

RISCO AVIÁRIO E RESÍDUO SÓLIDO URBANO: A RESPONSABILIDADE DO PODER PÚBLICO MUNICIPAL E AS PERSPECTIVAS FUTURAS

Henrique Rubens Balta de Oliveira¹

Fernando de Oliveira Pontes²

Artigo submetido em: 12/04/2012

Aceito para publicação em: 05/05/2012

RESUMO: Este estudo apresenta a relação de dependência entre o risco aviário e a oferta de material orgânico nas cidades-sede dos principais aeroportos brasileiros. Inicialmente, caracterizou-se o risco aviário, mostrando por que esse é motivo de preocupação na aviação mundial, o que gerou iniciativas nacionais, que culminaram com a emissão do Plano Básico de Gerenciamento do Risco Aviário. Em seguida, foi visto como se deu a evolução no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos ao longo das três últimas décadas, quando vantagens adicionais de seu manejo adequado ficam evidentes para o enfrentamento de outras mazelas existentes nas grandes cidades. A continuação foi abordada, por breve revisão bibliográfica, a responsabilidade civil na relação *lixo exposto – aviação*, reforçando-se o nexo de causalidade, à primeira vista inexistente. Por último, foi traçada visão prospectiva de como a indústria aeronáutica nacional, agindo de forma adequada, demandará mudanças aos municípios no sentido de cumprirem sua função social, contribuindo para mitigar o risco aviário no Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento do Risco Aviário. Resíduos Sólidos Urbanos. Responsabilidade Civil.

1 INTRODUÇÃO

As pistas da maioria dos grandes aeroportos brasileiros foram construídas há mais de quarenta anos (INFRAERO, 2011a), em locais, à época, distantes dos centros urbanos e de seus moradores. Na década de 70, o Brasil apresentava uma população correspondente à metade da atual (IBGE, 2004), a relação entre os resíduos sólidos nas cidades e a aviação ainda não havia sido identificada, mas já havia dois acidentes fatais registrados, no Rio de Janeiro e em Guaratinguetá, em consequência de colisões de aeronaves militares com aves comumente atraídas por material orgânico, ambos ocorridos no ano de 1962 (BRASIL, 2011a).

Desde essa época, as cidades têm aumentado de tamanho sem muito planejamento, acabando por situar a maioria dos aeroportos do país. Em alguns casos, chegou-se ao ponto das comunidades, instaladas posteriormente aos aeroportos, passarem a reivindicar e inclusive obter decisões judiciais que restringem a operação

¹ Curso de Oficial de Segurança de Voo – Cenipa 1996; Mestrando em Segurança de Aviação e Aeronavegabilidade Continuada (MP-Safety) no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Coordenador da Comissão de Controle do Perigo Aviário no Brasil – 2009/2011. henrique.poker@yahoo.com.br.

² Doutor em Direito; Professor convidado no Mestrado em Segurança de Aviação e Aeronavegabilidade Continuada (MP-Safety) no ITA; Professor de cursos do MBA da FGV; Coordenador do Curso de Direito da Unigranrio; Advogado e autor de artigos de Direito Aeronáutico e Internacional. fernandorj@globocom.com.

aeroportuária, comprometendo a viabilidade econômica em um setor de extrema competitividade e importância para o desenvolvimento nacional, devido originariamente à expansão descontrolada das cidades. Como dito por Jatene (2007, p. 83) “[...] se promoveu uma urbanização rápida e completamente equivocada, colocando grandes massas de população a morar em áreas onde os serviços essenciais e a infraestrutura não existiam, criando problemas futuros”.

A importância do assunto é ratificada por sua inclusão em diversos textos relevantes, como a Constituição Federal (CF) de 1988, que obriga os municípios a planejar e controlar o uso e a ocupação do solo urbano, ordenando o pleno desenvolvimento das funções sociais das cidades, a fim de que seja garantido o bem-estar dos seus habitantes. O instrumento básico para controlar o desenvolvimento e a expansão urbana é o plano diretor, que deverá existir em todos os municípios com mais de vinte mil habitantes (BRASIL, 1988).

A partir dos anos 90 a preocupação ecológica motivou a aprovação de diversas normas legais, como as Resoluções nº 04/95 e 237/97, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). A primeira delas versou especificamente sobre questões relacionadas à aviação brasileira, criando a Área de Segurança Aeroportuária (ASA). Essa iniciativa teve forte participação do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (Cenipa). Em 1998, foi promulgada a Lei nº 9.605, que dispôs sobre atividades lesivas ao meio ambiente, prevendo pena de reclusão aos que lançassem resíduos sólidos em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos (BRASIL, 1998).

A partir do ano 2000 novos preceitos legais se tornaram realidade na área ambiental, ratificando a preocupação da década anterior. Dentre todos, destacam-se a Lei 10.257, que regulamentou o artigo 182 da CF88, a fim de evitar a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes, ou ainda o uso excessivo ou inadequado em relação à infraestrutura urbana, a poluição e a degradação ambiental, bem como reforçou a importância do plano diretor (BRASIL, 2001).

Na mesma linha de ação, em 2007, a Lei 11.445 estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB). Essa política veio a ser instituída a posteriori, através da Lei 12.305, que também ratificou a validade das Normas do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro), que inclui as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), especialmente importante na abordagem desse trabalho, como será

visto à frente. E ainda a Resolução Conama 404/08, que trouxe nova definição ao termo resíduo sólido urbano (RSU).

No entanto, a baixa capacidade de fiscalizar esses processos, associada, por vezes, a interesses políticos, ainda permite distorções como o exemplo anteriormente mencionado, ocorrido há poucos anos.

Já a aviação, desde 1970 tem evoluído significativamente com aeronaves cada vez mais rápidas, silenciosas, confortáveis e acessíveis à população. Especialmente nos últimos anos, quando o Brasil vem experimentando um período de estabilidade econômica, observa-se significativo acréscimo do número de voos comerciais. Segundo os registros da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária – Infraero (2011b), nos últimos cinco anos, os movimentos aéreos cresceram 49,69% no país.

Dessa maneira, a maior quantidade de voos e o maior número de aeroportos circundados por cidades em crescimento espontâneo têm contribuído para o aumento da situação anormal mais recorrente na aviação – a colisão entre aeronaves e aves ou outros animais. Essa situação cria o *risco aviário*. Isto é, o risco decorrente do uso concomitante do mesmo espaço, no ar e no solo, por aeronaves e aves ou outros animais (BRASIL, 2011b).

2 O RISCO AVIÁRIO NO BRASIL

Esse tipo de risco é, na verdade, muito mais antigo, pois segundo o *Bird Strike Committee-USA – BSC-USA* (2008), em 7 de setembro de 1905, um dos irmãos *Wright* propositalmente perseguiu e acertou uma ave. Com o aumento da velocidade e do uso de material composto nas aeronaves, cada vez mais as tripulações evitam qualquer tipo de aproximação de aves atualmente, devido aos danos gerados em colisões. Essas colisões são denominadas na Língua Inglesa como *bird strikes*. No Brasil, porém, ainda havia necessidade de definir o evento colisão com ave de modo claro e completo, o que foi feito recentemente através do Plano Básico de Gerenciamento de Risco Aviário (PBGRA).

Devido à ocorrência de colisões de aeronaves com outros tipos de animais, no solo e em voo – como, por exemplo, cães e morcegos, respectivamente, a definição engloba ambas as possibilidades tratadas de igual forma pela indústria da aviação. Desse modo, tem-se, de acordo com Brasil (2011b, p. 8), que:

Colisão com ave é o evento em que ocorre uma das situações descritas a seguir:
Piloto reporta ter colidido com uma ou mais aves;

Pessoal de manutenção identifica danos em aeronaves e se houver restos de material orgânico;

Pessoal de solo reporta que visualizou impacto de aeronave com animal (is);
Carcaça(s) de animal (is) for (em) localizada (s) em até 20 metros das laterais de uma pista de pouso ou de táxi;

Ou em pontos situados até 50 metros das cabeceiras de uma pista de pouso;

Ou a presença de animal (is) na área de movimento do aeródromo exercer efeito significativo sobre a operação das aeronaves, como, por exemplo, uma abortiva da decolagem ou a saída da aeronave pelas laterais ou cabeceiras da pista.

Em 2011, foram registradas quase 1500 colisões de aeronaves com aves e outros animais no país (BRASIL, 2012). Contudo, mesmo nos Estados Unidos, com maior conhecimento da comunidade aeronáutica a respeito desse tipo de risco “[...] se estima que apenas 20% das colisões são reportadas” (WRIGHT, 2008, tradução nossa).

O PBGRA continua esclarecendo que, se houver outro motivo para a morte do animal, avaliado por profissional qualificado, essa não deverá ser considerada colisão com aeronave e que, mesmo pequenos mamíferos na área de manobras são fatores de preocupação, devendo ser capturados, se vivos, ou recolhidos, se mortos, de forma expedita, a fim de evitar que aves sejam atraídas para o local, fato que ocorre rapidamente (BRASIL, 2011b).

É fundamental observar que o PBGRA foi uma iniciativa do Ministério da Defesa, com o intuito de gerenciar eficazmente o risco aviário. Para tanto, o Comando da Aeronáutica (Comaer) foi encarregado de redigir o plano, seguindo a determinação de dividir as funções de gerenciamento do risco aviário com a Agência Nacional de Aviação Civil (Anac). A emissão do PBGRA ocorreu no dia 09 de maio de 2011, através do Diário Oficial da União nº 87.

Desde essa data, equipes dos Serviços Regionais de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (Seripa) têm realizado, sob a coordenação do Cenipa, o levantamento dos focos atrativos no entorno dos aeroportos tidos como prioritários, enviando relatórios descritivos da situação encontrada à Anac. Essa, por sua vez, foi incumbida de informar oficialmente às respectivas prefeituras sobre os problemas detectados, para que sejam tomadas medidas que reduzam a atração de aves para o entorno de cada um desses aeroportos. Ressalta-se que a função de fiscalização do crescimento urbano e da adequação das atividades humanas, zelando pelo bem estar da população, já foi anteriormente atribuída através da CF88 ao poder público municipal.

O levantamento dos focos atrativos tem sido realizado em até 9 quilômetros de distância dos aeródromos considerados como prioritários, porém, todos os focos atrativos dentro da Área de Gerenciamento do Risco Aviário (Agra) devem ser controlados pelos

responsáveis. A Agra é definida como a “área circular com centro no ponto médio da pista do aeródromo e raio de 20 km” (BRASIL, 2011b, p. 7). Essa distância foi definida em função de que 94% das colisões com aves ocorrem dentro dessa distância dos aeródromos (OLIVEIRA, 2009).

As informações dos focos atrativos no entorno de cada aeródromo prioritário são compiladas no relatório descritivo daquele aeródromo. Da observação de alguns desses relatórios se verificam fotografias de vários locais denominados como aterros onde existe grande acúmulo de resíduos sólidos a céu aberto, o que torna impossível a realização do recobrimento diário com material inerte, condição que caracteriza esses tipos de empreendimento. Tal fato pode ser verificado inclusive em imagens disponíveis através de programas livres na internet, tamanha a extensão das frentes de trabalho sem qualquer recobrimento regular dos resíduos. Outro fato corriqueiramente relatado nesses é a deficiência dos serviços de coleta de RSU, deixando grande quantidade de material exposto nas áreas próximas dos aeródromos pesquisados.

No Brasil, segundo Jardim e Wells (1995), em média, 65% dos resíduos sólidos domiciliares é composto de matéria orgânica. Isto é, alimento em abundância, que atrai as aves, estimula seu crescimento populacional, causando desequilíbrio ambiental e aumentando a probabilidade de colisões com aeronaves. Desse modo, é óbvia a compreensão de que, sendo o alimento uma das necessidades básicas de todos os seres humanos, esse fator exerça grande poder de atração sobre as aves, que à sua busca se deslocam facilmente no espaço aéreo, cortando as trajetórias de voo das aeronaves, levando à ocorrência de colisões.

Obviamente, é mandatário ratificar que, no caso dos animais que não possuem a capacidade de voar, o controle do mesmo está intimamente ligado à garantia do isolamento adequado entre as áreas de movimento de aeronaves e as áreas circunvizinhas aos aeródromos. Isto é, cercas operacionais e patrimoniais adequadas devem ser mantidas permanentemente em bom estado de conservação. Já no caso dos animais que têm a capacidade de voar, o controle do risco aviário se reveste de maior complexidade, já que todas as aeronaves necessitam decolar e pousar. Begier et al. (2012) afirmam que, enquanto as aeronaves estão abaixo de 3.500 pés de altura, acontecem 92% das colisões. Nessa fase de operação as aeronaves estão sobrevoando áreas sob a responsabilidade dos municípios do entorno, já que, em termos genéricos, a colisão é considerada no aeródromo quando ocorre abaixo de 200 pés na aproximação final e até 500 pés na decolagem (ICAO, 1991).

Mas por que seriam tais colisões tão significativas, em se tratando de pequenas aves e aeronaves cada vez maiores? Acontece que, em consequência da velocidade dessas últimas, a energia de impacto sobre suas estruturas é de tamanha magnitude, que, se fossem reforçadas para suportar tais impactos, não voariam, pois seu peso seria proibitivo. Por tal motivo, as aeronaves são projetadas e construídas para suportar impactos com aves menores, mas tanto aves de maior peso quanto grande quantidade de aves leves podem infligir danos que venham a causar acidentes aeronáuticos, como o pouso da aeronave no Rio Hudson, em 15 de janeiro de 2009.

Segundo Eschenfelder (2005), tal energia pode ser calculada através da equação a seguir:

$$E = 1/2 mv^2 \quad m - \text{massa da ave} / v - \text{velocidade da aeronave}$$

FÓRMULA 1 – Energia de impacto em colisões de aeronaves com aves

Traduzindo em números, têm-se os valores abaixo, no caso de colisão com uma ave com o mesmo peso das três das espécies de urubus mais abundantes no Brasil (SIGRIST, 2009).

TABELA 1 – Energia de impacto com ave de 1,8 kg

Velocidade da aeronave (kt)	Energia de impacto (kgf)
140	5.440
250	17.230
400	45.360

Fonte: TRANSPORT CANADA, 2001.

Como afirma Thorpe (2010), acredita-se terem ocorrido 54 acidentes com fatalidades em consequência de colisões com aves na *aviação civil mundial*, causando a morte de 276 pessoas e a destruição de 108 aeronaves. O número de vítimas mortas envolvendo aeronaves militares em diversos casos se constitui em informação reservada, especialmente durante conflitos.

Diante desse quadro em constante evolução, percebe-se a necessidade de mitigar o risco aviário, mas isso só será viável ao transcender os limites dos aeroportos, criando sinergia junto aos responsáveis pelas áreas circunvizinhas, a fim de minimizar os fatores de atração de aves em amplo espectro. Como se pôde observar a gestão dos RSU deve ser parte integrante desse processo, já que cada vez mais as cidades crescem e a ocupação desordenada é fator limitante também para a abrangência e a eficácia dos sistemas de coleta, transporte, separação e destinação final de resíduos, o que acaba por prejudicar o bem estar da população, a conservação do meio ambiente e a segurança da aviação brasileira.

Fato corroborado por Transport Canada (2001, p. 16, tradução nossa) ao declarar que:

Aves e mamíferos sempre procurarão locais onde suas necessidades fisiológicas serão mais bem saciadas. Caso suas fontes de alimento e de abrigo sejam escassas eles buscarão ambientes mais hospitaleiros. Por isso, as autoridades municipais têm importante função para a redução da exposição do risco aviário e da fauna; eles geralmente influenciam na localização e na natureza dos aterros e outros tipos de destinação final de resíduos sólidos, que por sua vez influenciam a atividade de muitas espécies perigosas de aves.

3 OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL

Já que o alimento – material orgânico – é um dos principais fatores atrativos para as aves, estando presente em grande parte dos resíduos produzidos pela população, torna-se fundamental acompanhar a evolução do gerenciamento dos RSU no decorrer dos últimos anos, através de dados coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe).

Observando a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do ano 2000 (PNSB 2000), constata-se, por escrito, certa “volubilidade institucional e operacional do setor” de RSU:

A pesquisa fornece dados que permitem conhecimento detalhado [...], mas não assegura que a qualidade [...] esteja consolidada, mesmo em curto prazo. [...] os sistemas de limpeza urbana são constituídos essencialmente de serviços, os quais necessitam, para sua operação, do pleno engajamento da administração municipal [...]. Isto gera fragilidade do setor, especialmente em épocas de mudanças de administração e renovações contratuais. Um aterro sanitário pode se transformar em um lixão em questão de dias, bastando que os equipamentos ali alocados não estejam disponíveis (IBGE, 2002, p. 49).

Foi ainda relatado que a origem das informações foi o próprio executor do serviço, isto é, a prefeitura municipal, em 88% dos casos e prossegue “alguns informantes podem ter sido demasiadamente otimistas de modo a evitar a exposição de deficiências do sistema” (IBGE, 2002, p. 49). À época, consta que mais de 69% de todo o lixo coletado estava tendo destino correto, seja em aterros controlados (22,3%) ou em aterros sanitários (47,1%), o que representa evolução extraordinária, já que, em 1989, somente 10,7% dos municípios vazavam seus resíduos de forma adequada. Acontece, porém, que aterros controlados não são uma forma adequada de deposição de resíduos, como será visto adiante.

Todas essas informações denotam o baixo controle existente no setor de resíduos sólidos pelos administradores públicos, aparentando irrelevante preocupação nas três esferas de poder público, em total desacordo com a CF88, naquela época válida há mais de dez anos.

Da leitura da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do ano 2008 (PNSB 2008), constata-se certa estranheza na definição de que o município tem serviço de manejo, já que “[...] considerou-se que o município tinha serviço de manejo de resíduos sólidos quando este existisse em pelo menos um distrito, ou parte dele, independentemente da cobertura e frequência [...]” (IBGE, 2010, p. 25). Ora, não parece sensato definir tal parâmetro como válido uma vez que, nesse caso, constam na pesquisa municípios com serviço de manejo, mas o mesmo pode existir somente em um distrito, sem cobertura completa desse e sem frequência definida. Isso seria o mesmo que afirmar que existe tratamento de água em uma cidade, com esse serviço atingindo uma residência, durante um dia por mês. A fim de clarificar a situação, serviço de manejo compreende a coleta, a limpeza pública e a destinação de resíduos sólidos. Como consta à tabela 103 da PNSB 2008, dos 5.564 municípios brasileiros, 5.562 têm serviço de manejo de resíduos sólidos (IBGE, 2010).

É de conhecimento geral que o lixo, incorretamente manejado, é um grande problema de saúde pública e ambiental, causando inúmeras doenças e facilitando o crescimento da população de vetores transmissores de outras tantas, através de animais e insetos contaminados. O tratamento e a deposição final devem ser cercados de cuidados para evitar contaminação de pessoas, do solo e da água, podendo causar enfermidades como: esquistossomose, verminose, amebíase, shigeloses, febre tifoide, cisticercose, cólera, disenteria, filariose, giardíase, leishmaniose, leptospirose, peste bubônica, salmonelose, toxoplasmose, tracoma, triquinose e pelo menos mais outras nove doenças (DESTINO..., [2003?]).

A partir de 2008, os dados indicam que a geração de RSU tem aumentado 7,25% a cada ano, em média, no Brasil, enquanto a coleta aumentou 7,85% no mesmo período, indicando que discreta melhora na abrangência dos serviços (ABRELPE, 2011). Cabe ressaltar que a coleta regular é fundamental para reduzir o tempo dos RSU nas ruas, reduzindo o espalhamento por animais e a possibilidade de serem arrastados pelas chuvas, contribuindo para alagamentos. Também é mandatório citar que a população tem papel fundamental ao acondicionar adequadamente seus RSU os separando em orgânicos (úmidos) e recicláveis (secos), bem como evitando sua colocação nas ruas

demasiadamente antes do horário da coleta regular. Todas essas ações contribuem para evitar a proliferação de doenças na comunidade, devendo ser estimuladas pelo poder público, através de campanhas educacionais e da manutenção da regularidade na coleta.

Por outro lado, a própria comunidade exerce forte pressão sobre a qualidade do serviço de coleta, já que qualquer indivíduo percebe quando o mesmo não foi adequadamente executado. Situação que não ocorre na fase de destinação final dos RSU, onde normalmente só parcela da população e os próprios responsáveis pelo manejo estão presentes. Assim, diversas razões podem relegar essa fase do processo ao segundo plano, exigindo maior fiscalização pelo poder público, já que normalmente são gastos recursos públicos significativos na mesma.

A seguir será dada atenção a essa parte do processo de gerenciamento de RSU, sendo necessária a introdução de algumas definições indispensáveis à compreensão do vindouro.

Aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos é a técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar dano à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma **camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário** (ABNT, 1992, p. 1, grifo nosso).

Essa definição foi ratificada na norma 15849:2010 da ABNT.

Devido ao elevado montante de recursos necessários à construção de um aterro sanitário, solução paliativa é a seguir definida.

Aterro controlado de resíduos sólidos urbanos é a técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma **camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho** (ABNT, 1985, p. 2, grifo nosso).

Da leitura das definições anteriores, pode-se considerar que não há diferenças entre as técnicas. Portanto, é necessário facilitar essa diferenciação através das definições extraídas do glossário da PNSB 2008.

Aterro controlado é o local utilizado para despejo do lixo coletado, em bruto, com **cuidado de, diariamente, após a jornada de trabalho, cobrir os resíduos com uma camada de terra**, de modo a não causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, bem como minimizar os impactos ambientais (IBGE, 2010, p. 185, grifo nosso).

Aterro sanitário é a instalação de destinação final dos resíduos sólidos urbanos através de sua adequada disposição no solo, sob o controle técnico e operacional permanentes, de modo a que nem os resíduos, nem seus efluentes líquidos e gasosos, venham a causar danos à saúde pública e/ou ao

meio ambiente. Para tanto, o **aterro sanitário deverá ser localizado, projetado, instalado, operado e monitorado em conformidade com a legislação ambiental vigente e com as normas técnicas** oficiais que regem essa matéria (IBGE, 2010, p. 185, grifo nosso).

As figuras abaixo, representativas de um aterro sanitário, à esquerda, e de um aterro controlado, à direita, mostram claramente as diferenças descritas. Os impactos ambientais entre eles são extremamente diferentes, em especial no tocante ao lençol freático. Ambos os tipos são adequados à prevenção do risco aviário, sendo fundamental que ocorra *efetivamente* a cobertura dos RSU, conforme grifado nas definições anteriores.

À direita se observa que a principal função do aterro controlado é a recuperação de área de vazadouro que ainda apresenta a capacidade de continuar recebendo RSU. Inicialmente a pilha de lixo velho foi coberta para cessar a proliferação de vetores, como urubus e ratos, e instalado queimador de gases. A nova célula já apresenta aplicação de manta de proteção inferior.

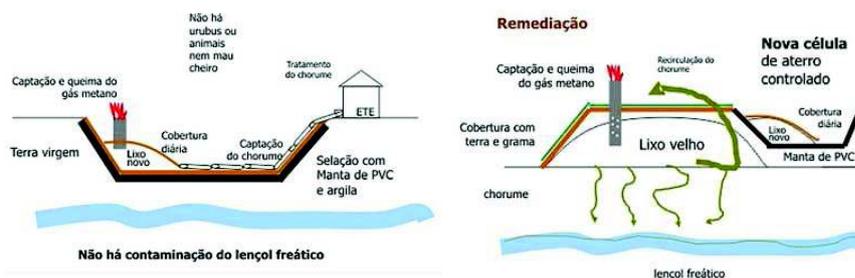


FIGURA 1 – Perfil longitudinal de aterro sanitário e aterro controlado
Fonte: Lixão, [2008?]

A seguir é mostrado como a deposição final de RSU tem evoluído desde 1989. Observa-se que os números mostram evolução espantosa na utilização de locais mais adequados, mas segundo a PNSB 2008 ainda são lançadas a cada dia 45.756 toneladas de lixo *in natura* no solo e nas águas brasileiras.

TABELA 2 – Destinação final de resíduos sólidos urbanos no Brasil

Tipo de instalação	Ano da pesquisa			
	1989	2000	2008	2010
Aterro sanitário	1,1%	17,3%	27,7%	57,6%
Aterro controlado	9,6%	22,3%	22,5%	24,3%
Vazadouro de lixo	88,2%	72,3%	50,8%	18,1%

Fonte: (IBGE, 2010)

Nas Normas Brasileiras (NBR) da ABNT se obtém informações relativas à localização, ao projeto, à implantação, à operação e, até mesmo, ao encerramento das atividades de aterros sanitários e aterros controlados. Observa-se que esses empreendimentos devem ter regras operacionais bem definidas, requerendo meios de

isolamento e dispositivos de segurança que impeçam a entrada inadvertida de pessoal estranho e de moradores das cercanias. Percebe-se ainda que toda a área que recebeu RSU deverá receber a cobertura de material ao término da jornada de trabalho, a fim de evitar a proliferação de vetores, o espalhamento de resíduos leves, para minimizar a absorção de água – formação de lixiviados, reduzir a exalação de odores e isolar os resíduos. Além disso, a cobertura diária com material inerte é fator inquestionável para a segurança, contribuindo para evitar o desmoronamento das pilhas, por infiltração de água das chuvas. Como dito por Monteiro et al. (2001), para viabilizar o recobrimento diário, os procedimentos operacionais devem ser feitos por células minimamente dimensionadas para a entrada, descarga e manobra dos caminhões de descarga. No tocante ao *risco aviário*, tais ações são fundamentais, pois impedem que as aves se alimentem no local, transitando rotineiramente no espaço aéreo utilizado pelas aeronaves para aproximação, pouso, decolagem e subida.

Ainda na mesma publicação são mencionados os critérios técnicos para a seleção de área para servir de aterro sanitário para disposição final de RSU. Dentre esses critérios, observa-se que “as áreas não podem se situar próximas a aeroportos ou aeródromos e devem respeitar a legislação em vigor” (MONTEIRO et al., 2001, p. 154). A prioridade dada a esse critério lhe atribui peso dez no cômputo geral, qual seja o mais alto nível de pontuação, como realmente deveria ser, já que se tem percebido o risco potencial de colisões entre aeronaves e aves.

Ocorre, no entanto, que para se viabilizar adequada avaliação desse critério há necessidade de se envolver pessoal especializado. Afinal, as distâncias na aviação são maiores e o desempenho das aeronaves requer tal extrapolação, frente às distâncias rodoviárias, por exemplo.

No entanto, mesmo com as Resoluções do Conama, as NBR e todos os critérios aqui reprisados ainda foi necessário que o Cenipa, a Infraero e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) emitissem uma Nota Técnica, em 30 de março de 2010, a fim de ratificar a importância da participação das entidades do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) no processo de licenciamento ambiental, no cumprimento da Resolução Conama 4/95 e na necessidade de fiscalizar para coibir a instalação de atividades clandestinas e de natureza atrativa de fauna nas proximidades dos aeroportos. Essa ação foi suscitada pelo próprio Ibama, tendo em vista a baixa regularidade de consultas para implantação de atividades de natureza perigosa, no caso, atrativas de aves, prevista na resolução acima. Mais tarde,

no mesmo ano, a premência de melhorar o gerenciamento do risco aviário veio a se materializar através da emissão do PBGRA.

Observou-se até aqui a existência de conflito entre a destinação final dos RSU atual e a segurança de voo, no tocante à atração de aves para a proximidade dos aeroportos. Não há dúvida que esse conflito pode levar a acidentes aeronáuticos com grande número de vítimas, no solo e em voo. Percebeu-se ainda a existência de diversas normas legais que aplicadas corretamente contribuiriam para minimizar o risco aviário. Portanto, torna-se necessária a expedita resolução dessa questão pelos setores competentes, a fim de garantir o bem estar da comunidade e o adequado crescimento da aviação, e, em maior da escala, da própria economia e da nação brasileira. Mesmo que para tanto seja necessária intervenção pelo Ministério Público Federal, tendo em vista a importância do assunto e a necessidade de perenizar condutas administrativas que protejam a população de riscos que poderiam ser controlados.

4 RESPONSABILIDADE LEGAL NA GESTÃO DE RSU E DO RISCO AVIÁRIO

Observando-se o histórico de acidentes aeronáuticos envolvendo aeronaves comerciais se conclui que tem ocorrido expressiva redução nas taxas, atingindo-se um acidente por milhão de decolagens. Na contra mão dessa tendência, o risco aviário está cada vez maior, devido às características anteriormente mostradas. Ainda assim, a queda de aeronaves é um dos eventos que mais traumatiza a população (CAVALCANTI, 2002).

Em todos os casos, a reação geral é a de determinar as pessoas que podem ser consideradas responsáveis pelo ocorrido. Nesse sentido, é ponto pacífico que é dever do transportador zelar pela integridade global do passageiro, abarcando aspectos materiais e morais, até sua chegada ao destino (HONORATO, 2010). Afinal, todos pretendem chegar ao destino em segurança ao realizar qualquer tipo de deslocamento, exercendo seu direito de ir e vir livremente.

O leitor mais atento poderá questionar qual seria a responsabilidade do operador aeroportuário no contexto abordado, encontrando resposta que esse tem responsabilidade clara. Afinal a maioria das colisões ocorre dentro do sítio aeroportuário, fato corroborado internacionalmente através dos diversos documentos emitidos pela Organização de Aviação Civil Internacional (OACI) a esse respeito. Sendo a principal delas “a responsabilidade por desenvolver, por em prática, e mostrar publicamente programa eficiente de controle de colisões com aves e animais selvagens, adequado ao

tamanho e à complexidade do aeroporto, levando em consideração a identificação do risco aviário e sua avaliação” (ICAO, 2012, p.3-1, tradução nossa).

A OACI reconhece, no entanto, que o operador tem limitada eficiência, uma vez que as aves transitam facilmente nas trajetórias de aproximação e de decolagem, onde outras autoridades deverão colaborar para a prevenção do risco aviário. Como se pode observar no Anexo 14 – Aeródromos que cita:

A autoridade apropriada deverá agir para eliminar ou para prevenir o estabelecimento de locais de deposição de resíduos sólidos ou qualquer outra fonte que possa atrair animais selvagens para o aeródromo ou sua vizinhança, a não ser que avaliação apropriada indique que esses locais tem improvável capacidade de criar condições que conduzam a problemas com animais selvagens. Onde a eliminação dos locais existentes não for possível, a autoridade apropriada deverá garantir que os riscos causados à aviação por esses locais foram avaliados e reduzidos à menor condição de risco praticável (ICAO, 2009, p. 9-10, tradução nossa).

Tendo em vista a necessidade de controlar todos os focos atrativos de aves dentro da Agra, que corresponde a 1.256 quilômetros quadrados, observa-se a seguir a relação entre a área de responsabilidade de operador aeroportuário – sítio aeroportuário – e a área de responsabilidade do poder público municipal – entorno aeroportuário – em 7 dos principais aeródromos brasileiros.

TABELA 3 – Proporção de área de alguns sítios aeroportuários e a Agra

Aeroporto	Sítio (Operador Aeroportuário)	Entorno (Poder Público)
Manaus (SBEG)	1,11 %	98,89 %
Belém (SBBE)	0,50 %	99,50 %
Recife (SBRF)	0,30 %	99,70 %
Brasília (SBBR)	2,30 %	97,70%
Rio de Janeiro (SBGL)	1,42 %	98,58 %
Guarulhos (SBGR)	1,09 %	98,91 %
Porto Alegre (SBPA)	0,30 %	99,70 %

Fonte: Oliveira, 2009.

Percebe-se que a área do sítio é infinitamente menor que a do entorno. Não havendo, portanto, nenhuma lógica em considerar que seja responsabilidade do operador do aeroporto o controle de todos os focos atrativos na área de interesse, e, por conseguinte, das aves que são colididas por aeronaves operando no aeródromo.

Ocorre ainda que as colisões dentro do sítio aeroportuário têm maior tendência a serem reportadas, pois o pessoal que lá trabalha tem conhecimento dessa necessidade. Enquanto que aquelas ocorridas fora só são reportadas se forem visualizadas de alguma maneira pela tripulação da aeronave. As colisões fora do sítio, porém, têm maior propensão a causar danos, pois geralmente as aves que voam mais alto são pesadas e as aeronaves desenvolvem maiores velocidades quando estão a maiores alturas.

Mas, então, até que ponto o Estado é responsável por um incidente ou acidente aeronáutico decorrente da colisão de aeronaves com aves? Afinal, ele é o responsável

maior tanto pelo meio ambiente e pelos serviços de transporte aéreo (HONORATO, 2010), quanto pela “[...] política de desenvolvimento urbano, que tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes” (BRASIL, 1988). Ora, sendo o gerenciamento dos RSU uma função de suma importância à saúde da população, e exercendo forte atração sobre as aves, quando inadequadamente executado. Conclui-se desse modo que o Estado tem clara e direta responsabilidade no gerenciamento do risco aviário, quando as aves colididas são dos tipos atraídos pelo RSU.

Porém, a responsabilidade civil só gerará reparação do dano, em primeiro lugar, se *for requerida pela vítima* – em última análise, *a companhia aérea* que já arcou com os prejuízos de reparação dos danos à sua aeronave e às pessoas que por ventura já tenham sido prejudicadas em decorrência do evento – e, após, quando se puder determinar o *nexo de causalidade* – isto é, que as aves que colidiram com a aeronave foram atraídas pelo RSU mal manejado pelo Poder Público. Neste cenário, observa-se que a segunda tarefa poderia se tornar um tanto quanto difícil de ser realizada, não fosse a abordagem muito bem feita a seguir, onde o autor afirma que:

[...] em **ultima ratio**, trata-se de responsabilidade civil do Estado, ora na modalidade de responsabilidade por ato ilícito (como na instalação de lixões dentro da ASA), ora na feição de responsabilidade civil por omissão (na constante ausência de fiscalização de empreendimentos poluidores instalados dentro da ASA) (HONORATO, 2010, p. 178, grifo nosso).

Ora, sendo de amplo conhecimento no ramo da Biologia quais são aquelas espécies de aves que são efetivamente atraídas pela matéria orgânica contida nos RSU, basta que seja feita a identificação de que a colisão ocorreu com uma dessas espécies e que exista vazadouro de lixo no interior da Agra para concluir da responsabilidade do poder público pelo ocorrido. Como ratifica Honorato (2010, p. 178) ao afirmar que “imediate se torna a aplicação do artigo 735 do Código Civil e do Enunciado 187 da Súmula do STF, quando então o transportador aéreo poderá exercer o seu direito de regresso contra o verdadeiro causador do dano, [...] [levando] o dever de indenizar ao autêntico responsável pelo dano”.

O autor compara ainda tal situação a outras já solucionadas no âmbito do judiciário, ao mencionar que:

No aspecto jurisprudencial, demonstrou-se, por analogia, que a responsabilização do Estado, quando de sua omissão no dever de fiscalização, originando uma colisão de aeronave com pássaros, é semelhante aos reiterados e pacíficos julgados, que impõem a responsabilização do Estado quando da colisão de veículos com animais, em estradas nacionais,

bem como na deficiente manutenção dessas mesmas vias de deslocamento, quando buracos causem idêntico acidente de trânsito. Quanto aos **danos indenizáveis**, enfatizou-se que os mesmos não se restringem tão somente ao ressarcimento dos valores despendidos na indenização dos passageiros, entre danos materiais e morais; mas os danos **também envolvem a indenização do transportador aéreo, que adquire sérios prejuízos materiais em função de danos à sua aeronave, despesas operacionais** e, porque não, também abarcando os danos morais à pessoa jurídica, em razão da certeza do descrédito que a empresa aérea absorve perante a sociedade civil, como consequência natural, quando se envolve num incidente aeronáutico (HONORATO, 2010, p. 178, grifo nosso).

Dessa forma, conclui-se que existe direito concreto do transportador aéreo no sentido de reaver os prejuízos a que foi submetido, em decorrência de colisões com aves atraídas por RSU, naquelas localidades em que exista vazadouro de lixo exercendo tal atração. Confrontando esse fato com as informações anteriores, conclui-se pela necessidade de garantir que aterros, controlados e sanitários, localizados dentro da Agra de algum aeroporto público realmente sejam operacionalizados como tal, uma vez que rapidamente esses podem se tornar vazadouros de lixo, contribuindo para que ocorram colisões com aeronaves. A comprovação permanente do padrão de operação que caracteriza um aterro pode ser observada facilmente, bastando para isso verificar se existe RSU exposto. Afinal, a cobertura com material inerte deve ser realizada, no mínimo, diariamente, como observado anteriormente.

Segundo Jatene (2007) em seu texto “Direito do cidadão, dever do Estado”, a deposição de RSU, com tratamento adequado, implica em um volume de recursos não disponível em curto ou médio prazo. Já de acordo com a Tabela 2, essa evolução tem ocorrido de modo bastante acelerado, o que não condiz com a realidade registrada nos relatórios descritivos de aeródromos já disponíveis.

Sendo a denominação aterro amplamente utilizada hoje em dia, mesmo que o padrão operacional não corresponda a esse tipo de empreendimento, resta dúvida a respeito do motivo dessa impropriedade. Pode-se atribuir essa à omissão involuntária (desconhecimento) ou voluntária (negligência ou imperícia), já que a condição técnica básica do empreendimento não é cumprida. No entanto, o importante é a certeza de que se caracteriza de toda forma a imprudência com a continuidade do erro de operação, já que a atração de aves dentro da Agra eleva o risco aviário, podendo causar acidentes aeronáuticos com múltiplas vítimas fatais.

Apesar de estar em processo de encerramento, fase com procedimentos mandatórios também previstos nas NBR, o Aterro de Gramacho, no Rio de Janeiro, é um exemplo da utilização indevida do termo “aterro”. Como mostrado em Rio (2011), o RSU

exposto em grande quantidade inviabiliza a realização do procedimento previsto de recobrimento diário com material inerte, constituindo-se em importante foco atrativos de aves, já que se encontra aproximadamente a 6 quilômetros do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, um dos mais movimentados do país.

Assim sendo, o meio de mitigar tal situação deve se constituir em duas vertentes: **antes da colisão** – na identificação do foco atrativo e na sua comunicação oficial à autoridade pública responsável, o que tem sido feito de acordo com o PBGRA; e, **após a colisão** – na ação indenizatória dos custos decorrentes da mesma, ao transportador aéreo que arcou inicialmente com os custos e as possíveis indenizações requeridas pelos passageiros. Nesse aspecto, têm-se abaixo alguns exemplos em que ocorreu a regressão do dever de indenizar os danos sofridos pelo operador da aeronave, em consequência de colisões com aves na pista do aeródromo.

TABELA 4 – Exemplos da responsabilidade civil regressiva – colisão com aves

Data	País	Tipo de ave	Fase de voo da aeronave
12/12/1973	Reino Unido	Gaiyota	Decolagem
20/01/1995	França	Quero-quero	Decolagem
03/06/1995	Estados Unidos	Ganso canadense	Pouso
22/03/1998	França	Gaiyota	Decolagem

Fonte: DOLBEER, 2006.

Nestes casos, o operador aeroportuário foi responsabilizado por ter permitido a permanência das aves dentro do sítio aeroportuário. No caso das aves atraídas por RSU, ocorrendo colisões nas trajetórias de aproximação e de decolagem, a regressão da responsabilidade se daria, como foi visto, na direção do responsável pelo gerenciamento do fator de atração.

O gerenciamento de RSU no Brasil apresenta grande defasagem em relação aos países desenvolvidos, uma vez que, segundo o Coordenador de Pós Graduação do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, a técnica de aterro sanitário já é considerada ultrapassada nesses locais (MAHLER, 2011). Contudo, ainda existe grande dificuldade de garantir que a totalidade dos RSU seja adequadamente neles depositados, a fim de evitar a contaminação do solo, a proliferação de doenças e, porque não, o aumento do risco aviário.

5 CONCLUSÃO

Após verificar brevemente a evolução da aviação e do gerenciamento de resíduos sólidos, identificou-se a relação entre essas duas atividades humanas e seu impacto na

segurança de voo das aeronaves, percebendo como o risco aviário é influenciado pela incorreta destinação de RSU no país.

Em seguida, foi visto como estão estabelecidos os pilares do gerenciamento do risco aviário, que culminaram, em 2011, com a emissão do PBGRA. Especial atenção foi dedicada aos aspectos da responsabilidade legal nas áreas ao redor dos aeroportos, em função das trajetórias de voo das aeronaves e das distâncias mínimas que devem ser resguardadas de atividades que sirvam como focos atrativos de aves. No caso específico, aquelas relacionadas ao lixo urbano.

Comparando-se os registros oficiais sobre a destinação final de RSU, notou-se acelerada redução na quantidade de material orgânico disposta em vazadouros. Porém, foi identificada a utilização indevida do termo *aterro*, sem o cumprimento das normas brasileiras obrigatórias para esse tipo de atividade. Constatando-se, portanto, fragilidade na fiscalização do poder público sobre essa atividade.

Finalmente, através da observação de ações regressivas de responsabilidade em colisões de aeronaves com aves fora do país e de sua correlação com sentenças já pacificadas no judiciário brasileiro, concluiu-se que o operador da aeronave deve ingressar contra o Estado, a fim de reaver os custos sofridos por colisões com aves atraídas por RSU. Com tal tipo de ação, a indústria aeronáutica brasileira auxiliará o poder público municipal na fiscalização de seus prestadores de serviço, e, por conseguinte, contribuirá para que esse poder cumpra sua missão constitucional e para redução de diversas mazelas que afligem a população, sendo o risco aviário somente um desses problemas.

BIRD STRIKE RISK AND URBAN SOLID WASTE: LOCAL GOVERNMENT LIABILITY AND FUTURE OUTLOOK

ABSTRACT: This paper presents the current dependency between bird strike risk and organic rubbish at open air in the host cities of major Brazilian airports. Firstly, bird/wildlife strike risk is characterized showing why it represents a concern for the worldwide aviation industry, which has prompted national initiatives culminating in the issuance of the Basic Bird Strike Risk Management Plan. Secondly, it is shown how urban solid waste management in Brazil has evolved over the last three decades, when additional advantages of the correct waste management became apparent in the fight against other evils present in large cities. After that, a brief literature review is addressed to show the liability in the *waste – aviation* linkage, at first glance absent. Finally, it is forecast how the national aviation industry, by acting in an appropriate manner, will demand local government to fulfill its constitutional task, helping to mitigate bird strike risk in Brazil.

KEYWORDS: Bird Strike Risk Management. Civil Liability. Urban Solid Waste.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2010**. São Paulo, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos**: Procedimento. NBR 8849:1985. Rio de Janeiro: ABNT, 1985.

_____. **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos**: Procedimento. NBR 8419:1992. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

BEGIER, M. J. et. al. **Wildlife Strikes to Civil Aircraft in United States 1990-2010**. US Department of Transportation / US Department of Agriculture, 2012.

BIRD STRIKE COMMITTEE (Estados Unidos). **Significant Bird and other Wildlife Strikes**. 2008. Disponível em: <<http://www.birdstrike.org/commlink/signif.htm>>. Acesso em 01 dez. 2011.

BRASIL. Plano Básico de Gerenciamento do Risco Aviário: PCA 3-2. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 09 maio 2011. Seção 1, p. 5. 2011b.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Risco Aviário e Fauna**. apostila: 2011a. Disponível em: <<http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/index.php/risco-aviario/material-de-apoio/textos/219-risco-aviario-basico-prevencao-cenipa>>. Acesso em 03 out. 2011.

_____. **SIGRA – Sistema de Gerenciamento de Risco Aviário**. 2012. Disponível em: <http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/sigra/pesquisa_dadosExt.php?pg=1>. Acesso em 04 maio. 2012.

BRASIL . Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA n. 4, de 9 de outubro de 1995**. Disponível em: <www.cprh.pe.gov.br/downloads/4de9deoutubrode1995.doc>. Acesso em: 07 fev. 2012.

_____. **Resolução CONAMA n. 237, de 19 de dezembro de 1997**. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/planejamento-e-pesquisa/coordenacao-geral-de-meio-ambiente/licenciamento-ambiental/conama-237-97.pdf>>. Acesso em: 07 fev. 2012.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília: Senado. 1988.

_____. Lei nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

_____. Lei nº 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm> . Acesso em: 02 dez. 2011.

_____. Lei n. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 07 fev. 2012.

_____. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 07 fev. 2012.

CAVALCANTI, A. U. **Responsabilidade civil do transportador aéreo**: tratados internacionais, leis especiais e código de proteção e defesa do consumidor. Rio de Janeiro: Renovar, 2002.

DESTINO DO LIXO: doenças relacionadas ao lixo. [2003?]. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/lixo1.htm>>. Acesso em 06 dez. 2011.

DOLBEER, R. A. **Bird and Other Wildlife Hazards at Airports**: liability issues for Airport Managers. University of Nebraska, 2006.

ESCHENFELDER, P. F. High Speed Flight at Low Altitude: hazard to commercial aviation? In: INTERNATIONAL BIRD STRIKE COMMITTEE MEETING, 27., 2005, Athens. **Proceedings...** Athens, 2005.

HONORATO, M. A colisão da aeronave da US Airways com pássaros e a Responsabilidade Civil: uma realidade brasileira. **Revista Conexão SIPAER**, v. 1, n 3, 2010.

INFRAERO. **Aeroportos**. 2011a. Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/index.php/br/aeroportos.html>>. Acesso em 03 dez. 2011.

_____. **Estatísticas**. 2011b. Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/index.php/br/estatisticados-aeroportos.html>>. Acesso em 04 dez. 11.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000**. Rio de Janeiro. 2002.

_____. **Brasil já tem mais de 180 milhões de habitantes**. 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=207>. Acesso em 03 dez. 2011.

_____. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro. 2010.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Airport services manual**: bird control and reduction (DOC 9137-AN/898 Part 3). 3. ed. Montreal: ICAO, 1991.

_____. **Aerodromes (Annex 14)**. v. I. 5. ed. Montreal: ICAO, 2009.

_____. **Airport services manual**: wildlife control and reduction (DOC 9137-AN/901 Part 3). 4. ed. Montreal: ICAO, 2012.

JARDIM, N. S.; WELLS, C. (Org.). **Lixo Municipal**: Manual de Gerenciamento integrado. São Paulo: IPT: CEMPRE, 1995.

JATENE, A. D. A saúde tem jeito? In: ITUASSU, A.; ALMEIDA, R (Org.). **O Brasil tem jeito?** volume 2: educação, saúde, justiça e segurança. Rio de Janeiro: Jorge Zahar. 2007.

LIXÃO X ATERRO. [2008?]. Disponível em: <http://www.lixo.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=144&Itemid=251>. Acesso em 01 dez. 2011.

MAHLER, C. **Globo Ecologia**. Rio de Janeiro: Rede Globo, 17 de dezembro de 2011. Programa de TV.

MONTEIRO, J. H. P. et. al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. 15 ed. Rio de Janeiro: IBAM. 2001.

OLIVEIRA, H. R. B. O Perigo da Fauna no Brasil. In: SIMPÓSIO DE SEGURANÇA DE AVIAÇÃO DA MARINHA E OPERAÇÕES AÉREAS "OFFSHORE", 21., 2009, Búzios. **Proceedings...** Búzios, 2009.

RIO. **Wild Nights**. Washington: National Geographic Wild HD, 21 de setembro de 2011. Programa de TV.

SIGRIST, T. **Avifauna Brasileira**: guia de campo. Descrição de espécies. São Paulo: Avis Brasilis, 2009.

THORPE, J. Update on Fatalities and Destroyed Civil Aircraft due to Bird Strikes with Appendix for 2008 & 2009. In: INTERNATIONAL BIRD STRIKE COMMITTEE MEETING, 29., 2010, Cairns. **Proceedings...** Cairns, 2010.

TRANSPORT CANADA. **Sharing the Skies (TP13549E)**. Montreal: Transport Canada, 2001.

WRIGHT, S. **Some Significant Wildlife Strikes to Civil Aircraft in the United States**, January 1990 – September 2008. University of Nebraska-Lincoln. 2008. Disponível em: <<http://digitalcommons.unl.edu/birdstrikeother/23>>. Acesso em 04 maio 2012.