para inibir o acesso irregular de pessoas não autorizadas.



Figura 203: Portão de acesso ao extinto terminal de cargas da VASP. Fonte: VPC/Brasil, 2008.

Entre as vias que compõem a Área de Influência Diretamente Afetada, a Rua Gen. Pantaleão Teles (vide figura a seguir) abriga sete de todos os portões de acesso ao aeroporto, sendo que praticamente todos se destinam às operações da companhia TAM. Com visíveis características de via local, essa rua recebe diariamente um volume mais acentuado de tráfego, principalmente de veículos dos funcionários da própria companhia que realizam serviços dos mais diversos. Assim, criou-se uma via interna de serviço, paralela à rua, para comportar os veículos estacionados sem prejudicar o fluxo externo da via.

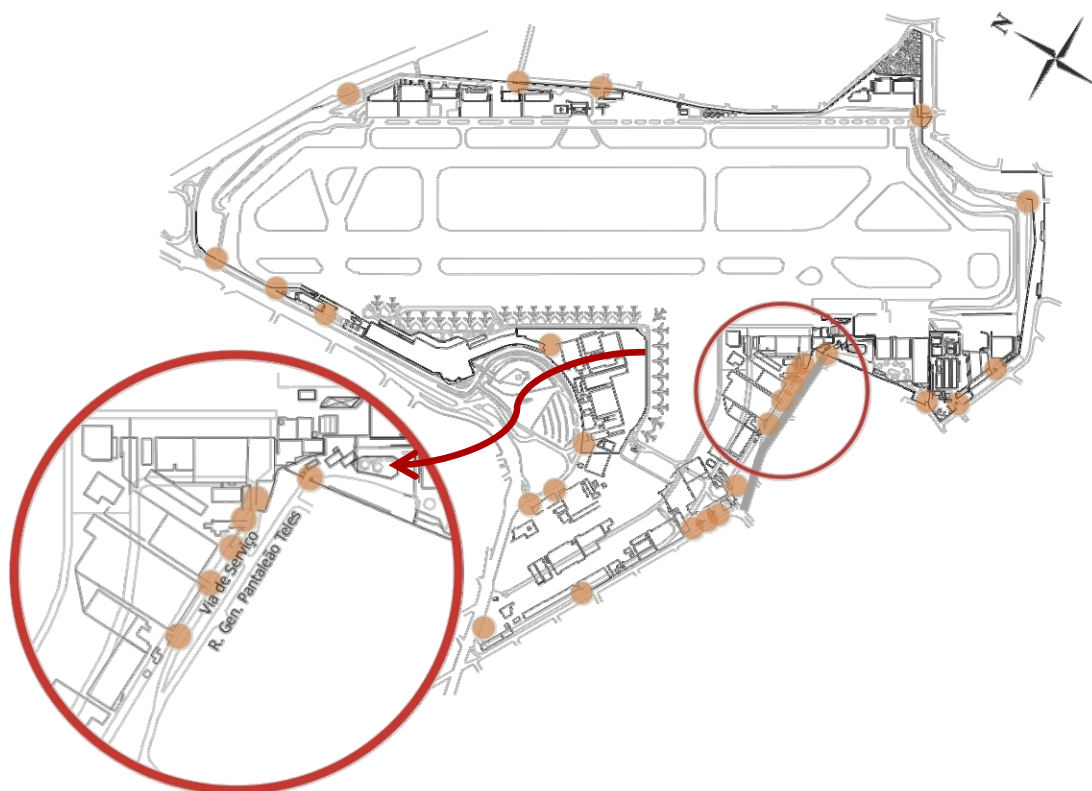


Figura 204: Portões Via de serviço na Rua Gen. Pantaleão Teles. Fonte: Planta Geral do Aeroporto - INFRAERO, 2007.

Na Rua Monsenhor Antonio Pepe acontece à mesma situação que a apresentada anteriormente. Como o movimento de veículos que procuram as instalações dos hangares de viação geral da TAM também é acentuado, tomou-se a precaução de reservar uma área para estacionamento. Nesse caso procedeu-se o recuo frontal do muro liberando uma área com pouco mais de 15 metros de largura, permitindo a disposição de duas filas de veículos estacionados em 90° e uma em 45°.

#### 4. ANÁLISE DE RISCO

A Análise de Riscos foi focada nas instalações terrestres de potencial impacto para o meio ambiente, na hipótese de ocorrências acidentais. Particular atenção foi dada às situações com potencial de contaminação do solo por hidrocarbonetos, gerando recomendações para sua prevenção ou minimização.

A Análise de Riscos contempla uma Análise Preliminar de Perigos (APP) e uma Análise de Vulnerabilidade, as quais estão relacionadas às instalações e operação dos sistemas existentes no aeroporto que possam implicar em riscos ambientais, entendidos, num sentido mais amplo, como aqueles que possam afetar a segurança do meio ambiente.

A Análise Preliminar de Perigos (APP) identifica riscos, para os quais são propostas ações preventivas e mitigadoras. A Análise de Vulnerabilidade quantifica, a partir dos cenários identificados na APP, o alcance dos possíveis efeitos decorrentes de eventuais acidentes que impliquem na ocorrência de formação de nuvens tóxicas, incêndios ou explosões, possibilitando a melhor identificação de ações de prevenção, proteção e controle, para as instalações e populações existentes na zona de influência imediata do aeroporto.

➤ Caracterização de Risco no Contexto Aeroportuário.

Existe nos aeroportos brasileiros administrados pela INFRAERO uma tradição já consolidada na gestão de riscos aeroportuários, considerados no seu sentido clássico de riscos típicos associados a acidentes ou emergências aeronáuticas. A INFRAERO dispõe de longa data de normas que impõem a elaboração de planos internos de atendimento a situações de emergências, em consonância com as rígidas normas internacionais que regulam as atividades aeroportuárias, tendo impacto direto na classificação dos aeroportos.

De um modo geral encontra-se disponível nos aeroportos administrados pela INFRAERO, a exemplo do Aeroporto de Congonhas, um Plano de Emergência – PLEM, que considera o atendimento das seguintes modalidades de ocorrências acidentais:

- Emergência Aeronáutica: caracterizada pela situação em que uma aeronave e seus ocupantes se encontram sob condição de perigo, latente ou iminente, decorrente de sua operação, ou tenham sofrido as conseqüências de um acidente aeronáutico, ou ainda que estejam sob efeito de um ato ilícito;

- Emergência Médica: caracterizada pela situação em que passageiros e ou tripulantes a bordo de aeronaves ou na área do aeroporto, venham a necessitar de socorro médico em decorrência de mal súbito, mal-estar, ou em consequência de acidentes ou incidentes aeronáuticos;
- Emergência por Materiais Perigosos: caracterizada pela situação de perigo latente ou iminente, por contaminação ou danos a terceiros em consequência de acidentes ou incidentes aeronáuticos ou ocorrência de solo, causados por produtos radioativos, inflamáveis, corrosivos, tóxicos e outros;
- Emergência por Desastres Naturais: caracterizada pela restrição à operacionalidade do aeroporto, em decorrência de intempéries tais como: vendavais, inundações e outros fenômenos da natureza;
- Emergência por Incêndio em Instalações/Edificações: caracterizada pela situação de perigo causada por incêndio nas instalações aeroportuárias e nas demais edificações relacionadas com a infra-estrutura aeroportuária.

Somente nos últimos anos o problema das Emergências Ambientais, entendidas como aquelas com potencial específico de dano à saúde humana e ao meio ambiente, passou a ser contemplado nos planos da INFRAERO, tendo a mesma elaborado, em 2001, uma Análise de Riscos e Plano de Resposta a Emergências Ambientais, tomando por referência o Aeroporto Internacional de São Paulo – Guarulhos. Por outro lado, na literatura ainda são muito precárias as informações disponíveis sobre planos similares existentes em outros aeroportos, que abordem especificamente os impactos ambientais.

O Plano de Contingência para Emergências Ambientais complementa planos já existentes (**PLEM**). Como se pode observar no fluxograma, há também outros programas de interesse do ponto de vista ambiental, a saber:

- ✓ Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (**PPRA**) que é regulamentado e exigido nos termos da NR-9, do Ministério do Trabalho, e que aborda especificamente os riscos de natureza ocupacional, quantificando os graus de exposição a que estão sujeitos os trabalhadores no ambiente aeroportuário e adotando as medidas cabíveis para sua compatibilização com a legislação. No PPRA são considerados os agentes químicos, físicos e biológicos, sendo que a questão do ruído merece particular destaque, tendo implicações nas especificações das instalações aeroportuárias (proteção acústica), posicionamento, deslocamento e teste de motores de aeronaves em relação ao terminal de passageiros, bem como no estabelecimento de medidas de proteção acústica (equipamentos de proteção individual – EPI) para trabalhadores. O PPRA é uma obrigação trabalhista e deve ser atualizado anualmente, encontrando-se disponível no Aeroporto de Congonhas, como nos demais.

- ✓ Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (**PGRS**), decorrente de uma exigência do CONAMA (resolução 05/93), estando orientado para a identificação, cadastramento e destinação final adequada dos resíduos sólidos. O PGRS é de claro interesse ambiental, na medida em que reduz os riscos de contaminação associados a resíduos, aí incluídos os resíduos provenientes de aeronaves. O PGRS do Aeroporto de Congonhas encontra-se em fase final de elaboração.
- ✓ Plano de Radioproteção, decorrente de Norma da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, estabelecendo procedimentos, normas e rotinas que visam prevenir e corrigir acidentes com equipamentos, embalados radioativos ou acidentes envolvendo as instalações do aeroporto que os armazenem ou aeronaves que os transportem, bem como a adoção de medidas que minimizem seus efeitos e previnam a contaminação de pessoas e meio ambiente. Convém notar que, para o caso de emergências radioativas, as ações e responsabilidades das equipes de emergência do aeroporto são essencialmente as mesmas adotadas para outras emergências com aeronaves e materiais perigosos, porém modificadas em função de considerações especiais devido à presença de radioatividade.

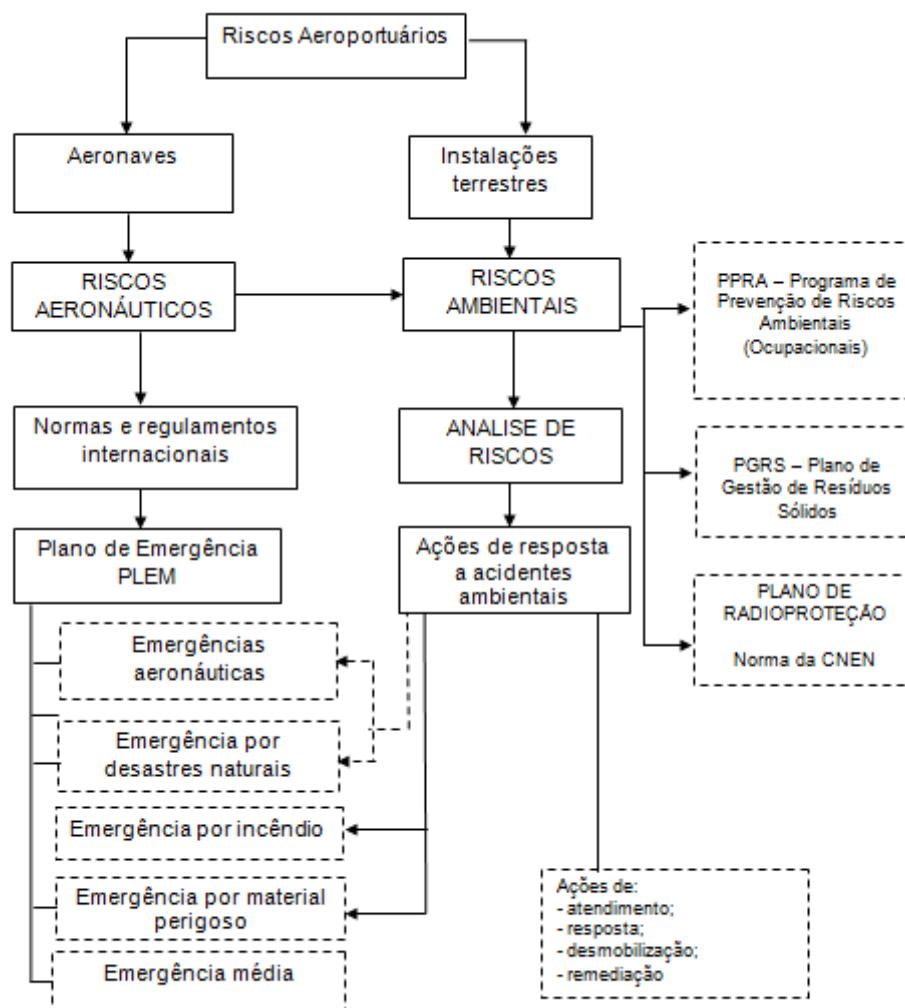


Figura 205: Inserção dos Riscos Ambientais no Contexto dos Riscos Aeroportuários.

Na gestão de riscos ambientais, deseja-se identificar ações preventivas e também de resposta a situações acidentais, sendo importante que se faça uma caracterização adequada e, se possível, a quantificação dos riscos envolvidos, de modo que se possa priorizá-los, o que servirá de base para uma melhor alocação de recursos, assegurando uma maior eficácia de resposta. Isto também implica numa discussão da *aceitabilidade ou tolerabilidade dos riscos*, a se traduzir, em termos práticos, numa política de gestão de riscos.

Os riscos associados a desastres naturais, pela sua baixa probabilidade e limitadas possibilidades de controle, constituem-se em marcos referenciais para os limites de tolerabilidade.



O presente estudo está focado na caracterização dos riscos passíveis de uma gestão preventiva que os conduza a patamares de maior tolerabilidade. Assim, a Análise de Riscos será feita como subsídio para a elaboração do Plano de Contingência para Emergências Ambientais, focada nos cenários que impliquem em impacto ambiental, aí incluídas as situações de emergência por materiais perigosos e emergência por incêndio em instalações/edificações.

Para a elaboração da Análise de Riscos, a metodologia adotada neste trabalho inclui a adoção da Matriz de Aceitabilidade de Riscos proposta para a INFRAERO quando da realização de estudo similar no Aeroporto Internacional de São Paulo – Guarulhos. Tal matriz inclui dados de frequência e severidade e remetem a critérios similares àqueles adotados pelo HSE (*ALARP*), caso, dependendo do risco, uma análise quantitativa de risco se faça necessária. Deve-se notar, porém, que, embora existam modelos consagrados para a quantificação de riscos decorrentes de incêndios, explosões ou formação de nuvens tóxicas, o mesmo não ocorre para a mensuração de outros riscos ambientais em termos, por exemplo, de determinação da probabilidade de morte de espécies da fauna ou da flora. Em que pese tal limitação, a matriz proposta permite um enquadramento e hierarquização consistentes dos riscos ambientais, possibilitando, à luz da experiência acumulada, um enquadramento aproximado de frequências e severidade e a orientação para a realização de estudos complementares, quando necessário.

No capítulo que segue é apresentada uma descrição das instalações do Aeroporto de Congonhas que têm maior interesse do ponto de vista de riscos ambientais.

- o Histórico de Acidentes

Acidente ambiental pode ser definido como sendo qualquer evento anormal, indesejado e inesperado, com potencial para causar danos diretos ou indiretos à saúde humana e ao meio ambiente. Os acidentes ambientais podem ser classificados em dois tipos, de acordo com as suas origens:

- **Acidentes Naturais:** Ocorrências causadas por fenômenos da natureza, cuja grande maioria independe das intervenções humanas, como por exemplo, terremotos, maremotos e furacões, entre outros.
- **Acidentes Tecnológicos:** Ocorrências geradas pelas atividades desenvolvidas pelo homem, normalmente relacionadas com a manipulação de substâncias químicas perigosas.

Embora estes dois tipos de ocorrências sejam independentes quanto as suas origens, em determinadas situações, pode haver certa relação entre as mesmas, como por exemplo uma forte tormenta que acarrete danos numa instalação industrial. Neste caso, além dos danos diretos causados pelo fenômeno natural, é possível ter outras implicações decorrentes dos impactos causados nas instalações atingidas.

Da mesma forma, as intervenções do homem na natureza podem contribuir para a ocorrência dos acidentes naturais, como por exemplo, o uso e ocupação do solo de forma desordenada podem vir a acelerar processos de erosão e deslizamentos de terra.

No entanto, os acidentes naturais, em sua grande maioria são de difícil prevenção, razão pela qual diversos países do mundo, principalmente aqueles onde tais fenômenos são mais frequentes, têm investido em sistemas para o atendimento a estas situações.

Já no caso dos acidentes de origem tecnológica, pode-se dizer que a grande maioria dos casos é previsível, razão pela qual há que se trabalhar principalmente na prevenção destes episódios, sem esquecer obviamente da preparação para a intervenção quando da ocorrência dos mesmos.

Os acidentes ambientais envolvendo substâncias químicas são eventos que podem resultar em danos ao homem, ao meio ambiente e ao patrimônio público e, portanto, é objeto de preocupação da indústria, do governo e da comunidade.

A seguir, é apresentado o histórico de acidentes que apresentam risco ao meio ambiente, ocorridos no período compreendido entre os anos de 2005 e 2008, nos limites do Aeroporto de Congonhas.

Quadro 131: Histórico de acidentes envolvendo vazamentos de combustível e óleo.

Nº	DATA	HORA	DIA DA SEMANA	LOCAL	TIPO	EMPRESA RESPONSÁVEL
1	08/jan/05	05:20	Sábado	Box 23	Vazamento Combustível Aeronave	Gol
2	18/jan/05	05:30	Terça	Box 12	Vazamento óleo hidráulico da aeronave	Rio Sul
3	05/mar/05	07:15	Sábado	TWY-N, altura do box 03	Vazamento Combustível Aeronave	Varig
4	07/mar/05	11:25	Segunda	Box 07	Vazamento óleo hidráulico da aeronave	Varig
5	10/mar/05	03:15	Quinta	Box 00 e 01 até a Agua Gelada	Vazamento óleo hidráulico de equipamento	RAA
6	10/mar/05	22:40	Quinta	Box 01	Vazamento Combustível Aeronave	Gol
7	18/mar/05	08:30	Sexta	Baia do box 03	Vazamento óleo hidráulico de equipamento	RAA
8	24/mar/05	07:40	Quinta	Box 11	Vazamento óleo hidráulico de veículo	R.A
9	24/mar/05	16:00	Quinta	Hangar TAM II	Vazamento Combustível Aeronave	TAM
10	01/abr/05	19:20	Sexta	Box 10	Vazamento óleo hidráulico da aeronave	Varig
11	08/abr/05	09:00	Sexta	Box 07	Vazamento óleo hidráulico de equipamento	RAA
12	16/abr/05	20:00	Sábado	Box 21	Vazamento Combustível Aeronave	TAM
13	09/mai/05	07:10	Segunda	Box 01	Vazamento Combustível Aeronave	Varig
14	31/mai/05	09:20	Terça	Box 23	Vazamento óleo hidráulico de Equipamento	RA
15	02/jun/05	07:00	Quinta	Box 13	Vazamento óleo hidráulico da aeronave	Varig
16	08/jun/05	08:00	Quarta	Box 14	Vazamento óleo hidráulico da aeronave	TAM

Nº	DATA	HORA	DIA DA SEMANA	LOCAL	TIPO	EMPRESA RESPONSÁVEL
17	10/jun/05	13:15	Sexta	Box 03	Vazamento óleo hidráulico de Equipamento	Satã
18	12/ago/05	11:30	Sexta	Box 03	Vazamento Combustível Aeronave	Varig
19	18/set/05	08:00	Domingo	Entre o box 8 e 9	Vazamento óleo diesel de Equipamento	RAA
20	19/nov/05	08:00	Sábado	TWY-N, atrás do box 03	Vazamento de óleo hidráulico de aeronave	TAM
21	27/nov/05	12:20	Domingo	Box 04	Vazamento óleo hidráulico de veículo	BRA
22	04/jan/06	12:10	Quarta	Box 01	Vazamento de óleo hidráulico	Varig
23	13/jan/06	10:15	Sexta	Box 13	Vazamento de óleo hidráulico	Varig
24	12/abr/06	22:05	Quarta	Box 06	Vazamento de combustível (veículo)	Petrobrás
25	17/mai/06	17:45	Quarta	Box 12	Vazamento de óleo hidráulico	TAM
26	05/jul/06	10:30	Quarta	Box 14	Vazamento de combustível (PR-GLE)	GOL
27	11/jul/06	18:50	Terça	TWY "N" (atrás do box 07)	Vazamento de combustível (PR-GOP)	GOL
28	22/jul/06	10:20	Sábado	Boxes 03 e 04	Vazamento de óleo diesel	RAA
29	25/jul/06	10:40	Terça	Box 10	Vazamento de óleo hidráulico (PR-GOB)	GOL
30	31/jul/06	16:40	Segunda	TWY "N" (atrás do box 09)	Vazamento combustível (PR-GOI)	GOL
31	29/ago/06	11:30	Terça	TWY-N em frente a TWY-F	Vazamento de combustível (PR-OAH)	Ocean Air
32	09/set/06	16:49	Sábado	Box 07	Vazamento de óleo hidráulico (PP-VPB)	Varig
33	21/set/06	7:53	Quinta	Box 23	Vazamento de óleo hidráulico (PR-GOT)	GOL
34	10/out/06	13:50	Terça	Box 06	Vazamento óleo hidráulico	RAA

Nº	DATA	HORA	DIA DA SEMANA	LOCAL	TIPO	EMPRESA RESPONSÁVEL
35	14/nov/06	11:30	Terça	Box 17	Vazamento combustível aeronave (PT-MRX)	TAM
36	19/nov/06	10:40	Domingo	Box 10 até a TWY-N	Vazamento combustível aeronave (PR-GOQ)	GOL
37	22/nov/06	5:50	Quarta	Box 12	Vazamento combustível aeronave (PR-BRY)	BRA
38	25/nov/06	7:45	Sábado	Box 10	Vazamento combustível aeronave (PR-GOQ)	GOL
39	07/dez/07	3:00	Quinta	Box 09 da Geral I	Vazamento combustível aeronave (PT-EUX)	No Limits
40	15/dez/07	23:30	Sexta	Box 10	Vazamento combustível aeronave (PR-GLM)	GOL
41	25/dez/07	20:40	Segunda	Box 25	Vazamento combustível veículos	Shell
42	20/jan/07	07:44	Sábado	Box 09 da Geral I	Vazamento combustível aeronave (PT-EUX)	No Limitis
43	28/jan/07	15:35	Domingo	Box 06	Vazamento combustível aeronave (PR-GLM)	Gol
44	12/mar/07	07:02	Segunda	Box 07	Vazamento de óleo hidráulico (PP-VPB)	Varig
45	13/mar/07	05:10	Terça	Do box 12 até o box 26 (via de serviço)	Vazamento de óleo hidráulico (push-back 1241)	Swissport
46	27/mar/07	14:48	Terça	Box 10 e TWY-M (Do box 10 ao 18)	Vazamento de óleo hidráulico (PP-VPB)	Varig
47	12/abr/07	23:50	Quinta	Box 10	Vazamento de combustível (PR-GIL)	Gol
48	14/abr/07	21:20	Sábado	Box 08	Vazamento de combustível (PP-VPY)	Varig
49	20/abr/07	06:40	Sexta	Box 11 / TWY-N	Vazamento de combustível (PR-GOW)	Gol

Nº	DATA	HORA	DIA DA SEMANA	LOCAL	TIPO	EMPRESA RESPONSÁVEL
50	23/abr/07	15:30	Segunda	Box 12	Vazamento de combustível (PR-GID)	Gol
51	02/jul/07	22:35	Segunda	Box 12	Vazamento de combustível (PR-GLB)	Gol
52	06/jul/07	09:00	Sexta	Box 06	Vazamento de óleo hidráulico (PP-VNY)	Varig
53	25/ago/07	16:45	Sábado	Via de serviço (do box 02 até esteira "A")	Vazamento de óleo hidráulico (reboque frota 277)	TAM
54	28/ago/07	07:00	Terça	Box 10 e 11	Vazamento combustível aeronave (PR-GOR)	Gol
55	01/set/07	07:05	Sábado	Box 22	Vazamento combustível aeronave (PR-GID)	Gol
56	28/dez/07	18:40	Sexta	TWY-N atrás do box 03	Vazamento de óleo hidráulico (PR-MBN)	TAM
57	14/fev/08	06:38	Quinta	Box 09 até a TWY-N	Vazamento de óleo lubrificante	Swissport
58	04/mar/08	09:25	Terça	Box 01, 02 e 04 e TWY-N	Vazamento de óleo hidráulico	TAM
59	05/mar/08	19:18	Quarta	Box 13	Vazamento de óleo hidráulico	Grupo RA
60	14/mar/08	06:20	Sexta	TWY-N em frente ao box 10	Vazamento de combustível aeronave (PR-GIK)	GOL
61	20/mar/08	13:30	Quinta	Box 03	Vazamento de óleo diesel	TAM
62	30/mar/08	10:15	Domingo	Box 09 até a TWY-N	Vazamento de óleo hidráulico (PR-GOW)	GOL
63	30/mar/08	16:03	Domingo	Box 09 até a TWY-N	Vazamento de combustível aeronave (PR-GOW)	GOL
64	31/mar/08	06:35	Segunda	TWY-N em frente ao box 08	Vazamento de combustível aeronave (PR-GIK)	GOL
65	31/mar/08	07:32	Segunda	Box 07	Vazamento de combustível aeronave (PP-VTW))	GOL

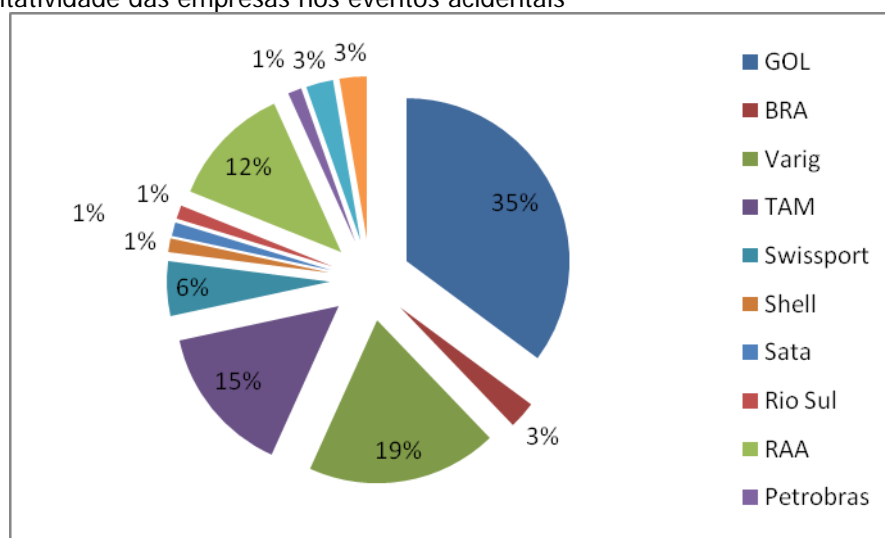
Nº	DATA	HORA	DIA DA SEMANA	LOCAL	TIPO	EMPRESA RESPONSÁVEL
66	01/abr/08	06:17	Terça	TWY-N em frente ao box 08	Vazamento de combustível aeronave (PR-GIK)	GOL
67	06/abr/08	14:55	Domingo	TWY-N entre o box 11 e 12	Vazamento de combustível aeronave (PR-GOC)	GOL
68	03/mai/08	13:30	Sábado	Box 12	Vazamento de combustível aeronave (PR-GID)	GOL
69	04/mai/08	10:35	Domingo	TWY-N	Vazamento de combustível aeronave (PR-GOC)	GOL
70	03/jun/08	08:00	Terça	TWY-H próximo ao box 23	Vazamento de óleo lubrificante (PR-OAH)	Oceanair
71	13/jun/08	12:10	Sexta	Box 09 até a TWY-N	Vazamento de óleo hidráulico (PP-VOY)	Varig
72	17/jul/08	20:00	Quinta	Box 10	Vazamento de óleo hidráulico	Swissport
73	06/ago/08	08:40	Quarta	Portão Golf	Vazamento de óleo diesel	Swissport
74	31/ago/08	14:10	Domingo	Box 03	Vazamento de óleo hidráulico	TAM

Fonte INFRAERO/2008

Pode ser observado no Quadro 131, nos 74 acidentes registrados como vazamento de óleo ou combustível não houve procedimento relativo à investigação dos acidentes, relatando as causas que originaram as ocorrências e as medidas corretivas e preventivas adotadas com o objetivo de diminuir a taxa de acidentes registrados anualmente.

Quanto ao envolvimento das empresas atuantes na área de estudo, foi observado que a Companhia Aérea GOL detém o maior número de eventos no período - 26 ocorrências, o que representa 35% do total de acidentes, conforme é apresentado no Gráfico 43. A Companhia Aérea Varig é responsável por 14 ocorrências (19%), seguida da Companhia Aérea TAM, esta com 11 ocorrências (15%). As demais empresas não apresentaram representatividade significativa frente ao histórico analisado. Conforme os dados ora disponibilizados, as companhias aéreas são responsáveis por 69% das ocorrências registradas no período.

Gráfico 43: Representatividade das empresas nos eventos acidentais

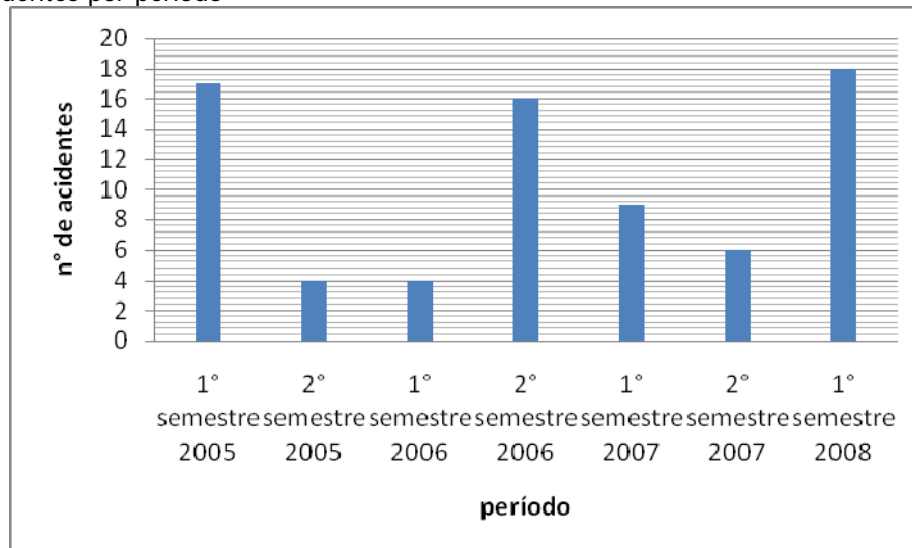


Fonte: VPC/Brasil, 2008.

O gráfico a seguir enfatiza a ausência de tratativas causais dos registros ora analisados, uma vez que não é observado nenhuma tendência nas taxas temporais de acidentes com produtos químicos. No primeiro semestre de 2005 foram registrados 17 eventos enquanto que no segundo semestre do mesmo ano foram registrados apenas 4 ocorrências. No ano seguinte, 4 registros foram realizados no primeiro semestre enquanto que no segundo ocorreram 16. Já em 2007 foram evidenciados 15 registros, destes 9 no primeiro semestre. No corrente ano estão registrados 18 eventos, até o mês de agosto.



Gráfico 44: Acidentes por período



Fonte: VPC/Brasil, 2008.

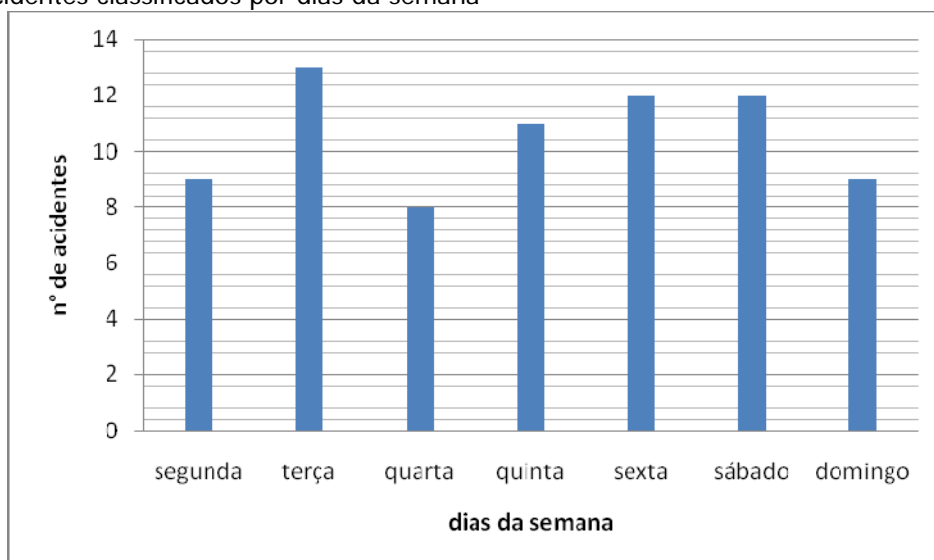
Quando a tipologia dos acidentes com produtos químicos, os mesmos foram divididos em grupos para possibilitar a análise. Os acidentes com vazamento de combustível aeronave mostraram-se os mais significativos (34), seguido por acidentes com vazamento de óleo hidráulico (32). Vazamentos de óleo diesel (4), óleo lubrificante (2), combustível de veículos (2) foram ocorrências esporádicas, mas não menos importantes.

Gráfico 45: Acidentes classificados por grupo



Fonte: VPC/Brasil, 2008.

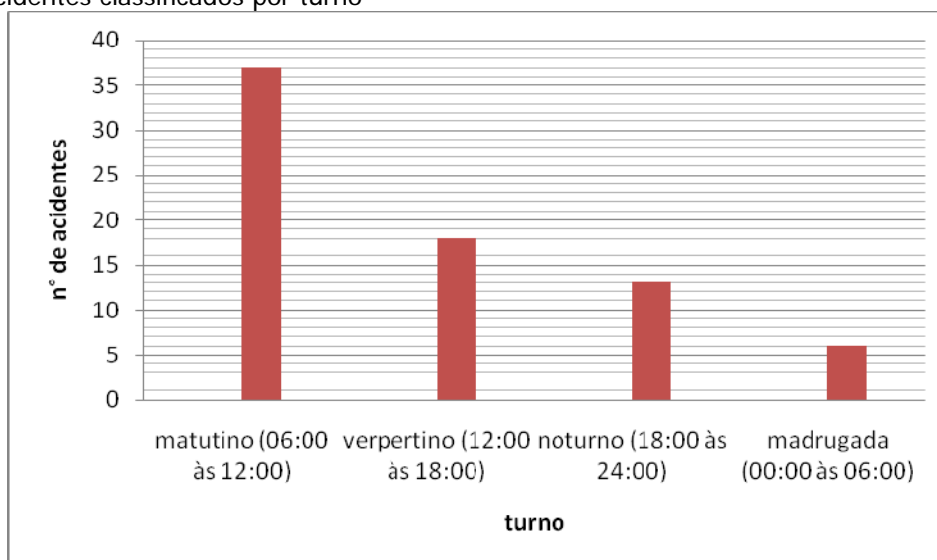
Gráfico 46: Acidentes classificados por dias da semana



Fonte: VPC/Brasil, 2008.

A análise dos acidentes classificados por dias da semana não apresentou tendência para um dia da semana específico, como pode ser observado no Gráfico 46. No entanto, o turno que apresenta maior nº de acidentes é o matutino (37), seguido do vespertino (18) e noturno (13), enquanto que de madrugada foram registrados apenas 6 acidentes, conforme gráfico a seguir.

Gráfico 47: Acidentes classificados por turno



Fonte: VPC/Brasil, 2008.

➤ Descrição Sucinta das Instalações Terrestres com Potencial para Impactos Ambientais Acidentais.

○ Sistema de Combustível

No Aeroporto de Congonhas são utilizados, como combustíveis para aeronaves, tanto o Querosene de Aviação (QAV), quanto a Gasolina (GAV). O QAV é utilizado para o abastecimento de jatos e a Gasolina, para o abastecimento de aviões com motores a propulsão (aeronaves de pequeno porte - aviação geral).

O abastecimento de aeronaves no Aeroporto de Congonhas é feito pela Shell e Petrobrás. A área é constituída por duas edificações onde estão localizados os escritórios, uma área de carregamento e descarregamento de caminhões e uma área de armazenamento de combustíveis, com tanques cilíndricos aéreos horizontais.

A área de abastecimento dos tanques de combustível é pavimentada e possui canaletas para conter e encaminhar para caixas de contenção qualquer derramamento acidental que ocorrer durante a operação de descarregamento dos caminhões.

Os quatro tanques existentes, sendo 3 de QAV com capacidade individual de 820 m<sup>3</sup> e 1 de GAV com capacidade de 30 m<sup>3</sup>, estão em diques de contenção que também estão interligados com caixas de contenção. No interior do dique, o piso concretado possui caimento para uma caixa de coleta, alinhada para as caixas de contenção.



Figura 206: Tancagem de combustíveis. Fonte: VPC/Brasil, 2008.

A área de combustíveis é protegida por extintores de incêndio de pó químico e de CO<sub>2</sub> e os caminhões, com extintor de Pó Químico. Suas instalações foram recentemente vistoriadas e aprovadas pelo Corpo de Bombeiros de Congonhas.



Figura 207: Baía de abastecimento para os tanques existe canaleta interligada com caixas de contenção, para recebimento de derramamento acidental de combustível. Fonte: VPC/Brasil, 2008.



Figura 208: Existência de equipamento de atendimento a emergências ambientais, como derramamentos e pequenos vazamentos de combustíveis. Fonte: VPC/Brasil, 2008.



Figura 209: Vista aérea do pátio e terminal de passageiros, mostrando a proximidade em relação a comunidade. Fonte: VPC/Brasil, 2008.



Figura 210: Caminhão Comboio para abastecimento das aeronaves. Fonte: VPC/Brasil, 2008.

- GLP

O GLP é utilizado para cocção de alimentos na área de alimentação do aeroporto, sendo utilizados cilindros convencionais (botijões), cuja reposição é feita na medida em que se faz necessária. Não há, portanto, central de GLP nas instalações do aeroporto que atenda todas as necessidades, o que minimiza os riscos relacionados ao armazenamento e à distribuição de grandes quantidades.

Pelas suas características e volumes envolvidos, trata-se de um risco relativamente baixo, comparável ao existente em instalações residenciais ou prediais.

- Sistema de Drenagem Pluvial

O Aeroporto de Congonhas é dotado de rede de drenagem pluvial em todas as suas áreas, sendo este um sistema particularmente importante pelo fato da maioria das áreas serem impermeabilizadas e de não poder haver acúmulo de água nas pistas de taxiamento e pouso.

A presença de hidrocarbonetos no sistema de drenagem pode favorecer o confinamento de voláteis com possibilidade de explosão e também é um risco ambiental pela possibilidade de contaminação de aquíferos. Neste sentido, além da possibilidade de vazamentos acidentais de combustível, são também de interesse as atividades que possam levar a derramamento de óleo hidráulico e de lubrificantes no pátio, e que podem ser carregados para o sistema de drenagem pluvial. O risco de confinamento de voláteis é minimizado pelas características dos combustíveis e óleos utilizados (pouco voláteis) e pelo fato de haver poucas galerias cobertas.

- Terminal de Carga

No Aeroporto de Congonhas ocorre um volume baixo de operações de recebimento e expedição de cargas. Na vistoria técnica foi identificado um depósito de cargas no hangar da TAM. Mesmo se tratando de operações eventuais, existe a possibilidade de ocorrência de cargas consideradas tóxicas, inflamáveis, corrosivas, infecciosas e radioativas.

O manuseio e armazenagem de cargas implicam em riscos ambientais associados às operações de movimentação e de contenção (uso de embalagens, acondicionamento e armazenamento). Na APP – Análise Preliminar de Perigos serão feitas recomendações em relação ao manuseio e armazenagem de cargas.

- Comissaria (Catering)

Os serviços de preparação de alimentos são realizados fora das instalações do aeroporto, havendo riscos somente no que se refere à movimentação dos veículos de *catering* durante o abastecimento das aeronaves, conforme comentado na discussão do sistema de combustíveis (QAV e Gasolina).

- Sistema de Abastecimento de Água

Toda a água utilizada no Aeroporto de Congonhas é fornecida pela concessionária pública, não havendo sistema de tratamento de água local que possa implicar em riscos.

- Sistema de Tratamento de Esgoto

O aeroporto está interligado à rede pública de esgotos. Os despejos sanitários coletados das aeronaves recebem produto sanitizante e são lançados numa cloaca antes de serem enviados para tratamento nas instalações da SABESP.



Figura 211: Equipamento coletor de esgoto sanitário das aeronaves. Fonte: VPC/Brasil, 2008.



Figura 212: Cloaca para recebimento de rejeitos sanitários de aeronaves. Fonte: VPC/Brasil, 2008.

- Oficinas

No Aeroporto de Congonhas são feitas atividades rotineiras de manutenção de aeronaves de grande porte nos hangares das companhias aéreas, com potencial para contaminação do solo por óleo.



Figura 213: Manutenção de aeronaves em hangares do Aeroporto de Congonhas. Fonte: VPC/Brasil, 2008.





Figura 214: No Aeroporto de Congonhas, o atual sistema de drenagem lança os efluentes eventualmente contaminados por óleo diretamente na rede pluvial, sendo recomendável a instalação de uma caixa separadora água-óleo. Fonte: VPC/Brasil, 2008.

- Características das Principais Substâncias Presentes no Aeroporto e de Interesse para a Análise de Risco.
  - Querosene de aviação - QAV (JET A)

- **Características de Periculosidade**

O querosene de aviação (QAV ou Jet A) é um combustível líquido. *Containers* vazios não devem ser cortados ou soldados; o líquido evapora rapidamente, podendo incendiar de forma violenta; vapor invisível se espalha facilmente, incendiando ao atingir luzes piloto, equipamento de solda ou motores elétricos e *switches*. Perigo de incêndio é maior em temperaturas acima de  $-9^{\circ}\text{C}$ .

- **Principais Propriedades Físico-Químicas**

Do ponto de vista do combate a incêndio, o QAV (Jet A) possui as mesmas características dos combustíveis que são usados em automóveis. O Jet A, por sua vez, possui pontos de ebulição e de *flash* bem maiores, o que o torna adequado para utilização em turbinas. As principais propriedades físico-químicas do QAV estão listadas no Quadro 132.

### ▪ Características Toxicológicas e de Higiene Industrial

O QAV é um produto tóxico para organismos aquáticos. Em animais de laboratório, quando aplicado em doses pequenas nos pulmões (0,1 a 0,2 ml), resulta em danos e morte. Em humanos, contato com os olhos, pele ou se inalado pode resultar em irritação. Se ingerido, o material pode entrar direto nos pulmões, devido à sua baixa viscosidade, sendo difícil removê-lo, podendo causar danos severos e morte. Os sintomas de exposição são vermelhidão, inchamento e bolhas na pele; tosse e respiração difícil, se inalado. Este produto contém destilados médios que são considerados carcinogênicos.

### ▪ Aspectos de Segurança

Cargas eletrostáticas podem se acumular, criando uma condição perigosa quando o material é manipulado. Aterramento elétrico é necessário, mas não suficiente, devendo ser revistas todas as operações com potencial para gerar eletricidade estática ou atmosfera inflamável (incluindo abastecimento e limpeza de tanque, amostragem, filtragem, mistura, agitação e operação com caminhões a vácuo e uso de procedimentos de mitigação apropriados).

Quadro 132: Principais Propriedades Físico-Químicas de interesse do QAV (JET A)

<b>QAV (JET A)</b>	
<b>SINÔNIMOS E COMPOSIÇÃO:</b>	
Mistura complexa de hidrocarbonetos de petróleo, com faixa de destilação de 160 –300 C	
<b>PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS</b>	
<b>Aparência e odor:</b> líquido amarelo pálido com odor de petróleo	<b>Dens. Relativa do vapor (ar = 1):</b> 5,7
<b>Pressão de Vapor:</b> 0,1 psia a 38C	<b>Viscosidade (vapor):</b> 1.6 CST a 40C
<b>Ponto de Ebulição:</b> 160C – 300C	<b>Solubilidade:</b> Solúvel em solventes à base de hidrocarbonetos, insolúvel em água
<b>Ponto de Fusão:</b> -40C	<b>Densidade Específica do líquido em relação a água:</b> 0,81 a 15,6C
<b>Reatividade:</b> Reage com oxidantes fortes como cloratos, nitratos, peróxidos, etc	
<b>INFLAMABILIDADE</b>	
<b>Ponto de flash:</b> 37,8C	<b>Agentes extintores:</b> .CO <sub>2</sub> , pó químico, espuma
<b>Temperatura de auto-ignição:</b> 210C	<b>Agentes extintores incompatíveis:</b>
<b>Limite inferior de inflamabilidade:</b> 0,6 %	<b>Produtos tóxicos de combustão:</b> CO
<b>Limite superior de inflamabilidade:</b> 4,7 %	<b>Cuidados no combate:</b> Para combate em espaços confinados, utilizar equipamento de proteção, incluindo respiração autônoma.
<b>TOXICIDADE</b>	
<b>OSHA PEL:</b> 5 mg/m <sup>3</sup>	<b>ACGIH TLV:</b> 5 mg/m <sup>3</sup>

Fonte: VPC/Brasil, 2008.

- Gasolina de Aviação

- **Características de Periculosidade**

Produto extremamente inflamável seja no estado líquido ou vapor. Perigoso ou fatal se ingerido. Causa danos se absorvido pelos pulmões. Suspeito de causar câncer.

- **Principais Propriedades Físico-Químicas**

Gasolina de Aviação tem sido usada em aeronaves e helicópteros de pequeno porte e, ao contrário da gasolina automotiva, contém chumbo, que tem propriedades antidetonantes. Alguns *grades* podem ser utilizados em automóveis.

- **Características Toxicológicas e de Higiene Industrial**

Em contato com os olhos ou pele causa irritação. Os sintomas podem incluir dor, lacrimejamento, inchaço e bolhas na pele. Por ter baixa viscosidade essa substância pode entrar diretamente nos pulmões se ingerido. Uma vez nos pulmões a remoção é difícil podendo causar ferimentos graves ou morte. Se inalado pode causar irritação com tosse e dificuldade em respirar. Respirar esse material em concentrações acima dos padrões pode causar efeitos no sistema nervoso central.

- **Aspectos de Segurança**

Em caso de derramamento acidental eliminar todas as fontes de ignição nas vizinhanças e evacuar a área imediatamente. A fonte de derramamento deve ser contida se isso não representar um risco maior. Fazer o recolhimento do produto tão logo possível, observando o uso de equipamentos de proteção e utilizando materiais absorventes não combustíveis ou bombas.

Quadro 133: Propriedades Físico-Químicas de Interesse da Gasolina de Aviação.

<b>GASOLINA DE AVIAÇÃO</b>	
<b>SINÔNIMOS E COMPOSIÇÃO:</b>	
Também conhecido por <i>avgas</i> , contém trimetilpentano-2,2,4, chumbo tetraetila, dibrometo de etileno e tolueno	
<b>PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS</b>	
<b>Aparência e odor:</b> Líquido azul ou verde com odor semelhante ao da gasolina automotiva	<b>Dens. Relativa do vapor (ar = 1):</b> 3 - 4 (Estimado)
<b>Pressão de Vapor:</b> 38 - 49 kPa @ 38C	<b>Viscosidade (vapor):</b> desconhecida
<b>Ponto de Ebulição:</b> 75 - 170C	<b>Densidade Específica do líquido em relação a água:</b> 0.7 - 0.8 @ 15C
<b>Ponto de Fusão:</b> -58 °C (Max)	<b>Solubilidade:</b> -
<b>Reatividade:</b> Pode reagir com agentes oxidantes fortes como cloratos, nitratos e peróxidos.	

INFLAMABILIDADE	
<b>Ponto de <i>flash</i>:</b> -46C	<b>Agentes extintores:</b> CO <sub>2</sub> , espuma ou pó químico.
<b>Temperatura de auto-ignição:</b> 440C	<b>Agentes extintores incompatíveis:</b> água (só utilizar para resfriamento)
<b>Limite inferior de inflamabilidade:</b> 1,3%	<b>Produtos tóxicos de combustão:</b> Para incêndios envolvendo este material não entrar em espaço confinado sem equipamento de proteção e respiração autônoma.
<b>Limite superior de inflamabilidade:</b> 7,1%	<b>Cuidados no combate:-</b>
TOXICIDADE	
<b>OSHA PEL:</b> -	<b>ACGIH TLV:</b> -

Fonte: VPC/Brasil, 2008.

- GLP

- **Características de Periculosidade**

Gás altamente inflamável e explosivo pode se deslocar atingindo fontes de ignição distantes e tende a se acumular em locais baixos.

- **Principais Propriedades Físico-Químicas**

GLP é o nome genérico para a mistura de butano e propano de uso comercial produzida por indústrias de óleo e gás, e consiste, portanto, basicamente de hidrocarbonetos contendo 3 átomos de carbono (propano) ou 4 átomos de carbono (butano). Eles têm a característica especial de se tornarem líquidos à temperatura ambiente se ligeiramente comprimidos e retornarem ao estado gasoso quando a pressão é reduzida, o que representa uma grande vantagem no transporte e armazenamento destes produtos.

- **Características Toxicológicas e de Higiene Industrial**

Produto essencialmente não tóxico. Em contato com os olhos ou pele, pode causar congelamento e irritação. Se inalado, pode causar depressão e irritação, asfixia e morte.

Deficiência de oxigênio causada pelo GLP durante a gravidez produz fetos com anomalias. A superexposição pode causar cegueira, inconsciência, diminuição dos reflexos e comprometimento da coordenação motora, fadiga, náuseas, convulsões e coma.

Em caso de contato com os olhos, não lavar e proteger com um lenço macio. Remover para local com ar fresco. Em caso de contato com a pele, lavar com água morna (não usar água quente). Se ingerido, manter a pessoa calma e aquecida. Em caso de inalação, remover para local com ar fresco. Em todos os casos, atenção médica é necessária.

▪ **Aspectos de Segurança**

Em caso de derramamento, evacuar a área. Se o vazamento ocorrer no equipamento, efetuar a purga com gás inerte antes de qualquer reparo. Se o vazamento ocorrer no cilindro, entrar em contato com o distribuidor. Instalar cilindros em áreas ventiladas distante de tráfego e saídas de emergência. Proteger contra danos físicos, não arrastar ou rolar os cilindros; não aquecer os cilindros para aumentar a vazão.

Quadro 134: Principais Propriedades Físico-Químicas de interesse do GLP

<b>GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO (GLP)</b>	
<b>SINÔNIMOS E COMPOSIÇÃO:</b>	
Mistura de propano e butano	
<b>PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS</b>	
<b>Aparência e odor:</b> Gás incolor com odor desagradável	<b>Dens. Relativa do vapor (ar = 1):</b>
<b>Pressão de Vapor:</b> 97 psia a 21C	<b>Viscosidade (vapor):</b> Pa sec (25 C)
<b>Ponto de Ebulição:</b> -48C a -23C	<b>Densidade Específica do líquido em relação a água:</b> 0,571
<b>Ponto de Fusão:</b> -120C	<b>Solubilidade:</b> ligeiramente solúvel em água
<b>Reatividade:</b> Reage com borracha natural, ligas de cobre, prata, mercúrio, halogênios, ácidos, sódio metálico e potássio	
<b>INFLAMABILIDADE</b>	
<b>Ponto de flash:</b> -144C	<b>Agentes extintores:</b> água pressurizada, pó químico espuma
<b>Temperatura de auto-ignição:</b>	<b>Agentes extintores incompatíveis:</b>
<b>Limite inferior de inflamabilidade:</b> 3%	<b>Produtos tóxicos de combustão:</b>
<b>Limite superior de inflamabilidade:</b> 11%	<b>Cuidados no combate:</b> Não extinguir. Manter cilindro resfriado com água pressurizada. Se a chama for extinta, remover todas as fontes de ignição e permitir a ventilação dos cilindros.
<b>TOXICIDADE</b>	
<b>OSHA PEL:</b> 1000 ppm	<b>ACGIH TLV:</b> 1000 ppm

Fonte: VPC/Brasil, 2008.

- Óleo Diesel

▪ **Características de Periculosidade**

Produto inflamável. Possibilidade de ignição devido à eletricidade estática. A combustão pode gerar vapores perigosos, como o sulfeto de hidrogênio.

### ▪ Principais Propriedades Físico-Químicas

O óleo diesel é um combustível derivado do petróleo, sendo constituído basicamente de hidrocarbonetos.

### ▪ Características Toxicológicas e de Higiene Industrial

Produto essencialmente não tóxico. A exposição aguda causa irritação dos olhos, do trato respiratório e gastrintestinal; em contato com a pele, causa dermatite. Superexposição causa irritação e vermelhidão dos olhos; na pele, causa irritação e ressecamento, e tonturas e náuseas, se inalado. Os primeiros socorros incluem remoção de roupas contaminadas em caso de contato com a pele; se inalado, remover para local com ar fresco e restabelecer a respiração, se necessário; em contato com os olhos, lavar com água corrente durante 15 minutos, mantendo as pálpebras abertas; em caso de ingestão, não induzir vômito. Em todos os casos, chamar um médico.

### ▪ Aspectos de Segurança

Em caso de derramamento, evacuar a área, bloquear a fonte, se possível, e efetuar a contenção. Remover fontes de ignição, manter distante de cursos d'água e do sistema de drenagem pluvial, absorver com material inerte ou recuperar com bombeamento. Transferir para tambores.

Tanques vazios contêm resíduos: não pressurizar, cortar, soldar ou expor ao calor, chama ou eletricidade estática.

Quadro 135: Principais Propriedades Físico-Químicas de Interesse do Óleo Diesel.

ÓLEO DIESEL	
<b>SINÔNIMOS E COMPOSIÇÃO:</b>	
Destilado de petróleo contendo hidrocarbonetos aromáticos e alifáticos (variando de C9 a C20)	
<b>PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS</b>	
<b>Aparência e odor:</b> de límpido a âmbar com odor de querosene	<b>Dens. Relativa do vapor (ar = 1):</b> 3-7
<b>Pressão de Vapor:</b> <0,1 psi	<b>Viscosidade :</b> 8 cst @ -20C
<b>Ponto de Ebulição:</b> 163C	<b>Densidade Específica do líquido em relação a água:</b> 0,84-0,93
<b>Ponto de Fusão:</b> desconhecido	<b>Solubilidade:</b> (água) negligenciável
<b>Reatividade:</b> Reage com agentes oxidantes fortes, ácidos fortes, cáusticos e halogênios	
<b>INFLAMABILIDADE</b>	
<b>Ponto de flash:</b> 52C	<b>Agentes extintores:</b> CO <sub>2</sub> , espuma ou pó químico
<b>Temperatura de auto-ignição:</b>	<b>Agentes extintores incompatíveis:</b> spray de água pode espalhar o fogo (usar para resfriamento de <i>containers</i> )
<b>Limite inferior de inflamabilidade:</b> 0,4%	<b>Produtos tóxicos de combustão:</b> CO, CO <sub>2</sub> e hidrocarbonetos reativos
<b>Limite superior de inflamabilidade:</b> 8%	<b>Cuidados no combate:</b> Evacuar a área, usar equipamento de proteção para combate.

## TOXICIDADE

OSHA PEL: 400 ppm

ACGIH TLV: não estabelecido

Fonte: VPC/Brasil, 2008.

- o Óleo Isolante

No Aeroporto é usado óleo isolante mineral. Para efeito de identificação de suas propriedades, está se adotando como referência o Óleo UNIVOLT 60 da ESSO.

- **Características de Periculosidade**

Produto inflamável. A combustão incompleta produz fumaça, monóxido de carbono, óxidos de enxofre ou aldeídos.

- **Principais Propriedades Físico-Químicas**

Óleo de base naftênica, não inibido, possuindo elevada estabilidade à oxidação, baixa volatilidade e alta rigidez dielétrica.

- **Características Toxicológicas e de Higiene Industrial**

O óleo possui baixa toxidade podendo ser considerado não perigoso em uso normal, porém, se aspirado por ingestão ou vômito, causa ferimento pulmonar ou morte. O contato com os olhos provoca irritação e o contato com a pele pode remover a oleosidade, causando dermatite. Os primeiros socorros incluem lavar com muita água em caso de contato com os olhos; em contato com a pele, remover as vestes e lavar com água e sabão; se inalado, remover para local com ar fresco e se ingerido não induzir o vômito, chamar um médico imediatamente.

- **Aspectos de Segurança**

Em caso de derramamento, adsorver o produto com material inerte (areia ou, preferencialmente, materiais absorventes próprios para óleo). Fazer dique impedindo que o material atinja esgotos ou cursos d' água. Não manusear *containers* próximo a fontes de calor, centelhas ou chamas. Evitar respirar os vapores. Roupas encharcadas de óleo devem ser lavadas antes do re-uso e sapatos encharcados devem ser descartados.

Quadro 136: Principais Propriedades Físico-Químicas de Interesse do Óleo *Univolt*

ÓLEO MINERAL ISOLANTE	
SINÔNIMOS E COMPOSIÇÃO:	
Óleo mineral de base naftênica (Referência: Óleo UNIVOLT 60)	
PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS	
Aparência e odor: líquido de coloração leve e ligeiro odor de petróleo	Dens. Relativa do vapor (ar = 1): 5

PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS	
<b>Pressão de Vapor:</b> <0,01mmHg	<b>Viscosidade (vapor):</b> Pa sec (25 C)
<b>Ponto de Ebulição:</b> 288C	<b>Densidade Específica do líquido em relação à água:</b> 0,88
<b>Ponto de Fusão:</b> C	<b>Solubilidade:</b> (água) negligenciável
<b>Reatividade:</b>	
INFLAMABILIDADE	
<b>Ponto de flash:</b> 145C	<b>Agentes extintores:</b> água pressurizada, espuma, pó químico e CO2
<b>Temperatura de auto-ignição:</b> 650 C	<b>Agentes extintores incompatíveis:</b>
<b>Limite inferior de inflamabilidade:</b> 1%	<b>Produtos tóxicos de combustão:</b> CO, CO2, SO2, aldeídos e hidrocarbonetos.
<b>Limite superior de inflamabilidade:</b> 7%	<b>Cuidados no combate:</b> Usar equipamento de respiração autônomo, se o produto não tiver entrado em ignição, usar água para dispersar vapores.
TOXICIDADE	
<b>OSHA PEL:</b> 5mg/ m <sup>3</sup>	<b>ACGIH TLV:</b> 5mg/ m <sup>3</sup>

Fonte: VPC/Brasil, 2008.

- Análise Preliminar de Perigos (APP)
  - Considerações Metodológicas

A metodologia utilizada neste trabalho de avaliação de riscos das instalações e operações aeroportuárias terrestres com potencial para causar impactos ambientais considera a Matriz de Aceitabilidade de Riscos proposta para a INFRAERO. Esta matriz considera as categorias de frequência e de severidade para os cenários identificados.



Conforme pode ser observado, a categoria de severidade I (baixa) corresponde aos acidentes de pequeno impacto, geralmente com danos restritos às fronteiras das instalações analisadas, implicando em lesões (acidentes SAF - sem afastamento) ou desconforto pessoal, ou em pequeno impacto para o ambiente; aqueles classificados na categoria de severidade II (moderada), implicam em lesões crônicas ou agudas (acidentes CAF - com afastamento), ou evasão de funcionários para local próximo ou impacto moderado sobre o meio ambiente; a categoria III (crítica), inclui cenários com potencial de causar danos além das fronteiras das instalações, implicando na ocorrência de vítimas com lesões incapacitantes permanentes ou vítimas fatais, evasão para ponto de apanha previsto em Plano de Contingência, ou grande impacto ambiental sobre meio frágil ou comunidade sensível ou com potencial de comprometer a capacidade dos sistemas de tratamento; a categoria IV (catastrófica) corresponde aos cenários com várias vítimas fatais ou com graves danos ambientais em vasta região frágil e sensível.

De acordo com os critérios propostos, os cenários classificados na categoria I, se tiverem ocorrências freqüentes, deverão ter medidas para redução destas ocorrências. Os cenários classificados na categoria II não serão aceitos se tiverem ocorrência freqüente, e deverão ter medidas para redução das ocorrências prováveis. Os cenários de freqüência freqüente ou provável na categoria de severidade III também não serão aceitos e, se a freqüência esperada for ocasional, poderão ser objeto de uma Análise Quantitativa de Riscos, dependendo das medidas implementadas após a Análise Preliminar de Perigos e das conclusões da Análise de Vulnerabilidade. Os cenários classificados na categoria IV somente serão aceitos a partir da freqüência ocasional ou remota e se previamente demonstrada sua aceitabilidade através de uma Análise Quantitativa de Riscos. Esta análise também poderá ser necessária mesmo se a freqüência for improvável, dependendo das medidas implementadas após a Análise Preliminar de Perigos e das conclusões da Análise de Vulnerabilidade.

**Independentemente da ocorrência de qualquer um dos cenários previstos, é importante que seja feita uma leitura atenta das recomendações e que todas as recomendações sejam adotadas, visando a prevenção de condições desfavoráveis de risco.**

Quadro 137: Categorias de frequência

Valor	Categoria	Descrição
A	Frequente	Muitas ocorrências a cada ano; ou Erro humano por inexistência de treinamento ou procedimento e condições de trabalho adversas
B	Provável	Uma ou mais vezes na vida útil do sistema; ou Erro humano por inexistência de treinamento ou procedimento e condições de trabalho adequadas.
C	Ocasional	Falha única de componente; ou Erro humano em uma ação eventual (descumprimento de procedimento ou treinamento recebido).
D	Remota	- Falha de 2 componentes; - Erros humanos em ações independentes e eventuais - Falhas de equipamento estático sujeito a inspeção - Falha de componente eletrônico
E	Extremamente Remota	- Falha mecânica de vasos de pressão. - Falhas múltiplas de sistema de proteção

Quadro 138: Categorias de severidade

Valor	Categoria	Descrição
I	Baixa	Acidente SAF (sem afastamento) ou desconforto em decorrência de evento no processo ou falha operacional da área local; ou Pequena ocorrência ambiental ou Ocorrência ambiental sobre meio forte e resistente.
II	Moderada	Acidente CAF (com afastamento - lesões crônicas ou agudas) em decorrência de manobras operacionais/falha de sistema; ou Ocorrência ambiental sobre meio frágil ou sensível ou Evasão de funcionários para local próximo.
III	Crítica	Vítimas com lesões incapacitantes permanentes ou vítimas fatais; ou Evasão de funcionários para local remoto; ou Grande ocorrência ambiental em meio frágil ou comunidade sensível.
IV	Catastrófica	Várias vítimas fatais; ou Grande ocorrência ambiental provocando danos em vasta região (ecossistemas frágeis e sensíveis).

**QUADRO 139: MATRIZ DE ACEITABILIDADE DE RISCOS**

		FREQUÊNCIA						
		A-FREQUENTE	B-PROVÁVEL	C-OCASIONAL	D-REMOTO	E-IMPROVÁVEL		
		Muitas ocorrências a cada ano; ou Erro Humano por inexistência de treinamento ou procedimento e condições de trabalho adversas	Uma ou mais vezes na vida útil do sistema; ou Erro Humano por inexistência de treinamento ou procedimento e condições de trabalho adequadas	Falha única de componente; ou Erro humano em uma ação eventual (descumprimento de procedimento ou treinamento recebido)	- Falha de 2 componentes; - Erros humanos em ações independentes e eventuais - Falhas de equipamento estático sujeito a inspeção - Falha de componente eletrônico	Falha mecânica de vasos de pressão. Falhas múltiplas de sistema de proteção		
<b>Tempo médio entre falhas (anos) =</b>		<b>&lt; 1 ano</b>	<b>1 a 100</b>	<b>10<sup>2</sup> a 10<sup>4</sup></b>	<b>10<sup>4</sup> a 10<sup>6</sup></b>	<b>&gt; 10<sup>6</sup></b>		
<b>S E V E R I D A D E</b>	<b>I BAIXA</b> Acidente SAF ou desconforto em decorrência de evento no processo ou falha operacional da área local; ou Pequena ocorrência ambiental ou Ocorrência ambiental sobre meio forte e resistente.	Priorizar a implementação de ações que minimizem os riscos (APP)					<b>ACEITO</b>	<b>N Í V E L  1</b>
	<b>II MODERADA</b> Acidente CAF (lesões crônicas ou agudas) em decorrência de manobras operacionais/falha de sistema; ou Ocorrência ambiental sobre meio frágil ou sensível ou Evasão de funcionários para local próximo.	1. Obrigatória a implementação de medidas que alterem a frequência ou a severidade.		Priorizar a implementação de ações que minimizem os riscos (APP)				
	<b>III CRÍTICA</b> Vítimas com lesões incapacitantes permanentes ou vítimas fatais; ou Evasão de funcionários para local remoto; ou Grande ocorrência ambiental em meio frágil ou comunidade sensível.	<b>NÃO ACEITO</b> 1. Obrigatória a implementação de medidas que alterem a frequência ou a severidade.			1. Realizar Análise de Vulnerabilidade 2. Priorizar a implementação de ações que minimizem os riscos (APP)		<b>ACEITO</b> Realizar Análise de Vulnerabilidade.	<b>N Í V E L</b>
	<b>IV CATASTRÓFICA</b> Várias vítimas fatais; ou Grande ocorrência ambiental provocando danos em vasta região (ecossistemas frágeis e sensíveis).	2. Realizar Análise de Vulnerabilidade			1. Realizar Análise de Vulnerabilidade 2. Se confirmada severidade catastrófica, realizar Análise Quantitativa de Riscos e reavaliar severidade.		1. Realizar Análise de Vulnerabilidade. 2. Se confirmada severidade catastrófica, realizar Análise Quantitativa de Riscos	<b>2</b>
<b>OBS.: NÍVEL I:</b> EMERGÊNCIA QUE DEVE SER ADMINISTRADA LOCALMENTE, PELAS PESSOAS DIRETAMENTE ENVOLVIDAS COM O EVENTO OU OPERAÇÃO. <b>NÍVEL II:</b> EMERGÊNCIA QUE DEVE SER ADMINISTRADA COM ENVOLVIMENTO AMPLO, A PARTIR DO ACIONAMENTO DO PLANO DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS.								

## DISCUSSÃO DOS CENÁRIOS

A Análise Preliminar de Perigos para os sistemas terrestres de interesse existentes no Aeroporto de Congonhas permitiu a identificação de 25 possíveis cenários hipotéticos de acidente, para os quais foram feitas recomendações que visam atenuar o risco, conforme indicadas nas planilhas de APP que integram este relatório. As recomendações são classificadas como prioritárias ou como sugestões de melhoria, devido a sua importância do ponto de vista da segurança ambiental. Tais medidas devem, na medida do possível, ser contempladas pela INFRAERO em seus planos de ação, numa perspectiva de melhoria contínua.

O quadro abaixo apresenta o resumo dos cenários identificados, de acordo com as categorias de *freqüência* e *severidade* previstas na Matriz de Aceitabilidade de Riscos adotada pela INFRAERO.

Quadro 140: Resumo dos Cenários Hipotéticos

Resumo dos Cenários Identificados por Freqüência e Severidade		FREQUÊNCIA					TOTAL
		A FREQUENTE	B PROVÁVEL	C OCASIONAL	D REMOTO	E EXT. REMOTO	
SEVERIDADE	I BAIXA		1, 2, 8, 9, 10, 11, 22	19,20			9
	II MODERADA		13, 14, 15,16, 21, 23, 24, 25	3,4,6,7, 12,17, 18			15
	III CRÍTICA			5			1
	IV CATASTRÓFICA						
TOTAL			15	10			25

Conforme indicado acima, não há cenários de severidade catastrófica, porém há 2 cenários de severidade crítica. Para estes últimos, seguindo a Matriz de Aceitabilidade de Risco, deve ser feita a Análise de Vulnerabilidade. Tais cenários caracterizam o **Nível II** de complexidade e, portanto, são cenários que implicam no desencadeamento do Plano de Resposta a Emergências Ambientais.

Quadro 141: Cenários com Severidade Crítica

CENÁRIO	DESCRIÇÃO	SEVERIDADE
5	Grande liberação de líquido inflamável (querosene de aviação ou gasolina) devido a enchimento excessivo de tanques de QAV ou gasolina, levando a incêndio em poça com possibilidade de desdobramento (podendo atingir outros tanques ou sistemas).	III

#### MEDIDAS PROPOSTAS PARA REDUÇÃO DOS RISCOS (OBSERVAÇÕES E RECOMENDAÇÕES)

Foram identificados cenários envolvendo grandes liberações de substâncias inflamáveis por ruptura de linhas, tanques, válvulas ou conexões, que podem levar à condições de severidade crítica. Estes cenários serão simulados, visando a identificação de seus efeitos e a definição das áreas sobre as quais os mesmos podem se fazer sentir (Análise de Vulnerabilidade). Os quadros que se seguem apresentam as observações e recomendações decorrentes desta APP.

**Independentemente da ocorrência de qualquer um dos cenários previstos, é importante que seja feita uma leitura atenta das recomendações e que todas elas sejam adotadas, visando a prevenção de condições desfavoráveis de risco.**

Quadro 142: Análise Preliminar de Perigos

LOCAL/ATIVIDADE	CENÁRIO	PERIGOS	CAUSAS	MODOS DE DETECÇÃO	EFEITOS	REQ	EV	RISCO
TANCAGEM E ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEIS DE AERONAVES (QAV E GASOLINA)	1	PEQUENA LIBERAÇÃO DE LÍQUIDO INFLAMÁVEL (QUEROSENE DE AVIAÇÃO OU GASOLINA)	>>> Furo ou vazamento em linhas ou mangueiras de carregamento ou descarregamento, válvulas, tanques, conexões para instrumentação, drenos, bombas ou flanges de sistemas fixos ou veículos de abastecimento.	Odor (Operador) Visual (Operador)	<u>Efeito sobre a segurança</u> >>> Incêndio em poça	B	I	A
	2	PEQUENA LIBERAÇÃO DE LÍQUIDO INFLAMÁVEL (QUEROSENE DE AVIAÇÃO OU GASOLINA)	>>> Ruptura (por falha mecânica ou acidente) em linhas ou mangueiras de carregamento ou descarregamento, válvulas, tanques, conexões para instrumentação,	Odor (Operador) Visual (Operador) Medição.	<u>Efeito sobre o meio ambiente</u> >>> Contaminação dos recursos hídricos (rede pluvial, aquíferos subterrâneos) >>> Contaminação do solo.	B	I	A
	3	GRANDE LIBERAÇÃO DE LÍQUIDO INFLAMÁVEL (QUEROSENE DE AVIAÇÃO OU GASOLINA)	>>> Ruptura (por falha mecânica ou acidente) em linhas ou mangueiras de carregamento ou descarregamento, válvulas, tanques, conexões para instrumentação,	Odor (Operador) Visual (Operador) Medição.	<u>Efeito sobre a segurança</u> >>> Incêndio em poça com possibilidade de desdobramento (podendo atingir outros tanques ou sistemas).	C	II	A

LOCAL/ATIVIDADE	CENÁRIO	PERIGOS	CAUSAS	MODOS DE DETECÇÃO	EFEITOS	REQ	EV	RISCO
	4		drenos, PSV's, bombas ou flanges de sistemas fixos ou veículos de abastecimento.		<u>Efeito sobre o meio ambiente</u> >>> Contaminação dos recursos hídricos (rede pluvial, aquíferos subterrâneos). >>> Contaminação do solo.	C	II	A
	5		>>> Enchimento excessivo dos tanques	Odor (Operador) Visual (Operador)	<u>Efeito sobre a segurança</u> >>> Incêndio em poça com possibilidade de desdobramento (podendo atingir outros tanques e sistemas)	C	III	A
	6			Alarme (nível alto)	<u>Efeito sobre o meio ambiente</u> >>> Contaminação dos recursos hídricos (rede pluvial, aquíferos subterrâneos). >>> Contaminação	C	II	A

LOCAL/ATIVIDADE	CENÁRIO	PERIGOS	CAUSAS	MODOS DE DETECÇÃO	EFEITOS	REQ	EV	RISCO
					do solo.			
	7	REAÇÃO IMPRÓPRIA COM O AR	>>> Admissão de ar para dentro dos tanques formando mistura inflamável no interior dos mesmos, durante manobras de enchimento ou esvaziamento.	>>> Sem detecção	<u>Efeito sobre a segurança</u> >>> Explosão confinada	C	I	A
GERADOR (TANQUE DE ÓLEO DIESEL)	8	LIBERAÇÃO DE LÍQUIDO INFLAMÁVEL (ÓLEO DIESEL)	>>> Furo, vazamento ou ruptura em conexões, válvula, flanges, tanque e mangotes	>>> Visual	<u>Efeito sobre a segurança</u> >>> Incêndio em poça	B	I	A
	9		>>> Furo ou vazamento durante operações de carregamento de diesel		<u>Efeito sobre o meio ambiente</u> >>> Contaminação dos recursos hídricos (rede pluvial, aquíferos subterrâneos). >>> Contaminação do solo.	B	I	A



LOCAL/ATIVIDADE	CENÁRIO	PERIGOS	CAUSAS	MODOS DE DETECÇÃO	EFEITOS	REQ	EV	RISCO
			<p>no tanque.</p> <p>&gt;&gt;&gt; Descontrole ou ruptura durante operações de carregamento de diesel nos tanques.</p> <p>&gt;&gt;&gt; Enchimento excessivo dos tanques.</p>					
	10		>>> Enchimento excessivo dos tanques	<p>Odor (Operador)</p> <p>Visual (Operador)</p>	<p><u>Efeito sobre a segurança</u></p> <p>&gt;&gt;&gt; Incêndio em poça com possibilidade de desdobramento (podendo atingir outros tanques e sistemas)</p>	B	I	A

LOCAL/ATIVIDADE	CENÁRIO	PERIGOS	CAUSAS	MODOS DE DETECÇÃO	EFEITOS	REQ	EV	RISCO
	11				<u>Efeito sobre o meio ambiente</u> >>> Contaminação dos recursos hídricos (rede pluvial, aquíferos subterrâneos). >>> Contaminação do solo.	B	I	A
GLP (área de alimentação)	12	LIBERAÇÃO DE GÁS LIQUEFEITO INFLAMÁVEL (GLP)	>>> Furo no botijão de GLP devido a corrosão ou choque mecânico  >>> Ruptura da mangueira de abastecimento de fogões  >>> Vazamento em válvulas ou conexões	>>> Odor  >>> Ruído	<u>Efeitos sobre a segurança :</u> >>> Formação de tocha >>> Explosão confinada  <u>Efeitos sobre o meio ambiente:</u> >>> Não são esperados efeitos significativos sobre o meio ambiente.	C	I	A

LOCAL/ATIVIDADE	CENÁRIO	PERIGOS	CAUSAS	MODOS DE DETECÇÃO	EFEITOS	REQ	EV	RISCO
SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	13	CONTAMINAÇÃO DA REDE PLUVIAL POR HIDROCARBONETOS	>>> Presença indevida de hidrocarbonetos em áreas pavimentadas ou impermeabilizadas	>>> Odor >>> Visual	<u>Efeitos sobre a segurança:</u> >>> Incêndio em poça >>> Incêndio em nuvem na canaleta >>> Explosão em nuvem	B	I	A
	14		>>> Procedimento inadequado de remoção de hidrocarbonetos por lavagem com água  >>> Perda da capacidade de contenção de diques de tanques de armazenamento de hidrocarbonetos		<u>Efeitos sobre o meio ambiente:</u> >>> Contaminação dos recursos hídricos (rede pluvial, aquíferos subterrâneos)			

LOCAL/ATIVIDADE	CENÁRIO	PERIGOS	CAUSAS	MODOS DE DETECÇÃO	EFEITOS	REQ	EV	RISCO
MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS	15		<p>&gt;&gt;&gt; Danos à embalagem durante o transporte (aéreo ou terrestre)</p> <p>&gt;&gt;&gt; Quedas acidentais</p>		<p><u>Efeitos sobre a segurança:</u></p> <p>&gt;&gt;&gt; Incêndio em nuvem ou em poça</p> <p>&gt;&gt;&gt; Danos a pessoas (intoxicação ou lesões por contato com produto corrosivo).</p>	B	I	A
	16	LIBERAÇÃO DE PRODUTO TÓXICO, CORROSIVO OU INFLAMÁVEL.	<p>&gt;&gt;&gt; Colisões</p> <p>&gt;&gt;&gt; Manuseio ou procedimento inadequado no carregamento ou transporte</p> <p>&gt;&gt;&gt; Manuseio por pessoal não adequadamente preparado</p>	>>> Visual	<p><u>Efeitos sobre o meio ambiente:</u></p> <p>&gt;&gt;&gt; Poluição do ar</p> <p>&gt;&gt;&gt; Contaminação do solo</p>	B	I	A

LOCAL/ATIVIDADE	CENÁRIO	PERIGOS	CAUSAS	MODOS DE DETECÇÃO	EFEITOS	REQ	EV	RISCO
	17		>>> Danos à embalagem durante o transporte (aéreo ou terrestre)		<u>Efeitos sobre a segurança:</u> >>> Danos a pessoas (contaminação por material radioativo).	C	I	A
	18	PRESENÇA DE MATERIAL RADIOATIVO NÃO PROTEGIDO	>>> Quedas acidentais >>> Colisões  >>> Manuseio ou procedimento inadequado no carregamento ou transporte  >>> Manuseio por pessoal não adequadamente preparado	>>> Visual	<u>Efeitos sobre o meio ambiente:</u> >>> Contaminação de áreas por material radioativo.	C	I	A

LOCAL/ATIVIDADE	CENÁRIO	PERIGOS	CAUSAS	MODOS DE DETECÇÃO	EFEITOS	REQ	EV	RISCO
SUBESTAÇÃO	19	LIBERAÇÃO DE LÍQUIDO INFLAMÁVEL (ÓLEO ISOLANTE PARAFÍNICO OU NAFTÊNICO)	>>> Furo ou vazamento no sistema de óleo isolante (transformadores)	>>> Visual	<u>Efeito sobre a segurança</u> >>> Incêndio em poça	C	I	A
	20		>>> Vazamento de óleo pelo dreno de amostragem, por falha na válvula ou manobra incorreta		<u>Efeito sobre o meio ambiente</u> >>> Contaminação dos recursos hídricos (rede pluvial, aquíferos subterrâneos) >>> Contaminação do solo.	C	I	A

LOCAL/ATIVIDADE	CENÁRIO	PERIGOS	CAUSAS	MODOS DE DETECÇÃO	EFEITOS	REQ	EV	RISCO
SUBESTAÇÃO	21	VAZAMENTO DE ÓLEO DIESEL OU ÓLEO HIDRÁULICO NA SUBESTAÇÃO	>>> Furo ou vazamento nas linhas e mangotes de óleo diesel e hidráulico	>>> Visual	<u>Efeito sobre a segurança</u> >>> Incêndio em poça >>> Comprometimento do isolamento dos cabos elétricos, provocando curto-circuito ou incêndio	C	I	A
	22				<u>Efeito sobre o meio ambiente</u> >>> Contaminação dos recursos hídricos (rede pluvial, aquíferos subterrâneos) >>> Contaminação do solo.	C	I	A
ABASTECIMENTO DE VIATURAS E TRATORES	23	LIBERAÇÃO DE LÍQUIDO INFLAMÁVEL (ÓLEO DIESEL)	>>> Furo, vazamento ou ruptura em conexões, válvula, flanges, tanques, mangotes, tambores ou	>>> Visual	<u>Efeito sobre a segurança</u> >>> Incêndio em poça	B	I	A

LOCAL/ATIVIDADE	CENÁRIO	PERIGOS	CAUSAS	MODOS DE DETECÇÃO	EFEITOS	REQ	EV	RISCO
	24		<p>bombonas</p> <p>&gt;&gt;&gt; Furo ou vazamento durante operações de carregamento de diesel nos tanques, tambores ou bombonas.</p> <p>&gt;&gt;&gt; Descontrole ou ruptura durante operações de carregamento de diesel nos tanques, tambores ou bombonas.</p> <p>&gt;&gt;&gt; Enchimento excessivo dos tanques, tambores ou bombonas</p>		<p><u>Efeito sobre o meio ambiente</u></p> <p>&gt;&gt;&gt; Contaminação dos recursos hídricos (rede pluvial, aquíferos subterrâneos).</p> <p>&gt;&gt;&gt; Contaminação do solo.</p>	B	I	A



LOCAL/ATIVIDADE	CENÁRIO	PERIGOS	CAUSAS	MODOS DE DETECÇÃO	EFEITOS	REQ	EV	RISCO
ÁREAS DE ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS DAS COMPANHIAS AÉREAS	25	LIBERAÇÃO DE ÓLEOS (HIDROCARBONETOS)	>>> Furo, vazamento ou ruptura em conexões, válvula, flanges, tanques ou mangotes.	>>> Visual	<u>Efeito sobre o meio ambiente</u> >>> Contaminação dos recursos hídricos (rede pluvial, aquíferos subterrâneos). >>>Contaminação do solo.	B	I	A

SAO / SBSP /	Visto:	Página 507
--------------	--------	------------

Quadro 143: Resumo das Observações

NÚMERO	OBSERVAÇÃO	CENÁRIOS
Observação 1	Pequenos vazamentos podem se desdobrar em condições adversas se não forem corrigidos rapidamente. Nestes casos, as ações necessárias podem e devem ser tomadas pelas pessoas imediatamente envolvidas na operação e manutenção dos sistemas.	1,2,8,9,12,13,14,15,16,19,20,21,22,23,24,25
Observação 2	Pelas características do entorno do aeroporto, um derramamento de óleo pode caracterizar uma emergência ambiental, ou seja, há riscos imediatos de contaminação de aquíferos ou sistemas sensíveis, sendo necessário adotar procedimentos adequados de eliminação do problema e de limpeza adequada da área afetada. Os riscos de contaminação do solo e de aquíferos devem ser minimizados pela existência de sistemas de contenção para vazamentos eventuais de combustíveis e caixas separadoras água-óleo.	2,4,6,9,11,14,16,20,22,24,25
Observação 3	Há dificuldade na detecção de pequenos vazamentos subterrâneos, que podem implicar numa contaminação significativa a médio prazo. Este problema é minimizado no Aeroporto de Congonhas, onde os tanques de QAV são aéreos, porém é potencialmente significativo para o tanque de GAV, que é enterrado.	2,14
Observação 5	Mesmo que sejam revisados os procedimentos de lavagem de pisos contaminados, em situações mais críticas a lavagem pode se fazer necessária para minimizar risco de incêndio. A chuva também pode carrear hidrocarbonetos inflamáveis para o sistema pluvial.	1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,13,14
Observação 6	Havendo grandes vazamentos ou rupturas de linhas, mangueiras, válvulas ou tanques no pátio de aeronaves, o abastecimento deve ser imediatamente interrompido. As carretas utilizadas para abastecimento de aeronaves dispõem de alguns dispositivos de emergência para situações como estas, além de existir botoeira de emergência no pátio de aeronaves para bloqueio da linha de combustível.	1,2,3,4,5,6,7
Observação 7	No momento do abastecimento da aeronave, a possibilidade de ruptura acidental de linhas, válvulas, mangueiras, etc, é potencializada pela presença de um grande número de pessoas e equipamentos envolvidos em atividades simultâneas de carregamento e descarregamento.	1,2,3,4,5,6,7
Observação 8	Por se tratar de espaço confinado (cozinhas e áreas do Terminal de Passageiros), mesmo no caso de pequena liberação de GLP está sendo admitida a hipótese de incêndio ou explosão, que seria improvável se tratasse de local aberto e arejado.	12
Observação 9	Por se tratar de sistema que não tem central de GLP (o abastecimento é todo feito por cilindros), não se esperam cenários com grandes vazamentos de gás.	12
Observação 10	Ocorrendo vazamento de combustíveis no pátio de aeronaves, é alta a possibilidade de contaminação dos canais de drenagem pluvial	2,4,6
Observação 11	Não existe no Aeroporto de Congonhas local específico para o armazenamento de cargas perigosas.	15,16,17,18

NÚMERO	OBSERVAÇÃO	CENÁRIOS
Observação 12	As áreas de estacionamento de veículos e equipamentos das companhias aéreas são descobertas e, algumas delas, sem impermeabilização ou com impermeabilização deficiente. Em todos os casos, nas condições atuais, ocorrem vazamentos de óleos(hidrocarbonetos) para o solo, ocorrendo infiltrações ou sendo carreados pela chuva para os canais de drenagem pluvial.	25

Quadro 144: Resumo das Recomendações **Prioritárias**

NÚMERO	RECOMENDAÇÕES PRIORITÁRIAS	CENÁRIOS
Recomendação 1	Dotar o aeroporto de kits para vedação de vazamentos em linhas, tambores ou tanques e para contenção e limpeza de áreas contaminadas por óleos e combustíveis (barreiras e materiais absorventes específicos, caminhões de limpeza equipados para este fim).	1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16,19,20, 21,22,23,24,25
Recomendação 2	Estabelecer procedimentos por escrito para eliminação de vazamentos e limpeza de áreas contaminadas.	1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25
Recomendação 3	Treinar o pessoal de operação e manutenção para a eliminação de vazamentos e limpeza de áreas contaminadas, destacando a necessidade de atitudes preventivas e proativas na minimização de riscos ambientais.	1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25
Recomendação 4	Estabelecer programa de manutenção preventiva e rotina de inspeção rigorosa da integridade dos caminhões e das carretas de abastecimento (caminhões que abastecem os tanques de combustíveis e carretas de abastecimento de aeronaves).	1,2,3,4,5,6
Recomendação 5	Estabelecer obrigatoriedade de que linhas enterradas de combustíveis existentes na área de tancagem tenham sobre-espessura de corrosão, proteção catódica e plano de verificação e manutenção de integridade.	1,2,3,4
Recomendação 6	A área de abastecimento de caminhões de QAV e Gasolina dispõe de sistema de drenagem em torno das baias de abastecimento com drenagem para caixas de contenção, que devem ser adaptadas para Caixas API de separação água-óleo (SAO). Após adaptação, deverá ser estabelecido procedimento por escrito para o descarte controlado do óleo para a caixa SAO (com recomendação expressa de que a válvula seja mantida sempre fechada), para a sua remoção da caixa (com uso de caminhões a vácuo) e para o descarte da fase aquosa (devendo ser analisada, para este descarte, o uso integrado de ETE com wetland).	1,2,3,4, 13, 14
Recomendação 7	Revisar procedimentos que prevêm a lavagem de áreas superficiais contaminadas, minimizando a prática de lançar água contaminada no sistema pluvial. Devem ser maximizados os procedimentos de remoção de	1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,13,14,15,16,19,20,21,22,23,24,25

<b>NÚMERO</b>	<b>RECOMENDAÇÕES PRIORITÁRIAS</b>	<b>CENÁRIOS</b>
	hidrocarbonetos sem utilização de água (uso de materiais absorventes e caminhão a vácuo).	
Recomendação 8	Dotar os sistemas de drenagem pluvial de caixas separadoras água-óleo (caixa para diques dos tanques e para baias de abastecimento na área de tancagem de combustíveis, oficina da INFRAERO e áreas de estacionamento de máquinas e veículos das companhias aéreas).	1,2,3,4,5,6,13,14,25
Recomendação 9	Realizar treinamento conjunto com todas as empresas envolvidas nas atividades de rampa, visando a discussão e uniformização de procedimentos de segurança, bem como uma atuação mais preventiva em operações normais e mais coordenada em situações de emergência.	1,2,3,4
Recomendação 10	Durante o abastecimento de aeronaves, deve haver sinalização ostensiva isolando a carreta e evitando tráfego no seu entorno. Sempre que possível, os demais veículos (cargas, catering etc) devem se posicionar do lado oposto ao da carreta de abastecimento.	1,2,3,4
Recomendação 11	Realizar verificações semanais nos sistemas de combate a incêndio da área de armazenamento de combustíveis.	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
Recomendação 12	Confirmar que o dimensionamento dos diques de tanques de armazenamento de combustíveis esteja adequado para conter o vazamento de todo o inventário, sem transbordamento para o meio ambiente e sistema pluvial.	1,2,3,4,5,6,13,14
Recomendação 13	Estabelecer procedimento operacional escrito e treinar envolvidos de forma a evitar manobras incorretas de enchimento, verificando antecipadamente capacidades de bombeio e armazenamento, registrando condições iniciais e finais e mantendo monitoramento contínuo (por rádio ou visual) entre operadores envolvidos, que deverão ser, no mínimo, 2 (contando com o motorista).	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
Recomendação 14	Instalar indicador e alarme de nível alto nos tanques de combustível com indicação local e remota e sistema de interrupção de bombeio por nível muito alto.	5,6
Recomendação 15	Disponibilizar para os operadores do gerador kits de vedação e contenção de vazamentos (cintas, plugs, material absorvente para contenção do óleo).	8,9,10,11
Recomendação 16	Estabelecer procedimento por escrito indicando as ações a serem tomadas em caso de vazamento de diesel.	8,9,10,11
Recomendação 17	Rever o projeto atual de tancagem de diesel, dotando o sistema de maiores facilidades e segurança de abastecimento e construindo dique de contenção com capacidade para o inventário do tanque, considerando a ocorrência de chuvas (maior pluviosidade da região).	8,9,10,11
Recomendação 18	Dotar a área do tanque de diesel de sistema de detecção e proteção contra incêndio.	8,9,10,11
Recomendação 19	Durante o abastecimento do tanque de diesel, a área deve ser isolada e deve haver sinalização ostensiva de alerta.	8,9,10,11
Recomendação 20	Implantar programa de manutenção preventiva do sistema	12

<b>NÚMERO</b>	<b>RECOMENDAÇÕES PRIORITÁRIAS</b>	<b>CENÁRIOS</b>
	de alimentação de GLP, com foco na sua estanqueidade e integridade.	
Recomendação 21	O armazenamento de botijões cheios na área do aeroporto deve ser o mínimo possível e em área específica, com placas de aviso nas imediações dos tanques de GLP, nas áreas onde existem fogões e nas imediações das caldeiras, chamando a atenção para a existência de gás inflamável.	12
Recomendação 22	Elaborar plano de manutenção preventiva para todos os equipamentos a gás, principalmente válvulas reguladoras do fogão	12
Recomendação 23	Disponibilizar kits e treinar operadores dos terminais de carga para conter, absorver e limpar de forma segura vazamentos que ocorram com as cargas.	15,16
Recomendação 24	Designar área específica para destino de cargas avariadas.	15,16,17,18
Recomendação 25	Tambores e bombonas devem ser armazenados sobre pallets com sistema de contenção para casos de vazamento.	15,16
Recomendação 25	Ocorrendo recebimento, armazenamento ou envio de carga perigosas, sinalizar ostensivamente a área disponibilizada para o armazenamento temporário.	15,16,17,18
Recomendação 26	Cargas radioativas só devem ser recebidas no dia do embarque e mediante reserva prévia.	17,18
Recomendação 27	Cargas radioativas com presença de avarias devem receber tratamento específico, com isolamento prévio da área.	17,18
Recomendação 28	Para recebimento de cargas radioativas, o terminal de cargas deve dispor de área específica para armazenamento, bem como de EPI's básicos para o seu manuseio e instrumentos para detecção de radioatividade.	17,18

Quadro 145: Resumo das Recomendações **Não Prioritárias** – Sugestões de Melhorias

NÚMERO	RECOMENDAÇÕES (NÃO PRIORITÁRIAS) - SUGESTÕES	CENÁRIOS
Recomendação 1	Estabelecer obrigatoriedade contratual de utilização de caminhões e carretas com dispositivos de emergência pelas empresas que abastecem os tanques de combustíveis e as aeronaves, incluindo intertravamento e bloqueio manual visando minimizar vazamentos em caso de ruptura de linha ou mangueira.	1,2,3,4
Recomendação 2	Sempre que possível, dotar o sistema de combustíveis de controladores lógicos programáveis (PLC) e estabelecer lógica de verificação de quantidades transferidas, interrompendo o bombeio sempre que houver risco de enchimento excessivo e transbordamento.	5,6
Recomendação 3	Avaliar viabilidade de instalar nos tanques de combustível sistema de inertização com nitrogênio, assegurando a não formação de atmosfera explosiva em seu interior.	7
Recomendação 4	Eliminar procedimentos de amostragem ou medição manuais pelo teto do tanque que possibilitem a descarga de eletricidade estática em região com atmosfera explosiva (interior do tanque). Caso seja imprescindível este tipo de procedimento, cuidados especiais devem ser tomados para que a descarga de eletricidade estática ocorra fora da área do teto do tanque (por exemplo, contato manual do operador com a escada metálica do tanque quando estiver subindo).	7
Recomendação 5	Estabelecer programa de inspeção e manutenção da integridade do tanque de diesel, e das válvulas, linhas e conexões associadas.	8,9,10,11
Recomendação 6	Adotar procedimento de vistoria pelo operador pelo menos uma vez por turno ao tanque de diesel, com inspeção dos pontos onde possam ocorrer vazamentos.	8,9,10,11
Recomendação 7	Implantar projeto de educação contínua de funcionários do restaurante abordando o tema segurança.	12
Recomendação 8	Assegurar, sempre que possível, a existência contínua de ventilação natural nas cozinhas dos restaurantes e lanchonetes.	12
Recomendação 9	Caso não seja possível manter uma ventilação natural contínua, as janelas deverão possuir lacres, permitindo que sejam abertas em situações de vazamento de GLP.	12
Recomendação 10	Elaborar procedimento para destinação final de resíduos ou cargas avariadas para evitar a formação de um passivo (armazenamento provisório de cargas avariadas), com riscos para as pessoas e o meio ambiente.	15,16,17,18
Recomendação 11	Somente aceitar cargas que estejam etiquetadas de acordo com as normas da ICAO.	15,16,17,18
Recomendação 12	O embarque de cargas restritas somente deverá ser feito mediante consulta e reserva prévia junto às companhias	15,16,17,18

NÚMERO	RECOMENDAÇÕES (NÃO PRIORITÁRIAS) - SUGESTÕES	CENÁRIOS
	aéreas.	
Recomendação 13	Estabelecer programa de inspeção e manutenção da integridade dos transformadores e sistemas de distribuição de energia, principalmente com relação a válvulas, linhas e conexões associadas aos fluidos isolantes.	19,20
Recomendação 14	Disponibilizar recipiente ou dique impermeabilizado para contenção de óleo que eventualmente vaze pelo dreno de amostragem de óleo de transformadores, orientando os operadores a darem um destino adequado ao óleo derramado.	19,20
Recomendação 15	Instalar bandeja de contenção em torno dos geradores.	21,22

#### ANÁLISE DE VULNERABILIDADE

##### Considerações Metodológicas

Com base nos cenários críticos identificados na Análise Preliminar de Perigos (APP) dos sistemas do Aeroporto de Congonhas, foi realizada a Análise de Vulnerabilidade, visando a identificação das áreas sujeitas aos efeitos de incêndio ou explosão acidentais (Mapeamento das Áreas Vulneráveis).

Nesta Análise de Vulnerabilidade, tendo-se em vista a necessidade de quantificação de descargas acidentais, consideram-se como cenários críticos representativos (*piores casos*) para os cenários genéricos analisados, as seguintes hipóteses particularizadas:

- o **ruptura total da tubulação ou mangote de alimentação de tanque de qav ou gasolina, dentro da área de abastecimento e armazenamento da shell, seguida de incêndio.**

Uma caracterização mais detalhada de cada um dos cenários é apresentada a seguir, com as principais considerações e premissas adotadas, geralmente com caráter conservativo (adoção dos piores casos), de tal modo que se pode prever que as situações reais estarão no que tange aos efeitos esperados, aquém dos resultados encontrados nas simulações.

Quadro 146: Hipótese: Ruptura Total da Tubulação de Alimentação de Tanque de QAV ou Gasolina, dentro da Área de Abastecimento e Armazenamento, seguida de Incêndio

<b>DESCRIÇÃO DO CENÁRIO GENÉRICO</b>	Grande liberação de líquido inflamável (querosene de aviação ou gasolina) devido a ruptura (por falha mecânica ou acidente) em linhas de carregamento, válvulas, tanques, conexões para instrumentação, drenos, PSV's, bombas ou flanges de sistemas fixos ou veículos de abastecimento, levando a incêndio em poça com possibilidade de desdobramento (podendo atingir outros tanques ou sistemas).
<b>CENÁRIO ADOTADO PARA SIMULAÇÃO</b>	Grande liberação de líquido inflamável (querosene de aviação ou gasolina) devido a ruptura total da tubulação ou mangote de alimentação do tanque de QAV ou gasolina, dentro da área de abastecimento e armazenamento da Shell, seguida de incêndio.
<b>MATERIAL</b>	QAV – Querosene de Aviação ou Gasolina
<b>ESTADO FÍSICO</b>	Líquido
<b>EFEITOS</b>	Incêndio em poça com possibilidade de desdobramento (podendo atingir outros tanques ou sistemas).
<b>CARACTERÍSTICAS DA LIBERAÇÃO (DESCARGA)</b>	Foi admitida a liberação de todo o inventário do maior tanque da Shell para o dique de contenção. A quantidade liberada foi calculada por cálculo direto (todo o inventário do tanque), sendo desnecessário o uso de modelo para quantificação da descarga.
<b>CARACTERÍSTICAS DA DISPERSÃO</b>	Incêndio em poça, Classe D, Vento: 3,0 m/s
<b>CONSIDERAÇÕES</b>	Considerado o maior tanque da Shell (QAV) com capacidade de 820 mil litros, admitindo-se que o líquido derramado ficará contido no dique de contenção. Para a simulação foi considerada uma mistura de hidrocarbonetos C4-C12.

A seguir é apresentada a etapa de análise de vulnerabilidade referente, especificamente, aos efeitos decorrentes dos riscos relacionados aos produtos perigosos que apresentam volumes passíveis de estimativa dentro da área do Aeroporto.

Essa etapa foca em tais aspectos já que os parâmetros de vulnerabilidade de produtos perigosos são passíveis de quantificação e análise mais detalhada. Para justificativa dessa vulnerabilidade, foram estimadas as quantidades máximas supostamente liberadas de acordo com o volume do recipiente na qual é apresentada, a área a ser afetada, como também as distâncias de segurança em caso da ocorrência de acidentes decorrentes de riscos relativos aos produtos analisados.



A metodologia utilizada para essa etapa de Análise de Vulnerabilidade Relativa a Produtos Perigosos é apresentada no "Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos" da CETESB e consiste nos seguintes passos:

- Levantamento de substâncias líquidas ou gasosas que apresentem perigo quanto a toxicidade e inflamabilidade na área objeto do estudo;
- Classificação dos produtos, quando não citadas pelo Manual, segundo substâncias equivalentes. As substâncias de referência foram selecionadas em função dos níveis de toxicidade e de inflamabilidade considerados perigosos;
- Levantamento dos volumes de substâncias nos diversos recipientes existentes na área do Aeroporto, considerando a quantidade individual de cada;
- Estimativa da distância segura em função da quantidade armazenada;
- Determinação da distância real de cada recipiente à população supostamente afetada, dividida em fixa (externas ao Aeroporto), flutuante (passageiros em trânsito) e comunidade aeroportuária;
- Comparação das distâncias seguras com as reais. Assim, em função dessas distâncias, pode-se analisar a vulnerabilidade da população em relação aos riscos relativos aos produtos analisados.
- Para os incêndios de líquidos inflamáveis, as áreas de riscos serão determinadas pelos níveis de fluxo térmico de 4 KW/m<sup>2</sup> e 12 KW/m<sup>2</sup>, correspondentes, respectivamente, à condição em que se constatam dores em 20 segundos de permanência ou quebra de placas de vidro e à condição em que há probabilidade significativa de morte em exposição prolongada, queimaduras de 1º grau em 10 segundos de exposição, queima de materiais ou danos a alguns materiais sintéticos após alguns minutos de exposição.

Para os casos em que a metodologia da CETESB não apresenta uma substância equivalente à substância em estudo, é sugerido que a determinação da toxicidade seja feita através da concentração letal 50% (CL<sub>50</sub> ou DL<sub>50</sub>) via respiratória para rato ou camundongo, e a inflamabilidade da substância seja determinada através do ponto de fulgor (PF) e/ou ponto de ebulição (PE), conforme mostrado nos quadros a seguir.

Quadro 147: Classificação de Substâncias Tóxicas

Nível de Toxicidade	(mg/Kg)DL
4- Muito tóxica	DL <sub>50</sub> <= 50
3 – Tóxica	50 < DL <sub>50</sub> <= 500
2 – Pouco Tóxica	500 < DL <sub>50</sub> <= 5000
1 – Praticamente não-tóxica	5000 < DL <sub>50</sub> <= 15000

Fonte: CETESB

Quadro148: Classificação de Substâncias Inflamáveis

Nível de Inflamabilidade	Ponto de Fulgor (PF) e/ou Ponto de Ebulição (PE) (°C)
4 - Gás ou líquido altamente inflamável	PF<= 37,8 e PE<=37,8
3 – Líquido facilmente inflamável	PF<= 37,8 e PE>37,8
2 – Líquido Inflamável	37,8< PF<=60
1 – Praticamente não-inflamável	PF>60

Fonte: CETESB

Quadro 149: Substâncias de Referência para Líquidos e Gases Tóxicos

Nível de Toxicidade	Estado Físico	Substância de Referência
4	Gás	Cloro
3	Gás	Amônia
4	Líquido	Acroleína
3	Líquido	Acrlonitrila

Fonte: CETESB

Identificado o nível a que pertence a substância, é identificada a substância de referência, de acordo com o estado físico, conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 150: Substâncias de Referência para Líquidos e Gases Inflamáveis

Estado Físico	Substância de Referência
Gás	Propano
Líquido dos níveis 4 e 3 com P <sub>vap</sub> > 120 mm Hg a 25°C	n-Pentano
Líquido do nível 3 com P <sub>vap</sub> < ou = 120 mm Hg a 25°C	Benzeno

Fonte: CETESB

Esta metodologia considera como substâncias inflamáveis perigosas todas as substâncias líquidas e gasosas do nível 4 e líquidas do nível 3.

Os elementos considerados fontes potenciais de inflamabilidade foram o querosene de aviação (QAV) e o óleo diesel, em virtude dos riscos de vazamento, derramamentos e de explosões que podem causar. Para as substâncias querosene de aviação e óleo diesel, a substância equivalente foi obtida através da análise das propriedades físicas ponto de fulgor e ponto de ebulição. Segundo a classificação de substâncias tóxicas, o querosene e a gasolina de aviação se enquadram no nível 3 (líquido facilmente inflamável), enquanto o óleo diesel se enquadra no nível 1 (líquido praticamente não inflamável).

A partir da identificação desses níveis e observando o quadro para o querosene de aviação a substância equivalente é o benzeno.

A partir desses dados, fizeram-se as avaliações apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 151: Avaliação para Elaboração da Análise de Risco – Postos de Combustível.

Setor	Substância Inflamável	Substância Equivalente	Quantidade (m <sup>3</sup> )	Distância Segura (Ds) (m)	Distância da População Fixa <sup>2</sup> (Dp) (m)	Distância da População Flutuante <sup>3</sup> (Df) (m)	Distância da Comunidade Aeroportuária (Dc) (m)
Posto de Combustível	Querosene de Aviação <sup>1</sup>	Benzeno	820	40	400	350	< 34

<sup>1</sup>foi considerada a capacidade individual do tanque de armazenamento de maior volume.

<sup>2</sup> população fixa: funcionários

<sup>3</sup> população flutuante: passageiros e visitantes

Fonte: VPC Brasil

Com relação à análise de riscos referente ao armazenamento de óleo diesel, vale constatar que, apesar de não serem levados em consideração pela metodologia do Manual utilizado, os riscos relativos a esse produto devem ser ponderados, mesmo que não-quantificados. Isso se justifica pelo fato de que as frações denominadas óleo leve e pesado, obtidas no processo de refino, utilizadas para a produção do óleo diesel, podem ser misturadas a frações de querosene, nafta pesada e gasóleo provenientes das diversas etapas do processamento do óleo bruto. As misturas citadas fazem com que as propriedades físico-químicas desse produto variem substancialmente em função dessas frações. Sendo assim, o óleo diesel pode apresentar maiores índices de inflamabilidade e toxicidade em função dessas características. Vale citar que, a presença de frações de enxofre, gera gases tóxicos, como o dióxido de enxofre e o trióxido de enxofre, durante a combustão, influenciando diretamente no aumento das emissões de material particulado.

## RESULTADOS DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE

O quadro a seguir resume os resultados da Análise de Vulnerabilidade, indicando os alcances máximos dos efeitos decorrentes da hipótese de acidente considerada para os sistemas do Aeroporto de Congonhas.

Quadro 152: Alcances Máximos para Efeitos Decorrentes dos Acidentes Considerados nos Cenários Representativos dos Sistemas do Aeroporto de Congonhas

SISTEMA	DESCRIÇÃO	ALCANCE MÁXIMO DOS EFEITOS DE INCÊNDIO EM LÍQUIDO INFLAMÁVEL (m)	
		4 KW/m <sup>2</sup>	12 KW/m <sup>2</sup>
<b>QAV e Gasolina (Shell)</b>	Ruptura total da tubulação de alimentação de tanque de QAV ou Gasolina, dentro da área de abastecimento e armazenamento da Shell, seguida de incêndio.	<b>30</b>	<b>18</b>

## 5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Adotaram-se como critérios para classificação de impactos ambientais aqueles contidos na Resolução CONAMA nº. 001/86, sendo considerado como impacto:

*"qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem:*

*I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;*

*II - as atividades sociais e econômicas;*

*III - a biota;*

*IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;*

*V - a qualidade dos recursos ambientais."*

### 5.1 METODOLOGIA APLICADA

Para a interpretação, classificação e valoração dos impactos ambientais, desenvolveu-se uma análise criteriosa que permitiu estabelecer um diagnóstico sobre esses impactos, adotando-se os parâmetros a seguir:

- Parâmetros
  - Fase
    - ✓ Implantação: durante a implantação das ampliações, abrangendo todas as fases de obras concernentes
    - ✓ Operação: funcionamento do Aeroporto (considerando tanto a situação atual, como também após as ampliações propostas).
  - Natureza
    - ✓ Positiva: impacto benéfico
    - ✓ Negativa: impacto adverso.
  - Forma de Incidência
    - ✓ Direta: impacto gerado quando uma ação em determinado componente (ex: solo, água) do meio afeta somente esse meio num determinado local.

- ✓ Indireta: impacto gerado quando uma ação em determinado componente do meio promove alterações atingindo outros compartimentos desse meio numa área maior, tendo em vista a interdependência entre os vários fatores.
  
- Abrangência
  - ✓ Área de Influência Indireta (AII): abrange as áreas de influência indireta afetadas pelas operações do Aeroporto, anteriormente definidas para cada meio de acordo com os diferentes setores compreendidos nele.
  - ✓ Área de Influência Direta (AID): abrange as áreas de influência direta afetadas pelas operações do Aeroporto, anteriormente definidas para cada meio de acordo com os diferentes setores compreendidos nele.
  - ✓ Área Diretamente Afetada (ADA): abrange as áreas diretamente afetadas pelas operações do Aeroporto, anteriormente definidas para cada meio de acordo com os diferentes setores compreendidos nele.
  
- Duração
  - ✓ Temporário: quando o impacto desaparece após o encerramento de sua causa.
  - ✓ Permanente: quando o impacto não desaparece após o encerramento de sua causa.
  
- Reversibilidade
  - ✓ Reversível em Curto Prazo: efeitos que podem ser revertidos em questão de meses.
  - ✓ Reversível em Médio Prazo: efeitos que podem ser revertidos em questão de anos (menos de 10 anos).
  - ✓ Reversível em Longo Prazo: efeitos que podem ser revertidos em questão de décadas (mais de 10 anos).
  - ✓ Irreversível: efeitos permanentes.
  
- Mitigabilidade

Indica se há ou não alternativas para diminuir ou compensar o impacto por meio de programas ambientais, podendo ser classificado como mitigável, parcialmente mitigável ou não-mitigável.

- Magnitude
  - ✓ Baixa: não modifica ou modifica pouco, os parâmetros ambientais relacionados.
  - ✓ Média: modifica, entretanto, não significativamente, os parâmetros ambientais relacionados.
  - ✓ Grande: modifica significativamente os parâmetros ambientais relacionados.
  
- Importância dos Impactos
  - ✓ Grande: quando o impacto considerado negativo ou positivo for classificado, quanto aos cinco demais critérios definidos, em pelo menos três das seguintes características: forma de incidência indireta, área de influência indireta, duração permanente, irreversível e magnitude grande.
  - ✓ Pequena: quando o impacto considerado negativo ou positivo for classificado, quanto aos cinco demais critérios definidos, em pelo menos três das seguintes características: forma de incidência direta, área de influência direta, duração temporária, reversível a curto e médio prazo e magnitude baixa.
  - ✓ Média: nas situações intermediárias entre os dois extremos.

## 5.2 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A identificação dos impactos ambientais foi realizada a partir das informações contidas nos capítulos de Caracterização do Empreendimento e de Diagnóstico Ambiental, considerando a operação atual e a permanência do Aeroporto de São Paulo/Congonhas, sem o aumento de suas atividades.

- **MEIO FÍSICO**

- **IMF 01: Geração de Efluentes**

Os efluentes líquidos gerados no empreendimento podem ser divididos em três tipos: águas pluviais, esgoto sanitário e efluente industrial, que são destinados para o sistema público. Atualmente em alguns setores não são atendidas as condições ideais de pré-tratamento para um empreendimento deste porte.

ATRIBUTO	QUALIFICAÇÃO
Fase do Empreendimento	Operação
Natureza	Negativo
Forma de Incidência	Indireta
Abrangência	AII
Duração	Temporária
Reversibilidade	Irreversível
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Grande
Importância	Grande

### **IMF 02: Contaminação do solo e das águas por hidrocarbonetos e outros produtos químicos**

A contaminação dos solos e das águas por hidrocarbonetos (combustíveis, solventes e lubrificantes) é um impacto provável, decorrente da constante circulação, uso de caminhões, máquinas e outros equipamentos no local, além de freqüentes manutenções em aeronaves. A contaminação por produtos químicos pode ocorrer durante a limpeza, pintura e atividades gerais onde estes são utilizados, caso os resíduos perigosos gerados não sejam destinados adequadamente.

Os hangares abrigam combustíveis, óleos, tintas, solventes e outras substâncias necessárias à execução das suas atividades. Estes materiais podem ser manipulados diariamente o que pode, por falha técnica e humana, acarretar danos ao trabalhador e ao meio ambiente. Neste sentido, nos Projetos de Engenharia devem ser previstas as medidas para conter os produtos provenientes de eventuais vazamentos. Da mesma forma, os trabalhadores envolvidos nestes processos deverão ter treinamento segundo os procedimentos da INFRAERO.

ATRIBUTO	QUALIFICAÇÃO
Fase do Empreendimento	Operação
Natureza	Negativo
Forma de Incidência	Direta e indireta
Abrangência	AID e ADA
Duração	Temporária
Reversibilidade	Reversível em curto prazo
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Média
Importância	Média



### **IMF 03: Emissões atmosféricas provenientes das atividades do Aeroporto de Congonhas**

O aeroporto é responsável pela emissão de diversos poluentes na atmosfera (NOX, CO, HC, MP, SOX, CH4 e CO2). A extensão deste impacto não se resume apenas aos limites do aeroporto. O regime dos ventos, a umidade do ar, a radiação solar, a temperatura ambiente, a estabilidade atmosférica, a altura da camada de mistura e a ocorrência de chuvas são alguns fatores climáticos locais, que podem interferir no tempo de permanência dos poluentes na atmosfera. A circulação geral da atmosfera também interfere na dispersão, uma vez que a movimentação das grandes massas de ar afeta a circulação local.

Os estudos demonstram que a presença do Aeroporto de Congonhas pode, eventualmente, desempenhar um papel significativo nas concentrações medidas, sobretudo para os óxidos de nitrogênio, monóxido de carbono e, eventualmente, dióxido de enxofre.

Estas informações confirmam que as emissões atmosféricas do aeroporto possivelmente atingem a área a noroeste do aeroporto, concordando com o que já foi apresentado no inventário de emissões atmosféricas deste estudo de impacto ambiental.

Além das emissões do aeroporto, que contém precursores do O3, o tráfego das avenidas que circundam o aeroporto também são fontes destes poluentes primários, contribuindo com a formação de ozônio.

Há de se considerar que toda a região circunvizinha ao aeroporto é bastante urbanizada e abrange vias de tráfego cujos índices de engarrafamentos e lentidão são altos durante o ano todo. Existem, portanto grandes fontes de emissões de poluentes inseridos nesta região. Por esta razão, assume-se que os poluentes atmosféricos emitidos pelo Aeroporto de Congonhas geram um impacto de magnitude mediana, uma vez que o aeroporto está inserido em meio a muitas outras fontes de poluentes, com maior significância e impacto na qualidade do ar, conforme avaliação das emissões do aeroporto e entorno apresentadas no inventário de emissões deste estudo de impacto ambiental e com saturação moderada de material particulado e em vias de saturação de monóxido de carbono e dióxido de nitrogênio do Município de São Paulo, conforme classificação da CETESB (2008).

Este impacto se estende durante toda a fase de operação do aeroporto, podendo ser minimizado com a adoção de medidas mitigadoras, sendo, portanto, parcialmente mitigável.

Caso as atividades do aeroporto sejam encerradas, as emissões atmosféricas provenientes de sua operação também o serão. Desta forma, este impacto se classifica como sendo de duração temporária. Quanto à sua reversibilidade, pode-se dizer que este impacto é reversível a médio prazo, uma vez que o tempo de permanência dos poluentes na atmosfera é variável, sendo alguns muito reativos, formando novos compostos, e outros apenas removidos por água de chuva. De qualquer forma,

continuam presentes no meio ambiente por um período relativamente longo, podendo gerar outras formas de poluição, como por exemplo, contaminação dos corpos hídricos e do solo.

Todos estes aspectos caracterizam o impacto da poluição atmosférica como sendo um impacto de importância mediana. Os atributos deste impacto estão sumarizados a seguir:

ATRIBUTO	QUALIFICAÇÃO
Fase do Empreendimento	Operação
Natureza	Negativo
Forma de Incidência	Direta e indireta
Abrangência	AII
Duração	Temporária
Reversibilidade	Reversível a médio prazo
Mitigabilidade	Parcialmente mitigável
Magnitude	Média
Importância	Média

#### **IMF 04: Risco de acidentes com aeronaves causados pelos obstáculos presentes na área de abrangência da zona de segurança do aeroporto.**

Na área de influência direta do aeroporto existem edificações e torres cujos gabaritos de altura estão acima do máximo recomendado para a Zona de Proteção do Aeroporto, indicando que não houve controle municipal sobre os parâmetros técnicos de segurança e salubridade quanto à ocupação urbana do entorno do aeroporto, colocando em risco as operações e a população.

ATRIBUTO	QUALIFICAÇÃO
Fase do Empreendimento	Operação
Natureza	Negativo
Forma de Incidência	Direta e indireta
Abrangência	AID
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Mitigabilidade	Parcialmente mitigável
Magnitude	Grande
Importância	Grande

#### **IMF 05: Ruídos gerados pela operação aeronáutica**

O movimento de aeronaves é por si grande gerador de ruídos, sendo que a intensidade dos mesmos é sujeita às seguintes variáveis, expressivas no Aeroporto de Congonhas: tráfego aéreo, volume de passageiros transportados, tipo de aeronave em operação e características particulares do aeródromo em questão, como tamanho da(s) pista(s), obstáculos no entorno e no alinhamento das pistas e densidade urbana. O entorno do Aeroporto possui uma densa ocupação urbana, sendo que, em

estabelecimentos próximos a Congonhas os níveis de ruído alcançam os valores máximos e chegam até mesmo a ultrapassar aqueles estabelecidos em NBR específica.

Apesar do reboque de aeronaves ser efetuado pelas principais empresas de transporte aéreo com equipamento certificado, muitas aeronaves de pequeno porte, além de outros equipamentos como escadas e carretas de bagagem são regularmente rebocados por tratores agrícolas adaptados. O motor diesel desses tratores possui características de torque adequadas a essas funções, mas sua emissão de ruídos é preocupante.

Congonhas é base de manutenção de todos os tipos de aeronaves (aviação geral e comercial), atividade que é produtora de ruídos.

Há perturbação sonora nas salas de embarque de Congonhas em decorrência do uso de alto-falantes e ausência de materiais de revestimento fono absorventes.

Os incômodos causados pelos ruídos dos aviões e helicópteros, durante as decolagens e pousos, propagam-se por todo o entorno do sítio aeroportuário atingindo residências, escolas, hospitais, entre outros equipamentos, que se encontram sob a rota destas aeronaves. A incidência constante desse ruído provoca, no decorrer do tempo, diminuição da capacidade auditiva, níveis de estresse e conseqüente baixa da imunidade.

ATRIBUTO	QUALIFICAÇÃO
Fase do Empreendimento	Operação
Natureza	Negativo
Forma de Incidência	Direta
Abrangência	AID
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Mitigabilidade	Parcialmente mitigável
Magnitude	Grande
Importância	Grande

- **MEIO BIÓTICO**

**IMB 01: Acidentes provocados pela colisão entre aeronaves e aves**

O potencial de perigo representado pela presença de animais, principalmente aves, bem como a existência de condições favoráveis, que possam servir de atração para animais no sítio aeroportuário de Congonhas, representa forte impacto para a comunidade de avifauna e influencia diretamente as operações do empreendimento.

De maneira geral, todas as espécies de aves presentes na Área Diretamente Afetada do aeroporto representam riscos significativos para a segurança de voo, podendo causar grandes danos durante colisões, principalmente devido à alta velocidade das aeronaves. A problemática destas colisões é dada em função da quantidade de aves presentes nas rotas de voo das aeronaves e do número de vezes que estes elementos cruzam no espaço aéreo e ao mesmo tempo pela presença de aves que passam viver integralmente nas áreas do aeroporto interferindo diretamente em manobras e diversas outras operações. Em Congonhas, no entanto, não há registros de acidentes significativos envolvendo aves.

Como não existe quantidade significativa de vegetação na área do empreendimento (ADA) e no seu entorno, a fauna acaba adaptando-se ao meio urbano existente, sendo que a presença destas em aeroportos pode ser atribuída a diversos fatores de atração, normalmente relacionada à busca de alimentação, abrigo, segurança e área para nidificação, assim como à presença de formações aquáticas e a áreas para o descanso. Fontes de alimentos disponíveis, tais como as geradas como resultante de atividades antrópicas instaladas no entorno do aeroporto e outras formadas a partir do mau gerenciamento dos resíduos orgânicos, acabam por aumentar a oferta de alimento nestas áreas, e conseqüentemente o crescimento na população desses indivíduos. Nesse contexto, a importância de garantir a limpeza constante e um bom estado de conservação do sítio aeroportuário é indiscutível, pois, mantendo-se um bom padrão de higiene e de controle do ambiente aeroportuário, minimiza-se, sobremaneira, o crescimento do número de aves presentes no mesmo.

Trata-se, portanto de um impacto negativo de alta magnitude, de significativa relevância, podendo ser parcialmente mitigável a médio ou a longo prazo, caso sejam criadas medidas para controle e supressão das fontes atrativas.

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase do Empreendimento	Operação
Natureza	Negativo
Forma de Incidência	Direta
Abrangência	ADA
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Mitigabilidade	Parcialmente Mitigável
Magnitude	Média
Importância	Grande

- **MEIO SOCIOECONÔMICO**

**IMS 01: Demanda por estacionamento de veículos excede a capacidade do aeroporto.**

No caso do Aeroporto de Congonhas, devido à restrição da capacidade de seu estacionamento (há pouco tempo ampliado, mas já operando em sua capacidade máxima) e da oferta de estacionamento das vias adjacentes, o movimento gerado agrava a situação do tráfego em suas vias de acesso.

ATRIBUTO	QUALIFICAÇÃO
Fase do Empreendimento	Operação
Natureza	Negativo
Forma de Incidência	Indireta
Abrangência	ADA
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível em médio prazo
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Média
Importância	Média

**IMS 02: Congestionamento de Táxis**

O número de táxis que circulam pela região do aeroporto é muito grande, sendo que esses veículos também contribuem para aumentar o trânsito das vias locais. Muitos costumam aglomerar-se na região do entorno do aeroporto ocupando áreas impróprias para sua permanência e algumas vezes contribuindo para obstruir o tráfego local.

ATRIBUTO	QUALIFICAÇÃO
Fase do Empreendimento	Operação
Natureza	Negativo
Forma de Incidência	Indireta
Abrangência	AID e ADA
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível a médio prazo
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Média
Importância	Média

**IMS 03: Tráfego gerado nas vias de entorno provocado pela demanda aeroportuária**

As principais vias de acesso ao aeroporto de São Paulo/Congonhas são vias fundamentais para escoamento do trânsito em São Paulo (Avenidas Washington Luis e Bandeirantes). O movimento de automóveis de passageiros, funcionários e táxis em direção ao mesmo contribui significativamente para o aumento do tráfego na região.

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase do Empreendimento	Operação
Natureza	Negativo
Forma de Incidência	Indireta
Abrangência	AID e ADA
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível a médio prazo
Mitigabilidade	Parcialmente Mitigável
Magnitude	Grande
Importância	Grande

#### **IMS 04: Geração de postos de trabalho**

O aeroporto é um empreendimento que necessita de mão obra de vários níveis e para diversos fins, devido à complexidade de suas instalações e operações, gerando um índice considerável de empregos diretos e indiretos.

Fora do sítio aeroportuário, em suas adjacências, existem vários pontos comerciais e de serviços relacionados ao aeroporto que geram empregos para a população.

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase do Empreendimento	Operação
Natureza	Positivo
Forma de Incidência	Direta
Abrangência	AID
Duração	Permanente
Reversibilidade	-
Mitigabilidade	-
Magnitude	Grande
Importância	Grande

#### **IMS 05: Geração de impostos municipais**

A operação do Aeroporto proporciona a arrecadação de impostos derivados do comércio, serviços e da operação das companhias aéreas. Tais atividades geram receitas suscetíveis à cobrança de impostos municipais.

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase do Empreendimento	Operação
Natureza	Positivo
Forma de Incidência	Direta
Abrangência	AII
Duração	Permanente
Reversibilidade	-
Mitigabilidade	-
Magnitude	Grande
Importância	Grande

**IMS 06: Geração de Resíduos Sólidos**

Os resíduos sólidos devem ser bem avaliados para garantir que um impacto ambiental grave não aconteça. Uma avaliação inadequada desses resíduos é um dos principais problemas ambientais enfrentados na atualidade.

A quantificação dos resíduos deve atender à legislação em vigor – NBR-1004/04, 1005/04, 1006/04 e 1007/04 – que classifica os resíduos sólidos urbanos em perigosos (classe 1) e não-perigosos (classe 2, podendo ser inertes ou não).

A nomenclatura dos resíduos pode ser realizada de diversas formas, mas a mais usual classifica os resíduos sólidos urbanos em 7 classes: domésticos/comerciais, do serviço de saúde, da construção civil, especiais, industrial, da poda e da varrição.

Os resíduos sólidos são compostos por orgânicos, recicláveis e rejeitos. Esses resíduos são oriundos dos materiais de escritório, embalagens dos produtos, consumo de alimentos e bebidas, entre outros.

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase do Empreendimento	Operação
Natureza	Negativo
Forma de Incidência	Indireta
Abrangência	ADA
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Médio
Importância	Médio

SÍNTESE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS																									
Impactos		Fase		Natureza		Forma de Incidência		Abrangência			Duração		Reversibilidade				Mitigabilidade			Magnitude			Importância dos Impactos		
		Implantação	Operação	Positiva	Negativa	Direta	Indireta	AII	AID	ADA	Temporário	Permanente	Reversível a Curto Prazo	Reversível a Médio Prazo	Reversível a Longo Prazo	Irreversível	Mitigável	Parcialmente Mitigável	Não Mitigável	Baixa	Média	Grande	Baixa	Média	Grande
Meio Físico	<b>IMF 01:</b> Geração de efluentes																								
	<b>IMF 02:</b> Contaminação do solo e das águas																								
	<b>IMF 03:</b> Emissões atmosféricas																								
	<b>IMF 04:</b> Risco de acidentes por obstáculos																								
	<b>IMF 05:</b> Ruídos gerados pela operação aeronáutica																								
Meio Biótico	<b>IMB 01:</b> Risco de colisão entre aeronaves e aves																								

Quadro 153: Síntese dos Impactos Ambientais



## Síntese dos Impactos Ambientais

Impactos	Fase		Natureza		Forma de Incidência		Abrangência			Duração		Reversibilidade			Mitigabilidade			Magnitude			Importância dos Impactos					
	Implantação	Operação	Positiva	Negativa	Direta	Indireta	AII	AID	ADA	Temporário	Permanente	Reversível a Curto Prazo	Reversível a Médio Prazo	Reversível a Longo Prazo	Irreversível	Mitigável	Parcialmente Mitigável	Não Mitigável	Baixa	Média	Grande	Baixa	Média	Grande		
Meio Socioeconômico	<b>IMS 01:</b> Demanda de veículos excede capacidade																									
	<b>IMS 02:</b> Congestionamento de táxis																									
	<b>IMS 03:</b> Tráfego gerado nas vias do entorno pelo aeroporto																									
	<b>IMS 04:</b> Geração de postos de trabalho																									
	<b>IMS 05:</b> Geração de impostos municipais																									
	<b>IMS 06:</b> Geração de resíduos sólidos																									

SAO / SBSP /	Visto:	Página 531
--------------	--------	------------

## 6. AÇÕES E MEDIDAS MITIGADORAS

### IMF 01: Geração de Efluentes

- Melhorar as condições de pré-tratamento dos esgotos industriais do empreendimento para após esse procedimento, ser lançados na rede coletora de esgoto público.

### IMF 02: Contaminação do Solo e das águas por Hidrocarbonetos e outros produtos químicos

- Seguir criteriosamente o Plano de Gerenciamento de Riscos;
- Estabelecer rotinas periódicas de treinamentos para os funcionários tanto da INFRAERO quanto de terceirizadas e concessionárias que trabalham com produtos químicos.

### IMF 03: Emissões atmosféricas provenientes das atividades do Aeroporto de Congonhas

Sabe-se que a frota pertencente à INFRAERO é reduzida, e que grande parte dos veículos de apoio e equipamentos de rampa utilizados no aeroporto pertence às companhias aéreas. Entretanto, é importante que medidas mitigadoras sejam adotadas, haja vista a grande contribuição das emissões de poluentes atmosféricos por veículos de apoio. Apesar de não existir previsão para incremento nos vãos do Aeroporto de Congonhas, com o avanço de tecnologias existe a tendência de aumentar o número de passageiros por voo e, portanto, a quantidade de veículos de apoio também será aumentada.

Sugere-se a execução de parcerias entre INFRAERO e demais empresas para a execução das medidas apresentadas a seguir, que poderão ser adotadas por programas internos, a fim de atingir a redução das emissões provenientes do tráfego de veículos de apoio.

Uma forma de atingir estas metas de redução de emissões atmosféricas por veículos de apoio é a criação de normativas, que deverão estabelecer padrões a serem atendidos pelas companhias aéreas em prazos determinados. Neste sentido, já foi elaborada uma proposta, a "Norma da INFRAERO", tratando da qualidade ambiental nos pátios dos aeroportos da rede INFRAERO, no que diz respeito às emissões de poluentes e de ruído, conforme informações contidas no Relatório Ambiental da INFRAERO (2005/2006).

Dentre os poluentes emitidos pela operação de aeroportos, o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) é aquele que apresenta maior ordem de grandeza. Sua principal fonte são as emissões provenientes das aeronaves durante as operações de pouso e decolagem. Estas emissões são, efetivamente, de responsabilidade das empresas aéreas, proprietárias das aeronaves, e não da INFRAERO. A redução de emissões de CO<sub>2</sub> por parte das aeronaves pode ser alcançada através de maior restrição aos limites de emissões e melhorias nas tecnologias e eficiências de consumo de combustível de aeronaves. O uso de fontes renováveis de energia também pode ser pesquisado.

- Implantar programas, visando à redução de emissões atmosféricas geradas pela atividade aeroportuária (internas ao aeroporto);
- Monitoramento da qualidade do ar no Aeroporto de São Paulo/Congonhas, conforme previsão da Resolução CONAMA n. 382/2007
- Proposição de programas de redução de emissões atmosféricas e controle da qualidade do ar no entorno do aeroporto em parceria com o poder público;

#### **IMF 04: Risco de acidentes causados pelos obstáculos presentes na área de abrangência da zona de segurança do aeroporto**

- Revisar a Lei de Zoneamento até a ocasião da obrigatória revisão do Plano Diretor Estratégico de São Paulo, prevista no Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001);
- Redução do número de vôos do aeroporto;
- Fiscalização pública efetiva sobre os empreendimentos que venham a ser executados na área de abrangência da zona de proteção do aeroporto e das curvas de ruído.

#### **IMF 05: Ruídos gerados pela operação aeronáutica**

- Estabelecimento de política operacional mitigadora de ruído baseada em experimentação científica (certificação em simulador das aeronaves, pilotos, empresas e procedimentos);
- Estabelecimento de estudos visando à otimização e a redução dos horários de operação de solo do aeródromo e sua implantação posterior;
- Redução do movimento de aeronaves;
- Estabelecimento de um Programa de Monitoramento Periódico Mensal/Contínuo dos Níveis de Ruído;
- Manutenção das aeronaves em instalação adequada para este fim;
- Regulamentação desta atividade através de horários e procedimentos, para que sejam restritos os cheques de motor apenas às aeronaves que apresentaram discrepâncias após sua chegada ao aeroporto.
- Relegar os alto-falantes ao indispensável, como informações de pessoas perdidas ou de extrema urgência, evacuação do prédio, etc.;
- Uso de um número maior de alto-falantes pequenos, em operação com volume reduzido;
- Introdução do uso de placares e monitores de chegadas e saídas como fonte principal de informações gerais.

**IMB 01: Risco de colisão entre aeronaves e aves**

- Ampliar, intensificar e adotar constantemente as medidas elaboradas para o Plano de Manejo do pombo-doméstico (Columbia livia);
- Implantar um Programa de Educação Ambiental, bem como intensificar campanhas educativas de não alimentação de animais, entre os funcionários, dentro do sítio aeroportuário.

**IMS 01: Demanda por estacionamento de veículos**

- Ampliar a oferta de vagas de estacionamento do aeroporto;
- Incentivar a utilização de transporte coletivo ou público (ônibus regulares e fretados, táxis, metrô) para acesso e saída do aeroporto.

**IMS 02: Congestionamento de Táxis**

- Incentivar o transporte público por meio de melhorias no transporte coletivo atual e aumento de linhas de ônibus e, eventualmente, de metrô.
- Estabelecer ligações entre o aeroporto e as linhas de metrô e de trens metropolitanos por intermédio de *vans*, em sistemas similares à “Ponte Orca” da Secretaria de Estado de Transportes Metropolitanos;
- Viabilizar a construção de estacionamentos remotos para automóveis – inclusive táxis, junto com serviços de *vans* entre tais locais e o terminal, de forma a minimizar o fluxo de automóveis junto ao aeroporto.

**IMS 03: Tráfego gerado nas vias de entorno provocado pela demanda aeroportuária**

- Viabilizar planos governamentais para transportes alternativos de acesso ao aeroporto;
- Expansão de capacidade da malha viária no entorno do aeroporto, inclusive os retornos atualmente realizados por circulação em volta de quadras e passagem por interseções semaforizadas da avenida dos Bandeirantes.

<i>SAO / SBSP /</i>	<i>Visto:</i>	Página 534
---------------------	---------------	------------

**IMS 06: Geração de resíduos sólidos no sítio aeroportuário**

- O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Aeroporto deve ser atualizado para mantê-lo dentro das normas que regem esta atividade. Deverão ser atualizadas todas as informações da quantidade de resíduos gerados, seu acondicionamento, armazenamento, tratamento e disposição final. O programa deve sempre visar à reciclagem e à otimização dos recursos, objetivando destinar o menor volume de resíduo produzido aos aterros.
- Manter e aprimorar no Aeroporto de São Paulo/Congonhas o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, do Sistema de Gestão Ambiental da INFRAERO, de acordo com as normas que regem esta atividade (NBR-1004/04, NBR-1005/04, NBR-1006/04 e NBR-1007/04).

## 7. PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

### PROGRAMA DE GERÊNCIA AMBIENTAL

Para manter elevados padrões de qualidade ambiental, é necessário que o empreendimento, no caso o Aeroporto de São Paulo/Congonhas, compreenda uma estrutura de gerenciamento que lhe permita articular de forma eficiente a utilização de técnicas mais apropriadas de planejamento e proteção ambiental, monitoramento e fiscalização das ações que envolvam riscos ambientais.

Este programa contempla a atuação da INFRAERO-Congonhas como coordenador das ações propostas em todos os demais programas e projetos ambientais, sua articulação com as diversas instituições que atuarão em parceria e a interação com o público externo, no que tange aos aspectos ambientais.

O Programa trata de um conjunto organizado de ações e procedimentos internos que, valendo-se da estrutura organizacional existente, permite aperfeiçoar a gestão integrada de todos os aspectos relativos ao meio ambiente, garantindo assim a mitigação ou a compensação dos impactos gerados por sua operação, procurando tornar a mesma livre de “não conformidades” ambientais.

Este programa justifica-se pela importância de se assegurar a interação constante com os órgãos ambientais, viabilizando o repasse contínuo de dados e informações sobre o cumprimento das ações ambientais estabelecidas.

A gerência ambiental atua como fator determinante quanto à qualidade e eficiência dos trabalhos, devido à troca de informações e à presença constante da equipe técnica interdisciplinar que passa a assumir uma posição participativa no contexto das ações planejadas, não apenas acompanhando e relatando, mas agindo de forma integrada com os grupos de execução. A gerência ambiental assegura também a presença de pessoal administrativo capacitado, a fim de que os estudos sejam executados de forma correta.

#### Objetivos

- Estabelecer a coordenação geral da implementação dos planos, programas e medidas de mitigação de impactos negativos, aprimoramento de impactos positivos e controle ambiental no Aeroporto, de forma integrada com o poder público e com a população do entorno;
- Implantar mecanismos eficientes de gerência ambiental que garantam a execução das ações de forma articulada, estabelecendo diretrizes que subsidiem a implementação dos programas ambientais e o monitoramento destes;
- Manter um sistema de avaliação de desempenho das funções de meio ambiente e segurança.

- Interagir constantemente com as comunidades e autoridades, visando disseminar informações sobre o andamento das obras e sobre a implantação dos programas ambientais.

## Metodologia

A responsabilidade da Gerência Ambiental é assegurar que as ações e os programas sejam implantados de forma articulada, sem superposições nem paralelismos, podendo ainda propor ações complementares, se julgar necessário, bem como garantir a devida interface entre as ações previstas.

Assim, deverão se consideradas as seguintes premissas:

- As medidas mitigadoras e os programas e projetos deverão ser, na medida do possível, executados de forma integrada evitando a sobreposição de ações e interesses, além de buscar a racionalização das equipes técnicas, dos recursos, dos equipamentos e materiais necessários.
- Os programas direcionados à comunidade deverão ser executados, sempre que possível, através de parceria com órgãos governamentais, visando a melhor inserção das políticas públicas.
- Os programas e projetos que se mostrarem inadequados frente à eventuais alterações legais, mudanças sociais e de orientação gerencial, serão rediscutidos, visando as alterações e ajustes necessários.
- Novos projetos, programas ou atividades, poderão ser acrescentados a partir de demandas comunitárias, considerando a viabilidade técnica e financeira dos mesmos.

O Programa de Gerência Ambiental será desenvolvido por meio da:

- Atuação do Aeroporto/INFRAERO como coordenador das ações propostas nos programas ambientais e sua articulação com as diversas empresas envolvidas com a atividade aeroportuária, instituições parceiras, órgãos governamentais, a população do entorno diretamente afetada e o público em geral.
- Maior interação do empreendimento com as Instituições Públicas ou privadas envolvidas (principalmente as prestadoras de serviço que atuam no aeroporto), assegurando que as ações sejam executadas de maneira correta e coerente com os objetivos a serem atingidos. Esta etapa determina as diretrizes para detalhamento dos procedimentos de fiscalização, supervisão e avaliação, incluindo a definição dos objetivos, a descrição de instrumentos, a relação dos requisitos de supervisão e os critérios de avaliação de desempenho.
- Execução da gerência propriamente dita por meio de fiscalização cotidiana e supervisão periódica dos itens ambientais relevantes.
- A Gerência Ambiental e sua equipe de apoio serão responsáveis pelo acompanhamento direto e indireto dos programas ambientais, pela elaboração de relatórios e pelo contato com os órgãos ambientais, garantindo a execução de um cronograma ambiental e a necessária interface com todos os programas previstos.
- Além disso, a gerência ambiental terá o papel de identificar, ao longo dos trabalhos, a necessidade de rever ações e a execução ou inclusão de outras, em compatibilidade com a dinâmica da operação aeroportuária e o cumprimento de todas as condicionantes ambientais que forem exigidas na Licença Ambiental de Operação do Aeroporto.

O desenvolvimento do Programa de Gerência Ambiental será efetuado por meio do acompanhamento direto das ações, as quais envolvem reuniões periódicas para planejamento, implantação e avaliação do andamento e resultado dos programas.

Também deverão ser emitidos relatórios periódicos que demonstrem as atividades desenvolvidas, os resultados parciais e finais de cada programa, e a eficácia do desenvolvimento dos trabalhos. Os relatórios deverão conter gráficos demonstrativos de percentuais de execução das etapas ou ações previstas.

A definição e o detalhamento operacional dos mecanismos para um eficiente programa de gerenciamento das atividades relacionadas à operação do Aeroporto de Congonhas requerem uma estrutura baseada na correta sistematização das ações e procedimentos utilizados na detecção e na correção de não-conformidades.

Para que todas as ações aqui descritas sejam implementadas recomenda-se a implantação e utilização de um Sistema de Informação Geográfica, o qual subsidiará o planejamento e gerenciamento dos programas e informações obtidas.

#### **Atividades Previstas**

- Definição dos itens ambientais a serem monitorados;
- Detalhamento dos procedimentos de gerência ambiental;
- Organização da equipe de gerência ambiental;
- Elaboração das fichas de campo para registro das atividades de gerenciamento ambiental;
- Definição dos procedimentos e critérios para os casos de não cumprimento das especificações ambientais;
- Emissão de relatórios técnicos;
- Divulgação sistemática das informações;

#### **Recursos Humanos**

- A equipe de gerência ambiental deverá ser formada por técnicos da área física, biótica e social com experiência em gestão de programas ambientais.



### **Inter-relação com outros Programas**

O Programa de Gerência Ambiental se relaciona, obrigatoriamente, com todos os programas ambientais, definindo e repassando as diretrizes e critérios a serem utilizados no gerenciamento ambiental, recebendo informações, analisando e orientando procedimentos adicionais para a efetiva articulação e a inter-relação entre os programas ambientais e para a consecução das metas estabelecidas.

### **MEIO FÍSICO**

#### **PLANO PARA REDUÇÃO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS INTERNAS AO AEROPORTO DE SÃO PAULO /CONGONHAS E CONTROLE DA QUALIDADE DO AR**

O impacto devido aos poluentes emitidos pela operação do Aeroporto de Congonhas e pelo tráfego de acesso ao mesmo, bem como a qualidade do ar no local e imediações dependem da composição e volume das emissões provenientes destas fontes e das características das circulações locais, capazes de dispersar os poluentes ou mantê-los concentrados, de acordo com a direção e intensidade dos ventos, variações de temperatura e estabilidade atmosférica.

De acordo com as informações apresentadas no inventário das emissões de poluentes atmosféricos do aeroporto, observou-se que as principais fontes de poluentes internas são os veículos de apoio e as aeronaves. O tráfego de veículos de apoio é fonte de 56,46% das emissões de NOX internas do aeroporto e 99,84% das emissões de MP, tendo em vista que não há informações quanto às emissões de MP por aeronaves. Já as aeronaves são fontes de 65,13% das emissões de CO e 62,31% das emissões de HC, além de emitir 99,97% do total de CO<sub>2</sub>, não havendo informações quanto às emissões de CO<sub>2</sub> por veículos.

Apresentam-se, a seguir, propostas para a redução das contribuições dos veículos de apoio. Algumas destas propostas constam dos programas sugeridos por RIBEIRO et al (2001), em estudo realizado para o Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro. Algumas considerações quanto às emissões das aeronaves também são apresentadas no fim deste item.

#### **Programa de Controle e Redução do Consumo de Combustível**

Este programa almeja a redução do consumo de combustível e, conseqüentemente, a redução nas emissões dos veículos de apoio, por meio de medidas simples de racionalização. Sugere-se a realização de um inventário das frotas da INFRAERO e demais empresas inseridas no Aeroporto de

Congonhas, bem como o controle do consumo de combustível, da quilometragem e do tempo de utilização de cada veículo. Com estas informações, poderá ser implementado um conjunto de medidas para orientar os operadores a fim de aprimorar os regimes de funcionamento dos motores destes equipamentos.

Medidas simples podem ser adotadas para alcançar a redução do consumo de combustíveis e emissões, como:

- ✓ evitar variações bruscas de velocidade,
- ✓ desligar os motores dos veículos nos pontos de parada,
- ✓ promover e incentivar a revisão sistemática e periódica dos veículos,
- ✓ otimizar o uso de equipamentos de apoio cujas emissões são superiores.

Para o bom funcionamento deste programa é necessário haver planejamento para o controle e fiscalização da utilização dos veículos das frotas e equipamentos, além de se criar condições para identificar as necessidades de revisão e regulagem de veículos ou equipamentos para a manutenção.

### **Programa de Inspeção e Regulagem de Veículos**

As medidas aqui apresentadas pretendem criar um sistema de monitoramento contínuo das emissões dos veículos e equipamentos de apoio das aeronaves, especialmente para aqueles que operam apenas dentro do aeroporto, não passando pela inspeção periódica dos Departamentos de Trânsito Municipais.

Este programa deve incluir:

- ✓ estabelecimento de limites de emissões por tipo de veículo de apoio,
- ✓ medição regular das emissões por tipo de veículo de apoio,
- ✓ regulagem dos motores dos veículos de apoio.

Realizando a inspeção destes veículos regularmente, serão observadas irregularidades quanto às emissões destes veículos, que neste caso devem ser encaminhados para regulagem. Na impossibilidade de obter emissões dentro dos limites pré-estabelecidos, o veículo ou equipamento deve ser substituído.

Por meio da inspeção periódica também será possível avaliar a inserção de adaptações em veículos para o uso de combustíveis alternativos.

Ressalta-se que um projeto denominado Facilidades Fixas é uma proposta de uso de novas tecnologias, em substituição aos equipamentos de pátio que não estejam de acordo com as restrições ambientais previstas em Lei Federal. Conforme Relatório Ambiental da INFRAERO (2005/2006), este projeto foi simulado no Aeroporto de Brasília. Sugere-se que, caso ainda não tenha sido implementado, este projeto considere as medidas apresentadas acima e seja implementado no Aeroporto de Congonhas.

### **Programa de Substituição de Combustíveis por Alternativos**

As medidas sugeridas neste programa devem ser adotadas após a avaliação apresentada no programa de inspeção e regulagem de veículos e as medidas sugeridas no programa de controle e redução do consumo de combustível.

Sugere-se a substituição da gasolina pelo álcool nos veículos de apoio, que traz reduções nas emissões de CO e NOX, este último principalmente emitido pela frota dos veículos de apoio, dentre as fontes internas de emissão do Aeroporto de Congonhas. Com relação às emissões de CO, o uso de álcool etílico como combustível alternativo representa um decréscimo de 18,9% nestas emissões, quando comparadas às de um veículo do mesmo tipo movido à gasolina. Para a emissão de NOX observa-se uma redução de 4% (RIBEIRO et al., 2001).

O uso de álcool em substituição ao óleo diesel é uma opção parcialmente viável, principalmente para veículos comerciais leves. Uma experiência do uso de álcool em ônibus foi realizada em 1997, pela Scania, que testou dois ônibus movidos a etanol em Curitiba. Estes veículos apresentaram significativas reduções nas emissões de NOX (42% de redução) e MP (50% de redução) se comparados com os veículos movidos a óleo diesel (SCANIA, 1998).

Também sugere-se a avaliação da substituição da gasolina e do óleo diesel por gás natural veicular. No caso dos veículos à gasolina, esta conversão é bastante simples e difundida na cidade de São Paulo. Já a substituição do óleo diesel por gás natural ainda é pouco conhecida. Recomenda-se um estudo preliminar da compatibilidade do sistema de alimentação de gás natural com a operação do veículo dentro do pátio de manobras de aeronaves. Entretanto, já se sabe, por meio de estudos realizados pela SCANIA (1998) referentes ao uso de gás natural em ônibus, que as emissões de NOX por veículos movidos a gás natural são cerca de 66% menores se comparadas ao uso de óleo diesel e 42% menores se comparadas ao etanol. As emissões de MP também são reduzidas com o uso de gás natural, sendo as emissões 80% menores do que aquelas provenientes do óleo diesel e 60% menores do que aquelas do etanol (SCANIA, 1998).

Entretanto, não há regulamentação para emissões de gás natural provenientes de automóveis no Brasil, dificultando o estabelecimento de limites de emissões para o programa de inspeção e regulagem de veículos.

Cabe destacar que a INFRAERO tem realizado estudos e ações de substituição dos combustíveis fósseis nos equipamentos e veículos que operam em seus aeroportos, buscando o equilíbrio entre a eficiência energética e o meio ambiente.

SAO / SBSP /	Visto:	Página 541
--------------	--------	------------

### **Programa para Redução de Emissões Atmosféricas e Controle da Qualidade do Ar no Entorno do Aeroporto de São Paulo/Congonhas**

O entorno do Aeroporto de Congonhas é afetado pelas emissões internas e externas do aeroporto. As emissões externas estão relacionadas às vias que dão acesso ao aeroporto e possuem continuamente intenso tráfego de veículos.

Não cabe à INFRAERO realizar ações que melhorem o tráfego das Avenidas dos Bandeirantes e Washington Luís; este é um dever da prefeitura municipal. Entretanto, como parte do tráfego se direciona ao aeroporto, é possível que por meio de levantamentos para a quantificação exata deste fluxo, bem como estudos que apontem as principais áreas de origem das pessoas que acessam o aeroporto, possam ser planejadas linhas de ônibus expressos entre o aeroporto e as áreas contempladas neste levantamento. Podem ser também desenvolvidos estudos com a finalidade de verificar a viabilidade da expansão de linhas de metrô ou trem. Estes estudos poderão ser realizados pela INFRAERO e apresentados à prefeitura municipal para que esta tenha informações suficientes para adotar uma série de medidas cabíveis para melhorar o trânsito da área de entorno do aeroporto.

Destaca-se que o objetivo deste programa é incentivar o transporte coletivo, como forma de diminuir o tráfego das vias de entorno e, conseqüentemente, suas emissões atmosféricas.

### **Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar no Aeroporto de São Paulo/Congonhas**

No Aeroporto de Congonhas não há atualmente monitoramento da qualidade do ar. Nas proximidades do aeroporto é realizado o monitoramento da qualidade do ar por uma estação de monitoramento automática da CETESB, a estação Congonhas. Com exceção ao ozônio, esta estação mede todos os parâmetros regulamentados no Padrão de Qualidade do Ar nacional. É, portanto, uma importante referência da qualidade do ar gerada pela presença do aeroporto.

Para melhorar os dados de emissões provenientes da operação do aeroporto, é sugerido implantar o monitoramento da qualidade do ar dentro do Aeroporto de Congonhas. A exemplo das grandes cidades do mundo, principalmente na Europa e Estados Unidos, o monitoramento da qualidade do ar em áreas de aeroportos é feita utilizando-se equipamentos automáticos de medição dos principais parâmetros ligados às atividades aeroportuárias, além de parâmetros meteorológicos. Em particular na Europa, em mais de trinta aeroportos, o monitoramento da qualidade do ar é feito por meio de um sistema ótico capaz de detectar inúmeros gases continuamente, utilizando o princípio de que cada gás tem uma absorção por faixas seletivas de comprimentos de onda nos espectros infra-vermelhos visíveis e

ultravioleta - o chamado sistema DOAS, normalmente instalado nas cabeceiras de decolagem das pistas, em áreas de embarque/desembarque e mesmo nos limites dos aeroportos, para avaliar as contribuições originadas interna e externamente ao aeroporto.

Além de avaliar as contribuições provenientes do aeroporto, a implantação de sistema de monitoramento de qualidade do ar permitirá avaliar com precisão a melhoria da qualidade do ar com a execução do programa de redução do consumo de combustível e do emprego de combustíveis alternativos.

As configurações deste programa devem considerar as direções predominantes do vento, e ser adequadas às exigências do órgão ambiental competente.

#### **PROGRAMA DE MONITORAMENTO PERIÓDICO MENSAL/CONTÍNUO DOS NÍVEIS DE RUÍDO**

O Programa de Monitoramento Periódico Mensal/Contínuo dos Níveis de Ruído oriundos da operação do Aeroporto de São Paulo/Congonhas, bem como gerados pela presença deste, visa à medição de, no mínimo de 10 pontos (sendo dois na área de sobrevôo no prolongamento das pistas), porém sendo recomendável a medição de 16 pontos (contemplando também locais críticos específicos, como Escolas e Hospitais situados na área de sobrevôo de aeronaves), dado as singularidades e variado tipo de ocupação/zonamento da Prefeitura no entorno de Congonhas, com coleta automática ou manual (o tipo de coleta mais indicado será determinado por meio de estudo, medições e análise específica), observando-se em especial pontos de concentração humana (escolas, hospitais, centros de saúde, igrejas, entre outros), seja na vizinhança do aeroporto como também nas próprias dependências deste.

A localização física e determinação destes pontos de medição mensal será objeto de Levantamento e Estudo Prévio Específico de Medições de Nível de Ruído, realizadas no perímetro imediato do terreno ocupado por todas as instalações do Aeroporto (e também em pontos de interesse específico, como os enumerados acima) a intervalos de 200 metros ao longo de todo este perímetro, bem com das áreas de impacto sonoro elevado. Deverá ser realizado levantamento também para as áreas de sobrevôo das Retas de Decolagem, no Prolongamento das Pistas, sendo estes medidos a intervalos de 200 metros a contar da cabeceira das pistas, até a distância de 2 km em cada sentido. A determinação destes pontos de medição, da forma como descrita, será revisada anualmente no sentido de atender / readequar os pontos de medição a todas e quaisquer eventuais mudanças que venham a ser implementadas no complexo do Aeroporto de Congonhas e de sua vizinhança.

- Estabelecimento de **Política Operacional Mitigadora de Ruído** baseada em experimentação científica (certificação em simulador das aeronaves, pilotos, empresas e procedimentos):

- Estabelecimento de procedimentos experimentais de abatimento de ruído na decolagem e no pouso, baseado nas características particulares de cada aeronave e nas experimentações;
- Redução da carga de trabalho do tripulante com a adoção de procedimentos mais simples e objetivos;
- Estabelecimento de período de adaptação das operações com base nos resultados das experimentações;
- Estabelecimento de regras definitivas de operação mitigadoras de ruído em Congonhas, transcorrida a fase de adaptação, com aplicação de multas e sanções às operações transgressoras.
- Implantação de **Programa de Treinamento e Qualificação** de controladores de tráfego específicos para Congonhas, com carga de trabalho especial;
- Redução da carga de trabalho do controlador com a adoção de procedimentos mais simples e objetivos.

## PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS

- **Objetivos**

Promover uma sistemática voltada para o estabelecimento de requisitos contendo orientações gerais de sugestão, com vistas à prevenção de acidentes.

- **Justificativa**

As recomendações e medidas resultantes do estudo de análise e avaliação de riscos para redução das frequências de eventuais acidentes devem ser consideradas como partes integrantes do processo de gerenciamento de riscos; entretanto, independente da adoção dessas medidas, uma instalação que possua substâncias ou processos perigosos deve ser operada e mantida ao longo de sua vida útil, dentro de padrões considerados toleráveis, razão pela qual um *Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR)* deve ser implementado e considerado nas atividades, sejam estas rotineiras ou esporádicas.

Embora as ações previstas no *PGR* devam complementar todas as operações e equipamentos, o programa deve considerar os aspectos críticos identificados no estudo de análise de riscos, de forma que sejam priorizadas as ações de gerenciamento a partir de critérios estabelecidos com base nos cenários acidentais de maior relevância.

- **Procedimentos**

O escopo do PGR ora apresentado é aplicável a empreendimentos de médio e grande porte e deve contemplar as seguintes atividades:

- Informações de segurança de processos;
- Revisão dos riscos de processos;
- Gerenciamento de modificações de sistemas críticos;
- Manutenção de recursos humanos;
- Manutenção e garantia de integridade de sistemas críticos;
- Procedimentos operacionais;
- Capacitação de recursos humanos;
- Investigação de incidentes;
- Plano de ação de emergência (PAE);
- Auditorias de conformidade legal e internas.

Todos os itens constantes do *PGR* devem ser claramente definidos e documentados, aplicando-se tanto aos procedimentos e funcionários da organização, como em relação a terceiros (empreiteiras, companhias aéreas e demais prestadores de serviços) que desenvolvam atividades nas instalações envolvidas nesse processo.

Toda a documentação de registro das atividades realizadas no *PGR*, como por exemplo, os resultados de auditorias, serviços de manutenção e treinamentos, devem estar disponíveis para verificação, sempre que necessário, pelos órgãos ambientais responsáveis, razão pela qual devem ser mantidas por, pelo menos, cinco anos.

- **Informações de segurança de processos**

As informações de segurança de processo são fundamentais no gerenciamento de riscos de instalações perigosas. O *PGR* deve contemplar a existência e documentos atualizados e detalhados sobre as substâncias químicas envolvidas, tecnologia e equipamentos de processos, de modo a possibilitar o desenvolvimento de procedimentos operacionais precisos e assegurar o treinamento adequado, subsidiando a revisão de riscos, garantindo uma correta operação do ponto de vista ambiental, de produção e de segurança. Assim, as informações de segurança de processos devem incluir informações das substâncias químicas do processo, tecnologia de processo, equipamentos de processo e procedimentos operacionais.

- **Revisão dos riscos de processo**

O estudo de análise e avaliação de riscos implementado neste estudo de impacto ambiental deve ser revisado periodicamente, de modo a manter as instalações operando de acordo com os padrões de segurança requeridos.

A revisão dos estudos de análise de riscos deverá ser realizada em periodicidade a ser definida no *PGR*, a partir de critérios claramente estabelecidos, com base nos riscos inerentes às diferentes unidades e operações.

A realização de qualquer alteração ou ampliação nas instalações aeroportuárias, a renovação da licença ambiental ou a retomada de operações após paradas por períodos superiores há seis meses, são eventos que requerem obrigatoriamente a revisão dos estudos de análise de riscos, independentemente da periodicidade definida no *PGR*.

- **Gerenciamento de modificações**

As instalações aeroportuárias estão permanentemente sujeitas a modificações com o objetivo de melhorar a operacionalidade e a segurança, incorporar novas tecnologias e aumentar a eficiência dos processos existentes. Assim, considerando a complexidade dos processos, bem como outras atividades que envolvam a manipulação de substâncias químicas perigosas, é imprescindível ser estabelecido um sistema gerencial apropriado para assegurar que os riscos dessas alterações possam ser adequadamente identificados, avaliados e gerenciados previamente à sua implementação.

Dessa forma, o *PGR* deve estabelecer uma sistemática de controle contemplando procedimentos específicos para a administração de modificações na tecnologia e nas instalações. Entre outros, esses procedimentos devem considerar, no mínimo, aspectos como bases de projeto do processo mecânico para as alterações propostas; análise das considerações de segurança e de meio ambiente envolvida nas modificações propostas, contemplando inclusive os estudos para a análise e avaliação dos riscos impostos por estas modificações, bem como as implicações nas instalações do processo à montante e à jusante das instalações a serem modificadas; necessidade de alterações em procedimento e instruções operacionais, de segurança e de manutenção; documentação técnica necessária para registro das alterações; formas de divulgação das mudanças propostas e suas implicações ao pessoal envolvido; obtenção das autorizações necessárias, inclusive licenças junto aos órgãos competentes.

- **Manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos**

Os sistemas considerados críticos em instalações ou atividades perigosas, sejam estes equipamentos para processar, armazenar ou manusear substâncias perigosas, ou mesmo relacionados com sistemas de monitoramento ou de segurança, devem ser projetados, construídos e instalados no sentido de minimizar os riscos às pessoas e ao meio ambiente.



Para tanto, o *PGR* deve prever um programa de manutenção e garantia de integridade desses sistemas de manutenção preditiva, preventiva e corretiva. Assim, todos os sistemas nos quais operações inadequadas ou falha possam contribuir ou causar condições ambientais ou operacionais inaceitáveis ou perigosas, devem ser considerados como críticos.

Esse programa deve incluir o gerenciamento e o controle de todas as inspeções e acompanhamento das atividades associadas com os sistemas críticos para a operação, segurança e controle ambiental. Essas operações iniciam com um programa de garantia da qualidade e terminam com um programa de inspeção e teste dos sistemas críticos e devem incluir, entre outros, os seguintes itens como lista dos sistemas e equipamentos críticos sujeitos a inspeções e testes; procedimentos de testes e de inspeção em concordância com as normas técnicas e de códigos pertinentes; documentações das inspeções e de testes, a qual deverá ser mantida arquivada durante a vida útil dos equipamentos; procedimentos para a correção de operações deficientes ou que estejam fora dos limites aceitáveis; sistema de revisão e alteração nas inspeções e testes.

- **Procedimentos operacionais**

Todas as atividades e operações realizadas nas instalações aeroportuárias devem estar previstas em procedimentos claramente estabelecidos, que devem contemplar, entre outros, os seguintes aspectos: cargos dos responsáveis pelas operações; instruções precisas que propiciem as condições necessárias para a realização de operações seguras, considerando as informações de segurança de processo; condições operacionais em todas as etapas de processo e limites operacionais.

Os procedimentos operacionais devem ser revisados periodicamente, de modo que representem as práticas operacionais atualizadas, incluindo as mudanças de processos, tecnologia e instalações. A frequência de revisão deve estar claramente definida no *PGR*, considerando os riscos associados às unidades em análise.

- **Capacitação de recursos humanos**

O *PGR* deve prever um programa de treinamento para todas as pessoas responsáveis pelas operações realizadas na empresa, de acordo com suas diferentes funções e atribuições. Os treinamentos devem contemplar os procedimentos operacionais, incluindo eventuais modificações ocorridas nas instalações e na tecnologia de processo.

O programa de capacitação técnica deve ser devidamente documentado, contemplando as seguintes etapas:

- *treinamento inicial*: todo o pessoal envolvido nas operações da organização deve ser treinado antes do início de qualquer atividade, de acordo com critérios pré-estabelecidos de qualificação profissional. Os procedimentos de treinamento devem ser definidos de modo a assegurar

que as pessoas que operam as instalações possuam conhecimentos e habilidades requeridos para o desempenho de suas funções, incluindo as ações relacionadas com a pré-operação e paradas, emergenciais ou não.

➤ *treinamento periódico:* o programa de capacitação deve prever ações para reciclagem periódica dos funcionários, considerando a periculosidade e complexidade das instalações e as funções; no entanto, em nenhuma situação a periodicidade de reciclagem deve ser inferior a três anos. Tal procedimento visa garantir que as pessoas estejam permanentemente atualizadas com os procedimentos operacionais.

➤ *treinamento após modificações:* quando houver modificações nos procedimentos ou nas instalações, os funcionários envolvidos deverão, obrigatoriamente, ser treinados sobre as alterações implementadas antes do retorno às suas atividades.

- **Investigação de incidentes**

Todo e qualquer incidente de processo ou desvio operacional que resulte ou possa resultar em ocorrências de maior gravidade, envolvendo lesões pessoais ou impactos ambientais deve ser investigado. Assim, o *PGR* deve contemplar as diretrizes e critérios para a realização dessas investigações, que devem ser devidamente analisadas, avaliadas e documentadas.

Todas as recomendações resultantes do processo de investigação devem ser implementadas e divulgadas, de modo que situações futuras e similares sejam evitadas.

A documentação do processo de investigação deve contemplar os seguintes aspectos como a natureza do incidente, causas básicas e demais fatores contribuintes, ações corretivas e recomendações identificadas, resultantes da investigação.

- **Plano de Ação de Emergência (PAE)**

Independentemente das ações preventivas previstas no *PGR*, o *Plano de Ação de Emergência (PAE)* deve ser revisado e considerado como parte integrante do processo de gerenciamento de riscos.

O *PAE* deve se basear nos resultados obtidos no estudo de análise e avaliação de riscos e na legislação vigente, contemplando os seguintes itens:

- *Introdução;*
- *Estrutura de plano;*
- *Descrição das instalações envolvidas;*
- *Cenários acidentais considerados;*
- *Área de abrangência e limitações do plano;*
- *Estrutura organizacional, contemplando as atribuições e responsabilidades dos envolvidos;*

- *Fluxograma de acionamento;*
- *Ações de resposta às situações emergenciais compatíveis com os cenários acidentais considerados, de acordo com os impactos esperados e avaliados no estudo de análise de risco, considerando procedimentos de avaliação, controle emergencial (combate a incêndios, isolamento, evacuação, controle de vazamentos, etc.) e ações de recuperação*
- *Recursos humanos e materiais;*
- *Divulgação, implementação, integração com outras instituições e manutenção do plano;*
- *Tipos e cronograma de exercício teórico e prático, de acordo com os diferentes cenários acidentais estimados;*
- *Documentos anexos: plantas de localização da instalação e layout, incluindo a vizinhança sob risco, lista de acionamento (internas e externas), listas de equipamentos, sistemas de comunicação e alternativos de energia elétrica, relatórios, etc.*

- **Auditorias**

Os itens que compõem o *PGR* devem ser periodicamente auditados, com o objetivo de verificar a conformidade dos procedimentos previstos no programa.

As auditorias poderão ser realizadas por equipes internas da organização aeroportuária ou mesmo por auditores independentes, de acordo com o estabelecido no *PGR*. Da mesma forma, o plano deve prever a periodicidade para a realização das auditorias, de acordo com a periculosidade e complexidade das instalações e dos riscos delas decorrentes, não devendo, no entanto ser superior a três anos.

Todos os trabalhos decorrentes das auditorias realizadas nas instalações e atividades correlatas devem ser devidamente documentados, bem como os relatórios decorrentes da implantação das ações sugeridas nesse processo.

## **MEIO BIÓTICO**

### **PLANO DE GESTÃO DO PERIGO AVIÁRIO**

Atualmente o Aeroporto de Congonhas conta com o “Plano de Gerenciamento do Perigo da Fauna do SBSP – P.G.P.F./2008”, que tem como objetivo estabelecer diretrizes, procedimentos e atividades específicas a serem realizadas no aeroporto, visando reduzir as ocorrências da colisão entre aeronaves e habitantes da fauna silvestre e/ou doméstica, principalmente em relação às aves.

O plano consta de uma equipe com representantes da Administração Aeroportuária Local (AAL), do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO), da Coordenação de Prevenção de Acidentes, emergências e combate a Incêndios (SPSE-2), do Centro de Operações de Emergência (COE), do Serviço de Salvamento a Combate a Incêndios (SESCINC), do Centro de operações Aeroportuárias (COA), da Coordenação de Planejamento e Meio Ambiente, da Gerência Comercial, da Gerência de Administração e Financeira (SPAF), da Segurança e Saúde do Trabalho (SST), e da Comunicação social.

Entre os procedimentos e métodos relacionados para o controle da fauna no sítio aeroportuário são realizadas visitas sistemáticas e eventuais, sendo efetuadas captura de ovos e de animais, e quando ocorrem colisões, são gerados relatórios (relatório de incidência de animais e colisão de avifauna com aeronaves) encaminhados para o setor de Meio Ambiente da INFRAERO, que realiza registros e estabelece estatísticas. Um relatório com esses dados de colisão também é enviado para o CENIPA (Ficha 15), que também faz o acompanhamento dos dados.

Verifica-se ainda um controle insistente e uma série de recomendações quanto à cobertura vegetal, com o corte das áreas gramadas da pista e eixos viários, estabelecendo como padrão uma altura mínima de 5 cm, e máxima de 25 e 15 cm respectivamente, além da poda das árvores presentes; necessidade de replantio de grama de áreas ajardinadas, bem como manutenção destas áreas paisagísticas; combate a plantas invasoras, com a eliminação de vegetação daninha; aplicação de inseticidas, como formicidas e outros nas áreas gramadas visando mantê-las livres de formigueiros e cupinzeiros, bem como eventuais surtos de insetos predadores; roçada Manual em áreas onde for impróprio o uso de equipamentos grandes; aceramento próximo a cercas e muros junto ao bordo das pistas, caixas de passagem, meio fios e valas e limpeza das áreas de drenagem. Há ainda uma preocupação com as atividades antrópicas no sítio aeroportuário, existindo um controle interno e freqüente nas áreas em movimento constante e um controle mensal apenas nas áreas em desuso, bem como nas áreas do entorno.

Como um dos maiores problemas com colisões no Aeroporto de Congonhas está relacionado com o pombo-comum (*Columbia livia*), existe um "Plano de manejo de pombo-comum (*Columbia livia*) do Aeroporto Internacional de São Paulo Congonhas", elaborado em 2006, para controle da população e dos eventuais focos de atração. O pombo representa cerca de 40% das ocorrências, seguido por quero-quero e carcará. Constatou-se que, devido à maior urbanização da área do entorno do aeroporto, novas condições de alimento e abrigo foram estabelecidas, favorecendo o aumento das populações e representando um risco maior às operações de voo. Apesar das edificações proporcionarem abrigo aos animais, eles apenas estão de "passagem" pela área do aeroporto, utilizando-a como local de descanso.

- **Justificativa e Procedimentos**

Para o controle eficiente é necessário atuar na causa do problema, acabando ou controlando os focos de atração das aves, bem como minimizando o número de indivíduos e a taxa de natalidade, principalmente do pombo comum. Verificou-se que os procedimentos adotados foram eficientes no controle destes animais dentro da área interna do aeroporto, porém nas áreas externas ainda existem grandes potenciais atrativos oferecidos por diversos ambulantes e comércio no entorno que interferem na presença ou não deste animal dentro do sítio aeroportuário. Caso não exista uma medida preventiva, com certeza as aves irão novamente utilizar o espaço do aeroporto como área de descanso oferecendo riscos às operações.

Dessa forma, é essencial que este plano de gerenciamento do perigo da fauna e de manejo do pombo-comum para o Aeroporto de Congonhas seja aplicado sistematicamente e de maneira contínua por profissionais experientes, de modo a dar continuidade aos resultados obtidos em 2006, já que a retirada e/ou controle de resíduos orgânicos oferecidos indiretamente por ambulantes e comércio ao redor torna-se uma medida que vai além da administração aeroportuária. Porém sugere-se que sejam adotadas, de acordo com as restrições administrativas aeroportuárias, medidas de controle físico, tais como possíveis modificações da estrutura dos pousos (marquises, parapeitos, beirais) com a instalação de fios de nylon, arame ou estruturas em espirais ao longo da superfície de pouso, de modo a restringir o acesso aos pousos. Fazer a vedação das entradas ou buracos que permitam a construção de ninhos. Quanto à captura e abate desses animais sugere-se que somente seja efetuado quando representar risco iminente às operações do empreendimento e à saúde pública.

Além disso, faz-se necessária uma instrução detalhada a todos os funcionários, com a realização de palestras, produção de materiais (folders e cartazes) que poderão ser ofertados, capacitando-os e conscientizando-os dos riscos que estes animais podem oferecer, bem como orientar quanto à forma de procedimento a ser adotada quando ocorrem colisões e auxiliar num processo mais eficaz de controle.

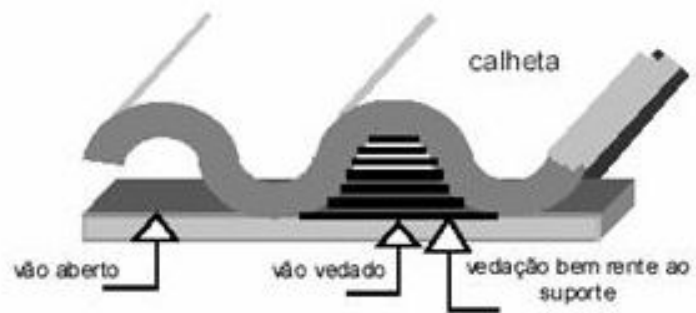
É de fundamental importância que programas de orientação sobre a fauna e os perigos gerados sejam inseridos dentro de um plano de educação ambiental, interligados com outras áreas relacionadas ao meio ambiente, visando o crescimento de um pensamento ambiental e ecológico e criando muito mais do que apenas uma conscientização interna, do ponto de vista aeroportuário, como também modificando atitudes que possam extrapolar o empreendimento.

### Instalação de fios de nylon



Fonte: Cartilha Manejo de Pombos Urbanos - PMSP, Secretaria da Saúde do Município de São Paulo.

### Vedação de edificações



Fonte: Cartilha Manejo de Pombos Urbanos - PMSP, Secretaria da Saúde do Município de São Paulo.

## MEIO SOCIOECONÔMICO

### PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A INFRAERO dispõe desde 1995 de uma Política de Ambiental composta de diretrizes e objetivos, para planejar, construir e operar suas instalações aeroportuárias em conformidade com leis e regulamentos ambientais nacionais e internacionais.

Dentro deste contexto existem diversos programas ambientais, entre eles o de treinamento e educação ambiental, em que são materializadas e definidas as metas da política ambiental proposta, sendo colocados em prática pelas áreas de meio ambiente das superintendências regionais.

O Programa de Educação Ambiental é dirigido aos usuários e funcionários dos aeroportos e às populações residentes nos seus entornos. Suas ações e projetos são desenvolvidos pelos próprios aeroportos e acompanhados pelas superintendências regionais e pela sede. As atividades propostas têm como objetivo promover a participação, a conscientização e o conhecimento do público sobre os aspectos ambientais de sua região e o papel da atividade dos aeroportos no desenvolvimento sustentável, bem como trabalhar na redução do desperdício e descarte incorreto dos resíduos, pois um dos principais problemas ambientais para a operação aeronáutica é a relação do mau gerenciamento dos resíduos orgânicos e atração de aves que podem causar acidentes com aeronaves.

De acordo com relatório apresentado ao departamento de controle da qualidade ambiental da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do município de São Paulo em 2007, o Aeroporto de Congonhas, dentro deste programa de educação ambiental, realiza treinamentos corporativos de ambientalização para novos funcionários, para a formação de cipeiros e capacitação através de palestras elaboradas para Semana de Prevenção de Acidentes do trabalho, em que são inseridos módulos pertinentes ao estado ambiental da empresa, bem como outros temas de meio ambiente e conservação dos recursos naturais, tais como água e energia.

- **Justificativa e Procedimentos**

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/99), entende-se por Educação Ambiental o processo por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Está ainda relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para a melhoria da qualidade de vida.

É um processo contínuo de construção e aprendizagem coletiva e social, tendo como ponto essencial a compreensão de conceitos ecológicos e a conservação do meio ambiente de modo sustentável e inteligente. Constitui-se em uma forma abrangente de educação que se propõe a atingir todos os cidadãos através de um processo pedagógico participativo e permanente, procurando criar uma consciência crítica sobre a problemática ambiental, compreendendo-se como crítica a capacidade de captar a gênese e a evolução de problemas ambientais.

Os objetivos fundamentais e norteadores da educação ambiental são resumidamente:

- ✓ desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente;
- ✓ compreensão dos processos ecológicos de modo multidisciplinar;
- ✓ estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
- ✓ incentivo a participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente;
- ✓ estímulo à cooperação mútua;
- ✓ fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

A educação ambiental por ser um componente essencial e permanente da educação nacional, deve estar presente de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. Cabe às empresas, entidades de classes, instituições públicas e privadas, de acordo com o inciso V do artigo 3º da lei supracitada, a promoção de programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente”.

Devido a isto é essencial que para uma progressão de uma conscientização ecológica para conservação do meio ambiente seja efetuado programa de educação ambiental de modo efetivo e simultâneo, de modo a desenvolver o conhecimento e transformação de atitudes e de habilidades necessários à preservação e melhoria da qualidade ambiental.

#### • **Objetivos e Procedimentos**

Verifica-se que existem algumas ações praticadas pela INFRAERO no Aeroporto de Congonhas, porém observa-se que são apenas pontuais. Portanto, sugere-se que complementações e/ou campanhas de Educação Ambiental mais constantes sejam desenvolvidas, incluindo principalmente a prática de programas de orientações do perigo aviário e de coleta seletiva, ampliando o plano de resíduos sólidos já existente, como forma de minimizar fatores de atração para as aves, bem como visando a criação de uma consciência ecológica.



Salienta-se que tais campanhas devem extrapolar os muros do Aeroporto de Congonhas, sendo efetuadas também com os moradores do entorno, principalmente com os comércios e ambulantes existentes, criando desta forma uma aproximação e um envolvimento desses moradores com as questões ambientais.

Neste contexto é importante que haja ações conjuntas com o Plano de Comunicação Social e com o Programa de Responsabilidade Social, para que possam agir concomitantemente, planejando atividades e campanhas a serem desenvolvidas juntamente com a população do entorno.

Como material de apoio e divulgação poderá ser criada uma cartilha, contendo as responsabilidades, precauções, contatos e demais informações para moradores e trabalhadores da região sobre o aeroporto, propiciando maior conforto e confiabilidade para a vizinhança do sítio aeroportuário e possibilitando maior transparência da empresa para com a população.

Desse modo, com um plano de Educação Ambiental atingindo não somente a população interna como também a sociedade no entorno, os objetivos estabelecidos na segurança de voo, no que diz respeito a colisões com aves serão controlados, existindo a possibilidade de erradicação total do problema.

## **PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

- **Situação Atual**

Criado em 2005, o Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos do Aeroporto de Congonhas foi elaborado pela Ambientec e apresenta um bom levantamento das fontes geradoras da quantidade e composição dos resíduos produzidos, além de trazer instruções para otimização na redução e reciclagem dos resíduos. O plano também contempla um mapa de disposição final dos resíduos, diferenciando-os por sua composição.

Devido a intervenções realizadas no Aeroporto, e até mesmo em mudanças no sistema aeroviário nacional, as quantificações devem ser atualizadas, com a análise de novas amostragens.

Um ponto que deve ser acrescentado é a realização de um Plano para aos resíduos da construção civil, para que qualquer obra realizada no Aeroporto possua diretrizes no gerenciamento desses resíduos.

- **Justificativa**

Após a descrição do Plano existente, se faz necessária a sua atualização em função da necessidade do gerenciamento dos resíduos produzidos nas obras do Aeroporto e das mudanças na legislação de enquadramento dos resíduos sólidos. A atualização do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos existente é fundamental para o correto manuseio, acondicionamento, transporte e disposição

final dos resíduos sólidos gerados tanto nas intervenções quanto na operação do empreendimento, assim como nas atividades correlatas. As classificações devem ser revistas devido às diferenças entre normas técnicas.

Um bom gerenciamento de resíduos sólidos permite a valorização do lixo, agregando valores em processos de reciclagem e compostagem. O Plano existente e a atualização proposta visam à minimização dos impactos ambientais causados por esses resíduos.

- **Objetivos**

A tipologia desses resíduos se divide em sete classes: domésticos/comerciais, do serviço de saúde, da construção civil, especiais, industrial, da poda e da varrição. Na fase das intervenções do Aeroporto, os resíduos concentram-se em duas classes: construção civil e domésticos/comerciais. Já na operação do Aeroporto, todos os tipos de resíduos são gerados.

A atualização do PGRS existente é focada nos resíduos da construção civil. Na fase de intervenções esses são os resíduos gerados, por isso devem constar instruções para o seu gerenciamento. Com algumas adaptações, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos poderá ser utilizado como agente de monitoramento.

- **Procedimentos**

- Toda intervenção a ser realizada no complexo aeroportuário deverá ter seus resíduos previstos e inventariados para um correto gerenciamento.
- O Plano de Gerenciamento existente deve ser revisto para que os resíduos se enquadrem dentro da resolução ABNT NBR 10.004/2004, que classifica os resíduos em classe I e classe II (podendo ser inertes ou não).
- Para os resíduos de construção civil gerados na fase de intervenção, deve ser observada a Resolução CONAMA nº. 307/02. Os principais resíduos gerados nessa etapa no Aeroporto de Congonhas devem seguir o seguinte procedimento: a. caracterização; b. triagem; c. acondicionamento; d. transporte; e. destinação.
- Uma vez que a quantificação dos resíduos sólidos é realizada diariamente e registrada em uma planilha de controle, sugere-se que esses dados sejam organizados de forma a obter a quantificação e atualização desse item no PGRS.

## 8. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Apesar do empreendimento em estudo já ter em anos anteriores, obtido um movimento maior que o atual, observa-se pelos vários aspectos levantados que a capacidade de suporte está dentro do limite permitido de movimento (30 aeronaves/hora), e que devido à complexidade de fatores que envolvem suas atividades, o ambiente de entorno não deverá ser superior a isto. Assim, não é viável que o mesmo apresente uma projeção de aumento das atividades (entenda-se maior volume de aeronaves por hora), e sim que busque contemplar medidas que permitam manter a atual situação por um período de médio e longo prazo até que se consiga chegar a uma situação mais próxima da ideal, que seria a redução gradativa deste movimento. Para tal, foram propostas algumas ações, sugestões, medidas mitigadoras e programas ambientais, que se desenvolvidos contribuirão para a permanência do empreendimento e diminuição dos conflitos atuais gerados no entorno.

Para um prognóstico do Aeroporto de Congonhas considerou-se a simulação de alguns cenários futuros, sendo que as conseqüências abaixo descritas podem ser alteradas ou mesmo desconsideradas dependendo dos vários pontos de vista que podem ser extraídos das situações apresentadas. Também, as situações não se restringem as contidas neste tópico.

### Cenários

#### **1 – Continuidade das atividades aeroportuárias em Congonhas sem obras de grande porte e sem a adoção das medidas propostas neste estudo:**

- Utilização de uma estrutura existente, na qual já houve um grande investimento público;
- Independentemente das medidas propostas, algumas melhorias no sistema de infra-estrutura já estão contidas nos planos do aeroporto, como diminuição do consumo de energia através de melhorias no sistema elétrico, reaproveitamento de águas pluviais, controle de erosão, controle da avifauna, entre outros.
- Sem as medidas propostas neste estudo o aeroporto continuará operando, como vem ocorrendo ao longo de seus 72 anos. Porém, a probabilidade de ocorrência de infortúnios com relação aos seus aspectos ambientais é maior. A não adequação às normas ambientais, além gerar passivos, implica no não atendimento da legislação ambiental em vigor, que requer licença ambiental para operação.
- Interferência na composição do uso e ocupação do solo, e no sistema viário local;
- Contribuição para a geração de poluição atmosférica e sonora.

## **2 - Continuidade das atividades aeroportuárias em Congonhas sem obras de grande porte e com a adoção das medidas propostas neste estudo:**

- Utilização de uma estrutura existente, na qual já houve um grande investimento público;
- Aproveitamento da facilidade de localização urbana do Aeroporto, próxima a grandes centros comerciais, empresariais e financeiros.
- Atendimento às exigências ambientais;
- Maior controle das atividades geradoras de impactos ambientais dentro do sítio aeroportuário;
- Gradual diminuição dos níveis de poluentes provocados pelas atividades aeroportuárias;
- Amenização dos níveis de ruído interno e externo ao aeroporto;
- Maior segurança a comunidade do entorno imediato;
- Utilização do Aeroporto de acordo com sua real capacidade de operação;
- Maior integração das restrições impostas pela atividade aeroportuária com as políticas urbanas de transporte e uso e ocupação do solo.

## **3 - Permanência do aeroporto e ampliação das pistas**

➤ Ampliação da área disponível para manobras no aeródromo com a necessária desapropriação de áreas privadas no setor sul e construção de prolongamento de pista, sem aumento da operação das aeronaves ou do porte das mesmas.

- Ajuste dos de stopways (SWY) e clearways (CWY) da pista, oferecendo maior segurança para decolagens e especialmente pousos;
- Aumento substancial da altura de cruzamento das aeronaves sobre a cabeceira das pistas;
- Menor impacto sonoro pela maior altitude em relação à de atualmente exercida sobre áreas habitadas extra-campo.
- Possibilidade de maior controle do entorno urbano imediato na área desapropriada a partir da fiscalização do poder público;
- Possibilidade de implantação de equipamentos comerciais e de prestação de serviços sob a extensão da ampliação das pistas.

Aspectos Negativos

- Transtornos sociais com a desapropriação extensa;
- Transtornos urbanos com a execução das obras;
- Custo de execução de estrutura estável;
- Segurança lateral do prolongamento das pistas;
- Aumento do fluxo de veículos no caso da instalação de equipamentos comerciais sob as pistas ampliadas e conseqüente aumento da poluição atmosférica local;
- Pressão comercial para aumento do movimento operacional das aeronaves.

**4 - Alternativa Zero**

- Inutiliza a estrutura de Congonhas como aeródromo e destina o local para outro(s) fim(s).
- Possibilidade de um novo Aeroporto, em outro local, com espaços e instalações adequados às demandas da aviação atual;
- Possibilidade de novo aeroporto cuja ocupação do entorno urbano seja efetivamente controlada pelo poder público;
- Expansão imobiliária da região onde atualmente se encontra Congonhas, que deixa de ser área de risco e restrição;
- Maior segurança da população do entorno com relação a riscos de acidentes aeronáuticos.

Aspectos Negativos

- Obra por si onerosa aos cofres públicos. Além do aeródromo, planejamento de execução de acessos modais e infra-estrutura em geral – variável com a localização;
- Insatisfação dos passageiros habituados a utilização do aeroporto de Congonhas pela facilidade de acesso, principalmente o público executivo;
- Ocupação desordenada do entorno do novo aeroporto, caso não haja rigor na elaboração e cumprimento de normas urbanísticas;
- Sobrecarga da infra-estrutura urbana do entorno de Congonhas em decorrência da expansão imobiliária, principalmente ocupação vertical;

- Permanência ou até mesmo aumento do fluxo viário na região de Congonhas dependendo da destinação dada ao local;
- Geração de desemprego em larga escala;
- Diminuição de renda no comércio local (incluindo-se o informal);
- Diminuição na arrecadação municipal;
- Diminuição de verba para a INFRAERO quanto ao investimento em outros aeroportos, uma vez que a renda total proveniente dos aeroportos administrados pela INFRAERO no Brasil é dividida para manutenção dos que não são auto-suficientes.

#### **5 - Permanência do Aeroporto de Congonhas e Construção de um Novo Aeroporto**

➤ Divisão do tráfego entre vários aeroportos, conseqüentemente maior dispersão do fluxo viário de passageiros;

- Diminuição da pressão de demanda aérea/passageiros por Congonhas (dependendo da localização do novo aeroporto).

#### Aspectos Negativos

- Diminuição dos impactos sobre ruídos/poluição atmosférica/sistema viário;
- Origem de "problemas" inerentes a atividade aeroportuária em outra localidade;
- Diminuição da arrecadação do comércio local e diminuição de oportunidades de trabalho tanto no aeroporto quanto no entorno imediato.

## 9. CONCLUSÕES

O aeroporto encontra-se em uma região de grande adensamento e ocupação urbana consolidada. Isto faz com que os impactos e análises apresentados, sejam potencializados pela dinâmica urbana presente no entorno. Se, por um lado, existem grandes incongruências entre o empreendimento e as normas de segurança e critérios ambientais, por outro lado, há que considerar também a responsabilidade dos diversos setores da sociedade envolvidos ao longo da história e do desenvolvimento daquela região.

A situação atual, com a localização do equipamento em meio a potenciais geradores de obstáculos que podem prejudicar a operação aeronáutica é resultado de um histórico de ocupação sem que as restrições características inerentes a áreas aeroportuárias fossem respeitadas. O mesmo vale para as restrições de ocupação relacionadas à emissão de ruído. Houve permissividade ao longo do tempo e a aplicação das normas deixou a desejar.

Também, a operação do aeroporto gera inconvenientes à população do entorno, uma vez que contribui como um pólo de atração de veículos que emitem poluentes diariamente em grande quantidade.

Outra questão refere-se aos acidentes envolvendo aeronaves, o que faz com que se desenvolva uma relação contraditória entre o equipamento e o meio em que está inserido. Pois, o aeroporto induz ao desenvolvimento econômico da região e a geração de negócios e empregos, além de atuar como um vetor do desenvolvimento local. Paralelamente a isso, pela própria natureza da atividade do aeroporto, pressupõe-se que ao seu redor não haja ocupação significativa, que coloque em risco um grande número de atividades e população.

Com relação a questão de obras no sítio aeroportuário, verificou-se que oficialmente não estão previstas grandes modificações, consideradas aqui como novas edificações externas ao prédio existente e que causem grandes impactos no entorno, apenas estão previstas pequenas reformas na infra-estrutura atual para maior conforto dos que utilizam o aeroporto; relocação da Torre de Controle; e adequação do sistema de água e esgoto. Como o sítio compreende áreas edificadas e impermeabilizadas ambientalmente estas modificações, à princípio, não refletirão em conseqüências negativas sobre o meio.

Assim, a conclusão a que se chega é que a viabilidade da atividade aeroportuária em Congonhas, em termos ambientais, remete a limitação do número de aeronaves/hora, em conjunto com o desenvolvimento de alternativas que venham a suprir a demanda do transporte aéreo na região de São Paulo. Percebe-se que o aeroporto, na situação presente, devido a fatores internos e externos à sua gestão, encontra-se muito próximo do limite de seu funcionamento e pela própria condição de implantação em região adensada, não apresenta alternativas de expansão física sem contemplar grandes custos e geração de novos impactos.

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. **Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo**. Cotia, São Paulo: Ateliê Editorial, 2007.

ALMEIDA, F. F. M. **Fundamentos geológicos do relevo paulista**. São Paulo: Instituto Geográfico e Geológico, 1964. p.169-262.

AMBIENTE BRASIL. Coruja-buraqueira (*Speotyto cunicularia*). Disponível em <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./especie/fauna/index.html&conteudo=./especie/fauna/aves/cunicularia.html>>. Acesso em: 22 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Caracará ou Carancho (*Caracara plancus*). Disponível em <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./especie/fauna/index.html&conteud/especie/fauna/aves/plancus.html>.> Acesso em: 22 outubro 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL - ANAC. Ficam restritas as operações no Aeroporto Internacional de Congonhas a vôos diretos ponto a ponto, garantindo-se que o aeroporto não mais seja ponto de distribuição, conexões e escalas de vôos. Portaria n. 806, de 24 de julho de 2007. **ANAC**. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/biblioteca/portarias/port806ANAC.pdf>. Acesso em: 15 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Excluir o Aeroporto de São Paulo/Congonhas do rol de aeroportos internacionais do Brasil. Resolução n. 53, de 4 de setembro de 2008. **ANAC**. Disponível em: <[http://www.anac.gov.br/biblioteca/resolucao/RA2008\\_0053.pdf](http://www.anac.gov.br/biblioteca/resolucao/RA2008_0053.pdf)>. Acesso em: 14 outubro 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Aeroportos: Apresentação**.2003. Disponível em:

<<http://www.anvisa.gov.br/paf/aero/apres.htm>>. Acesso em: 24 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Normas Gerais para Registro de Desinfetantes Domissanitários. Secretária de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, Centro de Vigilância Sanitária. Portaria n. 321 de 28 de julho de 1997. **ANVISA**. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=19641&word=saneantes>>. Acesso em: 20 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Norma Técnica para Empresas Prestadoras de serviço em controle de vetores e pragas urbanas. Centro de Vigilância Sanitária. Portaria n. 9-11/00. **ANVISA**. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/form.php?lang=pt>>. Acesso em: 24 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Aprova o Regimento e Quadro de Distribuição de Cargos em Comissão e Funções Comissionadas de Vigilância Sanitária da Agência Nacional de Vigilância Sanitária na forma, respectivamente, dos Anexos I e II. Resolução n. 1-04/99. **ANVISA**.

ARGEL-DE-OLIVEIRA, M. M. Aves e vegetação em um bairro residencial da cidade de São Paulo (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, n. 12, 1995,p. 81-92.



ATKINSON, R. W. et. al. Acute effects of particulate air pollution on respiratory admissions: results from APHEA 2 project. Air Pollution and Health: a European Approach. **Journal of Respir. Crit. Care Med.** 2001. 164(10 Pt 1):1860-6.

BARROS, F.; MAMEDE et. al. A flora fanerogâmica do PEFI: Composição, Afinidades e Conservação In: **Parque Estadual das Fontes do Ipiranga: Unidade de Conservação que resiste à Urbanização de São Paulo.** BICUDO, D. de C. et. al. (Orgs.). São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2002. cap. 6, p.93-110.

BARROS, M. A. T. M. **Emissões atmosféricas de grupos motogeradores na Região Metropolitana de São Paulo.** 2007 (Dissertação de Mestrado) Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

BEDINELLI, T.; PEQUENO, J.; WESTIN, R. . Barulho de aviões e carros atormenta moradores. In: Estudo Realizado pelo Movimento Nossa São Paulo. **Folha de São Paulo.** Disponível em: <<http://www.nossasaopaulo.org.br/observatorio/DnaPaulistanoSul.pdf>>. Acesso em: 06 novembro 2008.

BEI. **São Paulo 450 anos. Os rios e seus afluentes.** Disponível em: <[http://www.aprenda450anos.com.br/450anos/vila\\_metropole/1-5\\_rio\\_pinheiros.asp](http://www.aprenda450anos.com.br/450anos/vila_metropole/1-5_rio_pinheiros.asp)>. Acesso em: 06 outubro 2008.

BITTENCOURT, C.; SANTOS, G.E. Tratamentos Descentralizados de Esgotos Sanitários. 22º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Anais.** Santa Catarina, 2003. v. II-079.

BORGES, W. R. **Investigações geofísicas na borda da bacia sedimentar de São Paulo, utilizando-se GPR e eletrorresistividade.** 2002. 153 f. Dissertação (Mestrado em Geofísica) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 5 de outubro de 1988. Presidência da República Federativa do Brasil. **Presidência da República Federativa do Brasil.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: 01 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – Ibama. Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva. Instrução Normativa nº141-12/06. **Ibama.** Disponível em <<http://www.ibama.gov.br>> Acesso em: 21 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Lei n. 5197, de 03 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. **Presidência da República Federativa do Brasil.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L5197.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5197.htm)> Acesso em: 05 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Lei n. 5862, de 12 de dezembro de 1972. Autoriza o Poder Executivo a constituir a empresa pública denominada Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária - INFRAERO, e dá outras providências. **Presidência da República Federativa do Brasil.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/1970-1979/L5862.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/1970-1979/L5862.htm)>. Acesso em: 12 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Lei 6938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Presidência da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)>. Acesso em: 05 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Lei n. 7567, de 19 de dezembro de 1986. Código Brasileiro de Aeronáutica. **Presidência da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L7565.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7565.htm)>. Acesso em: 05 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Lei n. 9433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Presidência da República Federativa do Brasil**. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm)> . Acesso em: 05 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Lei n. 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Presidência da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/1999/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/1999/L9795.htm)> Acesso em: 01 novembro 2008.

\_\_\_\_\_. Lei n. 9985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Presidência da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm)>. Acesso em: 02 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Decreto n. 3564, de 17 de agosto de 2000. Dispõe sobre a estrutura e o funcionamento do Conselho de Aviação Civil - CONAC e dá outras providências. **Presidência da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D3564.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3564.htm)> Acesso em: 15 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências – Estatuto da Cidade. **Presidência da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10257.htm)> Acesso em: 12 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Decreto n. 4340, de 22 agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. **Presidência da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/D4340.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4340.htm)> Acesso em: 12 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Lei n. 10.683, de 28 de maio de 2003. Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências. **Presidência da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/2003/L10.683.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.683.htm)> Acesso em: 15 outubro 2008.

SAO / SBSP /	Visto:	Página 564
--------------	--------	------------

\_\_\_\_\_. Lei Federal n. 11.182, de 27 de setembro de 2005. Cria a Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC, e dá outras providências. **Presidência da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11182.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11182.htm)> Acesso em: 12 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Aprova e Efetiva Planos Específicos de Zoneamento de Ruído e dá outras providências. Portaria n. 629, de 02 de maio de 1984. **ANAC**. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/biblioteca/portarias.asp>> Acesso em: 16 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Dispõe sobre Zonas de Proteção e Aprova o Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos, o Plano Básico de Zoneamento de Ruído, o Plano Básico de Zona de Proteção de Helipontos e o Plano de Zona de Proteção de Auxílios à Navegação Aérea e dá outras providências. Portaria n. 1141/GM5, de 08 de dezembro de 1987. **ANAC**. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/biblioteca/portarias/portaria1141.pdf>> Acesso em: 15 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Estabelece e modifica normas relativas à proteção ambiental e a níveis de ruído aeronáutico no que concerne à operação de aeronaves no território nacional. Portaria 13/GM5, de 05 de janeiro de 1994. **ANAC**. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/biblioteca/portarias/PGM1994-0013.pdf>> Acesso em: 10 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Define os aeroportos que deverão possuir Plano Diretor Aeroportuário. Portaria n. 1.598/DGAC, de 13 de novembro de 2002. **ANAC**. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/biblioteca/portarias/port1598DGAC.pdf>> Acesso em: 15 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Operação de Aeronaves Civis Nacionais e Estrangeiras em aeroportos situados nas Áreas de Controle Terminal TMA do Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte. Portaria 821/GM5, de 02 de agosto de 2004. **ANAC**. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/arquivos/pdf/PD2004-0821.PDF>>. Acesso em: 15 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Estabelece critérios de utilização dos aeroportos situados nas Áreas de Controle Terminal TMA de São Paulo. Portaria n. 188/DGAC, de 08 de março de 2005. **ANAC**. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/biblioteca/portarias/Port0188DGAC.pdf>>. Acesso em: 15 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Aprova o Plano Específico de Zona de Proteção dos Aeródromos de SÃO PAULO/Guarulhos – Gov. André Franco Montoro, Congonhas, Marte e GUARUJÁ/Base Aérea de Santos e dá outras providências. Portaria n. 70/DGCEA, de 05 de julho de 2007. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <<http://www.cultura.gov.br/site/wp-content/uploads/2008/09/selecionados-outubro-parte-21.pdf>> Acesso e. 06 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Dengue: diagnóstico e manejo clínico - adulto e criança**. Série a: Normas e Manuais técnicos. 3. ed. Secretaria de Vigilância em Saúde - Diretoria técnica de Gestão. Brasília/DF, 2007.

\_\_\_\_\_. Supremo Tribunal Federal. Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 3.378-6/DF, Relator Ministro Carlos Ayres Britto. DJU em 20 jun. 2008. **Supremo Tribunal Federal**. Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/portal/peticaoInicial/verPeticaoInicial.asp?base=ADIN&s1=lei%209985&processo=3378>>. Acesso em: 01 novembro 2008.

BROWN; BARNETT. **Dicionário de Sociologia**. Disponível em: <[http://www.prof2000.pt/users/dicsoc/soc\\_o.html](http://www.prof2000.pt/users/dicsoc/soc_o.html)>. Acesso em: 06 novembro 2008.

CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Relatório Final da Comissão Parlamentar de Estudos para averiguar problemas relacionados ao Aeroporto de Congonhas**. Outubro/2007.

\_\_\_\_\_. **Relatório Final da Comissão Temporária de Estudos para analisar graves problemas relacionados ao tráfego aéreo no aeroporto de Congonhas**. 2001.

CANÇADO, J. E. D.; et. al. Repercussões clínicas da exposição à poluição atmosférica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, 2006. n. 32, supl.1:S5-S11.

CARPINTÉRO, M.V.T. Tempo e História no plano de avenidas. **Centro Interdisciplinar de Estudos da Cidade**. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1997.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA PARA A CONSERVAÇÃO DE AVES SILVESTRES – CEMAVE. **Lista das espécies de aves migratórias ocorrentes no Brasil**. 2005. Disponível em <<http://www.ibama.gov.br/cemave>> Acesso em: 20 outubro 2008.

CENTRO DE CONTROLE DE ZOOSE - CZZ; CENTRO DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE - COVISA. **Animais sinantrópicos: Manual do Educador**. São Paulo: Secretaria Municipal da Saúde (COVISA), 2005. 25 p.

CENTRO DE CONTROLE DE ZOOSE - CZZ. **Manual do Educador: Criando um amigo - Manual de Prevenção contra agressões por cães e gatos**. São Paulo: Gerência de Vigilância Ambiental – Coordenadoria de Vigilância em Saúde Secretaria Municipal da Saúde Prefeitura do Município de São Paulo, 2004.

CENTRO DE ESTUDOS ORNITOLÓGICOS - CEO. **Estudo e preservação das aves**. 2007. Disponível em: ><http://www.ib.usp.br/CEO>> Acesso em: 20 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. **Observação, estudo e preservação das aves. Parque Estadual das Fontes do Ipiranga**. 2008. Disponível em <<http://www.ceo.org.br/>>, Acesso em: 26 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. **Observação, estudo e preservação das aves. Parque Ibirapuera**. 2008. Disponível em <<http://www.ceo.org.br/>>. Acesso em: 26 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. **Observação, estudo e preservação das aves. Parque Severo Gomes**. Atualização: 19/2/2007. Disponível em: <<http://www.ceo.org.br/>>. Acesso em: 26 outubro 2008.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS - CENIPA. **Perigo Aviário: Disposições preliminares**. 2007. Disponível em <<http://www.cenipa.aer.mil.br/>> Acesso em: 05 outubro 2008.

COELHO, P. I. S. **A importância da localização aeroportuária na qualidade do ar – o caso da expansão do Aeroporto Santos Dumont na Cidade do Rio de Janeiro**. 2006. (Dissertação de Mestrado). COPPE - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS - CEMIG. **Guia Ilustrado de Animais do Cerrado de Minas Gerais**. 1.ed. São Paulo: Editora das Artes, 2006.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. **Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos**. Maio/2003, 120p.

\_\_\_\_\_. **Caracterização das Estações da Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar na RMSP - Estação Congonhas**. São Paulo, 2004.

\_\_\_\_\_. **Relatório de qualidade do ar no Estado de São Paulo – 2007**. São Paulo, 2008.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO – METRÔ. Disponível em: <<http://www.metro.sp.gov.br/index.asp>>. Acesso em: 28 outubro 2008.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Resolução n. 001, de 23 de janeiro de 1986. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em: 10 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Dispõe sobre a questão de audiências Públicas. Resolução n. 009, de 03 de dezembro de 1987. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=60>>. Acesso em: 10 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos, das atividades industriais. Resolução n. 001, de 08 de março de 1990. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=98>> Acesso em: 10 outubro 2008.

\_\_\_\_\_.Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos. Resolução n. 006, de 19 de setembro de 1991. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=120>>. Acesso em: 05 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Resolução n. 005, de 05 de agosto de 1993. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=130>>. Acesso em: 05 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Estabelece as Áreas de Segurança Aeroportuária – ASAs. Resolução n. 004, de 09 de outubro de 1995. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=182>> Acesso em: 05 outubro 2008.

SAO / SBSP /	Visto:	Página 567
--------------	--------	------------

\_\_\_\_\_. Regulamenta aspectos de licenciamento ambiental. Resolução n. 237, de 19 de dezembro de 1997. **Ministério do Meio Ambiente**. Coletânea de Legislação Ambiental. 7 ed. São Paulo: Editora RT, 2008.

\_\_\_\_\_. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Resolução n. 357, de 17 de março de 2005. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>> . Acesso em: 05 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. Resolução n. 382, de 02 de janeiro de 2007. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=520>> Acesso em: 05 outubro 2008.

CORNWELL, P.B. **The cockroach. A laboratory insect and an industrial pest**. London: Hutchinson, 1968. v.1.

CREDENDIO, J. E.; FANTINI, D. Ruído nocivo de Congonhas atinge o Itaim. **Folha de São Paulo**, 09 de julho de 2006. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u123687.shtml>>. Acesso em: 01 novembro 2008.

DERNTL, M. F. Entre a coesão e a dispersão: a política urbanizadora pombalina e a criação de Guaratuba, na Capitania de São Paulo sob o morgado de Mateus (1765-1775). **Urbana**. Campinas, n. 2 ano 2, 2007. Disponível em: <[http://www.ifch.unicamp.br/ciec/revista/artigos2/%5B02%5DURBANA2\\_RESUMOS.pdf](http://www.ifch.unicamp.br/ciec/revista/artigos2/%5B02%5DURBANA2_RESUMOS.pdf)> Acesso em: 20 outubro 2008.

DOCKERY, D. W.; et. al. Health effects of acid aerosols on North American children: Respiratory Symptoms. **Environmental Health Perspectives**, Maio, 1996. v. 104 n. 5. Disponível em: <<http://www.ehponline.org/docs/1996/104-5/dockeryabs.html>> Acesso em: 21 outubro 2008.

DOMINGOS, R. Moradores temem "cracolândia" no local onde o avião da TAM caiu. **G1**, 12 de março de 2008. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/SaoPaulo/0,,MUL345042-5605,00-MORADORES+TEMEM+CRACOLANDIA+NO+LOCAL+ONDE+AVIAO+DA+TAM+CAIU.html>>. Acesso em: 01 novembro de 2008.

DUVERGER, M. **Sociologia da Política**. Almedina: Coimbra, 1983.

ELSON, D. M. **Atmospheric pollution: a global problem**. 2. ed. Oxford: Blackwell, 1992. p.3.

EMPRESA BRASILEIRA DE INFRA-ESTRUTURA AEROPORTUÁRIA – INFRAERO. Disponível em: <[http://www.infraero.gov.br/aero\\_prev\\_faci.php?ai=109](http://www.infraero.gov.br/aero_prev_faci.php?ai=109)>. Acesso em: 17 novembro 2008.

\_\_\_\_\_. **Plano de Desenvolvimento Aeroportuário do Aeroporto Internacional de São Paulo**. Relatório. Figueiredo Ferraz Consultoria e Engenharia de Projeto Ltda. São Paulo, Setembro/2003.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Impacto Ambiental do Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos**. Figueiredo Ferraz Consultoria e Engenharia de Projeto. São Paulo. 2004.

\_\_\_\_\_. **Relatório Ambiental 2005/2006 - Environmental Report 2005/2006**. Brasília, 2006. 38p.

\_\_\_\_\_. **Relatório Ambiental 2006/2007 - Environmental Report 2006/2007**. Brasília, 2007.

\_\_\_\_\_. **Relatório do Plano de Gestão de Recursos Hídricos**. Vitalux Eficiência Energética Ltda. São Paulo: Junho/2006. Contrato 0053/2005/0057.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – UNITED STATES OF AMERICA (EPA). **Stationary Internal Combustion Sources - Large Stationary Diesel and All Stationary Dual-fuel Engines**. 5. ed., 1996. Vol. I, final section, AP. 42, Supplement B. Disponível em: <<http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/>> Acesso em: 14 outubro 2008.

FERRI, M. G. **Vegetação Brasileira**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1980. 157p.

FIORI, A.F., CAMIAGNI, L. Fundamentos de Mecânica dos Solos e das Rochas, Aplicações na Estabilidade de Taludes, 2001, Curitiba, PR. Ed. UFPR.

FIRCKET, J. Sur les causes des accidents survenus dans la vallée de la Meuse, lors des brouillards de décembre 1930. **Bull Acad. R. Med. Belg.**, 1931 11:683-741.

FILHO, O. S. de C. **Parque Ecológico do Guarapiranga: um espaço de lazer e preservação**. 2003. Disponível em: <[http://www.ambiente.sp.gov.br/destaque/101003\\_pqe\\_guarapiranga.htm](http://www.ambiente.sp.gov.br/destaque/101003_pqe_guarapiranga.htm)> Acesso em: 20 outubro 2008.

FORD DO BRASIL. **Especificações técnicas – F-350, Cargo2428e**. Disponível em <<https://www.ford.com.br/fordcaminhoes/>>. Acesso em: 11 outubro 2008.

FREITAS, C. et. al. Internações e óbitos e sua relação com a poluição atmosférica em São Paulo, 1993 a 1997. **Revista de Saúde Pública**, 2004. 38 (6): 751-7.

FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. 34. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

GIAMBIAGI, F. **Economia Brasileira Contemporânea**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

GOMES, E. P. C. **Fitossociologia do Componente Arbóreo de um Trecho de Mata em São Paulo, SP**. 1992, 143p. (Dissertação de Mestrado). Instituto de Biociências - Universidade de São Paulo, São Paulo.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Glossary Intergovernmental Panel on Climate Change**. Disponível em: <[http://www.grida.no/climate/ipcc\\_tar/wg1/518.htm](http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/518.htm)>. Acesso em: 06 outubro 2008.

HOJDA, A. **Gestão Política de Recursos Hídricos: O Papel da Agência de Bacia do Alto Tietê**. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP. São Paulo, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 05 outubro 2008.

INSTITUTO DE AVIAÇÃO CIVIL - IAC. **Manual de Implementação de Aeroportos**. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/arquivos/pdf/manualImplementacaoGeral.pdf>> Acesso em: 15 outubro 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. **Gráficos e Normais Climatológicas**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/html/clima.php>>. Acesso em: 02 outubro 2008.

INSTITUTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO –ICEA. Subdivisão de Climatologia Aeronáutica. **Restrições Operacionais Meteorológicas - estação meteorológica do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB) do Aeroporto de Congonhas**. Disponível em: <[http://www.icea.gov.br/climatologia/produtos\\_climatologicos/sbsp/cgna.html](http://www.icea.gov.br/climatologia/produtos_climatologicos/sbsp/cgna.html)> Acesso em: 05 novembro 2008.

\_\_\_\_\_. **Tabelas climatológicas - estação meteorológica do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB) do Aeroporto de Congonhas**. Disponível em: <[http://www.icea.gov.br/climatologia/produtos\\_climatologicos/sbsp/tmasp.htm](http://www.icea.gov.br/climatologia/produtos_climatologicos/sbsp/tmasp.htm)> Acesso em: 05 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. **Temperatura de Referência - estação meteorológica do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB) do Aeroporto de Congonhas**. Disponível em: <[http://www.icea.gov.br/climatologia/produtos\\_climatologicos/sbsp/temperatura\\_de\\_referencia.htm](http://www.icea.gov.br/climatologia/produtos_climatologicos/sbsp/temperatura_de_referencia.htm)> Acesso em: 05 outubro 2008.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Reference Manual, 1996. pp. 1.96, 1.98. – Disponível em: <<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>>. Acesso em: 29 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. **Aviation and the global atmosphere – A special report of IPCC working groups I and III**. In: Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido e Nova Iorque, EUA, 373 pp., 1999. Disponível em: <[http://www.grida.no/publications/other/ipcc%5Fsr/?src=http://www.grida.no/climate/ipcc/.](http://www.grida.no/publications/other/ipcc%5Fsr/?src=http://www.grida.no/climate/ipcc/)> Acesso em: 29 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. **Aircraft emissions - Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories**. 2006. Disponível em: <[http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/bgp/2\\_5\\_Aircraft.pdf](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/bgp/2_5_Aircraft.pdf)>. Acesso em: 29 outubro 2008.

INTERNATIONAL BIRD STRIKE COMMITTEE. **Serious Vulture-Hits to Aircraft Over the World**. S.M. Satheesan & Manjula Satheesan. Amsterdam, 2000.

KRONKA, F.J.N.; NALON, M.A.; MATSUKUMA, C.K. **Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente; Instituto Florestal, 2005. 200p.

LIN, C. A. et. al. Air pollution and respiratory illness of children in São Paulo, Brazil. **Paediatr. Perinat. Epidemiol.**, 1999. 13(4):475-88.

LOGAN, W. P. Mortality in London fog incident. **Lancet**, 1953. 1(7):336-8.

LUZ, C. **Moema Recorre à Justiça Contra Aviões**. Disponível em: <<http://www.pedacodavila.com.br/materia.asp?mat=193>>. Acesso em: 01 novembro 2008.



- MADEIRA, F. R.; BIANCARDI, M. R. O desafio das estatísticas do Terceiro Setor São Paulo. **Revista Perspectiva**, 2003. vol.17 no.3-4 São Paulo Jul/Dec.
- MACKINNON, B. S. R.; DUDLEY, S. **Sharing the skies: An aviation Industry Guide to the management of wildlife hazards**. Aviation Publishing Division: Canadá, 2001. 316 p.
- MAGALHÃES, A.F. de A. Aves do Município de São Paulo In: **Fauna Silvestre: quem são e onde vivem os animais na metrópole paulistana**. Magalhães A.F.de A., e Vasconcellos (orgs). Secretaria do Verde e Meio Ambiente / Prefeitura Municipal de São Paulo. Capítulo IV, 2007. p. 148-281.
- MANSO, B. P. SP tem mais serviço social em bairros ricos, diz estudo. **O Estado de São Paulo**, 03 de novembro de 2008. Disponível em: <[http://www.estadao.com.br/geral/not\\_ger271487,0.htm](http://www.estadao.com.br/geral/not_ger271487,0.htm)> Acesso em: 12 novembro 2008.
- MAZZA, L. S. **O Rio Tietê e sua história**. Disponível em: <<http://riotiete.sites.uol.com.br>>. Acesso em: 06 outubro 2008.
- MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.
- MERCEDEZ-BENZ. **Dados Técnicos – LO-812, OF-1722, Sprinter-Van-413**. Disponível em <<http://www.mercedes-benz.com.br/>>. Acesso em: 27 outubro 2008.
- McCONNELL, R.; et. al. Asthma in exercising children exposed to ozone: a cohort study. **Lancet**, 2002. 359(9304): 386-91.
- McDONNELL, W. F. et. al. Long-term ambient ozone concentration and the incidence of asthma in nonsmoking adults: the AHSMOG Study. **Environ Res.**, 1999. 80(2 Pt 1):110-21.
- MOTA, S. Saneamento. In: CUTOLO,S.A; ROCHA, A.A. **Reflexões sobre o uso de águas residuárias na cidade de São Paulo**. Saúde soc. 2002, v.11, n.2, pp. 89-105.
- MOTTA, R. S.; ORTIZ, R. A.; FERREIRA, S. F. **Avaliação econômica dos impactos causados pela poluição atmosférica na saúde humana: um estudo de caso para São Paulo**. CETESB: Programa Integrado de Transporte Urbano de São Paulo (PITU), 1998.
- MUKAI, Toshio. **Direito Ambiental Sistematizado**. 2º ed. Rio de Janeiro: Forense Universitário, 1994.
- NASTRI, V.D.F.; et. al. Estudos fitossociológicos em uma área do Instituto de Botânica de São Paulo utilizados em programas de educação ambiental. 2º CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS. Anais. **Revista do Instituto Florestal**. vol. 4(único), 1992. p. 219-225.
- NETO, J.A.P.; TSCHÁ, E.R.; FILHO, M.X.P. Controle do perigo aviário causado por aves com adoção de medidas mitigadoras. XLIV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA RE SOCIOLOGIA RURAL: QUESTÕES AGRÁRIAS, EDUCAÇÃO NO CAMPO E DESENVOLVIMENTO. **Anais**. .Fortaleza, 2006.
- NUNES, V. de F.P. Pombos Urbanos - *Columbia livia* – O desafio de controle em áreas urbanas. XII REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO PRAGAS AGROINDUSTRIAIS. **Anais**. Instituto Biológico. Ribeirão Preto, 2005. p.62-73.

ORGANIZATION AVIATION CIVIL INTERNATIONAL - OACI. **Manual de servicios de aeropuertos: protección contra las aves y manera de reducir el peligro que representan:** doc 9137 NA/898. 2. ed. Montreal, 1978. parte 3-2.

PACHECO, José da Silva. **Comentários ao Código Brasileiro de Aeronáutica.** 4. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Forense: 2006.

PEDRO, L.G.F; CASTIÑEIRAS, T. M. P.P. & MARTINS, F. S. V. 2008. **Cólera.** Centro de Informações em saúde para viajantes, 2008.

PERFEITO, T. **Aeroporto de Congonhas: O Impacto da Crise Aérea nos Hotéis da Região.** HVS International, 2007. Disponível em: <<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2007/09/18/materia.2007-09-18.1562819630/view>> Acesso em: 20 outubro 2008.

PIVELLO, V.R.; PECCININI, A.A. 2002. A vegetação do PEFI In: **Parque Estadual das Fontes do Ipiranga: Unidade de Conservação que resiste à Urbanização de São Paulo.** Bicudo, D. de C.; et. al.(orgs). Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. São Paulo, 2002. p. 75-92.

POPE, C. A. et. al. Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. **JAMA.**, 2002. 287(9):1132-41.

PORTO, M. **Recursos Hídricos e Saneamento na Região Metropolitana de São Paulo: um desafio do tamanho da cidade.** 1. ed. Brasília: Banco Mundial, 2003.

POTENZA, M.R. 2005a. Aspectos Bioecológicos dos Ratos no Campo e na Cidade. XII REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO PRAGAS AGROINDUSTRIAIS. **Anais.** Instituto Biológico:Ribeirão Preto, 2005b. p.96-115.

\_\_\_\_\_. Aspectos Bioecológicos das Baratas Sinantrópicas. XII REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO PRAGAS AGROINDUSTRIAIS. **Anais.** Instituto Biológico: Ribeirão Preto. 2005b. p. 50-61.

RADAMBRASIL. **Carta Exploratória de Uso de Solos.** Folha SE22YC. Rio de Janeiro, 1987.

REAL, M. V.; D'AGOSTO, M. A.; RIBEIRO, S. K. A contribuição aeroportuária na poluição atmosférica local: o caso do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro. Anais do XV CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES. **Anais.** Campinas, 2000.

RIBEIRO, S. K.; SIMÕES, A. F.; DUBEUX, C. B. S. **The contribution of airports to air quality in large cities.** Programa de Planejamento Ambiental e Energia – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2003.

RIBEIRO, S. K.; REAL, M. V.; D'AGOSTO, M. A.; MAIA, L. F. P. G. **Plano de ação para redução de emissão de poluentes atmosféricos em aeroportos - aplicação ao Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro Antônio Carlos Jobim – Galeão.** INFRAERO COPPE/UFRJ, 2001.

SAO / SBSP /	Visto:	Página 572
--------------	--------	------------

RICCOMINI, C. **O Rift continental do sudeste do Brasil**. 1989. 256p. Tese (Doutorado em Geociências) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

ROCHA, A.A. A problemática da água. In: CUTOLO, S.A.; ROCHA, A.A. **Reflexões sobre o uso de águas residuárias na cidade de São Paulo**. Saúde soc. v.11l. n.2, 2002. pp. 89-105.

ROSARIO FILHO, N.A.; FARIA, L.; REID, C.A.; ZULATO, S.A. Sensibilização a baratas em crianças asmáticas: relação com a gravidade da doença. **Revista Brasileira Alergia Imunopatológica**. v.22. n.5, 1999. p.151-155.

**RUÍDO EM CONGONHAS**. Disponível em: <<http://aero.forums.com.br/posts/list/40.page>>. Acesso em: 06 novembro 2008.

SÁ, C.; BONADIO, L. Destelamento deixa três feridos em Congonhas. **G1**, 03 de abril de 2007. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/SaoPaulo/0,,MUL17787-5605,00.html>>. Acesso em: 06 novembro 2008.

SÃO PAULO (Estado). Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT). **Estatuto**. Disponível em: <<http://www.comiteat.sp.gov.br>>. Acesso em: 06 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Constituição do Estado de São Paulo. **Governo do Estado de São Paulo**. Disponível em <<http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/index.htm>>. Acesso em: 01 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Decreto n. 41.626, de 1963. Define como unidade de conservação o Parque Estadual da Cantareira. **Governo do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/portal/site/Internet/menuitem.f737045a72a1eec53700aa5cf20041ca/?vgnextoid=82ea0b9198067110VgnVCM100000590014acRCRD>> Acesso em: 20 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Decreto n. 52.281, de 12 de agosto de 1969. Define como unidade de conservação o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. **Governo do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/portal/site/Internet/menuitem.f737045a72a1eec53700aa5cf20041ca/?vgnextoid=82ea0b9198067110VgnVCM100000590014acRCRD>> Acesso em: 20 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Lei n. 997, de 31 de maio de 1976. Dispõe sobre o Controle da Poluição do Meio Ambiente. **Governo do Estado de São Paulo**. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/agua\\_sub/arquivos/Lei\\_Estadual\\_997\\_76.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/agua_sub/arquivos/Lei_Estadual_997_76.pdf)> Acesso em: 05 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Decreto n. 8468, de 08 de setembro de 1976. Aprova o Regulamento da Lei n. 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente. **Governo do Estado de São Paulo**. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/agua\\_sub/arquivos/Decreto\\_Estadual\\_8468\\_76.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/agua_sub/arquivos/Decreto_Estadual_8468_76.pdf)> Acesso em: 05 outubro 2008.

SAO / SBSP /	Visto:	Página 573
--------------	--------	------------

\_\_\_\_\_. Decreto Estadual n. 10755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto n.8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas. **Governo do Estado de São Paulo**. Disponível em: <[http://www.dae.sp.gov.br/legislacao/arquivos/835/decreto\\_10755.pdf](http://www.dae.sp.gov.br/legislacao/arquivos/835/decreto_10755.pdf)>. Acesso em: 05 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. Pró-minério – PROMOCET. V. I. São Paulo, 1981.

\_\_\_\_\_. Lei n. 8.284, de 02 de abril de 1983. Declara Área de Proteção Ambiental a região localizada na Zona Leste do Município de São Paulo, conhecida como Mata do Iguatemi. **Governo do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/porta/site/Internet/menuitem.f737045a72a1eec53700aa5cf20041ca/?vgnextoid=82ea0b9198067110VgnVCM100000590014acRCRD>> Acesso em: 20 outubro 2008

\_\_\_\_\_. Lei n. 9509, de 20 de março de 1997. Institui a Política Estadual do Meio Ambiente. **Governo do Estado de São Paulo**. Disponível em <[http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/agua\\_sub/arquivos/Lei\\_Estadual\\_9509\\_1997.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/agua_sub/arquivos/Lei_Estadual_9509_1997.pdf)> Acesso em: 05 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Decreto n. 42.838, de 04 de fevereiro de 1998. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção e as Provavelmente Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. **Governo do Estado de São Paulo**. Disponível em: <[http://www.apetres.org.br/legislacao\\_news/LEGISLA%C3%87%C3%83O%20ESTADUAL/DECRETOS%20ESTADUAIS/1.998.pdf](http://www.apetres.org.br/legislacao_news/LEGISLA%C3%87%C3%83O%20ESTADUAL/DECRETOS%20ESTADUAIS/1.998.pdf)> Acesso em: 20 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Decreto n. 47.397, de 4 de dezembro de 2002. Dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta os Anexos 9 e 10, ao Regulamento da Lei n° 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto n° 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. **Governo do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Institucional/documentos/dec47397.pdf>>. Acesso em: 06 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Decreto n. 50753, de 28 de abril de 2006. Altera a redação e inclui dispositivos no Regulamento aprovado pelo Decreto n° 8.468, de 8 de setembro de 1976 ,disciplinando a execução da Lei n° 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre controle da poluição do meio ambiente e dá providências correlatas. **Governo do Estado de São Paulo**. Disponível em <[http://www.cetesb.sp.gov.br/Institucional/documentos/2006\\_Dec\\_Est\\_50753.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/Institucional/documentos/2006_Dec_Est_50753.pdf)> Acesso em: 05 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Lei n. 12300, de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. **Governo do Estado de São Paulo**. Disponível em <<http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/index.htm>> Acesso em: 06 outubro 2008

\_\_\_\_\_. Secretaria Estadual de Meio Ambiente – SMA. **Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM) – Manancial**. Disponível em:

<[http://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/repositorio/etmc/sub\\_bacia\\_at.htm](http://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/repositorio/etmc/sub_bacia_at.htm)> Acessos em: 06 outubro 2008 e 17 novembro 2008.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente - SMA. **APA - Várzea do Rio Tietê**. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/apas/tiete.htm>> Acesso em: 25 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. **Plano de Bacia do Alto Tietê**. Versão 2.0 de Setembro/2002. Disponível em: <[http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/sigrh\\_home\\_colegiado.exe?TEMA=RELATORIO&COLEGIADO=CRH/CBH-AT&lwgactw=774475](http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/sigrh_home_colegiado.exe?TEMA=RELATORIO&COLEGIADO=CRH/CBH-AT&lwgactw=774475)>. Acesso em: 17 novembro 2008.

SÃO PAULO (Município). Lei Municipal n. 10334, de 13 de julho de 1987. Cria as Áreas Especiais de Tráfego – AET. **Prefeitura Municipal de São Paulo**. Disponível em: <[http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios\\_juridicos/cadlem/pesqnumero.asp?t=L&n=10334&a=&s=&var=0](http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios_juridicos/cadlem/pesqnumero.asp?t=L&n=10334&a=&s=&var=0)>. Acesso em: 06 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Lei Municipal n. 10.365, de 23 de setembro de 1987. Disciplina o corte e a poda de vegetação de porte arbóreo existente no município de São Paulo, e dá outras providências. **Prefeitura Municipal de São Paulo**. Disponível em: <[http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios\\_juridicos/cadlem/pesqnumero.asp?t=L&n=10365&a=&s=&var=0](http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios_juridicos/cadlem/pesqnumero.asp?t=L&n=10365&a=&s=&var=0)>. Acesso em: 21 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Lei Municipal n. 13.136, de 9 de junho de 2001. Cria a Área de Proteção Ambiental Municipal de Capivari-Monos - APA Capivari-Monos, e dá outras providências. **Prefeitura Municipal de São Paulo**. Disponível: <[http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios\\_juridicos/cadlem/pesqnumero.asp?t=L&n=13136&a=&s=&var=0](http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios_juridicos/cadlem/pesqnumero.asp?t=L&n=13136&a=&s=&var=0)>. Acesso em: 14 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Lei Municipal n. 13.340, de 13 de setembro de 2002. Plano Diretor Estratégico. **Prefeitura Municipal de São Paulo**. Disponível em: <[http://sempla.prefeitura.sp.gov.br/urb\\_pde\\_download.php](http://sempla.prefeitura.sp.gov.br/urb_pde_download.php)> Acesso em: 06 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Lei Municipal n. 13.885, de 25 de agosto de 2004. Estabelece normas complementares ao Plano Diretor Estratégico, institui os Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras, dispõe sobre o parcelamento, disciplina e ordena o uso e ocupação do solo do Município de São Paulo. **Prefeitura Municipal de São Paulo**. Disponível em: <[http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios\\_juridicos/cadlem/pesqnumero.asp?t=L&n=13885&a=&s=&var=0](http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios_juridicos/cadlem/pesqnumero.asp?t=L&n=13885&a=&s=&var=0)>. Acesso em: 14 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. **Características Gerais do Município**. Disponível em: <[http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/meio\\_ambiente/projetos\\_acoes/0004/capitulo2.pdf](http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/meio_ambiente/projetos_acoes/0004/capitulo2.pdf)>. Acesso em: 17 novembro 2008.

SAO / SBSP /	Visto:	Página 575
--------------	--------	------------

\_\_\_\_\_. Secretaria de Saúde. **Cartilha Manejo de Pombos Urbanos. Centro de Controle de Zoonoses/Secretaria Municipal da Saúde de São Paulo.** Disponível em <[http://ww2.prefeitura.sp.gov.br//arquivos/secretarias/saude/vigilancia\\_saude/ccz/0028/PombosUrbanos.pdf](http://ww2.prefeitura.sp.gov.br//arquivos/secretarias/saude/vigilancia_saude/ccz/0028/PombosUrbanos.pdf)>. Acesso em: 06 novembro 2008.

\_\_\_\_\_. Departamento de Patrimônio Histórico. **A Cidade de São Paulo e sua História.** Disponível em: <<http://www.prodiam.sp.gov.br/dph/historia/index.htm>>. Acesso em: 27 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Secretaria do Verde e do Meio Ambiente - Departamento de Parques e Áreas Verdes – DEPAVE. **Parque Nabuco.** 2000. Disponível em:<<http://www.prodiam.sp.gov.br/svma/parques/nabuco/index.htm>>. Acesso em: 20 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Secretaria do Verde e do Meio Ambiente - Departamento de Parques e Áreas Verdes – DEPAVE. **Parque Severo Gomes.** 2000. Disponível em: <[http://www.prodiam.sp.gov.br/svma/parques/severo\\_gomes/index.htm](http://www.prodiam.sp.gov.br/svma/parques/severo_gomes/index.htm)> Acesso em: 20 outubro 2008.

\_\_\_\_\_. Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Guia dos Parques Municipais.** Prefeitura de São Paulo, 2007. p. 109.

\_\_\_\_\_. Secretaria do Verde e do Meio Ambiente – SVMA; Instituto de Pesquisas Tecnológicas; IPT. **Geo Cidade de São Paulo: Panorama do Meio Ambiente Urbano.** São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo; Brasília: PNUMA, 2004

\_\_\_\_\_. Secretaria do Verde e do Meio Ambiente - SVMA. Secretaria de Planejamento - SEMPLA. **Atlas ambiental do Município de São Paulo.** Fase I: Diagnósticos e bases para a definição de políticas públicas para as áreas verdes no Município de São Paulo – Unidades climáticas urbanas da Cidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

SCANIA. **Relatório Ambiental.** Södertälje, Suécia, 1998.

SCATOLINI, F. O problema da poluição do ar por ozônio – potencial da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. 2004. (Dissertação de Mestrado). COPPE - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2004.

SCHWARTZ, J.; DOCKERY, D. W. Increased mortality in Philadelphia associated with daily air pollution concentrations. **Revista Respir. Dis.**, 1992. 145(3):600-4.

SERRA-FREIRE, N.M. Protozoários parasitos de baratas: mais um problema no controle da *Periplaneta americana*. **Vetores & Pragas**, v.2, n.5, 1999. p.16-19.

SICK, H. Migrações de aves na América do Sul Continental. INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA FLORESTAL – IBDF. **Publicação técnica nº2** – CEMAVE, 1983. 86p.

\_\_\_\_\_. In: **Ornitologia Brasileira.** J.F. Pacheco (coord.). Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 912 p.

SHRENK, H. H. et. al. Air pollution in Donora, PA: epidemiology of the unusual smog episode of October 1948: preliminary report. **US Public Health Service; Public Health Bulletin**, Washington, 1949. 306.

SIMÕES, A. F. **O transporte aéreo brasileiro no contexto de mudanças climáticas globais. Emissões de CO2 e alternativas de mitigação**, (Tese de Doutorado). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

SILVA, José Afonso da. **Direito Urbanístico Brasileiro**. 5. ed. rev. e atual. São Paulo: Malheiros, 2008.

SOUZA, C.A.F de. **Controle do Perigo Aviário dos Aeroportos pela Gestão dos Fatores de Atração de Aves**. 2003. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Tecnologia – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental - Universidade de Brasília. Brasília, 2004.

\_\_\_\_\_. **Procedimentos de Gestão Ambiental em Aeroportos**. 2001. (Monografia de Especialização). Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes - Universidade de Brasília, 2001.

STEWART & STEVENSON TUG. **Equipamentos para serviços aéreos em solo**. Disponível em <<http://www.ssss.com/>> Acesso em: 17 outubro 2008.

TAKIYA, H. **Atlas ambiental do município de São Paulo**. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo/Secretaria Municipal do Meio Ambiente/Secretaria Municipal do Planejamento Urbano, jul. 2002 (Relatório Final v.1). Disponível em: <<http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/>>. Acesso em: 23 setembro 2008.

TARIFA, J. R.; ARMANI, G. Os climas 'naturais'. In: TARIFA, J. R.; AZEVEDO, T. R. (Org.). **Os climas da cidade de São Paulo**. 1. ed. São Paulo: 2001, v.1, p. 34-46.

\_\_\_\_\_. Os climas 'urbanos'. In: TARIFA, J. R.; AZEVEDO, T. R. (Org.). **Os climas da cidade de São Paulo**. 1. ed. São Paulo: 2001, v., p. -.

\_\_\_\_\_. **Mapa de unidades climáticas 'naturais' do Município de São Paulo**. São Paulo, 2000.

TRENNEPOHL, Curt. **Licenciamento Ambiental**. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Editora Impetus, 2008.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP. Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Ambientais – LPDTA. **Qualidade do ar no Aeroporto Internacional de São Paulo – Monitoramento de 03/02 a 08/03/2004**, 2004.

USTERI, A. **Flora der Umgebung der State São Paulo in Brasilien**. Verlag & Gustav Fischer; Jena (Ed.) Tradução por: F. Cavalheiro, 1911, p. 63-67.

\_\_\_\_\_. Contribuição para o Conhecimento da Flora dos Arredores da Cidade de São Paulo. In: **Anuario da Escola Polytechnica de S. Paulo para o anno de 1906**. São Paulo: Tipografia Diário Oficial, 1906. p. 82-102.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 1991. 124 p.

<i>SAO / SBSP /</i>	<i>Visto:</i>	Página 577
---------------------	---------------	------------

VOIGT, L. **Elementos Introdutórios sobre o Terceiro Setor no Brasil**. Disponível em: <<http://www.arf.org.br/arquivos/leo.doc> >. Acesso em: 06 novembro 2008.

ZANOBETTI, A.; SCHWARTZ, J.; DOCKERY, D. W. Airborne particles are a risk factor for hospital admissions for heart and lung disease. **Environmental Health Perspective**, 2000. 108(11):1071-7.

WEGE, D.C., LONG, A.J. **Key areas for threatened birds in the neotropics**. Cambridge: Birdlife International, 1995. 311 p.



<i>SAO / SBSP /</i>	<i>Visto:</i>	Página 578
---------------------	---------------	------------

## **11. ANEXOS**

- I. Anotação de Responsabilidade Técnica**
- II. Cadastro Técnico Federal**
- III. Certificado de Calibração**
- IV. Modelo de Questionário Aplicado**
- V. Plantas do Aeroporto**

<i>SAO / SBSP /</i>	<i>Visto:</i>	Página 579
---------------------	---------------	------------

**ANEXO I**

<i>SAO / SBSP /</i>	<i>Visto:</i>	Página 580
---------------------	---------------	------------

## **ANEXO II**

<i>SAO / SBSP /</i>	<i>Visto:</i>	Página 581
---------------------	---------------	------------

**ANEXO III**

<i>SAO / SBSP /</i>	<i>Visto:</i>	Página 582
---------------------	---------------	------------

**ANEXO IV**

<i>SAO / SBSP /</i>	<i>Visto:</i>	Página 583
---------------------	---------------	------------

**ANEXO V**

<i>SAO / SBSP /</i>	<i>Visto:</i>	Página 584
---------------------	---------------	------------

**CD – EIA/RIMA DO AEROPORTO DE SÃO PAULO/CONGONHAS**

<i>SAO / SBSP /</i>	<i>Visto:</i>	Página 585
---------------------	---------------	------------

## **12. TERMO DE ENCERRAMENTO**

A **VPC/Brasil Tecnologia Ambiental e Urbanismo Ltda.** encerra este Estudo de Impacto Ambiental, referente ao Aeroporto de São Paulo / Congonhas, em São Paulo, com 585 (quinhentos e oitenta e cinco páginas) contadas de i a xxiii e de 1 a 585, dividido em 12 (dez) capítulos e 05 (cinco) tópicos de anexos.

Curitiba, 01 de Dezembro de 2008.

---

Ricardo Augusto Valle Pinto Coelho  
Engenheiro-Agrônomo  
Sócio-Administrador