

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO
TECNOLÓGICO
MESTRADO ACADÊMICO EM TURISMO**

JACIEL GUSTAVO KUNZ

**A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS AEROPORTUÁRIOS E SUAS INTERFACES
COM O TURISMO: O CASO DO AEROPORTO HUGO CANTERGIANI,
CAXIAS DO SUL-RS**

**CAXIAS DO SUL
2013**

JACIEL GUSTAVO KUNZ

**A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS AEROPORTUÁRIOS E SUAS INTERFACES
COM O TURISMO: O CASO DO AEROPORTO HUGO CANTERGIANI,
CAXIAS DO SUL-RS**

Dissertação submetida à banca examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Turismo (Mestrado Acadêmico) da Universidade de Caxias do Sul. Área de concentração: Desenvolvimento Regional do Turismo.

Orientadora Prof^a. Dr^a. Suzana De Conto.

**CAXIAS DO SUL
2013**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
UCS - BICE - Processamento Técnico

K96g Kunz, Jaciel Gustavo
A geração de resíduos sólidos aeroportuários e suas interfaces com o turismo : o caso do Aeroporto Hugo Cantergiani, Caxias do Sul -RS / Jaciel Gustavo Kunz. 2013.
151 f. ; 30 cm

Apresenta bibliografia.
Dissertação (Mestrado) – Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Turismo, 2013.
Orientação: Profª. Drª. Suzana De Conto.

1. Turismo – Caxias do Sul (RS). 2. Aeroportos – Caxias do Sul (RS). 3. Poluição ambiental - Turismo. 4. Resíduos - Origem. 5. Resíduos urbanos. I. Título.

CDU : 338.48(816.5CAXIAS DO SUL)

Índice para catálogo sistemático:

1. Turismo – Caxias do Sul (RS)	338.48(816.5CAXIAS DO SUL)
2. Aeroportos – Caxias do Sul (RS)	656.71(816.5CAXIAS DO SUL)
3. Poluição ambiental – Turismo	504.5:338.48
4. Resíduos - Origem	628.4.03
5. Resíduos urbanos	628.4.033

Catalogação na fonte elaborada pela bibliotecária
Kátia Stefani – CRB 10/1683

**“A geração de resíduos sólidos aeroportuários e suas interfaces
com o turismo: o caso do aeroporto Hugo Cantergiani, Caxias do
Sul-RS”**

Jaciel Gustavo Kunz

Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Turismo – Mestrado, da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Turismo, Área de Concentração: Desenvolvimento Regional do Turismo.

Caxias do Sul, 19 de abril de 2013.

Banca Examinadora:



Prof. Dra. Suzana Maria De Conto (Orientadora)
Universidade de Caxias do Sul



Prof. Dra. Maria Carolina Rosa Gullo
Universidade de Caxias do Sul



Prof. Dr. Pedro de Alcântara Bittencourt César
Universidade de Caxias do Sul



Prof. Dra. Cláudia Echevengú Teixeira
Universidade Nove de Julho

Dedico este trabalho à minha família e aos meus mestres, por terem me inspirado e estimulado a transpor meus próprios limites e a potencializar minhas capacidades.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à coordenação do Programa de Pós-Graduação em Turismo (PPGTUR) da Universidade de Caxias do Sul (UCS), na pessoa da Profa. Dra. Marcia Marcia Cappellano dos Santos, pelo acolhimento oferecido, pelo apoio prestado à viabilização do projeto de pesquisa e pelas oportunidades de enriquecimento pessoal, profissional e, sobretudo, acadêmico.

Agradeço à coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo financiamento de meus estudos de Mestrado, por meio de concessão de bolsa de estudos do Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares (Prosup).

Agradeço à Profa. Dra. Suzana Maria De Conto, pelo incentivo, zelo, pela paciência e determinação com que conduziu minha orientação durante todo o Mestrado. Seus estímulos, questionamentos e suas contribuições foram importantíssimos à realização do trabalho nestes moldes.

Agradeço a todos os demais docentes do PPGTUR, pelos ensinamentos, pelas discussões e pela convivência harmoniosa que tivemos durante todo o percurso.

Agradeço à secretária executiva do PPGTUR, Regina de Azevedo Mantesso, pelo auxílio sempre dispensado aos alunos.

Agradeço aos colegas do PPGTUR pelos bons momentos que proporcionaram, tanto em relação ao debate de ideias quanto às conversas informais.

Agradeço à gerência do Aeroporto Hugo Cantergiani, de Caxias do Sul, na pessoa de Henrique Elustondo que esteve à frente da mesma durante o período da pesquisa (2011-2012) e, por meio dele, estender meus agradecimentos à sua equipe (sobretudo ao Sr. Evandro Luiz Comerlato, à Sra. Leoni Xavier de Lima e ao Sr. Jonas Tadeu Ferreira de Andrade), às companhias aéreas que operam no local, aos concessionários e funcionários terceirizados. A permissão para a realização das coletas de dados, o auxílio na resolução de dúvidas e a disponibilidade de todos foram essenciais à realização do trabalho de caracterização de resíduos sólidos, o qual se propunha a oferecer resultados que poderão auxiliar o Aeroporto em termos de sua gestão ambiental, especialmente de seus resíduos sólidos.

Agradeço à Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul (Codeca), especialmente ao Engenheiro Rafael Navajas e ao Engenheiro Mauro Cavagnollo, pela atenção e presteza dispensada no que tange à viabilização, pela companhia, de logística de coleta externa de resíduo durante o período de coleta de dados.

Agradeço às acadêmicas de Engenharia Ambiental e bolsistas de Iniciação Científica Marina Borghetti Bertoldo e Morgana Klipp Demori, pelo auxílio prestado não só durante as etapas de caracterizações de resíduos sólidos realizadas no aeroporto, mas, também, na sistematização dos dados, entre outras atividades.

Agradeço à família, ao pai, à mãe e à irmã, que sempre me apoiaram, incentivaram e com meus estudos de mestrado, neles colaborando.

Agradeço, finalmente, a Deus, por ter me dado condições de saúde perfeita durante todo o período do mestrado e, também, perseverança, ambos essenciais à realização deste trabalho.

“Hoje a mobilidade se tornou praticamente uma regra. O movimento se sobrepõe ao repouso [...] Os homens mudam de lugar, como turistas ou imigrantes [...] tudo voa.”

Milton Santos

“O sistema da sociedade industrial, cujo funcionamento foi tão perfeito durante longo período, ameaça degenerar num círculo vicioso. O círculo mágico de outrora torna-se uma serpente de duas cabeças. Uma das cabeças devora os recursos naturais sob a forma de matérias-primas e energia. A outra já começou a engolir o próprio rabo. Esta serpente devolve uma montanha crescente de detritos: matérias e energias que não podem ser recicladas, e que deixam de servir novamente de alimento à serpente. Trata-se de uma perda de substância que constitui um golpe tremendo contra o meio ambiente.”

Jost Krippendorf

RESUMO

O fenômeno turístico é indissociável dos sistemas de transporte, constatando-se a utilização crescente do modal aéreo de transporte turístico, sobretudo no Brasil. Destaca-se a relevância socioambiental e científica da temática dos resíduos sólidos aeroportuários, configurada a partir da lacuna teórica existente. Considerou-se, pois, oportuna a realização deste estudo, que teve por objetivo investigar a situação da geração de resíduos sólidos nos aeroportos. O estudo de caso tratou do Aeroporto Hugo Cantergiani, de pequeno porte, localizado em Caxias do Sul – RS – Brasil. A pesquisa, de tipo descritivo-exploratória, inclui, como procedimentos metodológicos, a observação direta não participante, levantamento de dados secundários e pesquisa de campo. Esta envolveu a caracterização de resíduos sólidos, a fim de determinar sua massa e composição gravimétrica. As amostragens ocorreram nos meses de julho, agosto e outubro de 2012, abrangendo dezoito dias e meio. Amostraram-se os seguintes períodos, ao longo de 2012: entre 17 e 23 de julho (até ao meio-dia); entre 18 e 24 de agosto e entre 1º e 5 de outubro. Os períodos amostrados referem-se, respectivamente, a férias escolares, a uma semana sem a ocorrência de eventos turísticos em Caxias do Sul e, finalmente, a um período no qual se realizou uma grande feira de negócios na cidade. Foi possível evidenciar que o fator “turismo receptivo de eventos” tendeu a ser menos decisivo que o fator “turismo emissor e receptivo” por ocasião das férias escolares, tanto no que diz respeito à movimentação no aeroporto quanto no que diz respeito à geração de resíduos sólidos atrelada a essa movimentação. A movimentação de passageiros no aeroporto, durante os 18 dias e meio amostrados foi de 15.543 passageiros – 7.985 embarcados e 7.558 desembarcados, em voos regulares. Foi gerado no período de coleta de dados um total de 878,76kg de resíduos sólidos. Desse montante, cerca de 70% foram oriundos de atividades e serviços prestados no próprio sítio aeroportuário e cerca de 30% provenientes das aeronaves. Verificou-se uma produção por passageiro em aeronaves de 30g/passageiro/viagem. No sítio aeroportuário, constatou-se uma geração *per capita* de 40g/pessoa/dia. Foram segregados para fins de determinação da composição gravimétrica 606,83kg de resíduos. Os componentes mais representativos entre os resíduos de aeronaves foram: plástico (41,90%), matéria orgânica putrescível (30,26%), misto (12,28%) e papel e papelão (10,03%). Já os componentes mais representativos entre os resíduos do sítio aeroportuário foram: contaminante biológico (41,58%), matéria orgânica putrescível (25,88%), papel e papelão (15,70%) e plástico (9,73%). A partir de resultados dessa natureza, oferecem-se algumas contribuições no que tange a lacunas da pesquisa acadêmico-científica e, também, algumas sugestões de pesquisas futuras. Além disso, esses resultados poderão subsidiar, entre outras intervenções, a elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos no aeroporto estudado, de acordo com os princípios do turismo e do desenvolvimento sustentável e, também, com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Palavras-chave: Turismo. Aeroporto. Resíduos sólidos aeroportuários. Aeroporto Hugo Cantergiani. Caxias do Sul.

ABSTRACT

The tourism phenomenon is closely linked to transport systems and it is important to note the increasing use of the air mode of tourist transport, particularly in Brazil. The social, environmental and scientific relevance of the issue of solid waste in the context of airports is outlined based on a gap in knowledge. For this reason, it was thought to be helpful the conduct of the present study, which aimed to investigate the issue of solid waste generation at airports. The case study chosen was Hugo Cantergiani Airport, a small one, located in Caxias do Sul – RS – Brazil. The research, which is descriptive-exploratory, used the following methods: non participant direct observation, document analysis and fieldwork. Solid waste characterization was also carried out in order to determine mass and gravimetric composition. Samples were collected in June, August and October 2012, covering eighteen and a half days. The following periods of time had samples taken: throughout 2012: from 17 to 23 July (by noon); 18 to 24 August and 1 to 5 October. Those periods mentioned refer to school vacation, a week without tourist events in Caxias do Sul and, finally, a period in which a major business fair was held in the city. It was possible to notice that the "events receptive tourism" factor was regarded as less decisive than the "emissive and receptive tourism" factor during the school vacation time, either in terms of movement at the airport or in terms of the solid waste generation associated with such movement. The movement of passengers at the airport, throughout eighteen and a half days of sampling, was of 15,543 passengers – 7,985 which boarded and 7,558 which landed, on regular flights. 878.76 kg of solid waste was generated during the data collection time. From this amount, around 70% came from activities and services provided at the airport site itself and around 30% came from the aircrafts. It was found that there is a production of 30g per passenger at aircrafts. At the airport site, the findings show a per capita generation of 40g/person/day. In order to determine the gravimetric composition, 606.83 kg of waste was segregated. The most significant components found within the aircrafts' waste were: plastic (41.90%), putrescible organic matter (30.26%), mixed (12.28%) and paper and cardboard (10.03%). The most significant components found within the airport site's waste were: biological contaminant (41.58%), putrescible organic matter (25.88%), paper and cardboard (15.70%) and plastic (9.53%). Based on the results, contributions regarding gaps in scientific and academic research are highlighted as well as suggestions for further research. Moreover, the results could inform the development of a solid waste management plan for the studied airport, in line with the principles of tourism and sustainable development and with the National Policy for Solid Waste.

Keywords: *Tourism. Airport. Airport solid waste. Hugo Cantergiani Airport. Caxias do Sul.*

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Anac	Agência Nacional de Aviação Civil
Anvisa	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
Capex	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBA	Código Brasileiro de Aeronáutica
Codeca	Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTG	Centro de Tradições Gaúchas
CVB	<i>Convention & Visitors Bureau</i>
Fepam	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler
FOD	<i>Foreign Object Damage</i>
Iata	<i>International Air Transportation Association</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Icao	<i>International Civil Aviation Organization</i>
Idese	Índice de Desenvolvimento Econômico e Social
Infraero	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
Ipea	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LO	Licença de Operação
Mercopar	Feira de Subcontratação e Inovação Industrial
MOP	Movimento Operacional de Passageiros
OMT	Organização Mundial do Turismo
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
PNAC	Plano Nacional de Aviação Civil
RSSS	Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde
Samae	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
Setur	Secretaria de Estado do Turismo do Rio Grande do Sul
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SHRBS	Sindicato dos Hotéis, Bares, Restaurantes e Similares

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO TEÓRICA	17
2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	17
2.2 TURISMO	22
2.2.1 Turismo como atividade econômica	22
2.2.2 Turismo como fenômeno social e objeto de conhecimento científico	24
2.2.3 Turismo e sustentabilidade ambiental	27
2.3 TRANSPORTES TURÍSTICOS	29
2.4 AEROPORTOS	32
2.4.1 Transporte aéreo, aeroportos e meio ambiente	35
2.5 RESÍDUOS SÓLIDOS	38
2.5.1 Gestão de resíduos sólidos de serviços de transporte aéreo	43
2.5.2 Legislação e normatização aplicável	54
3 METODOLOGIA	58
3.1 BREVE CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	58
3.1.1 Caxias do Sul	58
3.1.2 Aeroporto Hugo Cantergiani	63
3.2 TIPO DE PESQUISA	70
3.3 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS AEROPORTUÁRIOS	72
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	79
4.1 DADOS REFERENTES AO PERÍODO DE 17 A 23 DE JULHO	79
4.2 DADOS REFERENTES AO PERÍODO DE 18 A 24 DE AGOSTO	87
4.3 DADOS REFERENTES AO PERÍODO DE 1º A 5 DE OUTUBRO	93
4.4 SÍNTESE DOS RESULTADOS DOS TRÊS PERÍODOS	99
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	116
REFERÊNCIAS	124
APÊNDICES	133

1 INTRODUÇÃO

O turismo vem se apresentando como um fenômeno dos mais destacados na atualidade e perpassa as diversas instâncias da sociedade pós-moderna. A atividade turística se consolida por meio da mobilidade proporcionada pelos sistemas e pelas redes de transporte e, notadamente, o modal aéreo vem a se constituir como um elemento propulsor dessa mobilidade crescente e do desenvolvimento regional.

O estudo do modal aéreo de transporte pode se dar utilizando como categorias de análise: o veículo (aeronave), a força motriz (combustíveis), as vias (aerovias) e os terminais (aeroportos). (PALHARES, 2002; PAOLILLO; REJOWSKI, 2003). A dimensão ambiental é inerente a todas essas categorias.

O transporte aéreo tem uma grande pegada ecológica¹ (ATKIN; HERSHKOWIT; HOOVER, 2006). Assim, as atividades e os serviços aeronáuticos e aeroportuários, possibilitadores da expansão dos fluxos turísticos têm sido abordados por meio dos aspectos e impactos ambientais envolvidos, a despeito do otimismo em relação à intensa e crescente utilização do modal aéreo de transporte turístico.

Os aeroportos podem ser comparados a pequenas cidades, inclusive de países desenvolvidos. (BLÁZQUEZ, 2002; HATEM, 2003; PITT; SMITH, 2003; SCHNEIDER, S., 2004). O aeroporto é um complexo formado por companhias aéreas, tripulação, passageiros, visitantes, entre outros públicos. (WEBER; MATTIODA, 2012). A atividade dos terminais aeroportuários, indispensáveis à viabilização tanto do transporte aéreo de cargas quanto de passageiros e/ou turistas, pode apresentar um amplo rol de aspectos ambientais, a começar pela emissão de ruídos e pela considerável geração de resíduos sólidos, entre outros. Logo, há a iminência de processos de impactação ambiental a serem mitigados. (KUNZ; DE CONTO, 2011). Além disso, os resíduos sólidos de serviço de transporte são tidos como potencialmente perigosos, dadas as características de patogenicidade que os mesmos podem apresentar.

Esse quadro aponta para o paradigma do desenvolvimento sustentável, cuja concepção não é tão recente. Porém, torná-lo uma prática é cada vez mais necessário. O desafio é conciliar crescimento econômico, justiça social e preservação ambiental, na medida

¹ Segundo a WWF (2013): “A Pegada Ecológica é uma metodologia de contabilidade ambiental que avalia a pressão do consumo das populações humanas sobre os recursos naturais”.

em que não se pode olvidar que o direito coletivo ao ambiente é requisito para o desenvolvimento humano. (SACHS, 2002).

O transporte turístico em geral, e os aeroportos em particular, tornam-se, assim, elementos a serem considerados nessa problemática, por envolverem organizações cujas atividades implicam impactos ambientais.

Diante disso, procede-se aos seguintes questionamentos: a) Quais as relações que se estabelecem entre desenvolvimento sustentável, turismo, transporte aéreo e gestão de resíduos sólidos? b) Qual a situação da geração de resíduos sólidos dos aeroportos? c) Qual a representatividade da geração de resíduos sólidos, como aspecto ambiental nos aeroportos? d) Quais os possíveis impactos ambientais decorrentes dessa geração?

A partir dessas indagações emerge a seguinte pergunta de pesquisa: Qual a situação da geração de resíduos sólidos no Aeroporto Hugo Cantergiani, de Caxias do Sul (RS)?

O objetivo geral deste trabalho é analisar a situação e as condições de geração dos resíduos sólidos no Aeroporto Hugo Cantergiani.

Como objetivos específicos têm-se:

- caracterizar o empreendimento aeroportuário, suas principais atividades e serviços;
- identificar o movimento operacional de aeronaves e passageiros;
- delimitar setores de geração de resíduos;
- determinar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos;
- determinar a produção *per capita* dos resíduos sólidos;
- avaliar uma possível sazonalidade na geração de resíduos sólidos, tendo como critério a sazonalidade do turismo emissivo e do turismo receptivo de eventos (feira de negócio).

De Conto (2005) considera que, por meio do diagnóstico da fonte geradora de resíduos, podem ser identificadas algumas situações, dentre as quais estão: número de usuários, serviços oferecidos, tipologia de resíduos gerados em cada serviço, produção *per capita*, segregação, locais de armazenamento e a organização da fonte geradora de resíduos sólidos. Aponta, ainda, que a variação sazonal é um dos fatores determinantes na geração desses resíduos. Tais prerrogativas podem também ser estendidas ao setor de infraestrutura de transporte aéreo e, também, da atividade turística. Dados dessa natureza poderão auxiliar na identificação de fatores que determinam a origem e formação de resíduos sólidos, no sentido de melhor intervir na implantação de planos de gerenciamento desses resíduos no âmbito dos serviços do setor de transporte aéreo.

Tendo apresentado o trabalho, introduzido a temática a ser desenvolvida, explicitado o problema de pesquisa e detalhado seus objetivos, torna-se necessário, pois, evidenciar a justificativa e relevância desta dissertação. Propõe-se dividir este item em relevância teórico-científica e relevância social, que inclui, além de aspectos sociais, elementos econômicos, do atual momento histórico e, sobretudo, aspectos da dimensão ambiental.

Cabe destacar que o presente estudo decorre de uma trajetória de pesquisa sobre gestão ambiental no turismo. O Programa de Pós-Graduação em Turismo (PPGTUR) (Mestrado) da UCS iniciou suas atividades em 2001, contando com estudos voltados à gestão ambiental em meios de hospedagem e outros empreendimentos turísticos, decorrendo daí importantes contribuições para o planejamento desses empreendimentos.

A partir do projeto “O comportamento de agentes turísticos em relação ao manejo de resíduos sólidos no âmbito da hotelaria”, decorreram novos projetos, atividades de extensão (cursos e conferências), monografias de cursos de especialização, dissertações de mestrado e participação em eventos científicos. O projeto fez parte do Programa de Pesquisa em Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Meios de Hospedagem, vinculado ao Grupo de Pesquisa Gestão Ambiental no Turismo. Como decorrência, outro projeto foi desenvolvido no período de 2006 a 2009: “Relações que se estabelecem entre os fatores que determinam a origem e formação dos resíduos sólidos de um meio de hospedagem da Região Turística Uva e Vinho” (hotel de Caxias do Sul conveniado com a UCS).

Um terceiro projeto de pesquisa, desenvolvido durante os 10 anos do Mestrado em Turismo (2009 a 2011), caracteriza-se pela inserção da educação ambiental como objeto de estudo nos meios de hospedagem: “Educação Ambiental em meios de hospedagem no município de Caxias do Sul – Região Turística Uva e Vinho”.

Dada a variedade, amplitude e complexidade dos componentes do sistema turístico, impõe-se ampliar o espectro de pesquisas realizadas até então pelo PPGTUR da UCS, voltando-se, também, à relevância do transporte aéreo para o desenvolvimento turístico e, por extensão, à larga utilização do modal de transporte aéreo por turistas atualmente.

Vale ressaltar que o projeto de pesquisa sobre Gestão Ambiental em Aeroportos inicia em 2011, paralelamente à primeira proposta de investigação (projeto de dissertação) sobre aeroportos apresentada ao PPGTUR.

Procura-se, por meio deste trabalho, contribuir cientificamente, na medida em que se busca fazer frente a uma escassez identificada na produção e disseminação do conhecimento científico sobre essas temáticas em programas de pós-graduação *stricto sensu* no Brasil, programas esses que possuem um destacado papel nesse sentido. Por meio de uma pesquisa

do tipo “estado da arte” sobre a produção científica na pós-graduação *stricto sensu* brasileira, no período que compreender os anos de 1987 e 2010, Kunz, De Conto e Denicol (2012) verificaram que das 207 teses e dissertações que tinham como problema de pesquisa o transporte aéreo, apenas cinco delas (2,41%) eram oriundas de programas de pós-graduação, que atualmente encontram-se na área do Turismo segundo a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

Kunz e De Conto (2012), a partir de um levantamento que se utilizou da mesma base de dados, consideram que são escassos os trabalhos que tratam, em termos gerais, sobre gestão e gerenciamento ambiental dos aeroportos. Esse levantamento é corroborado pelo estudo desenvolvido por Saito (2007). Quando se trata de resíduos sólidos aeroportuários, especificamente, foram localizadas apenas duas dissertações: Hatem (2003) e Schneider, S. (2004), elaboradas há quase dez anos (KUNZ; DE CONTO, 2012). Além disso, nenhum desses trabalhos apresentou vinculação aos estudos turísticos, proposta deste trabalho. Parece haver, dessa forma, escassez e insuficiência de estudos que conjuguem as variáveis dos campos de conhecimento multi e interdisciplinares *turismo, transportes e gestão ambiental*, com a especificidade da gestão de resíduos sólidos. O trabalho vem ao encontro dessa necessidade.

Cabe ressaltar que este trabalho apresenta, além de relevância científica, relevância histórica, social, econômica e, sobretudo, ambiental.

Nesse sentido, ressalta-se que números ou estimativas referentes aos resíduos sólidos em terminais de transporte e aeroportos são escassos (SCHNEIDER, S., 2004). Schneider, S. constatou que:

Considerando o significativo número de aeroportos existentes no país e a respectiva geração de resíduos sólidos nestas instalações, bem como as quantidades e características destes, conclui-se que, apesar da legislação existente, ainda se carece de trabalhos técnicos e científicos que divulguem métodos e resultados que aglutinem as informações inerentes ao gerenciamento de resíduos sólidos em aeroportos. (2004, p. 176).

Em um relatório recentemente divulgado pelo Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (Ipea), Ventura (2012) busca fazer um diagnóstico das condições de gestão de resíduos sólidos de serviços de transporte no Brasil, incluindo os de modal aéreo. As informações prestadas à autora permitiram que fossem apontados os principais entraves nesse quesito, que se voltam, sobretudo, à organização de bancos de dados padronizados e coletados de forma mais abrangente e sistemática.

Algumas unidades geradoras apresentam dados bem estruturados sobre os tipos de resíduos gerados, apontando o destino dado a estes (reciclagem, reaproveitamento, aterro sanitário, aterro industrial ou outro), caso dos portos e aeroportos que recebem maior movimentação de carga e circulação de pessoas. Outros, porém, com menor movimentação de carga e circulação de pessoas, apresentam pouca informação sobre os resíduos gerados e quais procedimentos são adotados em sua gestão. (VENTURA, 2012, p. 59).

Verificou-se, nesse sentido, uma

falta de bases digitais que consolidem dados relativos a aspectos de geração, armazenagem e destinação (disposição final e reciclagem) de resíduos sólidos oriundos de aeroportos [...] Além disso, foi possível verificar graus diferenciados de organização e capacidade de resposta [aos questionários aplicados], referentes à gestão de resíduos, das administrações dos aeroportos [...] Este fato [...] refletiu-se em uma [...] elevada heterogeneidade na forma como estes dados são coletados. (VENTURA, 2012, p. 58).

Panorama semelhante é o dos Estados Unidos. Aktin, Hershkowitz e Hoover (2006) constataram que, em termos gerais, dados sobre geração de resíduos são deficientemente mantidos por aeroportos e companhias aéreas. Por vezes, esses dados inexitem ou são inconsistentes. Por conta disso, para os autores, torna-se difícil estimar a geração de resíduos nos aeroportos por eles pesquisados.

A heterogeneidade na coleta e disponibilização dos dados diz respeito a diversos aspectos. Não têm sido encontrados dados sobre todos os componentes dos resíduos, sobre todos os períodos ou, ainda, sobre todos os aeroportos. As unidades de medida utilizadas, em geral, não convergem. No Aeroporto Internacional do Galeão, no Rio de Janeiro, por exemplo, não há dados sobre resíduos perigosos, como óleos lubrificantes, filtros de óleo/combustível, estopa e trapos contaminados, cartuchos, *tonners* de impressão e eletrônicos (VENTURA, 2012), quadro que se torna preocupante.

Uma vez obtidos resultados dessa natureza, é possível proceder ao planejamento no que tange à gestão de resíduos sólidos, contemplando, dessa forma, um importante componente do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) dos empreendimentos (VENTURA, 2012), que se torna imperioso nos empreendimentos e organizações como um todo nos dias atuais. É importante ressaltar que os aeroportos, ao reutilizarem/reciclarem resíduos, protegem o meio ambiente, conservam energia, diminuem as emissões atmosféricas e reduzem a necessidade de disposição de resíduos sólidos em aterros. (ATKIN; HERSHKOWIT; HOOVER, 2006).

Historicamente, destaca-se a importância deste estudo por ser o primeiro no município de Caxias do Sul para o setor de transporte aéreo; por fornecer diretrizes ao Poder

Público para desenvolver um plano de gerenciamento desses resíduos, adequando-se à Política Nacional de Resíduos Sólidos e, também, para a adequação do Aeroporto Hugo Cantergiani, no que tange ao manejo dos resíduos, com ênfase à segregação e ao armazenamento. Ainda como contribuição em termos históricos, acrescenta-se: a) a atual representatividade da atividade do turismo na economia nacional e global; b) cenários atuais da economia e *marketing* ambiental; c) utilização maciça do transporte aéreo de passageiros e turistas, com tendência a um incremento ainda maior no Brasil; d) a realização no país, nos próximos anos, de megaeventos esportivos, como a Copa do Mundo Fifa, em 2014, o que, aliado à queda nas tarifas de passagens aéreas deverá intensificar ainda mais o movimento de passageiros e aeronaves, inclusive em cidades que não receberão jogos e, conseqüentemente, poderá haver a geração de resíduos sólidos aeroportuários (IPEA, 2010; VENTURA, 2012); e) o próprio Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), assim como os de nível estadual e municipal, devem contemplar os resíduos sólidos oriundos das atividades e dos serviços de transporte aéreo.

Esta dissertação é relevante socialmente, dado o significado atribuído à mobilidade e ao transporte na atualidade. Além disso, apontam-se possibilidades quanto à educação ambiental de transportadores, de gestores aeroportuários e de turistas e também quanto à potencialização da inclusão social de catadores de material reciclável, além da manutenção da qualidade de vida. Importante é ressaltar que a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos aeroportuários permite que se contemplem as preocupações sanitárias advindas da geração de resíduos sólidos de aeronaves e aeroportos, sobretudo no que se refere à veiculação de doenças entre distintos territórios.

Economicamente, este trabalho é relevante em razão de: a) prováveis contribuições à viabilização econômica de empreendimentos turísticos e aeroportuários; b) melhoria do desempenho ambiental desses empreendimentos; c) sustentabilidade econômica de destinos turísticos locais e regionais; d) *marketing* de empreendimentos e destinos; e) impulso a atividades econômico-produtivas, extrapolando o setor de turismo.

Enfim, pesquisas visando ao desenvolvimento da infraestrutura aeroportuária e do transporte aéreo em harmonia com o meio ambiente permitem ao planejador aeroportuário e ao gestor ambiental o atendimento mais abrangente das exigências técnicas indispensáveis para a viabilização do transporte aéreo e a preservação ambiental dentro do princípio do desenvolvimento sustentável. (REIS, 2004).

2 REVISÃO TEÓRICA

Esta sessão propõe-se a apresentar as discussões teóricas sistematizadas a partir da revisão de literatura realizada. Tal discussão se dá por meio de eixos teórico-conceituais, a saber: desenvolvimento sustentável, turismo (como atividade econômica, fenômeno social, objeto de conhecimento científico e suas interfaces com a sustentabilidade ambiental), transportes turísticos, aeroportos (e sua interação com o ambiente) e resíduos sólidos (gestão de resíduos sólidos de transporte aéreo).

2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A aceleração do crescimento econômico, como preocupação central da vida social, sem as devidas preocupações com os impactos socioambientais que provocaria, tem conduzido a patamares mais elevados de degradação ambiental. Pondera-se que “sem dúvida, o crescimento econômico é necessário, porém não é suficiente para garantir o desenvolvimento. [Este] deve submeter-se [...] às imposições ecológicas. Não é possível continuar com um crescimento baseado na utilização extensiva dos recursos naturais”. (RAMPAZZO, 2001, p. 160). Nesse sentido, “a tradição neoclássica [...] ao privilegiar o econômico, imprimiu marcas profundas nos ecossistemas afetando, dessa forma, a biodiversidade e a qualidade de vida das populações humanas”. (MILIOLI, 2007, p. 79).

Os primeiros modelos econômicos de desenvolvimento passaram a incorporar, paulatinamente, questões de ordem social e, mais tarde, elementos da gestão ambiental. Contudo, essa inclusão ter-se-ia dado de forma desarticulada e descoordenada: era imperativo mitigar somente a contaminação mais aparente. Assistiu-se, assim, à deterioração da qualidade ambiental, decorrente da falta de um planejamento ambiental das atividades humanas, incluindo as de caráter econômico-produtivas. (ROMOJARO, 2002).

Em assim sendo, para Guimarães (1992 apud RAMPAZZO, 2001), há uma crise ecológica (de esgotamento) e ambiental (redução da capacidade de recuperação ou de resiliência), em escala mundial. “Agora, a preocupação deve basear-se também em como o desgaste ambiental pode impedir ou reverter o desenvolvimento econômico.” (RAMPAZZO, 2001, p. 171).

A degradação ambiental e o desenvolvimento estariam entrelaçados, na medida em que a primeira afeta o desenvolvimento humano em médio e longo prazos. Considera-se que a administração do meio ambiente e a manutenção do desenvolvimento erguem-se como grande desafio deste tempo. Nesse sentido, haveria um desafio maior que é, ao mesmo tempo, técnico, político e científico (RAMPAZZO, 2001). Swaminathan, citado por Sachs (2002, p. 29), afirma que “uma nova forma de civilização, fundamentada no aproveitamento sustentável dos recursos renováveis, não é apenas possível, mas essencial”. A ciência contemporânea, ao romper com alguns pressupostos da ciência moderna, pode contribuir decisivamente nesse sentido. (SACHS, 2002). Esse rompimento inclui uma nova forma de conceber a realidade em que vivemos, ou seja, de forma menos reduzida e mais integrada. “Essa nova ótica e percepção da realidade, que trabalha com a interdependência dos fenômenos físicos, biológicos, psicológicos, culturais, econômicos e político-institucionais, faz com que o mundo seja visto pela concepção sistêmica em termos de relações e de integrações.” (MILIOLI, 2007, p. 78). A ideia de um ecossistema integrado conduz à abordagem da sustentabilidade ecossistêmica, que abrange o sistema econômico, o sistema cultural e o sistema biofísico. A abordagem integrada para o gerenciamento de recursos carrega os princípios da sustentabilidade. (MILIOLI, 2007).

Nesse sentido, as atividades econômico-produtivas, entre elas encontram-se as do turismo e as do transporte, estão baseadas em um ambiente natural e dele dependem:

Conservação e aproveitamento racional da natureza podem e devem andar juntos [...] O uso produtivo não necessariamente precisa prejudicar o meio ambiente e destruir a diversidade, se tivermos consciência de que todas as nossas atividades econômicas estão solidamente fincadas no ambiente natural. (SACHS, 2002, p. 32).

Nesse sentido, para Sachs (2002), pode haver os seguintes padrões de crescimento:

- o crescimento desordenado, que provoca impactos econômicos positivos, porém, traz consigo impactos sociais e ecológicos negativos;
- o crescimento socialmente benigno, que promove impactos econômicos e sociais positivos. Em contrapartida, os impactos ecológicos são negativos;
- o crescimento ambientalmente sustentável, no qual os impactos econômicos são positivos, assim como os ecológicos, com prejuízos para o sistema social, sob a forma de impactos negativos;
- o desenvolvimento, cujos impactos econômicos, sociais e ecológicos são positivos e, portanto, benéficos.

Enfim, a partir da percepção do nível dos desgastes ambientais, é necessário trabalhar um projeto de desenvolvimento global, isto é, um projeto que contemple a dimensão também ambiental, no sentido de conceber novos e mais eficazes métodos de administrar os recursos do ambiente. Em suma, o desafio imposto é harmonizar desenvolvimento econômico e qualidade ambiental (RAMPAZZO, 2001).

Tal visão é corroborada por Moraes:

Atualmente surgiram alguns novos modelos de crescimento e desenvolvimento socioeconômicos, com o intuito de dar-se maior importância às questões sociais e ambientais, imprescindíveis ao sucesso da economia no contexto geral e não apenas aos aspectos de crescimento em termos qualitativos. (2006, p. 31).

Avançando nessa perspectiva, em Sachs (2002) verifica-se que a Conferência de Estocolmo,² de 1972, ocorre em meio à Revolução Ambiental,³ que esteve atrelada à pressão da opinião pública a respeito da temática. Cunham-se os termos *ecodesenvolvimento* e *desenvolvimento sustentável*, tomados, por vezes, como sinônimos ou com tênues distinções entre si. Para Sachs (2002), a conferência representou a opção pelo “caminho do meio”, que, no entanto, não foi legitimada, pelo menos até os vinte anos subsequentes. Nesse sentido, não há alterações significativas até 1992, ano em que ocorre a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente (Eco 92), no Rio de Janeiro. Já as Nações Unidas (2010) consideram que a situação alterou-se anos antes, a partir de 1987:

Até finais dos anos 80 [do século XX], o meio ambiente – e sua relação com o crescimento econômico e a justiça social – não ocupava lugar destacado nas agendas nacionais e internacionais. Esta situação começou a mudar com a emergência do conceito de desenvolvimento sustentável, que se consolidou em 1987 com a publicação de “Nosso futuro comum”, também conhecida como informe Brundtland. (NACIONES UNIDAS, 2010, p. 19, tradução nossa).

O informe Brundtland define o desenvolvimento sustentável como “aquele que busca satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades”. (NACIONES UNIDAS, 2010, p. 19, tradução nossa).

Convém mencionar o documento resultante da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio +20: O futuro que queremos. Nesse evento, reitera-se o

² Como ficou conhecida a I Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente, organizada pela Organização das Nações Unidas (ONU) e realizada na capital da Suécia, Estocolmo.

³ Deflagrada, sobretudo, a partir do colapso socioambiental enfrentado pelos ilhéus de uma pequena comunidade de Papua Nova Guiné, como consequência da atividade mineradora na região, gerando revolta e chamando a atenção da população para esse tipo de problema.

papel da economia verde para a sustentabilidade do/no planeta; avaliam-se os avanços obtidos em matéria de desenvolvimento sustentável em relação à edição anterior; reafirmam-se os princípios das últimas conferências e são propostas novas agendas para fazer frente às contingências do desenvolvimento sustentável. Há numerosas perspectivas, expectativas e incertezas em torno das repercussões do documento em questão nos países signatários – são 183 membros da Organização das Nações Unidas. (NACIONES UNIDAS, 2012).

Emerge e dissemina-se, assim, a concepção de desenvolvimento sustentável, cujo pilares são, para Sachs (2002): relevância social, prudência ecológica e viabilidade econômica. Seus princípios são aplicáveis tanto a reservas naturais quanto a economias das mais desenvolvidas. Vale lembrar que o desenvolvimento sustentável é um desafio planetário que implica um processo de transição. Esse desafio vai além da dimensão ambiental, é um decorrência da social, sendo que a econômica não é, necessariamente, etapa prévia. Reforça-se que “há um requisito que exige ajustes em ultrapassadas concepções de desenvolvimento: a sustentabilidade ambiental do crescimento e da melhoria da qualidade de vida”. (VEIGA, 2008, p. 187).

Nesse ínterim, o conceito de sustentabilidade tem sido apontado, não raro, como polissêmico e/ou de difícil replicação no campo das práticas. (VEIGA, 2008). Rampazzo (2001) observa certa uniformidade com relação ao desenvolvimento econômico e à qualidade de vida no plano dos discursos, o que não se replica nas práticas. Contudo, “acontece que estão justamente nas fraquezas, imprecisões e ambivalências da noção de sustentabilidade as razões de sua força e quase aceitação total.” (VEIGA, 2008, p. 164).

O desenvolvimento sustentável/ecodesenvolvimento visa à perenidade dos recursos e à harmonização de objetivos sociais e ecológicos. A essa discussão incorpora-se o conceito de ecoeficiência, que se vincula, por sua vez, à preocupação com a produtividade dos recursos, englobando o reaproveitamento e a reciclagem de resíduos, por exemplo. (SACHS, 2002).

Essas proposições são compartilhadas por Veiga (2008, p. 165), que sustenta que, historicamente, “[...] a expressão sustentabilidade passa a exprimir a necessidade de um uso mais responsável dos recursos naturais.” Mauerhorfer (2007) contribui a essa reflexão ao considerar que a sustentabilidade ambiental encontra-se vinculada às necessidades e/ou aos desejos do ser humano – dessa ou das próximas gerações.

Eis uma das principais nuances da concepção do desenvolvimento sustentável: “À ética imperativa da solidariedade sincrônica com a geração atual somou-se a solidariedade diacrônica com as gerações futuras e, para alguns, o postulado ético de responsabilidade para

com o futuro de todas as espécies vivas na Terra.” (SERRES, 1990 apud SACHS, 2002, p. 49).

A sustentabilidade considera as dimensões cultural, territorial, econômica, política (nacional e internacional). Além dessas, despontam as dimensões ecológica, cujos critérios são “[...] a preservação do potencial do capital natureza na sua produção de recursos renováveis [...]” e “[...] limitar o uso dos recursos não-renováveis [...]”, além da ambiental, que implica “[...] respeitar e realçar a capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais [...]” (SACHS, 2002, p. 86).

Se, por lado, há um consenso de que o meio ambiente, a sociedade e a economia são pilares da sustentabilidade, por outro lado, não há clareza quanto às inter-relações entre essas dimensões no plano teórico. Considera-se, pelo menos em uma primeira análise, que a economia depende dos ecossistemas, diferentemente da *vida social*, que ocorre mesmo que não haja trocas econômicas. Algumas representações⁴ dos modelos teóricos de sustentabilidade desconsideram a dimensão social. Raros são os que levam em conta a sustentabilidade institucional, imprescindível para os processos de tomada de decisão, que se propõem a fazer com que a sociedade rume a modelos socioeconômicos (mais) sustentáveis. (MAUERHORFER, 2007).

Para que a sustentabilidade possa ser buscada como modelo de desenvolvimento, é necessário considerar algumas ferramentas de avaliação e/ou monitoramento.⁵ De acordo com Ness et al. (2007), a avaliação da sustentabilidade permite uma compreensão mais ampla da temática. Além disso, essas atividades de avaliação podem ser incorporadas com vistas ao aprendizado social. É interessante notar que uma das categorias de ferramentas de avaliação de sustentabilidade é formada pela avaliação relacionada a produtos. Nessa modalidade de avaliação da sustentabilidade, desponta a avaliação do ciclo de vida do produto,⁶ um dos mais utilizados, sobretudo no campo energético e no que trata da gestão dos resíduos.

Nesse cenário, cita-se o aeroporto, que é tido como um empreendimento que pode atuar como indutor de desenvolvimento urbano e socioeconômico, à medida que propicia, direta ou indiretamente, a manutenção, o monitoramento e até mesmo avanço em termos da qualidade ambiental da região onde está situado. É possível constatar também que,

⁴ Mauerhorfer (2007) constata isso ao realizar uma pesquisa envolvendo as representações em três dimensões (3-D) dos modelos teóricos ou das concepções de sustentabilidade, mais acessíveis ao grande público.

⁵ Apesar de considerar a importância da discussão sobre ferramentas de avaliação da sustentabilidade, essas não serão abordadas com maior profundidade neste artigo, por razões de delimitação de escopo.

⁶ Parafraçando Lindorfs (1995), Ness et al. (2007) definem o ciclo de vida do produto como uma abordagem que analisa a pressão real e potencial que um produto tem sobre o meio ambiente, durante a aquisição de um produto, seu processo de produção, o uso e a disposição final do produto.

paulatinamente, a concepção de desenvolvimento sustentável passa a intervir nas problemáticas referentes ao transporte aéreo e aos aeroportos. (REIS, 2004). É possível que as operações da infraestrutura aeroportuária atuem conforme o conceito de desenvolvimento sustentável, desde que haja integração dos critérios ambientais na prática econômica, garantido, assim, que os planos estratégicos e de planejamento satisfaçam a necessidade de crescimento e evolução contínuos. (REIS, 2004).

2.2 TURISMO

O turismo constitui-se em uma atividade cujo planejamento apresenta como desafio precípua a inserção da atividade nos princípios da sustentabilidade ambiental, bem como cultural, econômica e social. Além de compor uma série de serviços, o turismo vem sendo estudado em termos de um fenômeno contemporâneo, buscando galgar *status* de objeto de conhecimento científico.

2.2.1 Turismo como atividade econômica

O turismo vem sendo abordado atualmente como atividade, na qual tanto o consumidor quanto os produtos podem ser segmentados no mercado, segundo diversas bases, voltadas ora à demanda ora à oferta turística. Agências de viagens e turismo, meios de hospedagem e outros serviços turísticos têm se valido dessa estratégia de mercado. posicionamento mercadológico dos destinos turísticos também vem se pautando por essa perspectiva. (ANSARAH; PANOSSO NETTO, 2009). Dentre os segmentos possíveis encontram-se o turismo *cultural*,⁷ o turismo ecológico e o turismo de negócios e eventos somente para exemplificar alguns.

Ao participar de um evento de negócios, o visitante utiliza-se da infra-estrutura hoteleira, de restaurantes, transporte aéreo, e terrestre, entre outros, que compõe a cadeia produtiva do turismo. Além disso, procura atividades paralelas ao evento, [...] aproveitando a estada no núcleo receptivo para se divertir e efetuar compras. Os eventos de negócios são grande impulsionadores do turismo, tendo em vista as possibilidades de consumo do visitante, o estímulo à criação de eventos de lazer

⁷ Há diversos teóricos da área que consideram que qualquer modalidade de turismo seria, necessariamente, cultural.

paralelos, o que se traduz em resultados econômicos para a cidade-sede. (SANTOS, 2003, p. 28).

O subsistema econômico do sistema turístico oferta aos consumidores alguns produtos que satisfazem determinadas necessidades de consumo da população e melhoram seu nível de vida. Como decorrência, o turismo torna-se capaz de gerar empregos e melhorar rendas e, às vezes, ser um “elemento propulsor” da economia. (BENI, 2007, p. 74). O turismo internacional, especificamente, gera a circulação de divisas entre países. Assim, o turismo, em seu aspecto econômico, é objeto de comércio internacional e, por meio disso, contribui para a chamada balança de pagamentos. (BENI, 2007). Convém ressaltar, ainda, que “o Turismo provoca o desenvolvimento intersetorial, em função do efeito multiplicador do investimento dos fortes crescimentos na demanda interna e receptiva”. (BENI, 2007, p. 67).

Segundo o Sistema Integrado de Informações sobre Mercado de Trabalho no Setor de Turismo (SIMT), estruturado pelo Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (Ipea) em parceria com o Ministério do Turismo, fixam-se como sendo seis as ACTs a serem consideradas, quais sejam: alojamento, agências de viagens, transportes, aluguel de transportes, auxiliar de transportes, alimentação e cultura e lazer. (IPEA, 2010a). “O turismo é o maior setor prestador de serviços e, como tal, tem sido parcialmente responsável pelo crescimento do setor [de serviços].” (COOPER et al., 2007, p. 168). Notadamente, essas atividades potencialmente podem contribuir sobremaneira para o crescimento econômico na medida em que essas atividades se voltam à prestação de serviços, ao setor da economia intensivo em utilização de mão-de-obra.

No Brasil, “a atividade *transporte* é a que mais contribui para o total de ocupados no setor.” (IPEA, 2010a, p. 333, grifo do autor). É a atividade que mais contribui com empregos formais, no universo das atividades características do turismo (ACTs) no Brasil. (IPEA, 2010a).

Assim “a despesa turística tem um efeito cascata em toda a economia receptora.” (COOPER et al., 2007, p. 179). Reconhece-se amplamente que “os ganhos com o ingresso de divisas estrangeiras e geração de renda e de empregos são os principais motivadores para a inclusão do turismo como parte de uma estratégia de desenvolvimento”. (COOPER et al., 2007, p. 168).

Porém, mais do que discutir a contribuição do turismo no crescimento econômico de regiões, é necessário, também, aludir ao “dinamismo do setor” e à contribuição aos processos de desenvolvimento regional. (IPEA, 2010a).

Diante do exposto, destaca-se que a comunidade receptora pode ser beneficiada pelo turismo ao ter suas empresas e negócios integrados à cadeia produtiva do turismo, o que promove um evidente crescimento econômico. (BENI, 2006).

Veiga (2008, p. 44) pondera, em relação aos benefícios do crescimento para a redistribuição de renda, que “há modelos que sugerem, por exemplo, que o crescimento impulsionado por um determinado setor da economia [como o turismo] só pode ser durável se os benefícios do surto inicial forem distribuídos de forma suficientemente homogênea, para que permita a expansão e o aprofundamento dos mercados”.

2.2.2 Turismo como fenômeno social e objeto de conhecimento científico

A migração, como tipologia de mobilidade humana, acompanhou o homem desde a sua época primitiva, o qual procurava, primeiramente, atender a suas necessidades vitais e, posteriormente, melhorar condições para o seu sustento. Vivia-se em uma lógica nômade. Posteriormente, passou-se a praticar a viagem, que implica deslocamento do indivíduo, mas com o retorno desse indivíduo ao local de origem. O turismo incorpora a noção de viagem de ida e volta, pressupondo, também, a existência de recursos, infraestrutura e superestrutura jurídico-administrativa. (BARRETTO, 1995). É o nomadismo temporário do homem em condição sedentária de vida, considerando a compreensão de que o turismo se manifesta paralelamente ao desenvolvimento capitalista.

Diversos autores assinalam que o surgimento do turismo ter-se-ia dado em épocas remotas. Entretanto, o seu estudo, de maneira minimamente sistemática e contínua, é recente. (NECHAR; CORTÉS, 2006).

O turismo significou um importante fator de desenvolvimento das economias de diversas nações desde a segunda metade do século XIX, senão antes. Entretanto, se apreciam aproximações analíticas ao turismo, os quais tratam de explicá-lo em termos de um fenômeno. Há um grande número de razões pelas quais deveria ser assim; pelo menos a tendência de analisar o tempo livre em si mesmo e suas implicações conduzem a observá-lo como um tema – entre outros – do mais sério negócio de produção industrial, ao que o aprecia como um negócio globalizado. (NECHAR; CORTÉS, 2006, p. 62, tradução nossa).

O turismo tem figurado nas últimas décadas como um dos fenômenos mais marcantes do mundo contemporâneo. Sua expressividade não se limita, contudo, ao fato econômico (RODRIGUES, 2001).

Cooper et al. (2007), ao apresentarem uma síntese da definição de turismo da Organização Mundial de Turismo (OMT), evidenciam os seguintes elementos:

- o turismo desponta como resultado do movimento de pessoas entre lugares e destinos, incluindo a estada nesses destinos;
- a viagem e a estada ocorrem fora do local ou entorno do ambiente de residência e de trabalho;
- o turismo gera atividades distintas daquelas exercidas pela comunidade residente em destinos turísticos;
- o deslocamento inerente ao turismo é temporário e sua duração é curta;
- os motivos para o deslocamento turístico não contemplam residência permanente e/ou busca por trabalho remunerado.

Cabe ressaltar que o turismo, na maior parte dos casos, é uma atividade marcadamente sazonal (COOPER et al., 2007). Essa característica é ditada por fatores diversos, ligados tanto à oferta quanto à demanda por produtos turísticos. Destaque é dado aos fatores ligados ao clima (segmentos do turismo sol e praia, por exemplo), à ocorrência de eventos (de negócios, lazer, congressos, etc.), cambiais (turismo internacional), e de tempo livre (férias escolares), somente para citar alguns. Isso parece refletir na sazonalidade e na utilização dos transportes de modal aéreo e, por conseguinte, das infraestruturas aeroportuárias.

As tentativas de conceituação do turismo, para muitos teóricos, encontram percalços de diversas ordens: teórica, metodológica ou até mesmo epistemológica. Podem-se identificar três tendências em se definir o turismo, a saber: técnica, econômica e holística.

Muitos elementos característicos das definições técnicas foram apresentados por Cooper et al. (2007). Um exemplo de definição econômica, segundo Beni (2007), é a de McIntosh (1977), qual seja o turismo sendo definido como a arte, ciência e/ou atividade de atrair e transportar visitantes, alojá-los e satisfazer suas necessidades e desejos. Já na tendência denominada holística, situa-se a tentativa de conceituá-lo “[...] como um elaborado e complexo de decisão sobre o que visitar, onde, como e a que preço. Nesse processo intervêm inúmeros fatores [...] que ditam a escolha dos destinos, a permanência, os meios de transporte e o alojamento [...]”. (BENI, 2007, p. 37). Uma das formas de se estudar o turismo é por meio da classificação do mesmo em turismo emissor⁸ e em turismo receptor.⁹ Para

⁸ Aproximando-se da noção de demanda turística, o turismo emissor refere-se ao movimento de saída de turistas de um núcleo receptor rumo aos destinos das viagens turísticas.

além de abordagens técnicas e econômicas, algumas reducionistas, situam-se as complexas e numerosas variáveis do turismo, além da relação entre elas, o que enseja uma abordagem holística e uma perspectiva de investigação científica.

O Turismo é uma prática social da vida humana que encontra seu dinamismo enraizado numa experiência da pessoa, do nomadismo e anseio de superação. O ser humano é movimento, comunicação e presença. O fenômeno turístico como acontecimento forma um sistema aberto e orgânico [...] de um sistema local de produção econômica objetivado, demarcando a diversidade local como atrativo, dentro de um fluxo internacional temporal e comunicacional, que, ao reproduzir-se no atendimento dos desejos subjetivos do turista, de diversão e imaginários construídos na aventura do cotidiano [...] (MOESCH, 2004 apud BENI, 2007, p. 53).

São características do fenômeno: as práticas sociais, a base cultural, a herança histórica, a diversidade ambiental, as relações de hospitalidade e, por fim, as trocas econômicas. O turismo consiste em sujeitos (turistas) que percorrem localidades e geram impactos, em nome do produto turístico – baseado em serviços –, cujo consumo exige deslocamento desses sujeitos. O produto turístico pode ser considerado a síntese do turismo, que tem no capitalismo uma relação de reciprocidade. (MOESCH, M., 2000).

Da categoria visitante, passageiro ou viajante, emerge a abordagem de turista, – conceito inerente ao do turismo –, a qual pode apresentar características semelhantes, até o ponto de muitas definições conceituais de turismo apresentadas confundirem-se com a de turista ou vice-versa.

“Eles [os turistas] são os protagonistas do turismo e aqueles que colocam em funcionamento o sistema. As atitudes das pessoas em relação à sociedade e ao mundo circundante e do significado da experiência turística não são os mesmos.” (SCHLÜTER; WINTER, 2003, p. 18, tradução nossa).

Conceitos comumente postos em discussão são o de visitante, viajante e excursionista. Todos obedecendo a critérios predefinidos, mas todos tendo como componente comum a essência do turismo por muitos apregoada: deslocamento humano temporário de ida e retorno.

Dadas essas constatações, considera-se que o Turismo vem se constituindo como campo de conhecimento por meio da multidisciplinaridade e interdisciplinaridade. O imperativo interdisciplinar do Turismo encontra percalços na rígida delimitação das clássicas disciplinas, não se verificando, até então, uma autonomia intelectual. A pragmática do fazer

⁹ Aproximando-se da noção de demanda turística, o turismo emissivo refere-se ao movimento de saída de turistas de um núcleo receptor rumo aos destinos das viagens turísticas.

turístico teria se antecipado à pesquisa científica. Contudo, o Turismo vem deixando de ser preocupação teórica secundária, para lograr *status* de objeto de conhecimento. (MOESCH, M., 2000).

Assim, o turismo estaria passando por um “processo de cientificidade”, já ocorrido em outras áreas de conhecimento, o que indica a existência de uma pequena, porém crescente comunidade de pesquisa. O turismo estar-se-ia constituindo em um promissor campo de estudo e de pesquisa no âmbito acadêmico. (REJOWSKI, 2000).

Nesse sentido, o turismo é também apresentado como um fenômeno de amplos desafios socioculturais para os que o vêem como um agente de rápido desenvolvimento econômico, em países que dispõem de poucos recursos. (NECHAR; CORTÉS, 2006). Por outro lado, o turismo recorrentemente é definido como um modelo econômico planejado para: a) melhorar a qualidade de vida das comunidades locais; b) promover qualidade de vida para o turista e c) manter a qualidade do meio ambiente, da qual dependem a população local e os turistas. (AYUSO, 2002).

Para tal, é preciso lançar mão do planejamento e da gestão integrada do turismo, tendo em conta que, apesar dos benefícios que pode oportuniza às comunidades receptoras, a atividade pode impactar negativamente o ambiente no qual ocorre, entre outros elementos.

2.2.3 Turismo e sustentabilidade ambiental

Segundo Moesch, N. (2000), o turismo pode ser apontado por suas virtudes e pecados; entre estes, encontram-se o fato de ser um evento mal dimensionado e alheio aos valores ambientais locais.

Os efeitos do desenvolvimento turístico devem ser incorporados aos processos de planejamento que considerem a disponibilidade de recursos naturais. Só recentemente é que se reconheceu que o turismo se desenvolve em ambientes que possuem seus próprios limites. Não raro, os limites do desenvolvimento turístico somente são descobertos quando a atividade já gerou danos graves ou irreversíveis por conta da ação de gestores turísticos ou dos próprios turistas. (AYUSO, 2002).

O surgimento de movimentos ambientalistas, aliado a uma legislação mais rígida e à própria “tomada de consciência” da população, fez surgir uma crescente preocupação com o ambiente, o que se reflete no turismo. Despontam, em paralelo, as questões de responsabilidade social e qualidade ambiental atrelada ao turismo, envolvendo os mais

diversos agentes do setor. (MORAES, 2006). São esses alguns precedentes da introdução dos preceitos de desenvolvimento sustentável no setor de turismo.

O documento “O futuro que queremos” contempla o turismo como um setor da economia e da sociedade a serem alvos de compromissos e ações em prol da sustentabilidade. (NACIONES UNIDAS, 2012). O turismo é visto como setor que interage nos três pilares da sustentabilidade e como sendo capaz de gerar emprego decente e oportunidades de negócio. Pede-se aos dirigentes do turismo que sejam elaboradas diretrizes nacionais e que sejam respeitadas a diversidade biológica e cultural, mediante um maior apoio a atividades de turismo sustentável nos países, dando destaque a locais com possibilidades em termos de ecoturismo e turismo ecológico. (NACIONES UNIDAS, 2012).

O conceito de desenvolvimento sustentável teria estado em pauta por várias décadas pelo menos, mas a expressão *turismo sustentável* é mais recente. Apesar de considerar todas as possíveis macrodimensões do desenvolvimento sustentável e/ou do turismo sustentável, sabe-se que a ambiental teria dominado os debates até então. (SWARBROOKE, 2000).

Ruschmann (2000) defende que os conceitos de desenvolvimento sustentável e turismo sustentável estão intimamente ligados à sustentabilidade ambiental. Não haveria, porém, uma definição amplamente aceita de turismo sustentável. Aplicar, contudo, as premissas de sustentabilidade apregoadas por meio do Relatório Brundtland ao turismo seria uma simplificação. Da mesma forma, assume-se que o turismo sustentável não se mostraria como conceito completo; poderia soar, inclusive, como conceito excessivamente acadêmico (SWARBROOKE, 2000).

Para Swarbrooke (2000), turismo sustentável “[...] significa turismo que é economicamente viável, mas não destrói os recursos dos quais o turismo no futuro dependerá, principalmente o meio ambiente físico e o tecido social da comunidade local [...]” (SWARBROOKE, 2000, p. 19). Relaciona-se diretamente a este conceito central expressões como *turismo responsável*, *turismo alternativo* ou *turismo brando* (SWARBROOKE, 2000).

Para Swarbrooke (2000), os padrões de desenvolvimento de turismo sustentável referir-se-iam a características específicas, de diversas ordens. Aponta-se, por exemplo, que um dos conceitos gerais do que seria sustentável estaria ligado ao desenvolvimento lento e controlado.

Situar as atividades do turismo nos cenários de sustentabilidade não parece ser uma tarefa fácil. Assim que essas atividades ocorrem, o ambiente é fatalmente modificado, quer por conta das facilidades necessárias à atividade, quer pelo processo de produção turística propriamente dito. Logo, reconhece-se que o turismo provoca, necessariamente, impactos

ambientais, positivos e/ou negativos. Por intermédio de um processo de planejamento eficaz, é possível minimizar os efeitos adversos e potencializar os impactos positivos da atividade, tendo em vista que a proteção ambiental é muito mais fácil e menos onerosa do que a correção ambiental, quando esta for possível. O “lixo”, no contexto das necessárias avaliações de impacto ambiental do turismo, é um indicador a ser contemplado. (COOPER et al., 2007).

Um dos instrumentais mais importantes de gestão pública do turismo no país é a Política Nacional de Turismo. Sobre ela, “a Política Nacional de Turismo obedecerá aos princípios constitucionais da livre iniciativa, da descentralização, da regionalização e do desenvolvimento econômico-social justo e **sustentável**.” (BRASIL, 2007, grifo nosso). Vale explicitar alguns dos objetivos da referida política, que vão ao encontro da discussão aqui instaurada: “a proteção do meio ambiente, da biodiversidade e do patrimônio cultural de interesse turístico [...] [e] **a atenuação de passivos socioambientais** eventualmente provocados pela atividade turística”. (BRASIL, 2007, grifo nosso).

Conforme Peeters, Szimba e Duijnisveld (2007), as mudanças climáticas respondem por mais da metade das externalidades (e de seus custos) do transporte turístico (uma das atividades características do turismo). Para eles, um dos entraves de pesquisa dos impactos do turismo a serem superados é a ênfase na avaliação de impactos ambientais nos destinos turísticos, relegando a um plano secundário os impactos decorrentes do deslocamento. Peeters, Szimba e Duijnisveld (2007) consideram a atividade do transporte como um grande empecilho da relação turismo e meio ambiente. Os autores ressaltam, por fim, a necessidade da redução de impactos ambientais provocados pelo transporte aéreo e turismo intercontinental.

Referindo-se aos operadores do sistema turístico que tem se preocupado com a gestão da sustentabilidade, Swarbrooke (2000, p. 15) declara que “[...] as operações de transporte têm focado, também, o lado ambiental da sustentabilidade.” Essa característica será melhor apreciada nas sessões seguintes.

2.3 TRANSPORTES TURÍSTICOS

Evidencia-se que o turismo é um fenômeno complexo, situado, sobretudo, no campo sociocultural, pautado pela mobilidade humana, no tempo e no espaço, figurando entre as categorias fundantes do fenômeno turístico. Os transportes turísticos representariam, dessa

forma, uma condição para que a mobilidade, ou movimento, inerentes ao turismo, se concretizem.

Igualmente, nesse íterim, reconhece-se o papel do turismo para o desenvolvimento local-regional e dos transportes para a acessibilidade, a mobilidade e a integração territorial, inter/intrarregional ou até mesmo internacional. “É clara a relação entre turismo e transportes. Qualquer viajante, seja ele turista ou não, utiliza um ou mais meios de transporte no decorrer de sua viagem.” (PAOLILLO; REJOWSKI, 2003, p. 9).

Nesses termos, transporte turístico pode ser definido como

[...] a atividade meio que interliga a origem de uma mesma viagem turística a um determinado destino (e vice-versa), que interliga vários destinos turísticos entre si (primários e secundários) ou que faz com que os visitantes se desloquem dentro um mesmo destino primário ou secundário. (PALHARES, 2002, p. 27).

Assume-se, assim, que se o transporte é componente indispensável da vida (pós) moderna, então também o seria para o sistema turístico.¹⁰ (BENI, 2007).

Reiteram-se essas preposições ao se defender que “para o desenvolvimento socioeconômico de uma região, os sistemas viário e de transportes são de vital importância, mormente quando visam promover a expansão e o desenvolvimento do turismo”. (BENI, 2007, p. 151).

Apesar disso, tem-se inferido:

Englobada à literatura existente, a discussão sobre os sistemas de transporte turístico, continua fragmentada e dependente de estudos generalizados ou empíricos ou de estudos extremamente especializados tanto de turismo, quanto de transporte. A interface entre o turismo e o transporte ainda não foi integrada a uma estrutura holística [...] De maneira simplificada, os pesquisadores em transporte focam em questões de transporte, enquanto os pesquisadores do turismo focam no turismo e, na maior parte dos casos, os dois não se encontram [...] Isto contribui com a

¹⁰ O sistema turístico (Sistur), modelo teórico elaborado, primeiramente, no Brasil, por Mário Beni, surge a partir da Teoria Geral dos Sistemas, de Von Bertalanffy, aplicada aos mais diversos campos do conhecimento. O Sistur é formado por três conjuntos, a saber: a) conjunto das relações ambientais, composto pelos subsistema ecológico, social, econômico e social, entrelaçados; b) conjunto da organização estrutural, composto pelo subsistema da superestrutura (leis, normas, regulamentos, etc.) e pelo subsistema da infraestrutura; c) conjunto das ações operacionais – o Sistur propriamente dito –, composto, do lado da oferta, pela produção (*input*); há também a distribuição e o consumo (*output*), este último situando-se no lado da demanda. Oferta e demanda, juntas, formarão o mercado turístico, que pode estar em expansão ou retração. Cabe destacar que o Sistur é concebido como um sistema aberto, influenciado e, ao mesmo tempo, sendo influenciado por seu ambiente, retroalimentando-se continuamente (BENI, 2007). No caso deste trabalho, pode-se inserir o objeto de estudo “gestão de resíduos sólidos aeroportuários e suas interfaces com o turismo” no Sistur da seguinte maneira: o aeroporto faz parte do sistema de transportes, este situado, por sua vez, na infraestrutura de apoio turístico. Essa infraestrutura só é utilizada por turistas na medida em que há um mercado turístico, situado no conjunto de ações operacionais. Por fim, a geração de resíduos sólidos aeroportuários, ao impactar o ambiente turístico de centros emissores e localidades receptoras, sob a forma de *output*, interfere, sobretudo, no subsistema ecológico do conjunto das relações ambientais do Sistur.

segregação da pesquisa em turismo e em transporte [...] O resultado é que a viagem turística é dividida em dois elementos distintos (o transporte e o turista) e não conceituada como um processo contínuo que utiliza uma abordagem de sistemas. (PAGE, 2008, p. 359).

Procede-se, então, a uma breve elucidação dos modais que o transporte pode assumir. A viagem turística pode ocorrer utilizando-se um dos modais de transporte, a saber: aéreo, ferroviário, hidroviário (marítimo, fluvial e lacustre) ou rodoviário. Cada um deles apresenta determinados custos e benefícios. (PAOLILLO; REJOWSKI, 2002). O transporte aéreo figura, dentre os modais disponíveis, como o melhor estruturado em termos de interação com o setor de turismo propriamente dito. Além disso, a atividade de transporte aéreo desponta também por permitir sobrevoos de vários países; por empregar tecnologia de ponta e, finalmente, por tornar-se símbolo de desenvolvimento. (PALHARES, 2002). Isso se deve, entre outros fatores, ao fato de os avanços tecnológicos aplicados ao transporte possibilitarem o incremento nas viagens e no turismo, sendo que o modal aéreo vem sendo apontado como o auge em termos desse avanço. (PRIDEAUX, 1999).

A cada novo avanço na tecnologia de transporte, do desenvolvimento de estradas pelos romanos, à construção de jatos *wide-body* de passageiros, o viajante pode ir mais longe, em maior velocidade, por um preço mais barato e com maior conforto e segurança [...] O sistema de transportes forneceu as bases para o desenvolvimento do turismo, tanto doméstico, quanto internacional, na sua forma atual. (PRIDEAUX, 1999, p. 53, tradução nossa).

Ao longo do século XX, a aviação comercial passou por um crescimento vertiginoso a fim de responder à importante demanda por mobilidade exigida pela sociedade. Assim, o setor aéreo converteu-se em um componente fundamental ao desenvolvimento econômico mundial. (BLÁZQUEZ, 2002). Liasch Filho (2004) assinala que o Brasil é um país de grande extensão territorial, o que confere ao transporte aéreo uma importância estratégica vital.

Assinala-se que houve, nos últimos anos, no Brasil, grande crescimento nas escalas de movimentação do transporte aéreo de passageiros, devido, sobretudo, aos aumentos de produtividade e ao barateamento das passagens aéreas. A difusão do transporte aéreo, com fluxos crescentes de passageiros em viagens turísticas a negócios e/ou a lazer, proporcionou maior presença e agregação de valor à complexa cadeia produtiva da aviação civil. O mercado de carga aérea, por sua vez, vem crescendo “consistentemente”, em paralelo ao transporte de passageiros, embora de forma “menos visível”. Ressalta-se que o transporte aéreo de passageiros e de cargas tem se revelado importante fator de suporte à globalização (IPEA, 2010b, p. 2).

Prevê-se que o século vinte e um será dominado pelo transporte aéreo, doméstico e internacional, tanto de passageiros quanto de cargas. Assim, espera-se que o aeroporto, como um motor de desenvolvimento, torne-se mais que um mero portão de entrada de passageiros. Em nível global, espera-se que o transporte aéreo cresça de 200 a 300%, entre 2000 e 2030. (CHARLES et al., 2007).

Para que possa operar e cumprir seu papel no sistema de turismo, o transporte aéreo necessita, notadamente, de uma infraestrutura aeroportuária adequada e que se expanda conforme suas demandas.

2.4 AEROPORTOS

Os aeroportos tornam-se empreendimentos com grande visibilidade e estratégicos, sobretudo do ponto de vista da integração nacional e do desenvolvimento regional. São empreendimentos que ocupam as áreas do chamado sítio aeroportuário. Torna-se necessário elucidar, antes disso, algumas características do aeródromo, que engloba, por sua vez, os aeroportos:

Art. 27. Aeródromo é toda área destinada a pouso, decolagem e movimentação de aeronaves.

Art. 28. Os aeródromos são classificados em civis e militares.

§ 1º. Aeródromo civil é o destinado ao uso de aeronaves civis.

§ 2º. Aeródromo militar é o destinado ao uso de aeronaves militares.

§ 3º. Os aeródromos civis poderão ser utilizados por aeronaves militares, e os aeródromos militares, por aeronaves civis, obedecidas as prescrições estabelecidas pela autoridade aeronáutica.

Art. 29. Os aeródromos civis são classificados em públicos e privados.

Art. 30. Nenhum aeródromo civil poderá ser utilizado sem estar devidamente cadastrado. § 1º. Os aeródromos públicos e privados serão abertos ao tráfego através de processo, respectivamente, de homologação e registro. § 2º. Os aeródromos privados só poderão ser utilizados com permissão de seu proprietário, vedada a exploração comercial. (BRASIL, 1986).

Quanto aos aeroportos:

Art. 31. Consideram-se:

I - Aeroportos os aeródromos públicos, dotados de instalações e facilidades para apoio de operações de aeronaves e de embarque e desembarque de pessoas e cargas; [...]

Art. 39. Os aeroportos compreendem áreas destinadas:

I - à sua própria administração;

II - ao pouso, decolagem, manobra e estacionamento de aeronaves;

- III - ao atendimento e movimentação de passageiros, bagagens e cargas;
- IV - aos concessionários ou permissionários dos serviços aéreos;
- V - ao terminal de carga aérea;
- VI - aos órgãos públicos que, por disposição legal, devam funcionar nos aeroportos internacionais;
- VII - ao público usuário e estacionamento de seus veículos;
- VIII - aos serviços auxiliares do aeroporto ou do público usuário;
- IX - ao comércio apropriado para aeroporto. (BRASIL, 1986).

É possível aproximar os aeroportos da noção de terminal, que pode ser conceituado como:

[...] lugar no qual se tem acesso aos meios de transporte. Pode funcionar como forma de transferência de um modo de transporte para outro ou entre veículos do mesmo modo (passageiros em trânsito). Quanto mais interligado for determinado terminal, maior possibilidade de escolha seus usuários encontrarão para chegar ou partir de suas viagens (aeroportos e rodoviárias integrados a metrô, estações ferroviárias com acesso a ônibus, etc.). Atualmente, muitos terminais de transporte estão ampliando suas atividades para o comércio e oferta de serviços, como hotéis, centros de convenções e exposições, restaurantes e cinemas, para passageiros e outros clientes potenciais. (PALHARES, 2005, p. 644-645).

Cabe mencionar, ainda, as aeronaves, que correspondem à categoria *veículo* no estudo dos transportes turísticos. Conforme o art. 106 do Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA) “considera-se aeronave todo aparelho manobrável em vôo, que possa sustentar-se e circular no espaço aéreo, mediante reações aerodinâmicas, apto a transportar pessoas ou coisas”. (BRASIL, 1986). Além de operarem o voo, as aeronaves realizam, no âmbito dos aeroportos, operações como pouso e decolagem. É nos aeroportos que são efetuadas a manutenção e o abastecimento.

Há distintos critérios de classificação de aeroportos, a saber: finalidades, destino, tamanho e fluxos. Os aeroportos medeiam as relações entre as companhias aéreas e os *stakeholders*, sendo responsáveis por consolidar estratégias para a companhia aérea, a região e a infraestrutura. (ALMEIDA, 2010). Reitera-se, assim, que

um aeroporto deixou de ser apenas uma infra-estrutura de apoio ao transporte aéreo, sendo hoje visto como um pólo de desenvolvimento regional e nacional, que participa nas estratégias de desenvolvimento da região com outros intervenientes, quer do setor turístico (regionais e internacionais), quer de outros setores de atividade, permitindo que o destino se torne mais atractivo e logo mais procurado por investidores nacionais e estrangeiros. (ALMEIDA, 2010, p. 143).

O aeroporto colabora para a captação de novos fluxos para uma dada região. Há dinamicidade no papel dos aeroportos acerca da necessidade de efetivação da gestão do conhecimento, aproximando-se, inclusive de universidades, a fim de construir novas plataformas de conhecimento. Fatores intervenientes na atividade aeroportuária, como a

desregulamentação do transporte aéreo e introdução de empresas aéreas de baixo custo, têm de ser considerados pela gestão do empreendimento. (ALMEIDA, 2010).

Mesmo dentro das prospecções menos favoráveis ao desenvolvimento turístico no País (2011-2014), ou seja, “crescimento inercial com problemas de competitividade”, projeta-se um considerável aumento nas receitas geradas pelo turismo internacional, que parte do patamar de 5,53 no ano de 2011 para 6,65 bilhões de dólares no final do período (BRASIL, 2010b). Tal dado, também tomado no seu cenário menos favorável, é refletido pela chegada de turistas estrangeiros: saltar-se-ia de 5,17 milhões em 2012 para 6,37 no ano de 2014. O número de desembarques em voos internacionais no país passaria, em um curto espaço de tempo, de 6,94 para 8,11 milhões no mesmo período. Em contrapartida, as mesmas projeções dão conta de um decréscimo de mais de quatro milhões de desembarques no transporte rodoviário coletivo regular. Esse número corresponde, aproximadamente, ao mesmo do incremento no número de desembarques em voos domésticos, em igual período.

Apresentam-se outros dados em paralelo: verificou-se, no ano de 2010, um crescimento de 21,20% no movimento de passageiros,¹¹ aumento bem superior ao verificado nos anos anteriores: 7,62%, 4,47% e 6,21% para os anos de 2009, 2008 e 2007, respectivamente, nos aeroportos da rede Infraero. Tanto o tráfego doméstico quanto o internacional tiveram um incremento na casa dos 21%. Além disso, há que se considerar o aumento constatado no movimento de aeronaves¹² em 2010: 15,60%, o dobro da taxa do período anterior. (INFRAERO, 2011a).

Entre os anos de 2010 e 2011, o movimento operacional de passageiros nos aeroportos dessa rede cresceu em uma taxa inferior, ainda assim expressiva: 15,82%. O movimento operacional de aeronaves cresceu 9,25% nesse período. (INFRAERO, 2012).

Há que se levar em conta, além do número absoluto e do crescimento relativo, a concentração do grande fluxo aéreo de passageiros em alguns poucos aeroportos. Segundo a Infraero (2011b), para o movimento de passageiros, em 2010, os cinco primeiros aeroportos do *ranking* representavam 50%, são eles: Guarulhos, Congonhas, Brasília, Galeão e Santos Dumont. Esses aeroportos localizam-se em apenas três unidades da Federação. Porém não se pode deixar de considerar outros grandes aeroportos. Mesmo que proporcionalmente representem menos em tráfego aéreo e de passageiros, em números absolutos também são expressivos.

¹¹ “Movimento de passageiros: soma do quantitativo de passageiros embarcados mais desembarcados, ou seja, a soma dos passageiros de origem, destino e conexões.” (INFRAERO, 2011a, p. 5).

¹² “Movimento de aeronaves: soma dos pousos mais as decolagens por tipo de tráfego; não estão computados os movimentos de aeronaves militares.” (INFRAERO, 2011a, p. 5).

Nesse contexto de expansão, a empresa estatal, que representa um monopólio em termos de infraestrutura aeroportuária no País (LIASCH FILHO, 2004), tem praticado, desde 2003, todo um plano de obras, que tem contemplado, além de melhorias nas pistas de pouso e decolagem, muitas ampliações e construções de novos terminais de passageiros, em todas as regiões brasileiras. (INFRAERO, 2011b). Atualmente, discute-se a administração aeroportuária brasileira em conjunto com a iniciativa privada, característica extensiva, inicialmente, aos maiores aeroportos em movimento de passageiros.

Segundo o Ministério do Turismo (BRASIL, 2010b), o desenvolvimento turístico brasileiro estaria condicionado, entre outros fatores, ao crescimento do número de voos internacionais e à regulação do transporte aéreo doméstico. O órgão anuncia que estão previstos investimentos, em termos de acessibilidade aérea, que, aliada e integrada a de outros modais, permitiria a realização bem-sucedida da Copa em 2014, para a qual seriam esperados 500 mil turistas. Para tal dimensão, teriam sido avaliadas algumas premissas, dentre as quais figuraria a ampliação do número de voos internacionais ao País, ampliação de assentos e destinos do turismo doméstico, e, finalmente, melhoria da infraestrutura aeroportuária e da capacidade de atendimento dos principais terminais do Brasil.

Verifica-se, assim, que a gestão integrada do destino turístico abrange também os aeroportos. Assim, o mercado turístico inter-relaciona-se com os segmentos, com a pesquisa e o monitoramento, além do planejamento aeroportuário. (ALMEIDA, 2010). O “cuidado ambiental” nos aeroportos é um fator de atração de companhias aéreas, dada a concorrência entre eles. (ALMEIDA, 2010).

Almeida (2010) também aponta que o setor aeroportuário tem sido afetado por fatores de ordem social, econômica e ambiental, ensejando novos posicionamentos em seus modelos de negócio. A autora constata, ainda, que “as características do aeroporto atraem determinadas companhias aéreas que, por sua vez, determinam o tipo de impacto que o mesmo tem no território”. (ALMEIDA, 2010, p. 152).

2.4.1 Transporte aéreo, aeroportos e o meio ambiente

O setor de transportes é abordado, em *O futuro que queremos*, por meio da integração e do crescimento econômico que proporcionaria e, além disso, por meio do fator *mobilidade*, tanto de pessoas (situando-se os turistas) quanto de mercadorias. Sugere-se, por intermédio do referido documento, o estímulo a modelos de transporte “ambientalmente racionais”, seguros e acessíveis. Preconizam-se, também, sistemas de transportes

multimodais, eficientes do ponto de vista energético e cujos veículos não sejam contaminantes. (NACIONES UNIDAS, 2012, p. 28).

Retomando Peeters, Szimba e Duijnsveld (2007), que criticam a ênfase das avaliações de impacto ambiental do turismo vigentes, ora restritas à impactação ocasionada nos destinos turísticos, poder-se-ia depreender que, no caso dos turistas, o processo de impactação ambiental por eles provocado, em suas viagens, é deflagrado já no aeroporto de origem, caso ele fizer uso do modal aéreo, ou, ocasionalmente, de outros terminais de transporte, se optar por um modal diferente.

Além dos impactos acústicos e atmosféricos do transporte aéreo, apontados como sendo os mais proeminentes, existem outros impactos ambientais negativos gerados por aeroportos e suas “zonas industriais”, a serem levados em consideração. Assim, é premente que o transporte aéreo assuma sua parcela de responsabilidade quanto aos impactos ambientais que frequentemente provoca nos locais. (BLÁZQUEZ, 2002).

Palhares (2000, p. 30-31) considera que, por mais integrados socioeconomicamente que os aeroportos estejam com a comunidade do entorno, os aeroportos apresentam alguns “inconvenientes”, ou externalidades negativas, a saber: a) iminência de acidentes; b) ocorrência de poluição atmosférica, sonora, visual e das águas; c) congestionamentos em vias de acesso; d) necessidades de desapropriações; e) modificações no planejamento urbano; f) restrição no uso do solo no entorno do terminal e g) alterações no meio ambiente ocasionadas pela construção das facilidades do aeroporto (solo, fauna, flora, recursos hídricos, prédio históricos, sítios arqueológicos, entre outros).

Dessa maneira, “em relação ao planejamento urbano no entorno do aeroporto, este deve primordialmente considerar que o mesmo é um equipamento de grandes dimensões físicas. Assim, jamais um aeroporto irá passar ‘desapercebido’ em uma cidade”. (PALHARES, 2000, p. 25). Reconhece-se, paralelamente, que os aeroportos atuam como indutor de desenvolvimento urbano, mas, também, provocam externalidades negativas.

Os aeroportos podem ser comparados a pequenas cidades, inclusive de países desenvolvidos. (BLÁZQUEZ, 2002; HATEM, 2003; SCHNEIDER, S., 2004; PITT; SMITH, 2003). Isso porque, entre outros fatores, os aeroportos possuem uma grande comunidade aeroportuária, como passageiros, funcionários, acompanhantes e visitantes. Dentro dessas “pequenas cidades” são exercidas diferentes atividades, como, por exemplo: a) administração aeroportuária; b) suporte à navegação aérea; c) embarque e desembarque de passageiros e bagagens; d) fornecimento de combustível às aeronaves; e) carregamento; f) serviços de manutenção do aeroporto: serviços de mecânica da frota de veículos do aeroporto e da seção

contra incêndio, serviços de carpintaria e de assistência elétrica, serviços de segurança contra sinistros; g) atendimento à saúde e h) serviços de inspeção e fiscalização dos passageiros, de bagagens e cargas. (SCHNEIDER, S., 2004; WEBER; MATTIODA, 2012).

Contudo, a diversidade de atividades e serviços ofertados em aeroportos parece estar associada à diversidade de impactos ambientais a eles imputados. Neste sentido, a análise da problemática referente ao impacto do aeroporto implica no reconhecimento desse equipamento como um elemento de interferência não só na estruturação do espaço físico a sua volta, como também da conjuntura global, social, econômica, política e ambiental. (MOREIRA, 2005).

Atendo-se às atividades de infraestrutura aeroportuária, ou seja, quando a atividade de aviação civil é tomada à parte, constata-se, inclusive, a partir de Liasch Filho (2004), que os aspectos ambientais¹³ característicos manifestar-se-iam desde a construção da estrutura física, passando pela geração de resíduos sólidos e de efluentes líquidos, resultantes da utilização dos terminais, pelo uso de energia elétrica e de recursos hídricos, tendendo a desperdício, até chegar, por exemplo, ao descarte de lâmpadas fluorescentes.

O rol de aspectos ambientais de um terminal aeroportuário de passageiros, sobretudo for internacional, é proporcional à dimensão de sua estrutura física e de seu grau de utilização. Ao se realizar a tarefa de elencar os principais aspectos ambientais de terminais aeroportuários de passageiros, pode-se notar, de antemão, que os aspectos apontam, majoritariamente, para as atividades exercidas por turistas. (KUNZ; DE CONTO, 2011).

As questões ambientais tornam-se cada vez mais prioritárias para a indústria aeronáutica mundial, devido ao fato do modo aéreo de transporte, como todos os outros, interferir no meio ambiente de forma a ameaçar o desenvolvimento sustentável da região onde o terminal aeroportuário está inserido. Sendo assim, qualquer projeto relacionado aos terminais do modo de transporte referido deve ser cuidadosamente planejado, visando a menor intervenção negativa possível. (NUNES, 2002, p. 21).

Tendo em vista esse cenário, o Plano Nacional de Aviação Civil (PNAC) traços objetivos, como, por exemplo:

¹³ “Os elementos das atividades, produtos e serviços de uma organização que podem interagir com o meio ambiente são chamados aspectos ambientais. Exemplos incluem lançamentos, emissões, consumo ou reuso de materiais, ou geração de ruído.” (ABNT, 2005, p. 10). “Alterações no meio ambiente, tanto adversas quanto benéficas, que resultem total ou parcialmente de aspectos ambientais, são chamadas impactos ambientais. Exemplos de impactos adversos incluem poluição do ar e a redução de recursos naturais. Exemplos de impactos benéficos incluem melhoria da qualidade do solo ou da água.” (ABNT, 2005, p. 11).

Minimizar os efeitos prejudiciais da aviação civil sobre o meio ambiente é dever de todos, principalmente dos órgãos, entidades e pessoas vinculados à aviação, particularmente no que diz respeito a ruídos e emissão de gases dos motores das aeronaves e impactos da infra-estrutura. Estimular a adoção de mecanismos visando atenuar tais efeitos é ação que se faz necessária para a proteção do meio ambiente. (BRASIL, 2009).

Torna-se necessário, pois, pensar os aspectos e impactos ambientais dos serviços de transporte aéreo, que incluem os aeroportuários, de modo integrado sob a forma de um sistema de gestão ambiental, sinalizando a existência de uma política ambiental. Weber e Mattioda (2012) citam os programas da política ambiental da Infraero, demonstrando a amplitude dos aspectos envolvidos: a) resíduos – incluindo, entre outras ações, a coleta seletiva de resíduos destinadas a cooperativas e a esterilização de resíduos oriundos de aeronaves, que operam voos internacionais com origens em áreas endêmicas; b) recursos hídricos; c) solo e flora; d) riscos ambientais; e) ruídos; f) fauna; g) emissões (atmosféricas); h) energia; e) sustentabilidade; f) treinamento e capacitação.

Assim, a dimensão ambiental vincula-se, também, à perspectiva de avaliar os impactos que a atividade da aviação civil e dos aeroportos causam à comunidade, a partir dos aspectos da preservação e da conservação do meio ambiente, da prevenção à poluição, observando as responsabilidades dos entes e as expectativas de gerenciamento desses fatores. (GONÇALVES, 2009).

Destaca-se, desse modo, que alguns dos elementos da discussão acerca da responsabilidade ambiental de aeroportos são os resíduos sólidos gerados e/ou descartados em âmbito aeroportuário.

2.5 RESÍDUOS SÓLIDOS

Os problemas com os resíduos sólidos acompanham o homem desde os primórdios até os dias atuais. (ROTH; GARCIAS, 2008; SCHNEIDER, S., 2004). Todavia, no momento em que o ser humano deixa o nomadismo e passa a praticar a agricultura, irrompem mudanças radicais na relação ser humano-resíduo-ambiente. O desenvolvimento urbano-industrial, aliado ao avanço da ciência e da tecnologia, trouxe consigo subprodutos, que não mais puderam ser facilmente absorvidos pelos ecossistemas, diferentemente do que ocorrera em épocas anteriores. (SCHNEIDER, S., 2004). Assinala-se que “em qualquer ambiente em que

haja ocupação humana existe a geração de resíduos sólidos.” (WEBER; MATTIODA, 2012, p. 2).

Na sociedade atual, baseada, entre outras características, no consumismo e, por extensão, no descarte imediato de produtos, a(s) problemática(s) ligada(s) à temática *resíduos sólidos* ressignifica(m)-se e complexifica(m)-se. Assim, o aumento na geração de resíduos resultantes de atividades agrícolas, industriais, de serviços (como os de transporte), torna-se preocupante. (SCHNEIDER, S., 2004). Os resíduos e as emissões são considerados *outputs*, ou seja, consistem em materiais que retornam ao meio ambiente após terem sido submetidos a processos de produção e consumo. (NESS et al., 2007).

Assim como os eixos *transportes* e *turismo*, a temática *dejetos* (resíduos) é contemplada no documento “O futuro que queremos”, com especial destaque para os resíduos perigosos.¹⁴ Sugere-se, pois, a “gestão ambientalmente racional” dos mesmos. Os resíduos sólidos e os resíduos eletrônicos são tomados como “problemas particulares”, a serem abordados. Tendo em vista a geração e o descarte de resíduos, preconiza-se um “uso eficiente dos recursos”. Assume-se, por fim, um compromisso por parte dos países de seguir reduzindo a geração desses resíduos, visando a padrões de produção e consumo (mais) sustentáveis (NACIONES UNIDAS, 2012, p. 46).

Os resíduos sólidos, conforme a NBR 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referem-se a:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT, 2004).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, por sua vez, oferece sua contribuição, ao definir resíduos sólidos e rejeitos:

resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem

¹⁴ Apesar da destacada relevância da(s) temática(s) para a compreensão holística e para a consecução do desenvolvimento sustentável, de acordo com o Banco de Teses da Capes (2012), observam-se, até então, apenas duas dissertações cujos autores tenham se debruçado especificamente sobre a temática dos resíduos sólidos aeroportuários, em nível de país: Schneider, S. (2004) e Hatem (2003), conforme mencionado anteriormente. O turismo não aparece como variável proeminente desses estudos.

como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada. (BRASIL, 2010a).

Quanto à periculosidade, a Política Nacional de Resíduos Sólidos assim os classifica:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”. (BRASIL, 2010a).

Já segundo a Política de Gestão de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Sul, consideram-se resíduos sólidos “aqueles provenientes de atividades industriais, atividades urbanas (doméstica e de limpeza urbana), comerciais, de serviços de saúde, rurais, de prestação de serviços e de extração de minerais” e, também, “outros equipamentos e instalações de controle de poluição.” (RIO GRANDE DO SUL, 1993).

“Na tentativa de formular um conceito, ainda que de forma preliminar, é possível dizer que resíduo sólido é o produto descartado pelo homem, resultante de sua atividade diária em sociedade.” (MANDELLI, 1997, p. 24). E: “A expressão ‘fenômeno resíduos sólidos’ pode ser entendida como um conjunto de variáveis que interagem para compor e determinar as situações de geração, manejo, tratamento e disposição final de tais resíduos.” (MANDELLI, 1997, p. 21).

A ABNT dedica uma norma ao gerenciamento de resíduos sólidos em aeroportos: a NBR 8843 – Aeroportos: Gerenciamento de Resíduos Sólidos (ABNT, 1996). A norma estabelece os procedimentos para o gerenciamento dos resíduos sólidos e as alternativas que podem ser usadas em casos de emergência, com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente (ABNT, 1996, p. 1). Nessa norma, a geração de resíduos sólidos é entendida como a: “Transformação de material utilizável em resíduo.” (ABNT, 1996, p. 2).

A geração de resíduos sólidos está diretamente ligada a padrões culturais, à renda e aos hábitos de consumo da sociedade, sendo essas algumas das principais causas da grande quantidade de resíduos, resultado de uma sociedade que pratica, por vezes, consumo desmedido. (ROTH; GARCÍAS, 2008; SCHNEIDER, S., 2004). Pondera-se, contudo, que: “o

lixo é mais volumoso em países ricos e mais visível em países pobres”. (MOURA, 2008, p. 318).

Lima (2002) afirma que a produção de resíduos em um centro urbano está associada a inúmeros fatores, destacando-se o aumento da população e do grau de industrialização. Pode-se estender a primeira característica à chamada comunidade aeroportuária, que também se encontra em expansão. Isso porque há uma relação direta entre a população e a quantidade e a heterogeneidade de resíduos produzidos diariamente – a taxa de produção *per capita*.

Reitera-se que “diariamente novos produtos são colocados no mercado, vindo a favorecer o consumo e, paralelamente, a geração de resíduos sólidos”. (MANDELLI, 1997, p. 16). Constata-se, paradoxalmente, que, em geral, a presença de resíduos sólidos é considerada aversiva pelas pessoas, que se encontram condicionadas a transferi-los imediatamente para longe do local onde foi gerada. (MANDELLI, 1997).

A geração de resíduos, e seu posterior descarte no meio ambiente, pode acarretar sérios problemas ambientais, favorecendo a incorporação de agentes contaminantes nas cadeias tróficas e na sua dispersão. O incremento na geração de resíduos implica, paralelamente, um consumo de matérias-primas, as quais se encontram na natureza em quantidades limitadas. (SCHNEIDER, V., 2004).

E, transpondo esses elementos ao turismo, tem-se que a geração de resíduos sólidos vem se tornando, paulatinamente, um problema para os gestores de empreendimentos turísticos, devendo desenvolver, portanto, programas de gerenciamento integrado desses resíduos (DE CONTO, 2005).

A atividade de descarte de materiais atrelada às mais diversas atividades, juntamente com os distintos agentes de poluição, comporá o aspecto ambiental “geração de resíduos sólidos” – causa de problemas. Há diversos eventos relacionados a tal aspecto, eventos que significarão impactos ambientais – efeitos do problema. Um dos impactos ambientais mais recorrentemente imputados à geração de resíduos sólidos é a alteração da qualidade dos solos (MOURA, 2011).

Como categorias de poluição atribuídas à geração e ao descarte dos resíduos e ao seu manejo e à sua disposição inadequados, Lima (2002) aponta o solo, o ar e os recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos. Aponta, ainda, a relação existente entre resíduos e a proliferação de vetores como fator a ser observado.

Logo, a fim de minimizar impactos ambientais atrelados às atividades produtivas, a implantação de sistemas de gestão ambiental nas organizações torna-se, pois, necessária. Há

que se inserir, nesses sistemas, programas específicos, entre eles, o de resíduos sólidos, que contam com um gerenciamento próprio.

O gerenciamento de resíduos sólidos e a gestão integrada são assim definidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos:

gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei.

gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. (BRASIL, 2010a).

Ainda de acordo com a referida política, definem-se como padrões sustentáveis de produção e consumo, “a produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras”. (BRASIL, 2010a).

Nesse ínterim, torna-se premente pontuar os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos, de acordo com seu art. 6º:

- I - a prevenção e a precaução;
- II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- IV - o desenvolvimento sustentável;
- V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;
- VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- IX - o respeito às diversidades locais e regionais;
- X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;
- XI - a razoabilidade e a proporcionalidade (BRASIL, 2010a).

Aliado a isso, há que se destacar que no art. 9º é apresentado que “na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não

geração, redução,¹⁵ reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”. (BRASIL, 2010a).

Diante do exposto, torna-se notório que os problemas relacionados à gestão de resíduos são complexos, exigindo, portanto, soluções complexas. O estudo do fenômeno *resíduos* exige, pois, a contribuição de conhecimentos sobre variáveis relacionadas a diversas áreas do conhecimento. (DE CONTO, 2010). O turismo, pela amplitude da sua cadeia produtiva, também deve incorporar essa disposição, inclusive em âmbito acadêmico.

2.5.1 Gestão de resíduos sólidos de serviços de transporte aéreo

Hatem (2003, p. 9) entende que “resíduos sólidos aeroportuários são aqueles gerados, pelos usuários, ou dentro da área de um aeroporto”.

Reconhecendo, assim, a especificidade dos resíduos sólidos – e sua geração – nos serviços de transporte, incluindo os aeroportos, é importante situá-los na classificação de resíduos quanto à origem, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios. (BRASIL, 2010a).

Lima (1995) aponta fatores que influenciam a origem e formação dos resíduos em meio urbano. Apresentam-se os fatores intervenientes na geração de resíduos, citando-se: a)

¹⁵ A primazia da não geração e da redução parece vir ao encontro dos preceitos da ecoeficiência e ecoefetividade, que se traduzem na preocupação de produzir mais por menos, de modo mais limpo, valendo-se de metas de redução, entre outras estratégias (MAUERHORFER, 2007).

número de habitantes; b) área relativa de produção; c) variações sazonais; d) condições climáticas; e) hábitos e costumes da população; f) nível educacional; g) poder aquisitivo; h) tipo de equipamento de coleta; i) segregação na origem; j) sistematização da origem; k) disciplina e controle dos pontos produtores e l) leis e regulamentações.

Verifica-se, por meio desses fatores, que, a propósito, não foram esgotados, a complexidade que envolve a geração e a gestão de resíduos, seja em uma cidade, seja em empreendimentos aeroportuários, sendo eles próprios complexos e diversos entre si.

Proporcional à grande dimensão da área construída, dos serviços e da movimentação é o número de setores e/ou fontes geradoras passíveis de receberem categorização. Atkin, Hershkowitz e Hoover (2006), a partir de pesquisa sobre grandes aeroportos americanos, sugerem três formas de classificar os setores geradores.

Na primeira delas, os setores geradores de resíduos em um aeroporto podem ser classificados em: aeronaves, escritórios da administração aeroportuária, lojas, restaurantes, sanitários, *catering*, operação de cargas, áreas de manutenção, hangares, além do setor de paisagismo, demolição e construção, estes últimos gerando resíduos distintos dos demais setores. Outra classificação possível, em quatro setores, é a seguinte: áreas públicas dos terminais, concessões de lojas e restaurantes, escritórios da administração aeroportuária e, também, resíduos de bordo. (ATKIN; HERSHKOWIT; HOOVER, 2006).

Mas, se se classificarem os setores de geração em três grupos, os aeroportos norteamericanos estudados por Atkin, Hershkowitz e Hoover (2006) têm o seguinte panorama:

- companhias aéreas: grupo formado por resíduos provenientes de aeronaves (47% do total), além de balcões de *check in* e áreas de embarque. Nesse setor, os resíduos mais recorrentemente encontrados são impressos, jornais, revistas e também recipientes e embalagens de alimentos (aeronaves). A geração deste último tipo de resíduo depende do alcance do voo e do perfil da companhia aérea, bem como dos serviços de bordo por ela oferecidos;

- áreas de concessão: grupo formado por resíduos provenientes de lojas e serviços de alimentação. Nesse setor, os resíduos mais comuns são embalagens, invólucros e restos de alimentos. Os componentes mais representativos desses resíduos são alumínio, plástico e vidro;

- áreas públicas: grupo formado por espaços como saguões, áreas administrativas e sanitários, primordialmente. Nesse setor, os resíduos mais representativos são jornais, revistas, alimentos, resíduos sanitários e cartuchos de impressora.

Por meio de um levantamento sobre a gestão de resíduos sólidos nos maiores aeroportos do Brasil, Ventura (2012, p. 58) apresenta um dos resultados obtidos: “Constatou-se, também, que a geração, o acondicionamento, o tratamento e a disposição final de resíduos sólidos de serviços de transporte está diretamente ligada ao porte dos serviços de transporte.”

Dados os fatores que contribuem para o aumento da demanda por aeroportos, há, conseqüentemente, o aumento da geração de resíduos sólidos. (PITT; SMITH, 2003; VENTURA, 2012). Com o aumento do número de passageiros em longo prazo, o fluxo de resíduos tende a aumentar, configurando um sério problema. Aliado a isso, há a pressão sobre as tripulações para alcançar um *turnaround* mais rápido, ou seja, um tempo de carga, descarga e manutenção da aeronave mais breve; isso faz com que haja pouco tempo para a segregação de resíduos a bordo das aeronaves. Essa é uma característica particular das companhias de baixa tarifa, que se encontram em crescimento. Por outro lado, é possível que, mesmo que a fatia de mercado dessas companhias aumente, o resíduo gerado por companhia reduza (PITT; SMITH, 2003), pois tem havido uma redução na oferta de serviços de bordo, obedecendo a uma tendência mundial.

Além disso, reconhece-se que os aeroportos geram resíduos sólidos em quantidade relevante. (ATKIN; HERSHKOWIT; HOOVER, 2006; GONÇALVES, 2009; SCHNEIDER S., 2004). Os trinta maiores aeroportos¹⁶ dos Estados Unidos em movimentação operacional geram diariamente quantidade de resíduos sólidos equivalentes ao gerado na cidade de Miami, nos Estados Unidos. Calcula-se também que as companhias aéreas norte-americanas descartam, anualmente, resíduos em quantidade suficiente para construir 58 aeronaves de grande porte, como o Boeing 747. Em 2015, os aeroportos dos Estados Unidos deverão ter 1 bilhão de passageiros/ano, podendo chegar à produção de 650 toneladas de resíduos. (ATKIN; HERSHKOWIT; HOOVER, 2006).

Gonçalves (2009), em sua pesquisa sobre externalidades do Aeroporto Internacional Afonso Pena, no Paraná, constatou que eram gerados, em média, 4m³ de resíduo por dia no aeroporto, e mais 1,5m³ nas aeronaves em operação, ou seja, um total de 5,5 m³ diariamente.

¹⁶Há que se considerar, também, o fator *hub*, ou seja, a centralização estratégica do tráfego em alguns aeroportos. Nos Estados Unidos, 60% do tráfego doméstico nos Estados Unidos estava concentrado em apenas cinco aeroportos, mas boa parte dos resíduos é oriunda de numerosas outras origens, por meio do pouso de aeronave nesses aeroportos. (ATKIN, P.; HERSHKOWIT, A.; HOOVER, D., 2006). Além disso, “em aeroportos onde uma companhia aérea tem parte determinante do mercado, a companhia aérea assume a responsabilidade pela gestão dos resíduos naquele terminal”. (ATKIN, P.; HERSHKOWIT, A.; HOOVER, D., 2006, p. 29).

Os exemplos de resíduos observados no referido aeroporto: tipo A – papel higiênico, fraldas e absorventes (autoclaves); tipo D – restos alimentares, recicláveis (papel, plástico, revistas, embalagens, latas). (WEBER, MATTIODA, 2012).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) classifica os resíduos sólidos aeroportuários em determinados grupos, a saber:

Grupo A – Resíduos sólidos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos. Os resíduos sólidos do Grupo A são provenientes de instalações de serviço de atendimento médico, sanitário de aeronaves, animais mortos a bordo e lixo de bordo de aeronaves oriundas de área endêmica. Incluem-se neste grupo os resíduos sólidos contaminados e objetos perfuro-cortantes oriundos de farmácias, barbearias e estabelecimentos afins. Após tratamento, os resíduos sólidos pertencentes ao Grupo A são considerados “resíduos sólidos comuns” (Grupo D) para fins de destinação final.

Grupo B – Resíduos sólidos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas. Os resíduos sólidos do Grupo B são provenientes das áreas de manobras, indústrias, manutenção, depósitos de combustíveis e áreas de treinamento contra incêndio.

Grupo C – rejeitos radioativos – Os resíduos sólidos do Grupo C são provenientes de equipamentos usados em segurança e que utilizem material radioativo, que estejam sendo desativados.

Grupo D – Resíduos sólidos comuns, que não se enquadram nas demais categorias. Os resíduos sólidos do Grupo D são aqueles gerados a bordo de aeronaves provenientes de áreas não-endêmicas, pátios e pistas, restaurantes, hotéis, comércio em geral e escritório. (ABNT, 1996, p. 3).

Além disso, cabe ressaltar que os resíduos encontrados no pátio de manobra de aeronaves podem ser classificados como *foreign object damage* (FOD), isto é, como objetos perdidos ou descartados na pista, os quais podem causar danos a aeronaves, ao pavimento da pista e à vegetação circundante (VENTURA, 2012), comprometendo, sobretudo, a segurança operacional no aeroporto.

Schneider, S. (2004), por sua vez, constatou, a partir de pesquisa no Aeroporto Internacional Salgado Filho, de Porto Alegre, que os resíduos gerados pelo serviço de transporte aéreo de passageiros constituem-se basicamente de material de higiene, de asseio pessoal e restos de alimentos, os quais podem veicular doenças provenientes de outros territórios, conforme já apontado.

Já Ventura (2012), em relatório recentemente publicado pelo Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (Ipea), divulga resultados de um levantamento feito nos maiores aeroportos dos países em movimentação de passageiros, a partir de dados disponibilizados pela empresa estatal que administra os referidos aeroportos, coletados em 2010.

O Aeroporto Internacional do Galeão, no Rio de Janeiro, por exemplo, apresentou uma geração de 415.166kg mensais. Desse montante, 30.000kg são encaminhados à

cooperativas de recicladores. Esse resíduo é composto por: 54% de papel/papelão; 18% de plástico; 23% de outros metais e 4% de outros tipos de resíduo. Sobre os demais tipos de resíduos são oferecidos dados de forma distinta, ora sobre a massa, ora sobre o volume. Ainda referente à geração de resíduos sólidos no Aeroporto do Galeão, são descartados, anualmente, 1.500kg de lâmpadas, 300kg de pilhas e baterias, 21.000kg de *pallets* de madeira. Outros exemplos de resíduos produzidos, cuja quantia é expressa em volume: 1.050m³ de podas de áreas verdes (volume sazonal); 2,5m³ de resíduos infectantes, 196m³ de resíduos da construção civil, etc.¹⁷ (VENTURA, 2012).

É preciso elucidar o que se entende por composição gravimétrica de resíduos e sua importância. Segundo Monteiro et al. (2001), a composição gravimétrica traduz o percentual de cada componente em relação à massa total da amostra de resíduos analisada”. Os mesmos salientam que “a escolha dos componentes da composição gravimétrica é função direta do tipo de estudo que se pretende realizar e deve ser cuidadosamente feita para não acarretar distorções”. (MONTEIRO et al., 2001, p. 34).

A caracterização dos resíduos gerados, que pode incluir a definição da tipologia, composição física, química e/ou biológica, bem como as quantidades, é tida como um dos primeiros procedimentos a ser realizado visando à elaboração de um diagnóstico da geração de resíduos em determinado empreendimento. A partir disso, é possível proceder ao planejamento e à gestão dos resíduos, com vistas, entre outros elementos, à redução na geração desses resíduos, o que proporciona economia em termos de despesas de transporte e armazenamento. (MOURA, 2012). Assim, a análise da amostra de resíduos pode ser realizada segundo suas características químicas, biológicas ou físicas. No caso da determinação da composição gravimétrica e da produção *per capita*, a caracterização é física. (MONTEIRO et al., 2001).

Referindo-se aos resíduos sólidos domésticos, De Conto et al. (2002) apontam que o conhecimento da produção *per capita* e da composição gravimétrica desses resíduos permite planejar, implantar e monitorar programas de manejo e tratamento desses resíduos.

Nery (2008) observa, a partir de seu trabalho, que a técnica de determinação da composição gravimétrica de resíduos sólidos consiste em estabelecer as frações em porcentagem de cada componente. Para ele, a determinação da composição gravimétrica

¹⁷Note-se que há, no relatório apresentado, somente dados sobre a composição gravimétrica dos resíduos encaminhados a cooperativas de reciclagem, o que aconteceria com menor frequência em relação aos resíduos de portos, fluviais ou marítimos. (VENTURA, 2012). Tal inconsistência dificulta a comparação de dados entre diferentes aeroportos.

constitui-se em um parâmetro para a viabilização das etapas do gerenciamento de resíduos sólidos.

A título de exemplificação, apontam-se os valores médios obtidos por De Conto et al. (2002) para a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domésticos de Caxias do Sul: matéria orgânica putrescível (43,7%); plástico (14,6%); papel e papelão (13,2%); vidro (5,2%); metal ferroso (3,5%); metal não ferroso (0,5%); pano, trapo, couro e borracha (4,6%); madeira (0,6%); contaminante biológico (8,3%); contaminante químico (1,0%); pedra, terra e cerâmica (1,0%) e diversos (3,8%). Quando obtidos resultados dessa natureza, torna-se possível proceder ao planejamento no que tange à gestão de resíduos sólidos, fazendo frente a um importante componente dos SGAs dos empreendimentos.

Outro exemplo de determinação da composição gravimétrica já realizada é a publicada por Monteiro et al. (2001), que utilizam, porém, categorização mais simplificada: matéria orgânica putrescível (65%); papel (25%); metal (4%); plástico (3%) e vidro (3%). Deve-se ter em conta que as diferentes categorizações atendem às diferentes finalidades de pesquisa.

De Conto et al. (2005), a partir de resultados obtidos com a composição gravimétrica em um hotel da região turística da Serra gaúcha, apresentam dados e informações importantes por meio das quais foi possível estabelecer algumas medidas para adequar o gerenciamento e manejo de resíduos no local. A grande fração correspondente à matéria orgânica putrescível (72,85%), independentemente da época do ano, deve-se à peculiaridade do empreendimento quanto à ampla área ajardinada destinada ao lazer e da conseqüente necessidade de se realizar limpeza, poda, capina e varrição. Esse percentual aponta para a pertinência da compostagem como um dos principais métodos de tratamento dos resíduos do hotel pesquisado. Quanto ao vidro, por exemplo, verificou-se um aumento no seu percentual de geração nos períodos de festa e nos finais de semana, estando essa geração atrelada, ainda, a fatores como poder aquisitivo. A partir da coleta de dados dos resíduos do local, pode-se verificar a presença de resíduo categorizado como contaminante químico, como embalagens de produtos de limpeza, fármacos, lâmpadas, pilhas e baterias, o que se torna preocupante, requerendo coleta, acondicionamento e destino final distinto dos demais resíduos. Também se alertou, por meio do trabalho de De Conto et al. (2005), para a necessidade de haver, no hotel, dispositivos para o descarte de pérfuro-cortantes, especialmente agulhas.

De Conto et al. (2009), ao realizarem estudos em um hotel de Caxias do Sul, observaram distintos percentuais da composição gravimétrica de resíduos sólidos, levando em consideração períodos de ocorrência de feiras de negócios, eventos culturais (festas) e sem a

ocorrência de eventos. A matéria orgânica putrescível é destaque, apresentando incidência mais representativa durante o período de ocorrência de eventos culturais do que no período de ocorrência de eventos de negócios. Segundo os autores, o perfil do evento – incluindo o que é oferecido aos participantes – e o perfil dos próprios participantes são fatores a serem considerados. Do mesmo modo, analisam que, durante a realização de feiras de negócios, o percentual de resíduos potencialmente recicláveis é maior, já que, não raro, os hóspedes descartam nas unidades habitacionais materiais de divulgação entregues a eles nas feiras. Apontam, ainda, que mais da metade da massa dos resíduos gerados, no âmbito do hotel analisado (62,54%), provém da cozinha. Verificam, por fim, que a produção *per capita* dos hóspedes é ligeiramente superior em períodos que coincidem com a realização de eventos (0,478 contra 0,448kg/pessoa/dia), ou seja, a produção de resíduos sofre influência do motivo da viagem turística.

No trabalho desenvolvido por Schneider, S. (2004) no Aeroporto Internacional Salgado Filho, de Porto Alegre, houve, metodologicamente, campanhas de amostragem, em que se procedeu à caracterização dos resíduos sólidos e, por fim, à fixação de estimativas de geração desses resíduos. Nesse estudo, previu-se, além disso, triagem/separação, etapa intermediária em relação ao acondicionamento/coleta e ao tratamento/disposição dos resíduos. Schneider, S. (2004), utilizando categorização distinta da de Ventura (2012), apresenta a composição física – termo equivalente à composição gravimétrica – dos resíduos gerados no âmbito do aeroporto objeto de sua pesquisa: matéria orgânica (12%); plástico rígido (12%); isopor (1%); rejeito (16%); papel/papelão (13%); plástico mole (4%); alumínio (37%); (jornal); 2% (embalagem longa vida). No final, uma das características dos resíduos sólidos avaliada foi a reciclabilidade, considerada satisfatória.

Mediante estudo realizado por Hatem (2003), o qual lançou mão, entre outras técnicas, da determinação da composição gravimétrica¹⁸ dos resíduos gerados em aeroportos metropolitanos de Belo Horizonte (MG), constatou-se que a maior parte dos resíduos gerados no aeroporto da Pampulha era de componentes de papel (65,04%), precedidos dos de plástico (13,70%), de matéria orgânica putrescível (11,75%), outros (8,97%) e vidro (8,34%). Já no Aeroporto de Confins, a maior fração era de matéria orgânica putrescível (45,17%), seguida de outros (27,18%), papel (21,03%), plástico (5,79%) e, por fim, vidro (0,83%). (HATEM, 2003).

¹⁸ O autor utilizou a terminologia *composição dos resíduos em peso* (HATEM, 2003).

O autor atribui essa diferença na composição dos resíduos nos dois aeroportos, situados na mesma região metropolitana, às peculiaridades de cada equipamento, tais como: quadro de pessoal, duração e horário dos voos (com chegada e partida nesses aeroportos), distância do centro urbano, incidência de cargas aéreas, entre outros fatores (HATEM, 2003). Acrescentar-se-ia que a incidência e/ou utilização de serviços de alimentação nos aeroportos também interferem na composição gravimétrica de resíduos sólidos, sobretudo na fração de matéria orgânica putrescível. A partir dessas considerações, evidencia-se a necessidade da contínua realização de procedimentos de composição gravimétrica, pois os aeroportos possuem características que os distinguem até mesmo na geração e na composição dos resíduos sólidos.

Esse posicionamento é um pouco distinto do adotado por Schneider, S. (2004). A autora considera que, em que pese as especificidades de cada empreendimento aeroportuário brasileiro, suas fontes geradoras, e os serviços ali ofertados, as características dos resíduos sólidos produzidos variam pouco de aeroporto para aeroporto. (SCHNEIDER, S., 2004). Pondera-se, contudo, que, de posse dos dados e das projeções exatas, referentes à composição gravimétrica dos resíduos sólidos, gerados no âmbito do empreendimento estudado, é possível, proceder, então, à gestão efetiva desses resíduos. Além disso, as atividades turístico-aeroportuárias são dinâmicas, passíveis de receberem incrementos ou decréscimos, por conta de fatores diversos. Logo, é necessário valer-se continuamente da composição gravimétrica dos resíduos sólidos como forma de subsidiar a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólido, como também de monitorá-los.

Pitt e Smith (2003), por meio de pesquisas realizadas em aeroportos do Reino Unido, apontam que atividades comerciais (não-aeronáuticas) são umas das maiores produtoras de resíduos em aeroportos, resíduos esses que poderiam ser reciclados em proporções significativas. Evidenciam, ainda, que um fator que afeta a produção de resíduos por número de passageiro é o incremento no nível de serviços dos concessionários do aeroporto.

Schneider, S. (2004) verificou que, para fins de estudo dos resíduos sólidos, é inviável a separação de todos os setores, principalmente em aeroportos de maior porte, como ocorre com o de Porto Alegre, seu estudo de caso. Por conta disso, defende a classificação dos resíduos sólidos aeroportuários em duas categorias: os das aeronaves e os do aeroporto, propriamente dito. A autora lançou mão do quartamento.¹⁹ (SCHNEIDER, S., 2004).

¹⁹O quartamento é uma técnica de amostragem. Conforme explicado por Schneider, S. (2004), consiste em um processo em que se amostra “[...] uma parte da massa residuária, a qual é retirada da massa depois da

Diante de elementos como esse, outros autores também consideram a classificação dos resíduos sólidos dos aeroportos em dois grupos principais, a partir de grandes fontes geradoras: sítio aeroportuário e aeronaves. A partir de critérios como esse, os dados sobre resíduos sólidos aeroportuários podem ser classificados e analisados.

Pitt e Smith (2003) estimam que cerca de 60% do resíduo gerado no âmbito dos aeroportos do Reino Unido provêm das próprias aeronaves, enquanto que a pesquisa realizada por X. D. Li et al. (2003) verificou que esse número gira entre 45 a 68%, em um aeroporto como o de Pequim, na China. Já no Aeroporto de Portland, nos Estados Unidos, o percentual de resíduos sólidos produzidos a bordo de aeronaves gira em torno de 45 a 50%, segundo informações prestadas pelos seus próprios gestores. (ATKIN; HERSHKOWIT; HOOVER, 2006).

Destaca-se a importância da segregação dos resíduos já na fonte geradora para a eficácia e eficiência do gerenciamento desses resíduos (X. D. Li et al., 2003; PITT; SMITH, 2003), sejam eles provindos de aeronaves ou do sítio aeroportuário. Estudos como o de X. D. Li et al. (2003) e o de Pitt e Smith (2003) trazem consideráveis contribuições em relação ao estudo dos resíduos sólidos aeroportuários. Mas, enquanto os primeiros autores centram-se tão somente no resíduo de aeronaves, os últimos focam-se nas tecnologias de destino final de resíduos e na disposição final de rejeitos.

Atkin, Hershkwit e Hoover (2006), por meio de pesquisa baseada em aplicação de questionários a gestores de grandes aeroportos dos Estados Unidos, também focalizam a destinação dos resíduos sólidos aeroportuários. Os autores parecem utilizar, por vezes, o termo reciclagem, como sinônimo de reutilização ou, até mesmo, de destino.

X. D. Li et al. (2003), por sua vez, realizaram a caracterização de resíduos sólidos provindos do serviço de bordo de aeronaves, que se dirigiam ao Aeroporto Internacional de Hong Kong, a partir de uma amostra de oito aeronaves, cujos voos possuíam diferentes alcances. Um dos critérios para análise foi o nível do serviço de bordo oferecido nos voos.

Na determinação da composição gravimétrica dos resíduos dos serviços de bordo, a predominância de um componente em relação a outro variou conforme o alcance do voo, o nível de serviço disponível, sobretudo. Porém, em termos gerais, os resíduos alimentares foram preponderantes, havendo destaque também para o papel (de 32% a 71%). Em seguida, encontra-se o plástico, que respondeu por 13% dos resíduos gerados. A referida pesquisa apresenta como resultado a geração de resíduos sólidos de um total de até 500kg por

homogeneização e segregação de vários quartis, até o ponto em que se consiga obter características semelhantes às da massa total.” (p. 59-60).

aeronave/voo, o que representa uma produção *per capita* de 0,38kg por passageiro em classe econômica, 1,14kg em classe executiva e 2,84kg em primeira classe (X. D. Li et al., 2003). Em 2004, cada passageiro de companhias aéreas norte-americanas descartava cerca 0,580kg por viagem, o que equivale a um terço de sua geração diária. (ATKIN; HERSHKOWIT; HOOVER, 2006).

Os valores totais da geração de resíduos da pesquisa realizada por X. D. Li et al. (2003) são redutíveis, segundo os próprios autores, em até 100kg por viagem, dependendo do alcance do voo e da capacidade da aeronave. Verifica-se que os resíduos das aeronaves apresentam considerável grau de reciclabilidade. (X. D. LI et al., 2003; PITT e SMITH, 2003; SCHNEIDER, S., 2004). Dos aeroportos norte-americanos pesquisados por Atkin, Hershkwit e Hoover (2006), 75% dos resíduos gerados são recicláveis ou compostáveis.

Atkin, Hershkwit e Hoover (2006) oferecem o contraponto, ao problematizarem que a taxa de reciclagem dos resíduos aeroportuários, nos Estados Unidos, é de 17%, encontrando-se abaixo da média nacional, que é de 31%. Isso se deve, pelo menos em parte, ao fato de que somente um terço dos aeroportos norte-americanos por eles pesquisados desenvolve programas de reciclagem, os quais poderiam incluir terminais/áreas públicas, concessionários e aeronaves/companhias aéreas.

A reciclagem de resíduos de aeroportos norte-americanos, na casa dos 50%, promoveria uma economia que corresponde ao consumo anual de mais de 14 mil moradores, ou pouparia, ainda, a emissão do equivalente a mais de 28 mil automóveis em um ano. (ATKIN; HERSHKOWIT; HOOVER, 2006). Assim, a reciclagem dos resíduos sólidos aeroportuários, ao aumentar o ciclo de vida dos produtos é importante, na medida em que a destinação para incineração produz emissões atmosféricas, gerando os impactos ambientais negativos correspondentes. Já a disposição em aterros acaba por impactar em termos de poluição do ar e das águas. Além disso, a partir de programas de reciclagem, os aeroportos economizam energia – a partir da recuperação do alumínio, por exemplo – e, também, recursos financeiros. Para fins de reciclagem dos resíduos, os aeroportos devem iniciar com a concepção da infraestrutura aeroportuária, atentando, por exemplo, para a reciclagem do resíduo gerado a bordo de aeronaves. Por um lado, a reutilização/reciclagem pode propiciar economia de recursos econômicos e até mesmo naturais; por outro, pode demandar investimentos e gerar custos aos empreendimentos aeroportuários. “A gestão de resíduos de um grande aeroporto pode custar mais de um milhão de dólares por ano”. (ATKIN; HERSHKOWIT; HOOVER, 2006, p. 13), fator a ser devidamente ponderado. Além de

iniciativas quanto à reciclagem, os aeroportos também devem adotar esforços de redução na geração de resíduos. (ATKIN; HERSHKOWIT; HOOVER, 2006).

A gestão de resíduos sólidos em aeroportos pode assumir distintos modelos, de acordo com a pertinência ou a concepção dos gestores desses empreendimentos. Cada modelo apresenta determinadas vantagens e desvantagens.

O centralizado é o mais utilizado nos aeroportos norte-americanos. Tem por características: a) unificar o processo; b) pressupor contato direto com concessionário; c) tornar o aeroporto recipiente do resíduo gerado pelas atividades dos concessionários; d) prever taxas aeroportuárias de concessão, incluindo a importância referente ao gerenciamento de resíduos sólidos, seja junto ou a parte; e) permitir maior fiscalização; f) encorajar a redução e a reciclagem; g) promover maior segurança operacional, à medida que há controle, por parte da coordenação centralizada, do tráfego de caminhões na pista, do espaço para utilização de compactadores, ou ainda, da presença de pequenas porções de papel ou plástico na pista, que constituem um perigo para a operação de aeronaves. (ATKIN; HERSHKOWIT; HOOVER, 2006).

Já o modelo descentralizado, conforme Atkin, Hershkowit e Hoover (2006), considera que cada qual é independente, o que, conseqüentemente, diminui as responsabilidades²⁰ da autoridade aeroportuária, por meio de contratos de gerenciamento. Esse modelo de gerenciamento torna-se, porém, menos eficiente financeiramente, por conta da menor quantidade de resíduos gerenciada pelos entes envolvidos. Há também o modelo misto, que prevê que a autoridade aeroportuária cuide somente da área pública do aeroporto, mas não dos resíduos provindos de aeronaves, cujo gerenciamento pode ser terceirizado. A tomada de decisão quanto ao modelo de gestão de resíduos mais adequado deve estar baseada em dados e/ou indicadores sobre a geração de resíduos sólidos no aeroporto. Atkin, Hershkowit e Hoover (2006) constataram que, em termos gerais, dados sobre geração de resíduos são deficientemente mantidos por aeroportos e companhias aéreas nos Estados Unidos. Por vezes, esses dados inexistem ou são inconsistentes.

Pondera-se, contudo, que qualquer modelo de programa de reciclagem e/ou de gerenciamento de resíduos deve iniciar com a concepção da infraestrutura aeroportuária. Os arquitetos que projetam os aeroportos devem fazê-lo pensando em programas de reciclagem, o que pressupõe conceber espaços para armazenamento e prever serviços elétricos, para que

²⁰Contrapondo essa premissa ao que preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), verificam-se concepções distintas em termos de (co)responsabilidades, na medida em que, no caso brasileiro, a responsabilidade recai sobre a fonte geradora, que deve realizar os procedimentos corretos que envolvem todas as etapas do gerenciamento, desde a não-geração e redução até o destino e disposição finais.

compactadores e enfardadeiras possam funcionar. Ou seja, o espaço para o gerenciamento dos resíduos sólidos aeroportuários deve ser premeditado, previsto. (ATKIN; HERSHKOWIT; HOOVER, 2006).

No relatório de pesquisa, de autoria de Ventura (2012), realizado junto aos maiores aeroportos brasileiros, verificam-se algumas fraquezas na forma como os dados são coletados e sistematizados por aeroportos, conforme aludido anteriormente. Não há, por exemplo, o detalhamento sobre os resíduos sólidos de serviços de saúde (RSSSs) encaminhados para autoclaves ou incineradores. (VENTURA, 2012). “Com relação ao tratamento e à disposição final, observou-se que todos os aeroportos, que separam os resíduos sólidos em diversos tipos de materiais, não abordam sobre o encaminhamento para tratamento e disposição final.” (VENTURA, 2012, p. 34).

A implantação recente de planos de gerenciamento dos resíduos sólidos, nos maiores aeroportos brasileiros (entre 2004 e 2011), pode incidir sobre tais inconsistências. (VENTURA, 2012). Convém ponderar, contudo, que diversos aeroportos de menor porte sequer dispõem desse instrumento de gerenciamento até o presente momento.

Nesse sentido, é necessário que se dê maior ênfase aos resíduos nos planos aeroportuários de gestão ambiental como um todo. Gestores aeroportuários necessitam compreender que a sustentabilidade envolve questões ambientais, sociais e econômicas. Se um desses fatores é ignorado, a situação torna-se desequilibrada. Cabe destacar que o gerenciamento de resíduos é, primordialmente, uma questão ambiental, mas impactará, em alguma extensão, em todos os três fatores apontados anteriormente. (PITT; SMITH, 2003).

Contudo, para que a reciclagem/reaproveitamento dos resíduos seja bem-sucedida é preciso o envolvimento de passageiros/turistas, companhias aéreas e concessionários (ATKIN; HERSHKOWIT; HOOVER, 2006), e não somente por parte da autoridade aeroportuária.

2.5.2 Legislação e normatização aplicável

Para que a gestão de resíduos sólidos ocorra de forma eficiente e eficaz, é necessário que se considerem alguns dispositivos legais e normatizações concernentes a esse assunto.

Segundo Ventura (2012), há alguns regulamentos e normas em vigor, que dispõem acerca da gestão e do gerenciamento de resíduos sólidos aeroportuários no Brasil. Quanto às resoluções, destacam-se as do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) e da Agência Nacional de Aviação Civil (Anac) e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). A

Infraero possui algumas diretrizes aplicáveis aos aeroportos sob seu comando. (VENTURA, 2012). Apresentam-se sistematizados no quadro 1 o rol de leis e regulamentos aplicável e no quadro 2 o rol de normas, segundo Ventura (2012).

Quadro 1 – Arcabouço legal associado a resíduos de serviços (adaptado para o transporte aéreo)

Regulamentações	Descrição
Resolução Conama 5, de 5/8/1993	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.
Resolução RDC Anvisa 345, de 16/12/2002	Aprova o Regulamento Técnico para a Autorização de Funcionamento de empresas interessadas em prestar serviços de interesse da saúde pública em veículos terrestres, que operem transportes coletivos internacionais de passageiros, embarcações, aeronaves, terminais aquaviários, portos organizados, aeroportos, postos de fronteira e recintos alfandegados.
Lei Federal 12.305, de 02/8/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.

Fonte: Adaptado de Ventura (2012).

Cabe explicar que o Conama criou, em 1993, a Resolução 005/1993, que dispunha sobre o gerenciamento de resíduos sólidos, aglutinando as categorias de serviços de saúde e de transportes. (BRASIL, 1993). Em 2005, todavia, o Conama altera essa disposição, criando a categoria “serviços de saúde” em separado. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, de 2010, vem a consolidar a especificidade de cada uma das tipologias em questão: serviços de saúde e serviços de transporte.

Ventura (2012) menciona, ainda, a Resolução 56/2008, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2008), que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados. Quanto às normas atinentes ao assunto, que podem orientar o gerenciamento de resíduos sólidos em aeroportos, apresentam-se as elencadas por Ventura (2012) por meio do quadro 2.

Quadro 2 – Normas pertinentes a resíduos sólidos gerados em serviços de transporte (adaptado para o transporte aéreo)

Norma	Descrição
ABNT NBR 10.004, de 30/11/2004	Classificação de resíduos. Esta norma permite classificar os resíduos sólidos gerados em terminais de transporte aéreo.
Instrução Normativa 26, de 12/6/2001	Aprova o Manual de Procedimentos Operacionais da Vigilância Agropecuária Internacional, a ser utilizado na fiscalização e inspeção do trânsito internacional de produtos agropecuários.
ABNT NBR 8.843 de 30/7/1996	Aeroportos – Gerenciamento de resíduos sólidos. Estabelece os procedimentos adequados ao gerenciamento dos resíduos sólidos e as alternativas que podem ser usadas em casos de emergência, com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente.

Fonte: Adaptado de Ventura (2012).

Além disso, destaca-se o que dispõe a Norma Aeronáutica 58-146, de 2002, que trata sobre Planos Diretores Aeroportuários, tendo sido elaborada pela Anac:

Como subsídio para uma possível elaboração posterior do Estudo de Impacto Ambiental, deverão ser quantificadas a emissão de poluentes gerados pelas aeronaves, resíduos sólidos gerados pelo aeroporto, lixo a ser incinerado e a ser transportado, efluentes sanitários e resíduos industriais. (BRASIL, 1994, p. 42).

Weber e Mattioda (2012), por seu turno, realizaram um levantamento da legislação aplicável ao Aeroporto Internacional Afonso Pena (PR), apontando leis, resoluções e normas adicionais às elencadas por Ventura (2012). Citam-se:

- Lei Federal 6.938, 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.” (BRASIL, 1981).
- Lei Federal 9.782, de 26 de janeiro de 1999: “Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências.” (BRASIL, 1999).
- Lei Federal 1.025, 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.” (BRASIL, 2001).
- Resolução Conama 06, de 19 de setembro de 1991: “Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.” (BRASIL, 1991).
- Resolução Conama 237, de 22 de dezembro de 1997: “Regulamenta aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.” (BRASIL, 1997).
- Resolução Conama 275, de 25 de abril de 2001: “Estabelece códigos de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.” (BRASIL, 2001).
- Resolução Anvisa RDC 351, de 20 de dezembro de 2002. (ANVISA, 2002).
- Resolução Anvisa RDC 002, de 8 de janeiro de 2003. (ANVISA, 2003).

Uma das nuances mais discutidas, no que se refere aos resíduos sólidos e sua gestão integrada, diz respeito às (co) responsabilidades e, em assim sendo, apresentam-se algumas disposições da Resolução Anvisa RDC – 2 / 2003, sobre esse tema:

Art. 22. Será de responsabilidade da empresa aérea, do proprietário de aeronave e do prestador de serviços, submeter os resíduos sólidos produzidos a bordo de aeronave, quando em escala de voo ou destino final, a procedimentos de coleta, identificação, acondicionamento, armazenamento e transporte, de acordo com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), aprovado para o aeroporto.

§ 1º. As especificações dos recipientes destinados ao acondicionamento dos resíduos deverão atender o padrão definido quanto à classe, à matéria-prima, às dimensões e aos dispositivos de fechamento de acordo com as especificações estabelecidas pelas Normas Técnicas Regulamentares pertinentes.

§ 2º. Os resíduos alimentares de bordo deverão ser submetidos, na comissaria ou em centro de triagem no aeroporto, ao acondicionamento em recipientes adequados e, quando em processo de compactação, em equipamento destinado a essa finalidade, para posterior disposição final.

§ 3º. A segregação, acondicionamento e encaminhamento à disposição final de copos plásticos, latas de alumínio, vidros e demais embalagens, deverão atender ao disposto no PGRS do aeroporto. (ANVISA, 2003).

Os resíduos dos voos, de acordo com o veiculado, nos Estados Unidos, por Atkin, Hershkowitz e Hoover (2006), deveriam ser segregados a bordo e pela própria companhia que opera o voo, a menos que o aeroporto disponha de instalações adequadas para a segregação em solo.

Além disso, parte-se do pressuposto de que as companhias aéreas têm enviado resíduos para destinos de seus voos, que devem estabelecer, diante disso, determinadas metas de reciclagem (ATKIN; HERSHKOWIT; HOOVER, 2006), entre outras disposições serem seguidas pelas companhias aéreas.

Por fim, há que se mencionar, também, a Lei Estadual 9.921, de 27 de julho de 1993, que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos. Essa lei estadual antecipa-se à lei federal que regulamentaria, em 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010). Contudo, a lei estadual em questão não dispõe especificamente sobre resíduos de serviço de transporte (aéreo ou não), ao contrário da Política Nacional.

3 METODOLOGIA

Esta sessão destina-se a caracterizar o objeto empírico de estudo e explicitar os procedimentos metodológicos utilizados, mediante os quais se buscou atingir os objetivos inicialmente propostos.

3.1 BREVE CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

A caracterização do objeto de pesquisa dá-se em dois momentos. No primeiro, apresenta-se brevemente o município onde o aeroporto pesquisado encontra-se, tangenciando aspectos sociais, econômicos e ambientais. No segundo momento, é que se explicitam as principais características do empreendimento aeroportuário, cujo estudo de caso é alvo desta dissertação, atentando-se, sobretudo, às atividades e aos serviços ali prestados.

3.1.1 Caxias do Sul

Caxias do Sul é o segundo município mais populoso do Estado do Rio Grande do Sul, possuindo 435.564 habitantes, figurando na posição imediatamente posterior à capital do estado, Porto Alegre.²¹ Sua densidade demográfica é de 264,89 habitantes/km². O Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* a preços correntes é de R\$ 28.868,149.²² Possui 24.387 unidades locais de empresas, ocupando um total de 189.339 pessoas²³ (IBGE, 2011). Caxias do Sul detém o melhor índice de desenvolvimento econômico e social (Idese) do estado gaúcho: 0,856. (FEE, 2008).

Distando cerca de 130km de Porto Alegre,²⁴ a cidade de Caxias do Sul encontra-se na mesorregião do nordeste do Rio Grande do Sul e na microrregião “Caxias do Sul”. Os domínios da região sob sua influência estendem-se por 46 municípios.²⁵ A área de influência inclui um centro sub-regional “A” – Bento Gonçalves, dois centros de zona “A” e três centros

²¹ Dado do Censo Demográfico de 2010.

²² Dado do levantamento do Produto Interno Bruto dos Municípios de 2008.

²³ Dado do Cadastro Nacional de Empresas de 2009.

²⁴ Ali se situa o Aeroporto Internacional Salgado Filho.

²⁵ Incluindo dois dos três primeiros destinos indutores do desenvolvimento do turismo regional do Rio Grande do Sul, segundo o Ministério do Turismo: Bento Gonçalves (a 43km) e Gramado (a 69km).

de zona “B” (IBGE, 2008). Caxias do Sul configura-se como uma cidade média e é classificada, a partir do levantamento de suas características urbano-industriais, como: “Mesopolo industrial ou agropecuário com base industrial consolidada, setor de serviços produtivos desenvolvido, especialização em indústrias dinâmicas, alguma especialização em indústrias tradicionais, pobreza urbana, fortes ligações para frente e para trás.” (PEREIRA; LEMOS, 2003, p. 153).

Caxias do Sul pode ser utilizada como exemplo do redirecionamento dos fluxos econômicos e demográficos das metrópoles para as cidades médias brasileiras. Esse movimento é contemporâneo ao de intensa urbanização, ocorrida no século XIX, e ao da metropolização. (BEDROSSIAN, 2010).

O município situa-se na macrorregião turística “Serra gaúcha” e na microrregião Uva e Vinho, oferecendo 11 rotas e roteiros turísticos, segundo a Secretaria de Estado do Turismo do Rio Grande do Sul (SETUR, 2012). O referido órgão aponta como segmentos motivadores de visitação turística no município: ecoturismo, enoturismo, turismo de aventura, turismo de bem-estar e turismo rural.

O Município de Caxias do Sul possui uma pasta própria para as questões inerentes ao fomento do turismo local: a Secretaria de Turismo. Em seu *site*, a referida secretaria agrupa os atrativos em roteiros turísticos, conforme o quadro 3. Conforme se pode verificar nesse quadro, é diversa e ampla a oferta turística de roteiros e atrativos turísticos no município. Há opções tanto no espaço urbano quanto no espaço rural. O patrimônio cultural material e imaterial da imigração italiana e as tradições gaúchas são os principais destaques. Pode-se citar a Catedral Diocesana, a Igreja de São Pelegrino, o Monumento Nacional ao Imigrante, o Museu de Ambientação Casa de Pedra e as Réplicas de Caxias Antiga. A gastronomia e a produção vitivinícola locais também são exploradas como recurso nos roteiros turísticos. Além disso, algumas porções do município voltam-se à prática do turismo de aventura. Verificar quadro 3.

Quadro 3 – Roteiros e atrativos de Caxias do Sul – RS

Roteiro	Atrativos	Principais tipos de atrativos
La Città (urbano)	<ul style="list-style-type: none"> • Igreja de São Pelegrino • Museu Municipal • Museu de Ambiência Casa de Pedra • Catedral Diocesana • Memorial Zambelli – Jesus Terceiro Milênio • Réplica de Caxias do Sul – 1885 • Espetáculo Som & Luz • Monumento Nacional ao Imigrante • Estádio Alfredo Jaconi (E.C. Juventude) • Estádio Centenário (SER Caxias) • Espaço Documenta • Instituto Bruno Segalla • Museu da Força Expedicionária Brasileira • Museu de Ciências Naturais / UCS Aquarium • Museu dos Capuchinhos do RS – Muscap 	<ul style="list-style-type: none"> • Estádios • Igrejas • Monumentos • Museus
Caminhos da Colônia ²⁶ (turismo no espaço rural e enogastronômico)	<ul style="list-style-type: none"> • Joias Kelly • Vinhos Zanrosso • Cuccina Coloniale Nonna Giulia • Cantina Tonet • Colina dos Vinhedos Eventos • Restaurante Cantina do Nino • Cantina Pão e Vinho • Don Guilherme Pizzaria • Orquidário Tradição • Vinícola Lovatel 	<ul style="list-style-type: none"> • Cantinas • Compras • Serviços de Alimentação • Vinícolas
Estrada do Imigrante (turismo no espaço rural e enoturismo)	<ul style="list-style-type: none"> • Museu Casa Zinani / Memorial Ditália • Vinícola Grutinha • Igreja de Pedra Sacro Cuore di Gesù e Maria • Gruta Nossa Senhora de Lourdes • Casas Bonnet • Restaurante Dona Maria • CTG Galpão Crioulo • Pousada Le Charme de La Ville • Orquidário Pébi • Hotel Fazenda Vale Real • Sítio Santa Tereza • Pousada Estrada do Imigrante • Balneário Rio Bello 	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas de lazer • Igreja • Museu • Vinícola
Ana Rech (rurbano)	<ul style="list-style-type: none"> • Parque de Aventura Ontrip • Museu São Brás • Vinícola Castelo Medieval Chateau Lacave • Sítio Místico Caminho da Luz • Igreja Nossa Senhora de Caravaggio • Capelinha Vila Pinheiros • Presépio Permanente • Presépio de Rolhas • Igreja São Cristóvão • Bela Vista Parque Hotel • Restaurante Sabore Ditália • Restaurante das Camélias • Rio do Vento – Morangos Hidropônicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Artesanatos • Centros de Tradição Gaúcha (CTGs) • Compras • Museu • Presépios • Restaurantes • Vinícolas

²⁶ O roteiro está situado nos Municípios de Caxias do Sul e Flores da Cunha. Os atrativos, equipamentos e serviço de roteiro arrolados no quadro situam-se no Município de Caxias do Sul.

	<ul style="list-style-type: none"> • Café e Arte – Café e Artesanato • Buona Pizza Forno à Lenha • Artesanato Vimes Saccaro • Colônia Boff • Paisagens do Tempo • Feira de Artesanato e Pão na Palha • CTG Ginetes da Tradição • Clube de Aerodelismo • CTG Galpão Prazer do Gaúcho • CTG Imigrantes e Tradição • Norma Gil Doces Caseiros 	
Criúva (turismo no espaço rural e de aventura)	<ul style="list-style-type: none"> • Agroindústria Santa Catarina • Agroindústria Paraíso • Balneário Mulada • Balneário dos Caqueiros e Cascatas • Cabanha Morro Agudo • Camping e Pesque-Pague Aventura • Fazenda Palmeira dos Ilhéus • Laluna Pousada e Restaurante • Mini Arte Jacob • Pouso Lurdes e Nelson • Restaurante Casa Verde/Pouso de Criúva • Roni e Mary Grizzon • Sítio da Tina • Pousada Paraíso • Memorial Irmãos Bertussi 	<ul style="list-style-type: none"> • Agroindústrias • Áreas de lazer
Vale Trentino (enoturismo)	<ul style="list-style-type: none"> • Museu da Uva e do Vinho/ Vitivinícola Forqueta • Vinícola Silvestri • Samuara Parque Hotel • Vinícola Don Giuseppe • Vinícola Casa Onzi • Vinícola Bampi 	<ul style="list-style-type: none"> • Museu • Vinícolas

Fonte: Secretaria Municipal de Turismo de Caxias do Sul. Elaboração própria (2012).

Caxias do Sul possui 55 estabelecimentos de alojamento cadastrados no Sindicato de Hotéis, Restaurantes, Bares e Similares (SHRBS) da Região Uva e Vinho. Além disso, cidade recebe eventos turísticos importantes. Destacam-se²⁷ a realização da Festa Nacional da Uva – que ocorre desde 1931 –, além de festivais musicais e feiras de negócio, especialmente as ligadas a segmentos industriais, segundo o Caxias do Sul *Convention & Visitors Bureau* – CVB (2012).

A partir da edição da primeira Festa da Uva, o maior evento da cidade atualmente, Caxias do Sul tornou-se palco de diversos e importantes eventos, sentindo-se “vacionada” para tal. Paulatinamente, porém, o foco de interesse deslocou-se dos eventos festivos e de lazer, para as feiras técnicas, de negócio e exposições, de renome internacional, sobretudo a partir da década de 1970. Isso se deu, sobretudo, em virtude da construção dos Pavilhões da Festa Nacional da Uva. (SANTOS, 2003).

²⁷ Eventos que constam no *site* do *Convention & Visitors Bureau* local (CVB, 2012).

Em pesquisa realizada sobre o turismo de eventos em Caxias do Sul, Santos (2003) arrolou e diagnosticou sete grandes eventos. Desses sete, é ainda realizada, na cidade, atualmente, a Feira de Subcontratação e Inovação Industrial (Mercopar), que

promove, desde 1992, negócios e parcerias entre empresas nacionais e internacionais, independentemente do porte, com o objetivo de estimular a integração e a competitividade desses mercados. A feira, que tem caráter profissional, possui como públicos-alvo empresários, compradores, fornecedores, vendedores, representantes e distribuidores, ligados aos setores de automação industrial, borracha, eletroeletrônico, energia e meio ambiente, metalmecânico [sic], movimentação e armazenagem de materiais, plástico e serviços industriais. Somente na edição de 2012, as transações comerciais na feira alcançaram a marca de R\$135 milhões. (MERCOPAR, 2012).

Para o ano de 2013, está prevista, ainda, a realização da Plastech, feira de negócios voltada ao segmento industrial de materiais plásticos. (CVB, 2012).

Torna-se necessário fazer menção, em complemento à caracterização do objeto de estudos, a algumas informações acerca da situação do saneamento básico no Município de Caxias do Sul – água, esgoto e resíduos sólidos – entre outras. A origem da água de abastecimento de Caxias do Sul são as represas Maestra, Faxinal, Samuara, Galópolis e Dal Bó, sendo que a qualidade da água captada é monitorada periodicamente.

Todo o município é atendido com abastecimento de água potável. (SAMAE, 2013). São coletadas cerca de 450 toneladas de resíduos sólidos urbanos diariamente. (CODECA, 2012). Todo o município é também atendido por serviço de coleta de resíduos sólidos e por programa de coleta seletiva (IBGE, 2008). Estão previstos, ainda, programas de coleta especial, mediante contratos entre a empresa geradora, a Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul (CODECA) (CODECA, 2012). Caxias do Sul beneficia-se da coleta seletiva (resíduo orgânico e seletivo) e mecanizada nas áreas mais povoadas da cidade. A containerização atende 205.000 habitantes. O destino final de resíduos sólidos urbanos, atualmente, é: a) associações de recicladores: são onze que recebem o material seletivo e o comercializam para a indústria da reciclagem; e b) aterro sanitário: todo o resíduo não encaminhado às associações de recicladores é transportado até o Centro de Tratamento de Resíduos Rincão das Flores. (CODECA, 2012).

Segundo informações do IBGE (2011), Caxias do Sul é um município que possui serviço de esgotamento sanitário, o que não ocorre em boa parte dos municípios gaúchos. Acrescenta-se a isso o fato de que o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (Samae) está implantando o Plano de Despoluição dos Arroios, que visa a aumentar o tratamento dos atuais 15% para 86% no final da execução das obras. O plano contempla cinco sistemas:

Tega, Pinhal, Samuara, Belo e Pena Branca. Estão ocorrendo, também, as obras para implantação do Sistema Marrecas. (SAMAE, 2012).

Quanto à educação ambiental, o município apresenta um amplo rol de projetos, campanhas, eventos, cursos, Semana do Meio Ambiente e concursos. Essas são atividades de cunho ambiental. Cita-se, entre os programas de projetos com maior visibilidade, o projeto “Conhecer para Preservar”, que consiste em roteiros de visitas às áreas de captação do município, visitas monitoradas ao Parque Municipal Mato Sartori e ao Jardim Botânico; “Programa Lixo Mínimo”, – que visa à redução na geração de resíduos, e o “Plantando uma nova Caxias”, só para citar os que possuem maior visibilidade. As ações de todos os projetos têm um grau significativo de inserção e repercussões na comunidade local, extrapolando a esfera formal das escolas, por exemplo. (CAXIAS DO SUL, 2013).

O trabalho de pesquisa realizado circunscreve-se ao âmbito acadêmico e remete, também, ao papel das universidades na transformação da sociedade. Assim, ainda como caracterização do objeto de estudo, situa-se a gestão ambiental nas universidades, em especial a da Universidade de Caxias do Sul, que se vincula a este projeto. A UCS iniciou, ainda em 1998, o processo de licenciamento ambiental institucional junto ao órgão ambiental do Estado do Rio Grande do Sul – por meio da Fepam – e, em 2000, aprovou o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos pelo mesmo órgão (DE CONTO et al., 2010). Já no ano de 2003, obteve a Licença de Operação (LO) para a Cidade Universitária na Fepam, sendo uma das primeiras universidades do estado a obter essa licença. (DE CONTO et al., 2010). Tais informações vão ao encontro da necessidade de internalização da gestão ambiental e de resíduos sólidos por parte dos empreendimentos em geral, a começar pela universidade, espaço no qual se produz e socializa conhecimento.

3.1.2 Aeroporto Hugo Cantergiani

O grau de conectividade de uma cidade deve-se, entre outros fatores, à existência de um “apelo turístico” (BREDOSSIAN, 2010). Insere-se nessa reflexão o Aeroporto Hugo Cantergiani,²⁸ o aeródromo público localizado há três quilômetros do centro da cidade de Caxias do Sul.

O aeroporto, que recebeu da *International Air Transportation Association* (Iata) a sigla “CXJ” e da *International Civil Aviation Organization* (Icao) a sigla “SBCX”, é o mais

²⁸ Homenagem ao aviador caxiense homônimo, primeiro mártir da aviação civil brasileira.

movimentado do interior do estado gaúcho. Tendo sido inaugurado em 1988, encontra-se habilitado somente a efetuar pousos e decolagens originados ou destinados a localidades do território nacional. O público que comumente utiliza o aeroporto possui como destino ou origem a região de Caxias do Sul. O aeroporto é servido por táxis, ônibus e lotações. Há, ainda, a possibilidade de aluguel de automóveis nas imediações.

Segundo informações prestadas, em agosto de 2011, por seu então diretor, o Aeroporto Hugo Cantergiani possui uma pista de pousos e decolagens de 1.940m de comprimento e um pátio com capacidade para até cinco aeronaves Boeing 737-700 – aeronaves de grande porte – sendo que o seu sítio aeroportuário é de 57 hectares. O aeroporto fecha para pousos e decolagens, sobretudo por conta da neblina dos meses de inverno, que ocorre, entre outros fatores, pela altitude de 750m na qual está localizado. Por vezes, os passageiros são direcionados, via terrestre, para embarque no Aeroporto Internacional Salgado Filho, na capital, Porto Alegre, há 125km de distância.

No ano de 2012, registrou-se uma movimentação de quase 300 mil passageiros embarcados e desembarcados no Aeroporto. Tem-se verificado um crescimento na movimentação de passageiros nos últimos anos, o que se deve, entre outros fatores, à operação, a partir do final de 2011, da empresa área Azul e mais recentemente da Trip.

O terminal possui atualmente 2.400m² de área construída (foi reformado e ampliado no final de 2011), e uma capacidade de 350 mil passageiros por ano. O aeroporto possui dez concessionários, além de um contrato com empresa terceirizada – a RP AATA –, que efetua serviços de apoio a passageiros, assistência especial, rampa, limpeza e aviação executiva (RP AATA, 2012). Cento e vinte pessoas trabalham no aeroporto.

Cabe ressaltar que o Aeroporto Hugo Cantergiani faz parte do sistema de aeroportos objeto de concessão federal ao Estado do Rio Grande do Sul, administrado por intermédio do Departamento Aeroportuário da Secretaria dos Transportes. O Poder Público do município participa da gestão do aeroporto, mediante acordo para esse fim, integrando comissão paritária para a administração aeroportuária, responsabilizando-se pela guarda e vigilância do sítio aeroportuário e pela gestão dos recursos humanos ali em serviço. A figura 1 apresenta a fachada do terminal de passageiros do aeroporto.

Figura 1 – Acesso ao terminal de passageiros do Aeroporto Hugo Cantergiani



Fonte: Acervo do autor.

Mediante execução da técnica da observação direta (cujo instrumento consta no Apêndice A1), elencam-se atividades e serviços prestados no aeroporto, além do pouso, taxiamento e decolagem de aeronaves: abastecimento de aeronaves; transporte de produtos perigosos; táxis; balcão de turismo receptivo; seis balcões para *check in* e despacho de bagagens; terraço panorâmico; cinco telefones públicos; cinco sanitários; distrito de meteorologia; saguão de embarque e desembarque; sala de embarque e de desembarque; fraldário; um caixa eletrônico; café; revistaria; quiosque de informações turísticas do município; segurança aeroportuária; restituição de bagagens; inspeção de passageiros e suas bagagens de mão por meio de aparelhos de raio-X para embarque; táxi aéreo; hangaragem para aeronaves particulares; duas empresas de despacho e recebimento de encomendas expressas; salas da administração do aeroporto; serviço de som; sala de tripulantes. Observou-se, também, a presença da empresa terceirizada em serviços de apoio a passageiros e companhias aéreas, a RP AATA, operando no aeroporto. Há um aeroclube funcionando nos domínios do sítio aeroportuário.

Operavam no aeroporto, no mês de janeiro de 2013, voos regulares das companhias aéreas Azul, Gol e Trip (esta em *code-share*²⁹ com a Azul). Durante a coleta de dados, porém, operavam apenas as duas primeiras. Os voos que partem do aeroporto de Caxias do Sul têm por destino o Aeroporto Internacional de Guarulhos (SP), Aeroporto Internacional Afonso Pena (PR), Aeroporto Internacional de Viracopos (SP) e Aeroporto de Congonhas (SP). Esses

²⁹ *Code-share* é um acordo comum entre companhias aéreas, a partir do qual um voo é operado por uma única companhia aérea, mesmo tendo o código e a comercialização do voo compartilhada por mais de uma companhia.

voos estão previstos para durar entre 1h e 2h40min. Na figura 2 é possível observar o pátio e a pista.

Figura 2 – Vista do pátio e da pista do Aeroporto Hugo Cantergiani



Fonte: Acervo do autor.

Uma das variáveis proeminentes do estudo são os serviços oferecidos aos passageiros e/ou turistas, tanto no que se refere à infraestrutura aeroportuária quanto às operações de transporte aéreo propriamente ditas.

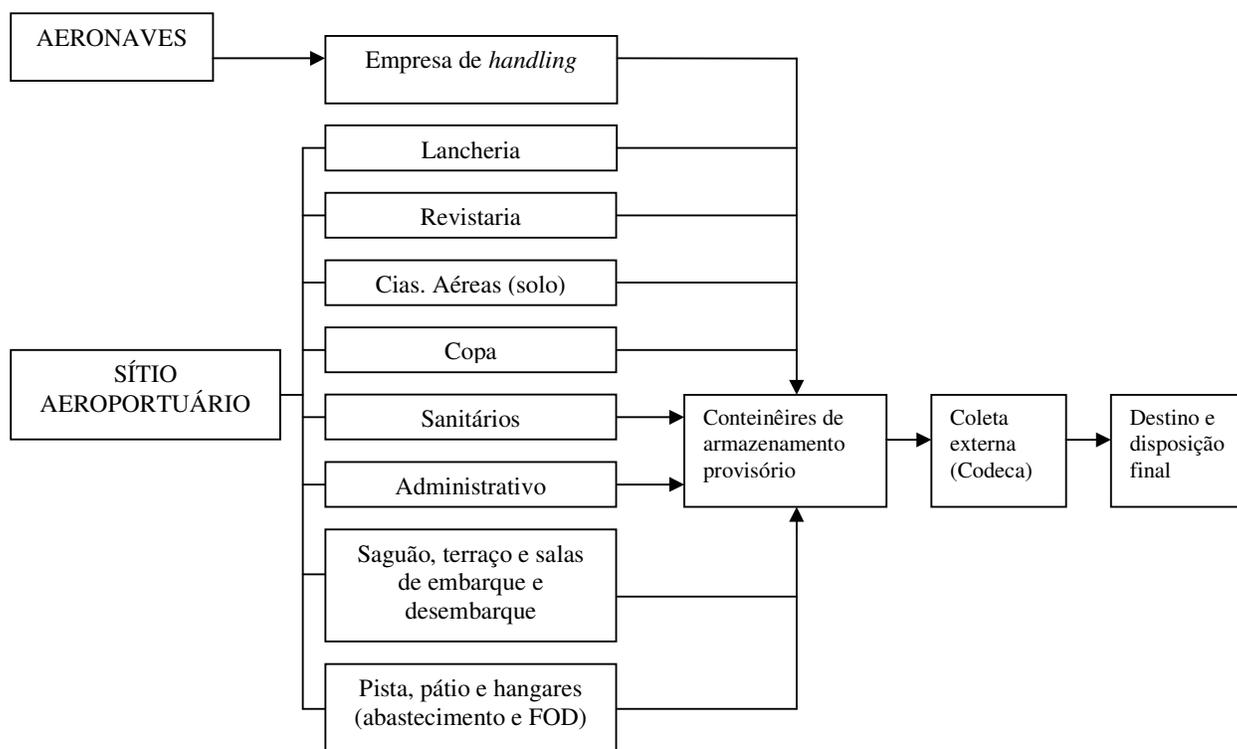
A companhia aérea Azul conta com sistema de entretenimento individual a bordo, contando com monitores de televisão individuais para cada assento. Para tal, o passageiro pode usar seu próprio fone de ouvido ou solicitar um à tripulação do voo e usufruir de programação de tevê a cabo. A companhia também fornece aos passageiros uma bebida (entre refrigerantes ou sucos, com gelo) e um *snack* (entre biscoitos ou batatas *chips*) escolhidos pelos passageiros. As embalagens e materiais utilizados pelo serviço de bordo são personalizados com a logotipia da companhia. (AZUL, 2012).

Já a companhia aérea Gol, que também opera no aeroporto, oferece aos passageiros uma revista de bordo própria e periódica. Oferece, também, canal de entretenimento a bordo por rede *wi fi*. Conta com serviço de venda de alimentos e bebidas, tais como: sanduíches, chocolates, *snacks*, sucos, água, uísque, vinho tinto, chá, energético e bebidas quentes (GOL, 2012).

Destaca-se, também a partir de observação direta, ocorrida na fase inicial da pesquisa, a fim de conhecer o objeto de estudo, no mês de novembro de 2011, que foi possível constatar reformas no terminal, como pintura, sobretudo no segundo piso, de onde se pode observar a pista. A ampliação do terminal foi finalizada no mês seguinte. Ver quadro A1, no Apêndice A.

Sobre a situação quanto à geração e destinação de resíduos sólidos encontrada, nessa oportunidade, foi possível constatar que, no terminal, há, junto à entrada, pequenas caixas plásticas, destinadas ao descarte de resíduos como chiclete ou bituca de cigarro, já que não é mais permitido fumar em espaços fechados. Mesmo assim, dentro do terminal, havia, no momento da observação direta realizada em novembro de 2011, pelo menos quatro pequenos dispositivos para o descarte de pontas de cigarro, o que não é mais permitido, conforme mencionado. Em um contêiner da calçada, ao lado do terminal, foi possível encontrar, nessa mesma oportunidade, latas de tinta e *tinner*, oriundas das obras de reformas e ampliação. A figura 3 apresenta um fluxograma dos resíduos no Aeroporto.

Figura 3 – Fluxograma de resíduos nos principais setores do Aeroporto



Fonte: Elaboração própria do autor (2013).

Ao lado do terminal, no chamado “lado ar”, são depositados os resíduos do aeroporto até que sejam coletados, ali mesmo, pela Codeca. Observa-se que os sacos em que os resíduos são acondicionados são, quase todos, pretos. Os resíduos são coletados quando da limpeza das aeronaves comerciais, em seus voos regulares, durante os aproximadamente 30 minutos em que costumam ficar estacionadas no pátio do aeroporto, ou seja, o tempo entre seu pouso e sua decolagem.

Após essa etapa, os mesmos são transferidos, por meio de um carrinho especial fechado, ao mesmo local onde permanecem os resíduos do terminal e de outras atividades até que sejam coletados externamente. Até o mês de agosto de 2011, havia dois contêineres destinados ao acondicionamento de resíduos orgânicos e mais dois ao acondicionamento de seletivos. Além desses, eram disponibilizados mais dois pequenos contêineres sobressalentes. A partir do mês de agosto, foram disponibilizados pela Codeca um contêiner a mais para cada tipo de resíduo.

Figura 4 – Contêineres de resíduos

Fonte: Acervo do autor.

Conforme informações prestadas eletronicamente por um profissional responsável da Codeca, a coleta regular (resíduos orgânicos) ocorre às terças, quintas e aos sábados pela manhã (a partir das 8 horas) e a coleta seletiva ocorre às terças e sextas-feiras, durante a tarde, a partir das 12h30min.

3.2 TIPO DE PESQUISA

A construção do conhecimento implica a escolha de um (ou mais) método de investigação, que defina sua linha de pesquisa, viabilizando a coleta de dados, sua análise e interpretação. “A pesquisa de métodos mistos força os métodos a compartilharem as mesmas questões de pesquisa, a coletarem dados complementares e a conduzirem análises de contrapartida” (YIN, 2010), perspectiva observada nesta pesquisa.

Barros e Lehfeld (2007, p. 30) concebem que até mesmo os trabalhos de caráter inédito, exigem do pesquisador, qualquer que seja o tipo de pesquisa que tenha adotado, “o levantamento e a seleção de uma bibliografia concernente, pré-requisito indispensável para a construção e a demonstração das características de um objeto de estudo”. Tendo em consideração esses elementos, a pesquisa realizada partiu de uma revisão da literatura, procedimento recorrente e característico da etapa bibliográfica, com o intuito de elucidar os conceitos inerentes a esta pesquisa.

O estudo desenvolvido caracterizou-se, também, como o resultado de uma pesquisa de cunho descritivo. Köche (2010) contribui ao explicitar a distinção entre as pesquisas de caráter experimental e as de caráter descritivo, não experimental, *ex post facto*. Estas últimas parecem ir ao encontro à natureza do problema e aos objetivos fixados para este trabalho. A pesquisa experimental requer a manipulação *a priori* das variáveis independentes, fato que não ocorre com a descritiva, que prevê apenas a constatação dessas variáveis. Além disso, a pesquisa descritiva prevê a composição de amostras, a partir de determinados critérios e apresenta um maior grau de generalização, conforme propósitos deste trabalho. Não raro, contudo, recorre-se a esquemas mistos, haja visto que não se pode separar a pesquisa experimental da não experimental em todas as oportunidades. (KÖCHE, 2010).

Schlüter (2003), parafraseando Pizam, assinala que o projeto descritivo é o mais utilizado no turismo e a ele se recorre quando o objetivo da pesquisa liga-se à descrição sistemática e objetiva das características de uma determinada área de interesse. Além disso, considera que, mesmo que não permita a comprovação de relações de causa e efeito entre variáveis, pode servir como base para estudos de caráter experimental, sendo que uma das possíveis técnicas de coletas de dados, utilizadas na pesquisa descritiva, é o estudo de caso (SCHLÜTER, 2003).

Aliado a isso, fez-se uso do método de estudo de caso, que tem sido apontado como mais apropriado para as questões *como e por que*. Sua tarefa inicial foi, assim, esclarecer, de

forma mais precisa possível, questões a esse respeito. (YIN, 2010). “Os estudos de caso, com os experimentos, são generalizáveis às proposições teóricas e não às populações ou universos.” (YIN, 2010, p. 36).

Assim, vale distinguir *estudos de caso* e *experimentos*: apesar de os dois se preocuparem com “eventos contemporâneos”, os primeiros prevêm o controle de “eventos comportamentais”, o que não ocorre com os segundos. O estudo de caso, como modalidade de investigação empírica, “investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são evidentes” (YIN, 2010, p. 39), o que ocorre com o objeto de estudo em questão. Em outros termos, a prática da pesquisa experimental dissocia o fenômeno do contexto em que ocorre (YIN, 2010).

Cabe ressaltar que os estudos de caso podem estar baseados em métodos qualitativos e também em quantitativos (MAY, 2004), perspectiva que se buscou abarcar nesta pesquisa. A coleta de dados foi orientada para o viés qualitativo e sua análise ao viés quali-qualitativo. A investigação do estudo de caso, que não se constitui em uma “tática isolada”, beneficiou-se do desenvolvimento anterior de proposições teóricas para orientar tanto a coleta quanto a análise de dados, segundo o previsto por Yin (2010). Há distintas fontes de evidência no desenvolvimento de estudos de caso, complementares entre si.

Tal procedimento possui como vantagem a realidade, ou seja, cobre eventos em tempo real e, além disso, fornece elementos contextuais. Como pontos fracos, aponta-se o tempo despendido, a seletividade da equipe e, além disso, o fato de o evento poder sofrer alterações em razão de ser observado. Como estudo de caso, a técnica de amostragem foi um método previsto e realizado, sendo que novas informações, ao longo do processo de coleta de dados, puderam ser incorporadas a ele, segundo o indicado por Yin (2010). Buscou-se incorporar essa perspectiva, haja vista que se previram amostragens de resíduos sólidos, de acordo com critérios temporais de sazonalidade, característica da atividade turístico-aeroportuária.

Destacou-se, ainda, a realização de observação direta, procedimento em que se previu fotografar o local em estudo e se gerou informação adicional, havendo, para tal, a participação de mais de um observador, de acordo com o preconizado por Yin (2010). Desse modo, a fim de observar as condições de manejo de resíduos sólidos no aeroporto-alvo do estudo de caso proposto, entre outras características inerentes à gestão desses resíduos, ocorreram observações diretas no empreendimento, mediante elaboração prévia e coleta de dados, a partir de um instrumento orientador da técnica de coleta de dados em campo (quadro

A1, Apêndice A). A observação requereu que se definisse, previamente, o que, como e quando observar, estabelecendo categorias de observação. Segundo Schlüter (2003), o que diferencia a observação direta da indireta é o material da observação, por meio do registro de situações *in loco* e em tempo real.

3.3 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS AEROPORTUÁRIOS

A determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos constitui-se em uma forma de caracterização dos resíduos gerados, e figura entre outros dados e informações, que são relevantes a um diagnóstico da geração de resíduos sólidos.

Para a realização da pesquisa proposta, estabeleceram-se vários procedimentos amostrais para dimensionar a geração de resíduos sólidos no Aeroporto Hugo Cantergiani. Quanto aos critérios de delimitação do recorte temporal da amostragem, os três períodos de amostragem foram marcados, respectivamente, pelas férias escolares (julho) e pela ausência de eventos de turismo e de negócios no município (agosto) e pela realização de um evento dessa tipologia (setembro/outubro). Assim, a primeira etapa (semana de julho) situa-se em meio às férias escolares, que costumam promover viagens turísticas de lazer, tanto emissivas quanto receptivas. A segunda etapa (semana de agosto) não configura período de férias e não coincide com fatores de movimentação turística, como a realização de grandes eventos no Município de Caxias do Sul e/ou nos municípios adjacentes. A terceira etapa (semana abrangendo dias de setembro e de outubro) ocorreu concomitantemente à realização da Mercopar (de 2 a 5 de outubro), grande feira de negócios ligada ao setor industrial.

Dessa forma, o critério de escolhas das semanas recaiu sobre a possível sazonalidade na utilização do transporte aéreo ao longo desse período – aeronaves de voos regulares e aeroporto. Tendo em vista as características da movimentação de passageiros e aeronaves ao longo do ano e, em paralelo, às características do turismo emissivo e receptivo aéreo de Caxias do Sul e da sua região de influência, optou-se por eleger semanas que coincidissem com a realização de um evento turístico, que pudesse interferir na movimentação do aeroporto, que tem atendido, majoritariamente, o turismo receptivo de eventos e de negócios da cidade. O intuito foi o de que o critério de seleção das semanas, para a campanha de

amostragem, permitisse, no final, uma determinação da composição gravimétrica o mais condizente possível com o universo de pesquisa.

Uma primeira etapa de amostragens, que consistiu na pesagem dos resíduos, correspondeu a um período de geração de seis dias e meio (17 a 23 julho de 2012 até às 11 horas), foi realizada em quatro dias (18, 19, 20 e 23 de julho de 2012). O intuito era coletar dados referentes à geração de uma semana inteira; contudo, por conta de uma inspeção do órgão fiscalizador da aviação civil, não se pôde realizar o procedimento no último dia. Inicialmente, havia sido prevista a segregação dos resíduos coletados no aeroporto durante todo esse período, a fim de caracterizar os mesmos.

Dois dias antes do início das atividades, os concessionários do aeroporto foram procurados para que se solicitasse a correta separação dos resíduos, pelos menos durante as semanas de coleta de dados. Contudo, na primeira etapa, não foram apresentadas as condições técnicas para se realizar tal tarefa nessa etapa, uma vez que resíduos tidos como contaminantes biológicos e como matéria orgânica putrescível não se encontravam devidamente separados dos resíduos seletivos que seriam, de fato, segregados pela equipe de trabalho de campo. Dessa forma, entendeu-se que não havia condições sanitárias para a realização das atividades de segregação, mas somente de pesagem dos sacos de resíduos, permanecendo fechados.

Já uma segunda etapa da amostragem correspondeu a um período de geração de uma semana (18 a 25 de agosto de 2012), sendo realizada diariamente de 20 a 25 de agosto de 2012. Tendo em vista os percalços encontrados durante os dias de pesquisa do mês de julho, foi realizada uma nova reunião de sensibilização para a correta segregação, coleta e descarte do resíduo junto a concessionários, membros da gestão aeroportuária e profissionais de limpeza. Todos os interessados teriam sido convidados pela diretoria do aeroporto, porém a adesão não foi plena. Contudo, houve uma melhora nas condições de realização do trabalho de separação dos resíduos, para fins de caracterização dos mesmos, o que permitiu otimizar a atividade de triagem e pesagem. A constatação de alguns sacos de resíduos contendo misturas de resíduo contaminante biológico com seletivo ou, ainda, de resíduo seletivo com resíduo contendo matéria orgânica, persistiu. Os resíduos que se encontravam nesse estado não puderam ser segregados, tendo sido contabilizados, como resíduo da categoria *contaminante biológico* ou *matéria orgânica putrescível*, dada a inviabilidade de reutilização/reciclagem acarretada pela contaminação do material.

Por fim, uma terceira etapa de amostragem dos resíduos correspondeu a um período de geração de cinco dias (1^o de outubro a 5 de outubro de 2012), sendo realizada diariamente

de 2 a 6 de outubro 2012. A etapa realizada do dia 1º não foi considerada para fins de análise e interpretação dos dados, uma vez que, por anomalias na realização dos procedimentos padronizados adotados pelo aeroporto, não houve coleta no sábado anterior. Desse modo, alguns sacos não estavam identificados, o que colocava em dúvida o período de geração. Com relação às misturas de resíduos, ocorreu de forma semelhante ao mês anterior, mesmo tendo sido retomadas as tentativas de sensibilização dos gestores aeroportuários e diretamente à equipe responsável pela limpeza.

Os resíduos gerados e devidamente acondicionados em seus setores de geração, durante as semanas de estudo, foram transferidos pelos funcionários para os contêineres localizados no armazenamento provisório do aeroporto, conforme a rotina do sistema de limpeza.

Posteriormente, os mesmos foram transferidos até um local coberto, cedido pela direção do aeroporto, dentro do próprio sítio aeroportuário, ou seja, a garagem de um veículo trator (figura 5).

Figura 5 – Transporte dos resíduos até o local de caracterização



Fonte: Acervo do autor.

É possível visualizar o local coberto onde foi realizado o trabalho de caracterização dos resíduos por meio da figura 6.

Figura 6 – Local de caracterização dos resíduos

Fonte: Acervo do autor.

No local, estavam dispostas duas mesas: uma para a utilização da balança e a outra destinada à segregação dos resíduos. Os sacos contendo os resíduos foram colocados sobre uma mesa e posteriormente abertos, no sentido de observar os diferentes componentes presentes nos mesmos. Todos os resíduos foram quantificados (pesagem), de acordo com a origem dos mesmos (aeronaves e sítio aeroportuário).

Adotou-se a classificação dos resíduos sólidos aeroportuários utilizada por Hatem (2003) e Schneider, S. (2004), na qual são levados em consideração os resíduos gerados a bordo de aeronaves e os resíduos do aeroporto propriamente dito. Para tal, foi solicitado à empresa terceirizada que realiza a limpeza das aeronaves do aeroporto de Caxias do Sul, para que identificasse os sacos que continham os resíduos oriundos das aeronaves e sua data de geração/descarte. Os demais resíduos, etiquetados sob responsabilidade dos setores do aeroporto, ou, em casos pontuais, não identificados, foram considerados como provenientes das atividades do aeroporto propriamente ditas.

Em relação aos resíduos oriundos especificamente de aeronaves, os mesmos foram diferenciados por companhias aéreas. É importante observar que os resíduos dos sanitários das aeronaves estavam acondicionados em sacos específicos (branco leitoso), sendo os mesmos colocados no interior dos sacos contendo os demais componentes das aeronaves, tendo permanecidos fechados pelos pesquisadores, assim como os resíduos identificados como sendo oriundos dos sanitários do terminal aeroportuário.

Procurou-se realizar a separação e pesagem dos componentes de acordo com as categorias propostas por Mandelli (1997), uma vez que essa categorização, não sendo

simplificada, permite um nível maior de profundidade nas posteriores análises dos componentes de resíduos.

As categorias dos resíduos, que têm como critério a composição física e a periculosidade, são exibidas no quadro 4, juntamente com exemplos de resíduos (hoteleiros) correspondentes a cada uma delas. Esses exemplos auxiliaram na identificação dos grupos de resíduos encontrados durante a caracterização realizada.

Quadro 4 – Categorias-referência para caracterização dos resíduos sólidos aeroportuários

Grupos de componentes	Exemplos básicos de componentes
Metal ferroso	Entalados (produtos alimentícios), lã e palha de aço e materiais de construção e Tampas
Metal não ferroso	Latas de bebidas, de leite e achocolatados
Madeira	Caixas de frutas e verduras, caixas e palitos de fósforo e material de construção
Pano, trapo, couro e borracha	Restos de tecido provenientes da secadora, velcro, peças de vestuário, pedaços de tecido, panos de limpeza, luvas e touca, balões e pó da máquina secadora de roupa
Matéria orgânica putrescível	Restos alimentares de origem animal e vegetal (cascas de frutas, erva-mate, preparo da alimentação), guardanapos impregnados com gordura ou restos alimentares, flores, grama, gramíneas e podas de árvores
Plástico	Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, de água, de leite, de iogurte, de sorvete, de margarina, de óleo, de azeite, de biscoitos e de bombons; copos para água e café; isopor, esponjas, papéis de balas; embalagens de cosméticos e de produtos de limpeza; engradados; cabide e pás de veneziana
Papel e papelão	Caixas de alimentos, de bebidas, de ovos, de filtro de café, de chá, de medicamentos; jornais, revistas, sacolas (principalmente oriundas de feiras de negócios), guardanapos, toalhas de mesa, informativos em geral e livros
Vidro	Garrafas de bebidas (refrigerantes, cerveja, vinho, espumante e champanhe), embalagens de produtos alimentícios, copos, embalagens de produtos de limpeza, embalagens de cosméticos e embalagens de medicamentos
Contaminantes químicos	Pilhas, medicamentos (comprimidos e pomadas), embalagens com medicamentos; lâmpadas fluorescentes, embalagens com produtos químicos, cera de assoalho, embalagens pressurizadas, vidros com esmalte de unhas; canetas com tinta, latas de óleo de motor, cosméticos em geral, solventes, cera, sabonetes e sabões, tinta de sapato, embalagens de medicamentos, embalagens de veneno, panos impregnados com produtos químicos e canetas com tinta
Contaminantes biológicos	Papel higiênico, guardanapos, cotonetes, pérfuro-cortantes (agulhas, seringas, ampolas, lâminas de depilação e barbear), palitos de dente, fraldas descartáveis, absorventes, curativos e gazes
Misto	Embalagem longa vida (leite, suco, entre outros), <i>blister</i> , embalagens laminadas de alimentos (salgadinhos, café, biscoitos), embalagens aluminizadas, embalagem papel A4, fita adesiva, crachá, <i>mouse pad</i> , fiação elétrica, embalagem de pasta de dente, papel alumínio, isqueiro e esponja de limpeza
Diverso	Pontas de cigarro, restos de sabonete e sabão, rolhas, fita de impressora, papel carbono, prendedor de roupa, escova de dentes, cartão telefônico, protetor auricular, filtros de água, raio-X, fitas k-7, papel celofane, gomas de mascar, pó de aspirador e porcelana

Fonte: De Conto et al. (2005, 2009); Mandelli (1997).

O trabalho de segregação realizado pode ser observado por meio da figura 6. Os resíduos segregados eram oriundos de uma aeronave.

Figura 7 – Resíduos sólidos de aeronave segregados



Fonte: Acervo do autor.

Utilizou-se uma balança pesadora com capacidade máxima de 15kg e divisão de 5g para a pesagem dos componentes presentes na massa de resíduos sólidos. Tendo segregado os resíduos sólidos aeroportuários, de acordo com a classificação proposta por Mandelli (1997) foi elaborada uma planilha de registro contendo os valores absolutos e as frações em percentual de cada tipologia do resíduo e também de acordo com a fonte geradora – se aeronave ou sítio aeroportuário, em valores absolutos em percentual, conforme o quadro A2 (Apêndice A).

Realizaram-se, ainda, registros fotográficos durante os procedimentos de caracterização, assim como nos de observação direta do manejo dos resíduos sólidos no âmbito aeroportuário.

Os materiais utilizados para a pesagem e caracterização de resíduos foram: a) sacos plásticos de acondicionamento de resíduos; b) etiquetas adesivas; c) balança semianalítica; d) mesas; e) baldes; f) equipamentos de proteção individual, tais como luvas de látex, máscaras e jalecos; g) material de limpeza e h) câmera fotográfica digital.

Após a quantificação, os resíduos foram transferidos para os contêineres de armazenamento provisório. Os contêineres que recebiam resíduos já analisados, e que aguardavam para serem coletados pela companhia responsável, receberam lacres para que pudessem ser facilmente identificados e, dessa forma, não se misturassem aos resíduos que ainda não haviam sido estudados.

Solicitou-se a um profissional do Aeroporto, responsável pela coleta, que autorizasse a coleta, pela Codeca, somente dos resíduos que estavam no interior dos contêineres lacrados. Os resíduos que estariam dentro dos demais contêineres permaneceriam no local até que a equipe, em dia posterior de pesquisa de campo, pudesse realizar o trabalho de pesagem

e/caracterização de todo o resíduo gerado no período. Assim, os resíduos foram devidamente transportados, pela Codeca, para as cooperativas de recicladores ou para aterro sanitário no município.

Logo, mantiveram-se as condições normais de geração, descarte e coleta de resíduos do aeroporto, sobretudo no que se refere ao período de tempo entre uma coleta externa e outra, conforme cronograma apresentado anteriormente. A título de explicação, o resíduo regular (orgânico), caracterizado às terças-feiras pela manhã foi descartado no sábado à tarde, no domingo e na segunda-feira. O resíduo regular caracterizado às quintas-feiras pela manhã foi descartado na terça-feira e na quarta-feira. O resíduo regular caracterizado aos sábados pela manhã foi descartado na quinta-feira e na sexta-feira. No que diz respeito aos resíduos seletivos, o que foi caracterizado na terça-feira, na parte da tarde, foi descartado no sábado, no domingo, na segunda-feira e na terça-feira pela manhã. Já o resíduo caracterizado na sexta-feira à tarde foi descartado na terça-feira de tarde, quarta-feira, na quinta-feira e na sexta-feira pela manhã.

Dessa forma, mediante segregação e pesagem, foram definidas as frações de cada tipologia de resíduo, tendo em conta a massa dos mesmos, conforme realizado por Mandelli (1997), por De Conto et al. (2002, 2005, 2009) e por Nery (2008). A baixa geração de resíduos sólidos no aeroporto, detectada durante um pré-teste, indicou que a técnica de quarteamento poderia ser dispensada. Logo, a totalidade do resíduo coletado, durante o período das campanhas de amostragem, foi estudada. De posse da massa total dos resíduos, puderam ser detectadas as supostas variações sazonais e na geração e composição física dos resíduos e, ainda, estabelecida a geração de resíduos sólidos *per capita*, levando em conta o número de passageiros em voos regulares no período de amostragem.

Cabe ressaltar que as atividades foram desenvolvidas por uma equipe de três a cinco pesquisadores, dependendo do dia de coleta de dados em campo. Compunham a equipe os seguintes pesquisadores: professora orientadora, mestrando, bolsistas de iniciação científica e, ocasionalmente, acadêmicos voluntários do curso de Engenharia Ambiental. Os referidos pesquisadores portavam os devidos equipamentos de proteção individual, conforme citado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo caracterizado o objeto de estudo e caracterizado o tipo de pesquisa, apresentam-se os resultados obtidos por meio de levantamento documental, observação direta e da caracterização dos resíduos sólidos, a fim de discuti-los a analisá-los. A divisão proposta é de acordo com as três etapas/semanas pesquisadas.

4.1 DADOS REFERENTES AO PERÍODO DE 17 A 23 DE JULHO

É possível visualizar, por meio da tabela B1 (Apêndice B), o movimento operacional de aeronaves e passageiros regulares, no aeroporto em estudo, no período que corresponde à geração de resíduos sólidos analisada.

A companhia aérea A possuía, no período em questão, até quatro frequências diárias (dois pousos e duas decolagens), exceto em alguns dias específicos, tais como finais de semana, dias em que as frequências diminuía. Nos dias 18 e 20, a companhia teve, em cada um dos dias, um desembarque e um embarque que não puderam ser operados. Conforme se pode observar na tabela B1, o voo 1 transportou, durante a etapa de amostragem, entre embarques e desembarques, 690 passageiros. O voo 2 movimentou 920 passageiros. Assim sendo, o movimento operacional de passageiros (MOP) da companhia aérea A, durante a primeira semana de amostragem, foi de 1.610 passageiros, sendo 739 desembarques e 871 embarques.

Já a companhia aérea B possuía até seis frequências diárias (três pousos e três decolagens), exceto em dias específicos, tais como finais de semana, dias em que as frequências diminuía. A companhia B não sofreu cancelamento de voos no período. Conforme se pode verificar na tabela B1 (Apêndice B), o voo 1 transportou, durante a semana de amostragem, entre embarques e desembarques, um total de 1.508 passageiros, o voo 2, um total de 1.390 passageiros e o voo 3 um total 1.313 passageiros. Assim sendo, o MOP da companhia B durante a primeira semana de amostragem foi de 4.211 passageiros, sendo 1.948 desembarques e 2.263 embarques.

Quanto ao movimento operacional de aeronaves, houve 26 pousos e 26 decolagens de aeronaves operando voos regulares. A companhia aérea A respondeu por nove dessas operações e a companhia B por 18.

Nessa primeira amostragem, verificou-se que, em virtude da incorreta separação dos resíduos pelos funcionários do aeroporto, não se dispunha de condições sanitárias mínimas para proceder à segregação dos diferentes componentes de resíduos de acordo com as categorias definidas na metodologia. Essa tarefa é necessária para a determinação da composição gravimétrica. A indeterminação dessa composição é evidenciada nas tabelas 1, 2 e 3. Optou-se, assim, somente pela pesagem do resíduo no período. Mesmo tendo a intenção inicial de se lidar com resíduos no período de uma semana, em função de um imprevisto de ordem técnica por parte do aeroporto, não foi possível contemplar o período de uma semana inteira, e sim de seis dias e meio, conforme mencionado na metodologia. Assim sendo, o período de geração investigado iniciou na manhã do dia 17 de julho e encerrou às 11 horas do dia 23 de julho.

As tabelas 1, 2 e 3 apresentam a massa de resíduos sólidos gerados verificada em cada um dos quatro dias de coleta de dados: 18 de julho (quarta-feira), 19 de julho (quinta-feira), 20 de julho (sexta-feira) e 23 de julho (segunda-feira).

Tabela 1 – Quantidade de resíduos sólidos gerada em aeronaves no período de 17 a 24 de julho

CATEGORIAS	Dia 1 (18/07/12)				Dia 2 (19/07/12)				Dia 3 (20/07/12)				Dia 4 (23/07/12)				TOTAL			
	Companhia A		Companhia B		Companhia A		Companhia B		Companhia A		Companhia B		Companhia A		Companhia B		Companhia A		Companhia B	
	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%
Matéria orgânica putrescível	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plástico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e papelão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vidro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metal ferroso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metal não ferroso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madeira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pano, trapo, couro e borracha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contaminante biológico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contaminante químico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pedra, terra e cerâmica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diversos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	4,18	62,28	2,53	37,72	6,18	49,68	6,26	50,32	13,51	45,11	16,44	54,89	17,30	44,51	21,57	55,49	41,17	46,80	46,80	53,20
Número de passageiros desembarcados	147	19,90	396	20,33	93	12,58	301	15,45	170	23,00	377	19,35	329	32,34	874	44,87	739	100	1.948	100
Produção <i>per capita</i> (kg/passageiro/viagem)	0,03	-	0,01	-	0,07	-	0,02	-	0,08	-	0,04	-	0,05	-	0,02	-	0,05	-	0,02	

Fonte: Elaboração própria do autor (2012).

Cabe ressaltar que o resíduo analisado, na coleta de dados realizada em 23 de julho, foi gerado no período de três dias e meio (20, 21, 22 e parte do dia 23). Nos demais dias de coleta de dados, a geração corresponde ao dia anterior.

O total de resíduos sólidos gerados por serviços de bordo da companhia aérea A, na primeira semana de amostragem, foi de 41,17kg.

Por meio da tabela B1 (Apêndice B) evidencia-se o número de total de passageiros desembarcados em voos da companhia aérea A, no período de geração de resíduos considerado para um dos quatro dias da coleta de dados, referente ao período de amostragem. O número médio de passageiros desembarcados de voos da companhia A, diariamente no período, foi de 113,70. O total de passageiros desembarcados de voos da companhia A, durante o período considerado, foi de 739.

A partir dos dados da massa de resíduos sólidos produzidos a bordo de voos da companhia aérea A e do número diário de desembarques correspondente, é possível determinar a produção *per capita* nessa fonte geradora, durante a primeira semana de amostragem (julho).

Cabe ressaltar que, tanto para X. D. Li (2003) e Schneider, S. (2004), a produção *per capita* (ou por passageiro) leva em consideração a viagem – o tempo do voo – sendo expressa, em geral, em kg/passageiro/viagem. Para efeitos de apresentação, discussão e análise dos dados desta pesquisa, parte-se do princípio de que “a geração *per capita* de resíduos nas aeronaves é correspondente ao valor total de resíduos gerados na aeronave durante uma viagem, dividido pelo número total de passageiros daquele voo.” (SCHNEIDER, S., 2004, p. 58).

De acordo com a tabela B2 (Apêndice B) a maior produção de resíduos por passageiro foi observada no período referente ao terceiro dia de amostragem: 0,08kg/passageiro/viagem. Já a menor produção de resíduos por passageiro foi observada no período referente ao primeiro dia de amostragem: 0,03kg/passageiro/viagem. A produção de resíduos sólidos por passageiro, a bordo de voos da companhia A, no período considerado, foi de 0,05kg/passageiro/viagem. Convém reiterar que os voos em questão têm duração em torno de 1h30min.

A geração de resíduos sólidos de aeronaves da companhia aérea B, durante o período em questão, também pode ser analisada a partir da tabela 1. Conforme se pode visualizar nessa tabela, o total de resíduos sólidos gerados por serviços de bordo da companhia aérea B, na primeira semana de amostragem foi de 46,80kg.

Por meio da tabela B1 (Apêndice B) evidencia-se o número total de passageiro desembarcados em voos da companhia aérea B, no período de geração de resíduos considerado para um dos quatro dias da coleta de dados referente à primeira semana de amostragem. Conforme se pode verificar, o número de passageiros desembarcados de voos da companhia B mais expressivo (874) refere-se ao quarto dia de amostragem, que corresponde ao movimento operacional de três dias e meio e equivale a 44,87% do movimento total de passageiros desembarcados da companhia B durante o período. O menor contingente de passageiros desembarcados de voos da companhia B foi observado no período correspondente ao segundo dia de amostragem: 301 passageiros (12,58% do total da companhia). O total de passageiros desembarcados de voos da companhia B, durante o período considerado, foi de 1.948.

A partir dos dados da massa de resíduos sólidos produzidos a bordo de voos da companhia aérea B e do número diário de desembarques correspondente, é possível determinar a produção por passageiro nessa fonte geradora durante o período (julho).

De acordo com a tabela B3 (Apêndice B), obteve-se que a maior produção de resíduos por passageiro foi observada no terceiro dia: 0,04kg/passageiro/viagem. Já a menor geração de resíduos por passageiro foi observada no período referente ao primeiro dia de coleta de dados: 0,01kg/passageiro/viagem. A produção por passageiro de resíduos sólidos de bordo da companhia B, no período como um todo, foi de 0,02kg/passageiro/viagem. Cabe reiterar que os voos em questão têm duração máxima de 2h40min.

Mediante a visualização da tabela 1, é possível verificar, a um só tempo, os dados coletados referentes à geração das duas companhias. Torna-se possível, dessa forma, estabelecer algumas comparações entre elas, no que tange à produção de resíduos sólidos a bordo de voos regulares.

Observa-se que a geração da companhia aérea B foi ligeiramente superior à da companhia aérea A. O valor total revela essa tendência: em aeronaves da companhia A foram gerados 41,17kg durante o período amostrado e em aeronaves da companhia B foram gerados 46,80kg. Porém, ressalta-se que, quanto ao movimento de passageiros desembarcados de voos pelas duas companhias, a primeira companhia operou menos da metade dos desembarques da segunda: 739 pela companhia A contra 1.948 pela companhia B.

Por consequência, as duas companhias apresentaram valores distintos de produção de resíduos sólidos por passageiro a bordo de suas aeronaves. Conforme se pode visualizar na tabela 1, a produção por passageiro de resíduos da companhia A foi superior à da B. A maior diferença foi observada no período correspondente ao segundo dia de amostragem:

0,07kg/passageiro/viagem pela companhia A e 0,02/passageiro/viagem pela B, ou seja, quase quatro vezes mais. A produção por passageiro de resíduos sólidos de aeronaves da companhia A, para período como um todo, foi de 0,05kg/passageiro/viagem, ao passo que a produção em aeronaves da companhia B foi de 0,02kg/passageiro/viagem.

Considerando que a duração dos voos regulares com destino a Caxias do Sul não são discrepantes, a diferença observada na produção por passageiro de resíduos de aeronaves entre as duas companhias pode ser atribuída aos distintos serviços de bordo oferecidos por elas. Reitera-se que a companhia A oferece lanche de bordo em todos os seus voos e a companhia B somente em um dos seus três voos com destino ao Aeroporto de Caxias do Sul.

A geração de resíduos sólidos no sítio aeroportuário, durante todo o período de amostragem pode ser analisada a partir dos dados apresentados na tabela 2.

Tabela 2 – Quantidade de resíduos sólidos gerados no sítio aeroportuário durante o período de 17 a 23 de julho de 2012

CATEGORIAS	Dia 01 (18/07/12)		Dia 02 (19/07/12)		Dia 03 (20/07/12)		Dia 04 (23/07/12)		TOTAL	
	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%
Matéria orgânica putrescível	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plástico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e papelão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vidro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metal ferroso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metal não-ferroso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madeira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pano, trapo, couro e borracha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contaminante biológico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contaminante químico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pedra, terra e cerâmica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diversos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	31,81	17,29	50,98	27,71	43,29	23,53	57,88	31,46	183,96	100
Movimentação de pessoas ³⁰	1.131	19,43	930	15,98	1.105	18,98	2.655	45,61	5.821	100
Produção <i>per capita</i> (kg/pessoa/dia)	0,03	-	0,05	-	0,04	-	0,02	-	0,03	-

Fonte: Elaboração própria do autor (2012).

³⁰ A movimentação de pessoas considera o movimento operacional do período correspondente (embarques mais desembarques em voos regulares).

Conforme o que se pode visualizar na tabela 2, o total de resíduos sólidos gerados no(s) setor(es) do sítio aeroportuário, na primeira semana de amostragem, foi de 183,96kg.

Por meio da tabela B1 (Apêndice B), evidencia-se a movimentação de pessoas no sítio aeroportuário no período de geração de resíduos considerado para cada um dos quatro dias da coleta de dados, referente à primeira semana de amostragem. Não houve a possibilidade de se registrar com precisão o número de pessoas que, diariamente, utilizaram-se do terminal aeroportuário, na medida em que se trata de um espaço de livre acesso, exceto nas áreas de embarque propriamente ditas. Como critério para se obter uma movimentação diária de usuários plausível, fez-se uso da movimentação diária (embarques e desembarques), tendo em vista o fato de o número de funcionários e visitantes estar em função do embarque e desembarque de passageiros, majoritariamente.

A partir desse critério, a movimentação total no sítio aeroportuário, durante o período considerado, foi de 5.821 pessoas. É possível constatar, sobretudo no quarto dia, um distanciamento entre os percentuais referentes à geração de resíduos pesada em cada um dos dias da amostragem e os referentes à movimentação de passageiros. No quarto dia, pesaram-se 31,46% dos resíduos da semana de amostragem. Porém, o período de geração, referente ao quarto dia de coleta de dados, respondeu por 45,61% da movimentação de pessoas no sítio aeroportuário, o que aponta para os diferentes números de produção *per capita* constatados entre os dias de trabalho de campo.

Assim, a partir dos dados referentes à massa de resíduos sólidos produzidos, nos domínios do sítio aeroportuário e da movimentação no período correspondente, é possível determinar a produção *per capita* diária dessa fonte geradora, durante a primeira semana de amostragem. A maior produção de resíduos *per capita* foi observada no período referente ao segundo dia de coleta de dados: 0,05kg/pessoa/dia. Já a menor geração de resíduos *per capita* foi observada no período referente ao quarto dia de amostragem: 0,02kg/pessoa/dia, em valores aproximados. De acordo com o que pode ser verificado na tabela 3, a produção *per capita* média de resíduos sólidos, atribuída a serviços prestados e às atividades exercidas no sítio aeroportuário, no período considerado, foi de 0,03kg/pessoa/dia.

A produção *per capita* de resíduos sólidos no sítio aeroportuário estudado durante o período, e que pode ser atribuída a cada passageiro, oscila entre 0,02kg e 0,05kg/pessoa/dia, ou seja, pode-se atribuir a um passageiro da companhia B a geração de 0,02kg/viagem e mais 0,03kg em função de serviços do sítio aeroportuário. Em contrapartida, se o passageiro for da companhia aérea A, sua geração durante o voo pode chegar a 0,05kg, que, somando-se à geração no sítio aeroportuário (0,03kg), ele pode ser responsável pela geração de até 0,08kg.

A curta duração dos voos que pousam no aeroporto, aliada ao fato de não haver conexões sendo operadas no local, tende a abreviar a utilização do terminal por passageiros/turistas.

A síntese dos dados obtidos por meio das amostragens realizadas em julho é apresentada e discutida a partir da tabela 3.

Tabela 3 – Síntese dos dados referentes ao período de 17 a 23 de julho de 2012

PERÍODO	COMPANHIA AÉREA A		COMPANHIA AÉREA B		AERONAVES		SÍTIO AEROPORTUÁRIO		TOTAL	
	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%
	17 a 23/7/12	41,17	46,80	46,80	53,20	87,97	35,35	183,96	64,65	271,93
Movimentação	739	27,50	1.948	72,50	2.687	100	5.821	-	-	-
Produção <i>per capita</i> ³¹	0,05	-	0,02	-	0,03	-	0,03	-	-	-

Fonte: Elaboração própria do autor (2012).

Conforme se pode verificar na tabela 3, foram gerados, no período, um montante de 271,93kg de resíduos sólidos aeroportuários, sendo que 183,96kg (64,65%) são provenientes do próprio sítio aeroportuário e 87,97kg (35,35%) provenientes das aeronaves. Desse montante de resíduos de aeronaves, os voos da companhia A contribuíram com 41,17 kg (46,80%) e os da companhia B com 46,80kg (53,20%). Da movimentação de 2.687 passageiros desembarcados depreende-se a produção de resíduos por passageiro nas aeronaves: 0,03kg/passageiro/viagem. Verifica-se, também, que a produção *per capita* de resíduos no sítio aeroportuário, nesse período, foi de 0,03kg/pessoa/dia.

4.2 DADOS REFERENTES AO PERÍODO DE 18 A 24 DE AGOSTO

É possível visualizar, por meio da tabela C1 (Apêndice C), o movimento operacional de aeronaves e passageiros regulares no aeroporto em estudo, no período que corresponde à geração de resíduos sólidos analisada.

A companhia aérea A possuía, no período em questão, até quatro frequências diárias (dois pousos e duas decolagens), exceto em alguns dias específicos, tais como finais de semana e na terça-feira, dias em que as frequências diminuam para apenas uma. No dia 18,

³¹Conforme explicitado anteriormente, a produção *per capita* em aeronaves é expressa em kg/passageiro/viagem e a produção *per capita* no sítio aeroportuário é expressa em kg/pessoa/dia.

sábado, o voo da companhia enfrentou cancelamento de um embarque e um desembarque. Conforme se pode observar na tabela C1, o voo 1 transportou no período, entre embarques e desembarques, 815 passageiros. O voo 2 movimentou 903 passageiros. Assim sendo, o MOP da companhia aérea A, durante a primeira etapa de amostragem, foi de 1.718 passageiros.

Já a companhia aérea B possuía até seis frequências diárias (três pousos e três decolagens), exceto em dias específicos, tais como finais de semana, dias em que as frequências diminuam para duas. A companhia B não sofreu cancelamento de voos no período. Conforme se pode verificar na tabela C1 (Apêndice C), o voo 1 transportou, durante a semana de amostragem, entre embarques e desembarques, um total de 1.280 passageiros, o voo 2, um total de 1.174 passageiros e o voo 3 um total 1.473 passageiros. Assim sendo, o MOP da companhia B, durante a primeira etapa de amostragem, foi de 3.927 passageiros, sendo 1.909 desembarques e 2.018 embarques.

Quanto ao movimento operacional de aeronaves, houve 29 pousos e 29 de decolagens de aeronaves operando voos regulares. A companhia aérea A respondeu por dez dessas operações e a companhia B por 19. O número total de passageiros, embarcados e desembarcados, foi de 5.645.

Os resultados compilados da amostragem de resíduos, no período de 18 a 24 de agosto, incluindo a determinação da composição gravimétrica desses resíduos, são evidenciados na tabela 5. As tabelas C2, C3 e C4 (Apêndice C) apresentam a massa de resíduos sólidos gerados na semana, detalhada de acordo com os cinco dias de trabalho de campo, individualmente: 20 de agosto (segunda-feira), 21 de agosto (terça-feira), 22 de agosto (quarta-feira), 23 de agosto (quinta-feira) e 24 de agosto (sexta-feira). As referidas tabelas correspondem, respectivamente, à geração de resíduos em aeronaves da companhia A, da companhia B e no sítio aeroportuário.

Cabe ressaltar que a geração de resíduos, cujos dados foram coletados no dia 20/8 (segunda-feira), é referente aos dias 18 e 19 de agosto (sábado e domingo, respectivamente). Nos demais dias em que foram realizadas as pesquisas de campo, a geração refere-se ao dia anterior.

Conforme se pode visualizar na tabela 4, o total de resíduos sólidos gerados por serviços de bordo da companhia aérea A, entre 18 e 24 de agosto, foi de 55,43kg. Pode-se visualizar, também, que o total de passageiros desembarcados de voos da companhia A, durante o período considerado foi de 803.

Já por meio da tabela C1 (Apêndice C), evidencia-se o número de passageiros desembarcados em voos da companhia aérea A no período de geração de resíduos considerado, detalhado para um dos cinco dias da coleta de dados realizada.

De acordo com o que pode ser verificada na tabela 4, a produção de resíduos sólidos por passageiro, a bordo dos voos da companhia A, no período considerado, foi de 0,07kg/passageiro/viagem.

Tabela 4 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no período de 18 a 24 de agosto

CATEGORIAS	COMPANHIA AÉREA A		COMPANHIA AÉREA B		AERONAVES		SÍTIO AEROPORTUÁRIO		TOTAL	
	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%
Matéria orgânica putrescível	14,68	26,49	17,66	30,73	32,34	28,65	74,86	28,65	107,20	28,65
Plástico	26,50	47,80	25,70	44,71	52,20	46,24	29,44	11,28	81,64	21,82
Papel e papelão	2,39	4,31	8,52	14,82	10,91	9,66	31,55	12,08	42,46	11,35
Vidro	-	-	-	-	-	-	14,67	5,61	14,67	3,92
Metal ferroso	-	-	-	-	-	-	0,18	0,07	0,18	0,05
Metal não-ferroso	0,29	0,52	0,30	0,50	0,59	0,52	0,97	0,37	1,56	0,42
Madeira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pano, trapo, couro e borracha	0,74	1,33	0,74	1,29	1,48	1,31	0,35	0,13	1,83	0,49
Contaminante biológico	0,07	0,13	0,31	0,54	0,38	0,34	105,14	40,24	105,52	28,20
Contaminante químico	-	-	-	-	-	-	0,98	0,38	0,98	0,26
Pedra, terra e cerâmica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misto	10,76	19,42	4,12	7,17	14,88	13,18	2,65	1,01	17,53	4,68
Diversos	-	-	0,12	0,21	0,12	0,10	0,47	0,18	0,59	0,16
TOTAL	55,43	100	57,47	100	112,90	100	261,26	100	374,16	100
Movimentação de pessoas	803	100	1.909	100	2.712	100	5.645	100	-	100
Produção <i>per capita</i> (kg/pessoa) ³²	0,07	-	0,03	-	0,04	-	0,05	-	-	-

Fonte: Elaboração própria do autor (2012).

³² No caso dos números referentes à geração nas aeronaves, a produção *per capita* é expressa por kg/passageiro/voo. Já os números referentes à geração *per capita* no sítio aeroportuário são expressos em kg/pessoa/dia.

De acordo com a tabela 4, o total de passageiros desembarcados de voos da companhia B, durante o período considerado, foi de 1.909, bem superior ao número da companhia A, que foi de apenas 803. Ainda de acordo com a mesma tabela, visualiza-se que dos 55,43kg de resíduos sólidos, gerados a bordo de voos da companhia aérea A, durante período considerado, a maior fração é composta por plástico (26,50kg), que respondeu por quase a metade do resíduo dessa fonte geradora: 47,80%. Foram encontrados, especialmente, copos plásticos, invólucros diversos, bandeja de isopor e embalagens de alimentos. Em seguida, aparece a matéria orgânica putrescível (26,49%). Pertencentes a esse grupo, foram encontrados, basicamente, restos de alimentos e guardanapos. Aparecem, ainda, como destaques, os resíduos mistos (19,42%), papel e papelão (4,31%) e vidro (3,56%).

Nas tabelas C2 e C3 (Apêndice C), consta o percentual indicativo da representatividade da massa de resíduos sólidos pesada e caracterizada, detalhada em função dos dados coletados em cada um dos dias de trabalho de campo e, também, em relação ao total da etapa de amostragem e cuja origem são as aeronaves das companhias aéreas A e B, respectivamente.

A partir dos dados da massa de resíduos sólidos, produzidos a bordo de voos da companhia aérea B e do número diário de desembarques correspondente, é possível determinar a produção por passageiro nessa fonte geradora, durante o período amostrado. A maior produção por passageiro foi observada no período referente ao segundo dia da amostragem: 0,04kg/passageiro/viagem, valor bem inferior ao pico de geração por passageiro das aeronaves da companhia A, nesse mesmo período (0,17kg).

Já a menor geração de resíduos por passageiro ocorreu no período referente ao terceiro dia: 0,02kg/passageiro/viagem. De acordo com o que pode ser verificado na tabela 4, a produção por passageiro de resíduos sólidos, em aeronaves da companhia A, foi de 0,03kg/passageiro/viagem, no período como um todo. Esse valor representa menos da metade do valor referente à geração em aeronaves da companhia A: 0,07kg (Tabela C3, Apêndice C).

De acordo com a tabela 4, dos 57,47kg de resíduos sólidos gerados a bordo de voos da companhia aérea B, durante o período considerado, a maior fração é composta por plástico (25,70kg), que respondeu por quase a metade do resíduo dessa fonte geradora: 44,71%. Esse percentual é ligeiramente inferior ao da companhia A (47,80%). Foram encontrados, especialmente, copos plásticos, invólucros diversos, bandeja de isopor e embalagens alimentos. Em seguida, aparece a matéria orgânica putrescível (30,73%), percentual um pouco superior ao da companhia A (26,49%). Pertencentes a essa categoria, foram encontrados, basicamente, restos de alimentos e guardanapos.

Aparece, ainda, como destaque entre os resíduos gerados em aeronaves da companhia B, o grupo formado por resíduos de papel e papelão (com 14,82%), percentual acentadamente superior ao da companhia A (4,31%), uma vez que foram encontrados, em meio aos resíduos daquela companhia, uma quantidade maior de jornais, encartes da companhia e revistas de bordo. Já os resíduos mistos (7,17%) aparecem em percentual bem inferior ao da companhia A (19,42%). A disponibilização, aos passageiros, de caixas de suco individuais e fones de ouvido, como parte dos serviços de bordo da companhia A, diferentemente da companhia B, explica essa diferença.

Conforme se pode visualizar por meio da tabela 4, o total de resíduos sólidos, gerados por serviços do sítio aeroportuário na segunda semana de amostragem, foi de 183,96kg.

Utilizando-se o mesmo critério para estimar a movimentação de pessoas no sítio aeroportuário, explicitada anteriormente, tem-se que a movimentação total, durante o período considerado, foi de 5.645 pessoas no local.

Assim, a partir dos dados referentes à massa de resíduos sólidos produzidos nos domínios do sítio aeroportuário e da movimentação no período correspondente, determina-se a produção *per capita* nessa grande fonte geradora no período.

De acordo com o que pode ser verificado na tabela C4 (Apêndice C), a produção *per capita* de resíduos sólidos atribuída a serviços prestados e atividades exercidas no sítio aeroportuário, no período como um todo, foi de 0,05kg/pessoa/dia.

Os dados da geração de resíduos sólidos no sítio aeroportuário, durante o período amostrado em agosto, podem ser analisados, de forma conjunta, na tabela 4, e detalhados por dia de coleta de dados por meio da tabela C4.

Conforme a tabela 4, dos 261,26kg de resíduos sólidos gerados no sítio aeroportuário, durante o período considerado, a maior fração é composta por contaminantes biológicos (105,14kg), que respondeu, sozinha, por boa parte do resíduo dessa fonte geradora: 40,24%. Esse dado, quando comparado aos da composição gravimétrica dos resíduos de aeronaves, aponta para a tendência de a geração de resíduos sólidos aeroportuários classificados como contaminantes biológicos, estar concentrada nas atividades em solo, do aeroporto propriamente dito. Os resíduos desse grupo restringem-se, em quase sua totalidade, aos oriundos dos sanitários do terminal.

Em segundo lugar, aparece a matéria orgânica putrescível (28,65%), percentual semelhante ao das companhias aéreas. Pertencentes a essa categoria, foram encontrados, basicamente, restos de alimentos, provindos dos serviços da lancheria e, também, de uma

cozinha instalada para os funcionários. Aparece, ainda, como destaques entre os resíduos gerados no sítio aeroportuário, o grupo formado por resíduos de papel e papelão (12,08%), fração semelhante à da companhia B, tendo sido encontrados, em meio aos resíduos do sítio aeroportuário, uma quantidade maior de caixas de papelão descartadas por concessionários, além de cartões de embarque, jornais distribuídos gratuitamente no terminal, entre outros. Os plásticos (11,28%) aparecem em quarto lugar como o tipo de resíduo mais gerado, à frente do vidro (5,61%), que aparece em quinto.

Ainda conforme a tabela 4, foi gerado, no período, um montante de 374,16kg de resíduos sólidos aeroportuários, sendo que 261,26kg (69,83%) são provenientes do próprio sítio aeroportuário e 112,90kg (30,17%) provenientes das aeronaves. Desse montante de resíduos de aeronaves, os voos da companhia A contribuíram com 55,43 kg (49,10%) e os da companhia B com 57,47kg (50,90%).

Da movimentação de 2.712 passageiros desembarcados depreende-se a produção de resíduos por passageiro nas aeronaves: 0,04kg/passageiro/viagem. Verifica-se, também, que a produção *per capita* diária de resíduos no sítio aeroportuário, nesse período foi de 0,05kg/pessoa/dia.

Contudo, é notória a diferença entre a composição gravimétrica dos resíduos das aeronaves e do sítio aeroportuário. Enquanto nas aeronaves predomina a geração de resíduos de plástico, matéria orgânica putrescível, misto e papel/papelão, no sítio aeroportuário o contaminante biológico assume papel de destaque. Nesse setor também são gerados, em percentuais expressivos, matéria orgânica putrescível, papel/papelão, plástico e vidro.

4.3 DADOS REFERENTES AO PERÍODO DE 1º A 5 DE OUTUBRO

É possível visualizar, por meio da tabela D1 (Apêndice D), o movimento operacional de aeronaves e passageiros regulares no aeroporto em estudo, no período que corresponde à geração de resíduos sólidos analisada.

A companhia aérea A possuía, no período em questão, até quatro frequências diárias (dois pousos e duas decolagens), exceto em alguns dias específicos, tais como finais de semana e a terça-feira, dias em que as frequências diminuíam para apenas uma. No dia 29, sábado, um voo da companhia enfrentou cancelamento de um embarque e um desembarque, assim como ocorreu com um voo na quinta e na sexta-feira subsequentes. Conforme se pode

observar na tabela D1 (Apêndice D), o voo 1 transportou, durante o período de amostragem, entre embarques e desembarques, 796 passageiros. O voo 2 movimentou 341 passageiros. Assim sendo, o MOP da companhia aérea A, durante a terceira semana de amostragem, foi de 1.137 passageiros.

Já a companhia aérea B possuía até seis frequências diárias (três pousos e três decolagens), exceto em dias específicos, tais como finais de semana, dias em que as frequências diminuam para duas. A companhia B não sofreu cancelamento de voos no período. Conforme se pode verificar na tabela D1 (Apêndice D), o voo 1 transportou, durante o período amostrado, entre embarques e desembarques, um total de 1.157 passageiros, o voo 2, um total de 706 passageiros e o voo 3 um total 1.077 passageiros. Assim sendo, o MOP da companhia B, durante o período, foi de 3.752 passageiros.

No que tange ao movimento operacional de aeronaves, houve 27 pousos e 27 decolagens de aeronaves operando voos regulares. A companhia aérea A respondeu por oito dessas operações, e a companhia B, por 19. O número total de passageiros embarcados e desembarcados foi de 4.077.

Os resultados compilados da amostragem de resíduos, realizada diariamente entre os dias 2 e 6 de outubro, incluindo a determinação da composição gravimétrica desses resíduos, são evidenciados na tabela 5.

Já as tabelas D2, D3 e D4 (Apêndice D) apresentam a massa de resíduos sólidos gerados, verificada em cada um dos cinco dias de trabalho de campo – 2 de outubro (terça-feira), 3 de outubro (quarta-feira), 4 de outubro (quinta-feira), 5 de outubro (sexta-feira) e 6 de outubro (sábado) –, sempre coletando dados referentes à geração do dia anterior. As referidas tabelas correspondem, respectivamente, à geração de resíduos em aeronaves da companhia A, da companhia B e no sítio aeroportuário. Constata-se que o total de resíduos sólidos gerados por serviços de bordo da companhia aérea A, entre 1º e 5 de outubro, foi de 37,19kg.

Na tabela D2 consta o percentual indicativo da representatividade da massa dos componentes de resíduos sólidos caracterizados em cada um dos dias de trabalho, cuja origem são as aeronaves da companhia aérea A. Ainda a partir dos dados da massa de resíduos sólidos produzidos a bordo de voos da companhia aérea A, apresentados na mesma tabela, e dos dados referentes ao número diário de desembarques correspondente, é possível determinar a produção *per capita* nessa fonte geradora durante o período.

Evidencia-se, ainda por meio da tabela 5, o número total de passageiros desembarcados, em voos da companhia aérea A, que foi de 558.

De acordo com o que pode ser verificado na tabela 5, a produção de resíduos sólidos por passageiro, a bordo de aeronaves da companhia A, no período como um todo, foi de 0,07kg/passageiro/viagem.

Tabela 5 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no período de 01 a 05 de outubro de 2012

CATEGORIAS	COMPANHIA AÉREA A		COMPANHIA AÉREA B		AERONAVES		SÍTIO AEROPORTUÁRIO		TOTAL	
	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%
	Matéria orgânica putrescível	11,30	30,38	10,17	36,67	21,47	33,07	36,14	21,53	57,61
Plástico	12,51	33,64	9,80	35,34	22,31	34,36	12,29	7,32	34,60	14,87
Papel e papelão	2,05	5,51	4,88	17,59	6,93	10,68	35,78	21,35	42,71	18,36
Vidro	-	-	-	-	-	-	4,36	2,64	4,36	1,87
Metal ferroso	-	-	0,02	0,07	0,02	0,03	-	-	0,02	0,01
Metal não ferroso	1,60	4,30	0,62	2,23	2,22	3,42	0,44	0,27	2,66	1,14
Madeira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pano, trapo, couro e borracha	1,36	3,66	0,90	3,24	2,26	3,49	1,08	0,64	3,34	1,44
Contaminante biológico	0,52	1,39	-	-	0,52	0,80	73,25	43,64	73,77	31,70
Contaminante químico	-	-	0,02	0,07	0,02	0,01	0,09	0,05	0,11	0,05
Pedra, terra e cerâmica	-	-	-	-	-	-	1,45	0,86	1,45	0,62
Misto	5,67	15,25	1,28	4,61	6,95	10,70	2,84	1,69	9,79	4,21
Diversos	2,18	5,87	0,05	0,18	2,23	3,44	0,02	0,01	2,25	0,97
TOTAL	37,19	100	27,74	100	64,93	100	167,74	100	232,67	100
Movimentação de pessoas	558	100	1.601	100	2.159	100	4.077	100	-	-
Produção <i>per capita</i> (kg/passageiro/viagem)	0,07	-	0,02	-	0,03	-	0,04	-	-	-

Fonte: Elaboração própria do autor (2012).

De acordo com a tabela 5, dos 37,19kg de resíduos sólidos gerados a bordo de voos da companhia aérea A, durante o período considerado, a maior fração é composta por plástico (12,51kg), que respondeu por boa parte do resíduo dessa fonte geradora: 33,64%. Foram encontrados, sobretudo, copos plásticos, invólucros diversos, bandejas de isopor e embalagens de alimentos. Em seguida, aparece a matéria orgânica putrescível (30,38%), percentual próximo ao do plástico, destoando do resultado obtido em coletas de dados realizadas em agosto. Pertencentes a esse grupo, foram encontrados, basicamente, restos de alimentos e guardanapos. Aparecem, ainda, como destaques, os resíduos mistos (15,25%), diversos (5,87%) e papel e papelão (5,51%).

Nas tabelas D2 e D3 (Apêndice D), constam dados da massa de resíduos sólidos oriundos de aeronaves das companhias A e B, respectivamente. Esses dados são apresentados, nessas tabelas, de forma detalhada, em função dos dados coletados em cada um dos dias de trabalho de campo.

Conforme a tabela 5, o total de resíduos sólidos gerados a bordo de aeronaves da companhia aérea B foi de 27,74kg, inferior ao total gerado em aeronaves da companhia A (37,19kg). Evidencia-se, por meio da tabela supracitada, o número de total de passageiros desembarcados em voos da companhia aérea B, no período de geração de resíduos considerado, que foi de 1.601.

A partir dos dados da massa de resíduos sólidos produzidos, a bordo de voos da companhia aérea B e do número diário de desembarques correspondente, é possível determinar a produção por passageiro nessa fonte geradora durante o período amostrado.

Conforme o que pode ser verificado na tabela 5, a produção de resíduos sólidos por passageiro, a bordo de aeronaves da companhia B, no período como um todo, foi de 0,02kg/passageiro/viagem. Esse valor representa menos da metade do valor referente à geração em aeronaves da companhia A do período: 0,07.

De acordo com a tabela 5, dos 27,74kg de resíduos sólidos gerados a bordo de voos da companhia aérea B, durante o período, a maior fração é composta por matéria orgânica putrescível (10,17kg), que respondeu por quase metade do resíduo dessa fonte geradora: 36,67%. Esse percentual é superior ao da companhia A (30,38%). Foram encontrados, especialmente, restos de alimentos e guardanapos, alguns deles, molhados, o que faz aumentar, ainda mais, a massa desse tipo de resíduo. Ou seja, mesmo que os resíduos categorizados como matéria orgânica putrescível não possuam um grande volume, podem representar um grande percentual em termos de massa.

Logo em seguida, aparece o plástico (35,34%), percentual um pouco superior ao da companhia A (33,64%). Aparecem, ainda, como destaques entre os resíduos gerados em aeronaves da companhia B, o grupo formado por papel e papelão (com 17,59%), percentual novamente superior ao da companhia A (5,51%). Citam-se também a fração dos resíduos classificados como mistos (4,61%).

Na tabela D4 (Apêndice D), consta a massa de resíduos sólidos caracterizada em cada um dos dias de trabalho de campo, cuja origem é o sítio aeroportuário.

Por meio da tabela 5, visualiza-se que o total de resíduos sólidos gerados por serviços do sítio aeroportuário, na terceira semana de amostragem, foi de 167,85kg.

Evidencia-se, também, a movimentação de pessoas no sítio aeroportuário, no período de geração de resíduos considerado, detalhada de acordo com os cinco dias, separadamente, em que ocorreu a coleta de dados em outubro por meio da tabela D4 (Apêndice D).

Utilizando-se o mesmo critério para estimar a movimentação de pessoas no sítio aeroportuário já explicitada, considera-se que a movimentação total no sítio aeroportuário, durante o período, foi de 4.077 pessoas.

Assim, a partir dos dados referentes à massa de resíduos sólidos produzidos nos domínios do sítio aeroportuário e da movimentação no período correspondente, é possível determinar a geração *per capita* nessa grande fonte geradora. De acordo com o que pode ser verificado na tabela 6, a produção *per capita* de resíduos sólidos, atribuída a serviços prestados e atividades exercidas no sítio aeroportuário, no período como um todo, foi de 0,03kg/pessoa/dia.

Tendo por base os dados da tabela 5, verifica-se que dos 167,74kg de resíduos sólidos gerados no sítio aeroportuário, durante o período como um todo, a maior fração é composta por contaminante biológico (73,25kg), que respondeu, sozinho, por quase a metade do resíduo dessa fonte geradora: 43,64%. Em segundo lugar, aparece a matéria orgânica putrescível (21,53%). Pertencentes a essa categoria, foram encontrados, basicamente, restos de alimentos, provindos dos serviços da lancheria e, também, de uma cozinha utilizada por funcionários do aeroporto. Logo em seguida, entre os destaques em termos da geração de resíduos no sítio aeroportuário, aparece o grupo formado por resíduos de papel e papelão (com 21,35%). Os plásticos (7,32%) aparecem em quarto lugar como o tipo de resíduo mais gerado, à frente do vidro (2,64%), que aparece em quinto. Repete-se, assim, a hierarquia verificada na semana amostrada em agosto.

Contudo, reitera-se que é notória a diferença entre a composição gravimétrica dos resíduos das aeronaves e do sítio aeroportuário. Enquanto que nas aeronaves predomina a

geração de resíduos como plástico, matéria orgânica putrescível, misto e papel/papelão, no sítio aeroportuário o contaminante biológico assume papel de destaque. Nesse setor também são gerados, em percentuais consideráveis, matéria orgânica putrescível, papel/papelão, plástico e vidro.

4.4 SÍNTESE DOS RESULTADOS DOS TRÊS PERÍODOS

Tendo apresentado, separadamente, os dados obtidos de acordo com as semanas de trabalho de campo, individualmente, realizadas em julho, agosto e outubro de 2012, discutem-se os resultados de forma sintetizada, de modo a verificar possíveis tendências e/ou discrepâncias entre os dados coletados nos três períodos.

A movimentação de passageiros, durante os três períodos de amostragem, é explicitada na tabela 6, na qual é possível observar, entre outros aspectos, a movimentação total de passageiros no período como um todo.

Tabela 6 – Movimentação de passageiros referente às amostragens

DATA	OPERAÇÃO	COMPANHIA AÉREA A			COMPANHIA AÉREA B				TOTAL	MOP DA SEMANA
		Voo 1	Voo 2	Subtotal	Voo 1	Voo 2	Voo 3	Subtotal		
17 a 23/7/12	Embarques	372	499	871	822	761	680	2.263	3.134	
	Desembarques	318	421	739	686	629	633	1.948	2.687	
	MOP da companhia	690	920	1.610	1.508	1.390	1.313	4.211	5.821	5.821
18 a 24/8/12	Embarques	412	503	915	693	580	745	2.018	2.933	
	Desembarques	403	400	803	587	594	728	1.909	2.712	
	MOP da companhia	815	903	1.718	1.280	1.174	1.473	3.927	5.645	5.645
1º a 5/10/12	Embarques	374	205	579	518	322	499	1.339	1.918	
	Desembarques	422	136	558	639	384	578	1.601	2.159	
	MOP da companhia	796	341	1.137	1.157	706	1.077	2.940	4.077	4.077
TOTAL		2.301	2.164	4.465	3.945	3.270	3.863	11.078	15.543	15.543

Fonte: Boletins de movimentação no Aeroporto Hugo Cantergiani.. Elaboração própria do autor (2012).

Conforme se pode verificar, por meio da tabela 6, no primeiro período de coleta de dados (julho) é que se registra a maior movimentação de passageiros, mesmo que esse período seja inferior, em meio dia, ao segundo período (agosto). Na terceira semana o movimento operacional é menor, apesar de estar acontecendo, naquele período, uma grande feira de negócios na cidade. Na primeira semana de coleta de dados – durante um mês de férias escolares – é que foram registrados o maior número de voos com ocupação máxima, sobretudo os da companhia aérea B, que possuem, em geral, capacidade para 144 passageiros.

Em uma análise preliminar, pode-se considerar que o fator “turismo emissor de lazer” tende a ser mais decisivo que o fator “turismo receptor de negócios e eventos” para a movimentação no aeroporto estudado. Foram analisados, ao todo, os resíduos de bordo de 77 voos regulares, sendo 26 da companhia A e 51 da companhia B.

No que tange à movimentação de passageiros no aeroporto, durante as amostragens, verificou-se que o maior número de embarques e desembarques em voos regulares ocorreu durante a coleta de dados realizada no mês de julho (5.821 passageiros), procedido da movimentação durante o período amostrado no mês de agosto (5.645 passageiros) e, por último, da do mês de outubro (4.077). Cabe ponderar que essa movimentação é relativa a um período de seis dias e meio, sete dias e cinco dias, respectivamente. Mesmo que o período considerado seja menor, e que tenha havido alguns cancelamentos de voos por conta de condições de tempo adversas, o mês de julho apresentou considerável movimentação de passageiros, em números absolutos, em relação aos outros dois períodos analisados (agosto e outubro).

A média de movimentação diária foi a seguinte: 895 passageiros/dia durante a etapa de julho, 806 passageiros/dia em agosto e 815 passageiros/dia em outubro. Assim, a movimentação média no aeroporto foi maior durante o período de férias escolares, que pode impulsionar, entre outros, o turismo de lazer, emissor e receptor do que no período de realização de uma grande feira de negócios na cidade. Uma hipótese é que, neste último caso, boa parte dos participantes do referido evento, que se utilizaram do modal aéreo, tenha optado pelo Aeroporto Internacional de Porto Alegre, há duas horas de Caxias do Sul.

Desembarcou nesses 77 voos regulares um total de 7.558 passageiros, ou seja, não se está contabilizando tripulantes, cujo número varia de acordo com a companhia, o porte da aeronave e a duração do voo. O número médio de passageiros desembarcados por voo é de 98,15. Atendo-se aos desembarcados em voos da companhia aérea B, somente, esse número é de 5.458. Desembarcaram, em média, 107 passageiros por voo dessa companhia, o que corresponde a uma taxa de ocupação do voo na marca dos 74%, em se tratando de um

companhia cujas aeronaves possuem, em geral, capacidade para até 144 passageiros. O movimento operacional, incluindo embarques e desembarques, foi de 15.543 passageiros durante o período de coleta de dados.

A movimentação de passageiros nas aeronaves que operam voos regulares acarreta maior movimentação no terminal aeroportuário. Essa movimentação é inerente à geração de resíduos sólidos, resultante de atividades e serviços dos mais diversos, prestados antes, durante ou logo após os voos.

Na tabela 7 consta a geração de resíduos sólidos em aeronaves da companhia A e B, bem como no sítio aeroportuário. Consta, além disso, a movimentação relacionada a essa geração e, a partir desses dados, a produção *per capita*.

Tabela 7 – Geração de resíduos sólidos aeroportuários durante as três amostragens

PERÍODO	COMPANHIA AÉREA A		COMPANHIA AÉREA B		AERONAVES		SÍTIO AEROPORTUÁRIO		TOTAL	
	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%
17 a 23/7/12	41,17	46,80	46,80	53,20	87,97	32,35	183,96	67,65	271,93	100
18 a 24/8/12	55,43	49,10	57,47	50,90	112,90	30,17	261,26	69,83	374,16	100
1º a 5/10/12	37,19	57,28	27,74	42,72	64,93	27,91	167,74	72,09	232,67	100
TOTAL	133,79	-	132,01	-	265,80	-	612,96	-	878,76	100
Movimentação ³³	2.100	-	5.458	-	7.558	-	15.543	-	-	-
Produção <i>per capita</i> ³⁴	0,06	-	0,02	-	0,03	-	0,04	-	-	-

Fonte: Elaboração própria do autor (2012).

Foram analisados 878,76kg de resíduos nos períodos amostrados, entre resíduos produzidos em aeronaves e no sítio aeroportuário (o que inclui o terminal, o pátio, a pista, o setor de encomendas, entre outros). A maior geração foi verificada durante as amostragens de agosto (374,16kg); porém, o período de geração foi de sete dias, superior em meio dia em relação às amostragens de julho e em dois dias comparando-se às de outubro. Praticamente metade do montante total de resíduos (42,57%) foi analisado nesse período.

Pode-se observar a preponderância na geração de resíduos sólidos no próprio sítio aeroportuário (em torno de 70%). A geração de resíduos sólidos, a bordo de aeronaves que operam voos regulares com destino ao aeroporto estudado, foi de, aproximadamente, 30%.

³³Em relação aos resíduos sólidos de aeronaves, adota-se o número de desembarques. Já em relação aos resíduos oriundos do sítio aeroportuário, adota-se a movimentação de pessoas.

³⁴A produção *per capita* de resíduos sólidos de aeronaves é expressa em kg/ passageiro/viagem. A produção de resíduos provindos do sítio aeroportuário, por sua vez, é expressa em kg/pessoa, conforme tabelas anteriormente apresentadas.

Contrapondo esse resultado a alguns outros divulgados na literatura, constata-se certa dissonância. Pitt e Smith (2003) estimaram que 60% dos resíduos aeroportuários eram provenientes de aeronaves. X. D. Li et al., no mesmo ano (2003), mediante a realização de procedimentos de composição gravimétrica, semelhantes aos realizados por ocasião desta pesquisa, constataram que a proporção de resíduos sólidos de aeronaves oscilava entre 45 e 68% no Aeroporto Internacional de Pequim, na China. Atkin, Hershkowitz e Hoover (2006), por sua vez, ao questionarem gestores aeroportuários dos Estados Unidos sobre isso, tiveram como resposta uma proporção que variava de 45 a 50%, no Aeroporto de Portland, por exemplo. Ou seja, metade dos sólidos de serviços de transporte aéreo seria proveniente de aeronaves.

Tendo em conta, porém, as peculiaridades de cada empreendimento aeroportuário e os serviços oferecidos tanto pelo aeroporto quanto pelas companhias que ali operam, podem ser ponderados alguns fatores que incidem sobre essa diferença com o que é divulgado na (escassa) literatura.

Em primeiro lugar, essas pesquisas foram realizadas, via de regra, há cerca de dez anos. Durante essa década, houve uma clara disseminação de companhias aéreas de baixo custo, primeiramente nos países mais desenvolvidos e, posteriormente, em países como o Brasil. Os preços das passagens, que se encontram em decréscimo, têm atraído um crescente número de turistas, que optam pelo modal aéreo, em função da velocidade, comodidade e dos preços competitivos no que se refere ao transporte rodoviário coletivo. A companhia aérea B, cuja geração de resíduos a bordo de suas aeronaves foi investigada, possui, assumidamente, esse perfil. Essa companhia procura minimizar a oferta de serviços de bordo, sobretudo de lanches de bordo. Na maior parte dos seus voos, tem como opção somente a venda desses lanches, o que minimiza drasticamente o consumo, o desperdício e a geração de resíduos sólidos.

Em segundo lugar, o aeroporto pesquisado é de pequeno porte em relação aos maiores do País e do mundo, pelo menos em termos de movimentação de aeronaves, cargas e passageiros. Logo, a oferta de serviços aos passageiros é reduzida. Em termos de alimentação, por exemplo, as opções do aeroporto pesquisado resumem-se a um café. Alguns aeroportos brasileiros contam, até mesmo, com cabines para descanso ou pernoite, dentro do próprio terminal. Ou seja, a gama de serviços do aeroporto é proporcional ao porte do empreendimento, o que repercute, entre outros aspectos, na geração de resíduos sólidos. Além disso, o fato de o aeroporto estudado não ser utilizado para conexões regulares, não se constituindo, assim, como um *hub*, faz com que o movimento de passageiros seja restrito a

embarques e desembarques. Não se pode olvidar também o fator climático que, aliado à falta de equipamentos “antineblina” mais eficazes, faz com que haja um considerável número de cancelamentos ou redirecionamentos de voos para o aeroporto de Porto Alegre.

O aeroporto estudado possui, também, um limitado raio de influência, quando comparado a aeroportos internacionais, a ponto de uma fração da demanda turística, que parte ou destina-se a Caxias do Sul e região, optar pelo aeroporto de Porto Alegre, sobretudo em razão de o preço das passagens serem mais competitivas, sem contar com a maior opção em termos de companhias aéreas e voos diretos a destinos nacionais e internacionais, como Rio de Janeiro, Brasília, Belo Horizonte, Buenos Aires, Lisboa, Cidade do Panamá, e assim por diante.

Retomando as peculiaridades dos serviços de transporte de passageiros pelas distintas companhias, constata-se, a partir dos números e percentuais sobre a geração de resíduos expostos na tabela 8, que a companhia aérea A produziu pouco mais da metade dos resíduos das aeronaves (50,33%), durante os períodos pesquisados. A companhia B produziu 49,57%. Tal dado está em dissonância ao da movimentação de passageiros pelas companhias, registrada durante as amostragens. Apesar de gerar mais da metade dos resíduos de aeronaves, a companhia aérea A movimentou menos da metade do número de passageiros da companhia aérea B: 2.100 contra 5.458. Os serviços de bordo diferenciados, oferecidos pela companhia A, como o lanche de bordo em embalagens fracionadas e a possibilidade de se assistir à tevê de bordo, por meio de um fone de ouvido individual e, por vezes, descartado no final do voo, explicam essa maior proporção na geração de resíduos sólidos.

Cabe pontuar que muitos dos fatores discutidos estão em consonância ao que foi discutido a partir da literatura sobre origem e formação de resíduos sólidos em meio urbano e em empreendimentos turísticos, conforme assinalado por De Conto (2002, 2005, 2009), Lima (1995, 2002) e Mandelli (1997), entre outros.

Apontam-se, pois, como fatores intervenientes, na geração de resíduos sólidos aeroportuários, os que emergiram a partir da coleta, análise e interpretação de dados do aeroporto em estudo: a) tamanho da comunidade aeroportuária; b) área do sítio aeroportuário; c) sazonalidade da atividade turística que se utiliza do modal aéreo; d) condições climáticas, que se referem, entre outros fatores, ao “teto operacional”, ou seja, às condições de tempo e climáticas favoráveis para as operações de pouso e decolagens, tanto em relação à origem quanto ao destino da viagem aérea; e) hábitos de todas as pessoas que se utilizam do aeroporto, turistas chegando, partindo, ou em trânsito, bem como funcionários, terceirizados, visitantes, e assim por diante; f) poder aquisitivo: estes últimos recebendo a interferência de

fatores, sobretudo externos, ligados à oferta e demanda por transporte aéreo, que pressupõem utilização da infraestrutura aeroportuária por públicos, com perfis distintos e cambiantes, ao longo do tempo; g) tipo de equipamento de coleta de resíduos; h) segregação na origem, quer em aeronaves, quer nos aeroportos; i) sistematização da origem; j) disciplina e controle dos pontos produtores; k) leis e regulamentações específicas: voltando-se, especialmente, ao sistema de gestão ambiental, ao Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, ao Programa de Educação Ambiental e à legislação específica e aplicável ao gerenciamento de resíduos do aeroporto e l) a tecnologia em termos da disponibilidade de equipamentos de auxílio à navegação aérea, uma vez que condições climáticas adversas causam cancelamentos/redirecionamento de voos, o que tende a favorecer a redução da movimentação de determinados aeroportos e, por via de consequência, a geração de resíduos sólidos. Reitera-se, desse modo, a complexidade que envolve a geração e a gestão de resíduos nos empreendimentos aeroportuários.

Da razão entre a massa total de resíduos gerados em um voo e a quantidade de passageiros desembarcados depende-se a produção desses resíduos por passageiro. Em virtude dos elementos apontados anteriormente, os passageiros da companhia aérea A, que se destinaram a Caxias do Sul, no período amostrado, geraram/descartaram, em média, em torno 60g de resíduo durante a viagem, que costuma durar em torno de 1h30min. Essa produção é cerca de três vezes superior à geração por passageiro da companhia B: 20g/passageiro/viagem. Convém assinalar que a companhia ofertava um lanche de bordo simples somente aos passageiros de um dos voos, que durava mais que 1h30min. Essa política visa, declaradamente, a evitar custos operacionais por passageiro e, dessa forma, assegurar a lucratividade da empresa, que procura se encaixar no perfil de companhia aérea de baixo custo.

Esses índices, de 20 e/ou 60g de resíduo por passageiro, encontra-se bem-abaixo dos encontrados na literatura. X. D. Li et al. (2003) constataram, a partir de amostragens realizadas no Aeroporto de Pequim, em voos de diferentes alcances, que um passageiro pode gerar 380g de resíduos por voo, se optar pela classe econômica, podendo chegar a 2,84kg, se optar pela primeira classe. Papel, plástico, vidro, matéria orgânica putrescível e papel eram os componentes com maior incidência. Os resíduos contabilizados como sendo “de bordo” eram oriundos não só da cabine como também da cozinha da aeronave, local onde eram preparadas as refeições a serem servidas. Desse modo, a produção de resíduos sólidos categorizados como *restos alimentares*, ou matéria orgânica putrescível em geral, eram provindos desses serviços. Os autores destacam, também, que muitos alimentos descartados estavam intocados.

Havia, além disso, muitos sachês de açúcar, café, chá, ou sal, por exemplo. Quanto ao componente *vidro*, esteve presente em maior quantidade na primeira classe e classe executiva (X. D. Li et al., 2003).

Atkin, Hershkowitz e Hoover (2006), por seu turno, divulgam que cada passageiro de companhias norte-americanas gerava 580g por viagem. Esses números são bem-superiores aos evidenciados por esta pesquisa: 40g, no período como um todo. Novamente, o porte e perfil do empreendimento aeroportuário, certo distanciamento em termos da época em que foram levantados os dados, os diferentes serviços de bordo prestados, o alcance e a duração dos voos parecem influenciar. O posicionamento de mercado das empresas que operam nos distintos aeroportos e, inclusive, o tipo de voo, se internacional ou não, faz com que haja alterações significativas nos índices de geração *per capita*. Atualmente, no Brasil, não há quaisquer voos domésticos que contem com primeira classe. Praticamente todas as companhias aéreas optam por oferecer serviços em classe econômica, aumentando o número de assentos disponíveis nas aeronaves e garantindo, assim, economia de escala, preços mais competitivos e, a rigor, maiores taxas de lucratividade.

No aeroporto estudado, a geração de resíduos do sítio aeroportuário proporcional ao todo gerado no período é relevante, pois gira em torno dos 70%. No mês de agosto, chegou a 72,09%. Nesse mesmo período de coleta de dados houve, também, a maior movimentação de passageiros no terminal, o que levou à geração de 261,26kg de resíduos no sítio aeroportuário, equivalente a um quarto de tonelada, em uma semana. Esse número é atribuído à movimentação de 6.485 pessoas, entre passageiros e funcionários, no igual período de tempo.

Nessa mesma semana observou-se, também, uma produção *per capita* de resíduos sólidos no sítio aeroportuário superior aos demais períodos amostrados: 50g/pessoa/dia, contra 30g/pessoa/dia na semana anterior e 40g/pessoa/dia na semana posterior, em números aproximados. Apesar de a etapa do mês de julho ter coincidido com as férias, registrou-se, no mês de agosto uma produção *per capita* de resíduos no sítio aeroportuário maior, seguindo a tendência dos números da geração de resíduos em aeronaves, havendo, inclusive, valores de produção *per capita* coincidentes.

Essa produção *per capita* (40g/pessoa/dia) destoa dos valores encontrados por Schneider, S. (2004) no Aeroporto Internacional Salgado Filho: 200g/pessoa/dia. Além disso, a taxa também incluía um número médio de visitantes (não passageiros), dado esse que não foi possível obter no Aeroporto Hugo Cantergiani.

Já a geração de resíduos por passageiro, durante uma viagem, no período como um todo, foi de 0,03kg/passageiro/viagem.

Na tabela 8 explicitam-se os dados de composição gravimétrica, tendo por base as amostragens realizadas nos meses de agosto e outubro, quando houve caracterização dos resíduos para determinação da composição gravimétrica dos mesmos. Os números incluem dados setorizados por companhia aérea, tendo critério, também, a classificação das fontes geradoras em aeronaves e sítio aeroportuário.

Tabela 8 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos aeroportuários gerados durante as amostragens de agosto e outubro

CATEGORIA	COMPANHIA AÉREA		COMPANHIA AÉREA		AERONAVES		SÍTIO		TOTAL	
	A		B				AEROPORTUÁRIO			
	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%
Matéria orgânica putrescível	25,98	28,05	27,83	32,66	53,81	30,26	111,00	25,88	164,81	27,16
Plástico	39,01	42,11	35,50	41,67	74,51	41,90	41,73	9,73	116,24	19,15
Papel e papelão	4,44	4,79	13,40	15,72	17,84	10,03	67,33	15,70	85,17	14,04
Vidro	-	-	-	-	-	-	19,03	4,43	19,03	3,14
Metal ferroso	-	-	0,02	0,02	0,02	0,01	0,18	0,04	0,20	0,03
Metal não ferroso	1,89	2,04	0,92	1,08	2,81	1,58	1,41	0,33	4,22	0,70
Madeira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pano, trapo, couro e borracha	2,10	2,27	1,64	1,93	3,74	2,10	1,43	0,33	5,17	0,85
Contaminante biológico	0,59	0,64	0,31	0,36	0,90	0,51	178,39	41,58	179,29	29,54
Contaminante químico	-	-	0,02	0,02	0,02	0,01	1,07	0,25	1,09	0,18
Pedra, terra e cerâmica	-	-	-	-	-	-	1,45	0,34	1,45	0,24
Misto	16,43	17,74	5,40	6,34	21,83	12,28	5,49	1,28	27,32	4,50
Diversos	2,18	2,36	0,17	0,20	2,35	1,32	0,49	0,11	2,84	0,47
TOTAL	92,62	100	85,21	100	177,83	100	429,00	100	606,83	100

Fonte: Elaboração própria do autor (2012).

Em primeiro lugar, ressalta-se que as frações da composição gravimétrica obtida no mês de outubro, de acordo com os dois setores, seguiram a tendência das frações obtidas no mês de agosto, com poucas diferenças entre elas.

Conforme se pode visualizar na tabela 9, no que tange aos resíduos gerados a bordo de aeronaves, os voos da companhia aérea A, com destino ao aeroporto de Caxias do Sul, geraram 92,62kg. Desse montante, uma parcela considerável é composta por plástico (42,11%), seguida de matéria orgânica putrescível (28,05%). A seguir, houve, também, a incidência de resíduo misto (17,74%), papel e papelão (4,79%), diversos (2,36%), pano, trapo, couro e borracha (2,27%), metal não ferroso (2,04%) e contaminante biológico (0,64%). Não houve ocorrência de resíduos das categorias vidro, metal ferroso, contaminante químico e pedra, terra e cerâmica.

A composição gravimétrica dos resíduos de bordo, da companhia aérea B, apresentou números semelhantes, exceto nas categorias papel e papelão e plástico. A hierarquia obtida foi esta: plástico (41,67%), matéria orgânica putrescível (32,66%), papel e papelão (15,72%), misto (6,34%), pano, trapo, couro e borracha (1,93%), metal não ferroso (1,08%), contaminante biológico (0,36%), diversos (0,20%), metal ferroso e contaminante químico (0,02% cada um).

Há, relativamente, uma inversão em termos da relevância da fração do componente papel e papelão e a de resíduos mistos. Enquanto em aeronaves da companhia aérea A os resíduos de papel e papelão respondem por 4,79% do montante gerado, os da companhia B geram 15,72%. Quanto à categoria analisada *resíduo misto*, a composição dos voos da companhia aérea A revela o percentual de 17,74%, já a dos voos da companhia B, um percentual de 6,34%. Tal fato pode ser explicado pelos distintos serviços de bordo oferecidos pelas companhias aéreas em questão. O fato de a companhia aérea B apresentar um percentual excedente de papel e papelão, em relação à companhia A, deve-se, pelo menos em parte, à oferta de revistas e encartes de bordo por parte daquela companhia, alguns deles sendo descartados, no final do voo. Tal fato que não é constatado em voos da companhia A, cujos resíduos compostos de papel e papelão são, em geral, jornais e outros impressos, supostamente adquiridos e descartados pelos próprios passageiros.

A companhia aérea A apresenta uma fração maior de resíduos mistos que a companhia B, pois esta oferece a cada passageiro, em todos os seus voos, sucos em embalagens individuais, elaboradas com material misto. O mesmo não ocorre com a companhia aérea B, que oferece sucos em apenas um dos voos com destino ao aeroporto de Caxias do Sul, só que servidos em copos plásticos. a partir de embalagens maiores, o que faz

diminuir a fração do resíduo misto. Além disso, a expressiva quantidade de fones de ouvido descartados em aeronaves da companhia A fez elevar ainda mais o percentual de resíduo misto. Portanto, a companhia aérea A gera mais resíduo misto que a companhia B, tanto em termos de números relativos quanto absolutos.

Cabe ressaltar que, em nenhuma oportunidade, verificou-se a presença de resíduos categorizados como pedra, terra e cerâmica ou como vidro, dentre as amostras providas das aeronaves. Já por meio de pesquisa realizada por X. D. Li (2003), em um aeroporto internacional chinês, verificou-se a presença de resíduos de vidro, na marca dos 3%, para voos de curto alcance, na classe econômica.

Os resultados relativos à composição gravimétrica dos resíduos sólidos de aeronaves, obtidos nesta pesquisa, constantes na tabela 8, podem ser comparados aos divulgados na literatura. Essa tarefa, porém, torna-se limitada, tendo-se em conta a ausência de uma uniformidade na categorização dos resíduos sólidos aeroportuários em trabalhos técnicos e acadêmicos.

Schneider, S. (2004), em pesquisa realizada no Aeroporto Internacional Salgado Filho, na qual realizaram-se amostragens de resíduos de cinco voos operados por companhias e aeronaves de grande porte, obteve, a partir de categorização distinta, a seguinte composição gravimétrica: jornal (45%), rejeito (18%), matéria orgânica putrescível (15%), plásticos rígidos (12%), papel/papelão (3%), plástico mole, PET, e embalagens longa vida (2% cada) e isopor (1%). O elevado percentual representado pelo grupo do jornal destoia dos resultados obtidos por meio desta pesquisa. Quanto aos rejeitos, a autora os considerou como resíduos não recicláveis, os quais deveriam ser dispostos em aterro. Essa nomenclatura, porém, é anterior à Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), na qual se conceitua os rejeitos³⁵ de forma distinta.

Os diferentes componentes observados nas aeronaves são constituídos, majoritariamente, por copos plásticos, garrafas plásticas, invólucros diversos de plástico, restos de alimento, guardanapos, embalagens longa vida de sucos, fones de ouvido, latas de alumínio de refrigerantes, revistas, jornais, encartes da companhia aérea, resíduo sanitário devidamente acondicionado, capas de poltrona feitas em TNT (tecido não tecido). Essa

³⁵No trabalho de Schneider, S. (2004) “foram considerados rejeitos todos os materiais em condições tais, impregnados com substâncias não desejáveis, muito fragmentados, misturados entre outros, que a sua segregação fica inviabilizada, por exemplo: fragmentos de garrafas de vidro quebradas; alimentos industrializados perecíveis e não-perecíveis com embalagem não violada e ainda os materiais usados para asseio pessoal”. (p. 60).

tipologia de resíduo raramente era encontrada entre os resíduos dos voos da companhia A, cujas poltronas das aeronaves são feitas em couro natural, não havendo capas sobre elas.

Os resíduos provenientes do sítio aeroportuário possuem uma hierarquia distinta da dos resíduos oriundos de aeronaves. Em primeiro lugar, aparece o contaminante biológico (41,58%, contra 0,51% nas aeronaves). Reitera-se que esse dado, quando comparado aos da composição gravimétrica dos resíduos de aeronaves, aponta para a tendência de a geração de resíduos sólidos aeroportuários, classificados como contaminante biológico, estar concentrada nas atividades em solo, do aeroporto propriamente dito. Os resíduos desse grupo restringem-se, em quase sua totalidade, aos oriundos dos sanitários do terminal.

Destaca-se, também, a matéria orgânica putrescível, que ultrapassou a fração de um quarto (25,88%). Aparecem, também, papel e papelão (15,70%), plástico (9,73% contra 41,90% nas aeronaves), vidro (4,43%, componente ausente nas aeronaves), misto (1,28%, contra 12,28% nas aeronaves), pedra, terra e cerâmica (0,34%), metal não ferroso e pano, trapo, couro e borracha (0,33% cada um dos dois grupos de componentes), contaminante químico (0,25%) e diversos (0,11%). A baixa incidência de metal não ferroso, como as latas de alumínio, por exemplo, deve-se ao fato de que a gerência do café que funciona no terminal encaminha esses resíduos diretamente a um reciclador, a fim de obter um ganho financeiro a partir desse material. Logo, o concessionário não descarta esse material juntamente com os demais resíduos que gerou em seu estabelecimento.

Afora os contaminantes biológicos, foram encontrados, majoritariamente, restos de alimentos, jornais, revistas, folhas de papel, cartões de embarque, invólucros diversos de plástico, garrafas plásticas, embalagens plásticas de alimento, garrafas de vidro, embalagens longa vida, restos de poda de plantas, latas de alumínio.

Schneider, S. (2004), por sua vez, obteve a seguinte composição gravimétrica dos resíduos provenientes do sítio aeroportuário no Aeroporto Internacional Salgado Filho: papel/papelão (50%), plástico mole e rejeito (11% cada categoria), plástico rígido (9%), jornal (8%), alumínio (5%), matéria orgânica putrescível e PET (3% cada categoria). A pesquisadora não verificou, em suas campanhas de amostragem, ocorrência dos componentes *vidro* e *tecido*, ao contrário do ocorrido nesta pesquisa. Os percentuais por ela obtidos destoam dos encontrados no Aeroporto Hugo Cantergiani, sobretudo no que tange à categoria papel/papelão, que incluiu jornais, obtendo, ainda assim, percentual bem-inferior. Outro destaque fica por conta da matéria orgânica putrescível: 3% para Schneider, S. (2004) contra 25,88% nesta pesquisa. Ressalva-se, porém, que a autora adotou metodologia distinta – a de quarteamento – o que pode interferir nos dados obtidos.

Foi caracterizado um total de 606,83kg de resíduos sólidos oriundos tanto das aeronaves quanto do próprio sítio aeroportuário. Desse montante, 29,54% correspondem a contaminante biológico, tendo sido gerados 179,29kg desse tipo de resíduo, apenas entre 18 e 24 de agosto e entre 1º e 5 de outubro, ou seja, doze dias ao todo. Pode-se dizer que praticamente todo o resíduo categorizado como tal é oriundo do próprio sítio aeroportuário, sobretudo dos sanitários do terminal de passageiros.

Há outros componentes cujas frações cabem ser mencionadas. Hierarquicamente, logo após o contaminante biológico aparece a matéria orgânica putrescível. Geraram-se, em doze dias amostrados, 164,81kg dessa categoria de resíduo, o que corresponde a uma fração de 27,16%. Ambos os setores *sítio aeroportuário* e *aeronaves* contribuíram para a geração de matéria orgânica putrescível. Contudo, comparativamente às aeronaves, o sítio aeroportuário produziu mais que o dobro desse tipo de resíduo, em números absolutos.

Cabe destacar, também, as seguintes categorias de resíduos e suas frações correspondentes: plástico (19,15%), papel e papelão (14,04%), misto (4,50%) e vidro (3,14%). O plástico foi gerado, em maior quantidade, nas aeronaves. Ocorreu a geração de resíduos de papel e papelão tanto em aeronaves quanto no sítio aeroportuário. O resíduo misto teve como principal fonte geradora as aeronaves. O contrário ocorreu com a categoria *vidro*: todo o resíduo desse tipo foi gerado no sítio aeroportuário.

A fim de complementar os resultados referentes à composição gravimétrica dos resíduos, apresentam-se, por meio do quadro 5, os componentes de resíduos observados durante as três etapas de caracterização, bem como o grupo de componentes a que correspondem, de acordo com a categorização proposta por Mandelli (1997) e De Conto et al. (2002, 2005, 2009).

Quadro 1 – Exemplos de componentes de resíduos sólidos aeroportuários encontrados nas caracterizações

Grupos de componentes	Exemplos básicos de componentes
Matéria orgânica putrescível	Pó de café, sucos, cascas de fruta, pinhões e suas cascas, guardanapos sujos, biscoitos, restos de sanduíche e outros lanches, pequenas embalagens de molho e margarina (abertas ou intocadas), embalagens fechadas com biscoito e restos alimentares diversos
Plástico	Copos de bebidas, copos de isopor; embalagens de alimentos diversos (iogurte, cereal, biscoito, balas, etc.), bandejas de plástico e isopor, garrafas PET de refrigerante e água (algumas com líquido em seu interior), talheres plásticos, canudinhos, tampas de garrafa, plástico bolha, sacolas, sacos para indisposição alimentar, embalagem <i>bag</i> de suco, pedaços de isopor, alças e rodinhas de mala, vassoura, pedaços de canos pretos, rolos de bobina para impressora e fitas adesivas (parte destacada)
Papel e papelão	Fitas de identificação, jornais, revistas, caixas e embalagens de papelão diversas, caixas de ovos e outros alimentos, papel ofício, cartões de embarque, material de divulgação distribuído em feira, sacolas de papelão, notas e plano de voo
Vidro	Garrafas de bebidas alcoólicas (cerveja e vinho, algumas com líquido) e de refrigerantes
Metal ferroso	Latas de alimentos, fechos e tampas de garrafa
Metal não ferroso	Latinhas de refrigerantes e sucos (alumínio), armação de guarda-chuva, embalagem de desodorante em alumínio
Madeira	Pedaços de madeira
Pano, trapo, couro e borracha	Capas de assento de aeronaves em TNT, peças de vestuário, panos de limpeza
Contaminantes biológicos	Papel higiênico, toalhas de papel e fraldas
Contaminantes químicos	Pequenas lâmpadas fluorescentes queimadas, latas de tinta, sabonete, comprimidos e medicamentos em geral, óleo lubrificante multiviscoso
Pedra, terra e cerâmica	Restos da limpeza de área verde (folhas, galhos e pedras)
Misto	Embalagens longa vida de suco, leite e creme de leite, fones de ouvido (alguns ainda embalados), embalagens aluminizadas de café a vácuo, mala, cintos de mala, fitas adesivas (etiquetas) e material elétrico
Diverso	Protetor auricular, capas de óculos, luvas, papel carbono, manta absorvente

Fonte: Dados do autor.

Conforme analisado anteriormente, durante as amostragens, havia alguns componentes de resíduos mais característicos do sítio aeroportuário (resíduos do sanitário, cartões de embarque, caixas de papelão, etc.). Outros, mais característicos das aeronaves (fones de ouvido, embalagens longa vida de suco individual, capas de assento de aeronave em TNT, etc.). Assim, cada setor gera distintos tipos de resíduos, apresentando, conseqüentemente, composições gravimétricas distintas. Comparando o quadro 5 com o quadro 4 – este apresentando uma síntese de componentes de resíduos observados em residências e em hotéis e aquele apontando o rol de resíduos encontrados no aeroporto estudado – verificam-se algumas semelhanças na ocorrência de determinados tipos de resíduo – como restos alimentares, resíduos sanitários e garrafas de bebida alcoólica, por exemplo –

mas, também, algumas diferenças. Enquanto que no aeroporto foi possível encontrar resíduos como, por exemplo, óleo lubrificante, fones de ouvido, capas de assento de aeronaves em TNT, plano de voo e cartões de embarque; no caso de residências e hotéis, esses resíduos têm menor probabilidade de serem encontrados. Isso se deve às especificidades dos serviços de bordo das companhias aéreas, das atividades de embarque e desembarque de passageiros no aeroporto, da manutenção de aeronaves e assim por diante.

Além desses resultados, há que acrescentar outros, oriundos de observação direta não só durante as caracterizações, como também anterior ao início das mesmas. Quando da realização de observação direta, em novembro de 2011, o terminal de passageiros passava por reformas e ampliações. Externamente, foi observado um contêiner destinado ao descarte de entulhos, sendo que lá havia latas de tinta e de solvente, além de calça em geral. Junto à entrada do terminal, estavam dispostas algumas caixinhas de madeira, nas quais havia tocos de cigarro. No mês de outubro de 2012, porém, essas caixas foram substituídas por outras de plástico, que estavam identificadas como sendo recipiente para descarte de plástico. Contudo, continuavam a ser descartadas tocos de cigarro, por vezes misturadas a outros pequenos resíduos de papel e plástico.

No interior do terminal, observaram-se poltronas de plástico, junto das quais havia locais para depósito de bituca de cigarro, o que não é mais apropriado, uma vez que atualmente é proibido fumar em ambientes fechados. Por consequência, comumente são depositados nessas pequenas cestas outros resíduos de plástico e papel, de difícil manejo. Nos sanitários, cuja coleta de resíduos ocorre regularmente, em todas as manhãs, o número de recipientes disponíveis para depósito de resíduos *contaminante biológico* parece estar em número apropriado. Não se observou, todavia, a existência de caixa especial para o descarte de pérfuro-cortantes. Existem, atualmente, especificações técnicas quanto a esse dispositivo. Apesar das misturas de resíduos observadas quando da segregação dos mesmos, não foi possível verificar misturas, por parte de usuários/passageiros nos sanitários ou saguões. Segundo relatos de profissionais de limpeza e de administradores do aeroporto, porém, não raro são encontrados em recipientes destinados ao descarte de resíduos, como papel higiênico, toalhas de papel e toalhas, copos e até mesmo garrafas de vidro. Tal fato foi visualizado nas caracterizações. Quanto aos materiais retidos na inspeção de embarque, tais como perfurantes, cortantes, *sprays* demasiadamente grandes, acetona, entre outros materiais, cuja posse é proibida como bagagem de mão nos voos, esses são doados, após algum tempo de retenção, a funcionários do aeroporto. Os mesmos não foram caracterizados no estudo. Foram encontradas lâmpadas fluorescentes queimadas no “teto” do abrigo do veículo trator, utilizado

como local para a caracterização de resíduos sólidos. Além disso, havia um tonel contendo lâmpadas fluorescentes quebradas ao lado. Encontraram-se, também, diversos entulhos no entorno da garagem do trator. Cabe destacar que, de acordo com a informação dos dirigentes do aeroporto, as lâmpadas são transferidas para a Central de Lâmpadas do Município para posteriormente serem descontaminadas.

Os resíduos de aeronaves apresentaram considerável heterogeneidade e, em geral, eram distintos dos componentes mais comumente gerados no sítio aeroportuário. Observaram-se algumas garrafas de água e refrigerante, assim como caixas de suco, com líquido em seu interior, fazendo com que alguns sacos de resíduo estivessem vazando líquidos e, também, comprometendo a reciclabilidade dos materiais. Além disso, as companhias que operam no Aeroporto costumemente apresentava, em seus resíduos de bordo, resíduos infectantes devidamente acondicionados em sacos brancos leitosos identificados, de acordo com normas técnicas específicas.

Por meio da determinação da composição gravimétrica dos resíduos e a realização sistemática de observações diretas no aeroporto, foi possível ter a dimensão da geração dos resíduos gerados no âmbito do sítio aeroportuário e das aeronaves que se dirigem ao aeroporto. Além disso, foi possível entender as principais características e especificidades dos mesmos, bem como as condições de manejo como um todo. A partir desse diagnóstico, que sempre pode ser revisto e aprofundado, poderá haver uma intervenção em termos de gestão e gerenciamento de resíduos, com maiores chances de ser bem-sucedida, contemplando, assim, a necessidade de sustentabilidade ambiental e socioeconômica do empreendimento aeroportuário em questão.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concebendo holística e sistemicamente o turismo, em seu modelo teórico; tomando o turismo como cadeia produtiva que abrange numerosas atividades e perpassa diversos setores da economia; reconhecendo, portanto, o turismo em sua inserção no cenário do desenvolvimento (sustentável) e, finalmente, reiterando a indissociabilidade dos sistemas de turismo e sistemas de transporte (aéreo), tem-se que a necessidade de uma eficiente gestão ambiental dos aeroportos é uma preocupação extensível ao turismo, tanto na condição de atividade econômica quanto na de campo do conhecimento.

Os transportes turísticos de modal aéreo contribuem, por meio dos resíduos sólidos resultantes das atividades e dos serviços que envolvem, para a ocorrência de impactos ambientais diversos e, por vezes, com magnitude considerável. A concepção da gestão de resíduos sólidos aeroportuária – gestão para além do mero manejo – reflete a relevância conferida por indivíduos e pela sociedade a essa temática tão intimamente relacionada ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável.

Considerando esses e outros elementos, propôs-se o projeto de pesquisa do qual resultou esta dissertação. Primeiramente, como procedimento usual das pesquisas com caráter científico, executou-se a revisão da literatura concernente. Buscaram-se dados e informações básicas, gerais e específicas acerca da temática dos resíduos sólidos de aeroportos e de sua interface com o turismo. Porém, assim como diferentes autores já apontaram, deparou-se com uma insuficiência, escassez e, até mesmo, desatualização em algumas fontes, o que consistiu um limitador à sistematização do conhecimento.

Além disso, aponta-se para um entrave existente quanto à padronização dos dados coletados e sistematizados entre os diferentes aeroportos, inclusive os administrados por uma mesma empresa. Tal fato repercutiu, por sua vez, na dificuldade de comparar dados empíricos, já que cada estudo de caso adotou distintos conceitos, classificações, formas de sistematização, tabulação, e assim por diante.

Apesar desses entraves, julgou-se oportuno optar pela posterior coleta de dados primários, em campo, procurando contribuir nesse sentido. A operacionalização da etapa de pesquisa empírica, baseada na caracterização de resíduos sólidos, é extremamente importante para que se possa conhecer, de fato, a quantidade de resíduos gerada, suas especificidades (incluindo a periculosidade) e as fontes geradoras. A determinação da composição gravimétrica é uma forma de caracterizar os resíduos gerados. Esses e outros dados formariam

um diagnóstico, cujos dados poderiam subsidiar a necessária elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos, auxiliando, também, na concepção da gestão de resíduos aeroportuários de forma ampla.

O objeto de estudo “Aeroporto Hugo Cantergiani”, apesar de ser de pequeno porte, possui uma importância crescente, e, atualmente, não conta com um sistema de gestão ambiental efetiva, o que exclui, entre outros aspectos, o gerenciamento de resíduos sólidos. Não há padrões claros em termos de procedimentos relacionados à não geração, redução, reutilização, segregação, armazenamento, coleta e reciclagem a serem seguidos por concessionários, passageiros/turistas, companhias aéreas e empresas terceirizadas – como a empresa de *handling* que ali opera, por exemplo. Porém, há que se ponderar que existem sim condições para segregação dos resíduos, já que são disponibilizados aos concessionários contêineres para resíduos seletivos e para orgânicos, em local externo de armazenamento, localizado no pátio.

Julgou-se que esse Aeroporto, dadas as necessidades que possuía, merecia ser alvo de um estudo de caso em termos da geração e gestão de resíduos, a partir de um enfoque do Turismo. Desse modo, buscou-se planejar e executar a pesquisa em questão, pautando-se pela interdisciplinaridade inerente aos eixos teórico-conceituais envolvidos, quais sejam, desenvolvimento sustentável, turismo – como atividade econômica, fenômeno social e objeto de conhecimento científico, transportes turísticos – com ênfase no modal aéreo, aeroportos, resíduos sólidos e gestão de resíduos sólidos de serviços de transporte aéreo. Essa sequenciação expressa a concepção teórico-analítica da pesquisa, que parte de um referencial macro, perpassa o turismo, chegando ao objeto de pesquisa propriamente dito: a gestão de resíduos sólidos em aeroportos.

Propôs-se realizar as caracterizações de resíduos sólidos no Aeroporto Hugo Cantergiani em três períodos diferentes. Por conta da incorreta separação dos resíduos, tenha ela sido feita por concessionários, passageiros ou pelos próprios profissionais da limpeza; sobretudo na primeira e segunda etapas, houve dificuldade de operacionalizar a segregação para determinação da composição gravimétrica, a ponto de a segregação, no momento da pesagem, ter sido suspensa no mês de julho, dada a falta de condições sanitárias para que os pesquisadores de campo o fizessem. Na amostragem realizada naquele mês, foi efetuada somente a pesagem dos sacos de resíduos e a separação, de acordo com as duas grandes fontes geradoras preestabelecidas: aeronaves e sítio aeroportuário. Essa classificação foi possível mediante a etiquetagem dos resíduos, com uma grande adesão dos responsáveis pela coleta interna.

Com a sensibilização realizada aos concessionários, percebeu-se uma melhora na separação ao longo das três etapas. Porém, a falta de uma separação plenamente adequada faz com que se considere a necessidade de se realizar, continuamente, ações de sensibilização ambiental, contemplando o aspecto *resíduos*, uma vez que a rotatividade de funcionários está presente. Atuam, no local, trabalhadores contratados por empresas terceirizadas.

Em relação à quantidade de resíduos sólidos nas três etapas, pesou-se, ao todo, quase uma tonelada de resíduos: 878,76kg. Destes, 612,96kg (69,75%) foram gerados no sítio aeroportuário e 265,80kg (30,25%) em voos regulares, que pousaram no Aeroporto Hugo Cantergiani, durante os períodos considerados. Desse modo, constatou-se que o sítio aeroportuário produz em torno de 70% do total gerado no aeroporto, e as companhias aéreas, em torno de 30%, indo de encontro à grande parte de percentuais constantes na literatura. Dos 30% gerados pelos serviços a bordo de aeronaves, em torno de 50% é oriundo dos voos da companhia A e os outros 50%, da companhia B, conforme a tabela 8.

Contudo, em função de a companhia B possuir um movimento operacional superior, a produção de resíduos de serviços de bordo por passageiro dessa companhia é bem-inferior ao da companhia A. Enquanto a produção por passageiro da companhia B é de 20g/passageiro/viagem, a dos passageiros da companhia A é de 60g/passageiro/viagem (aproximadamente). A produção de resíduos por passageiro durante um voo, no período como um todo, ficou em 30g, número verificado no sítio aeroportuário (em kg/pessoa/dia).

Os valores de produção *per capita* encontrados, tanto para as aeronaves quanto para o sítio aeroportuário, foram: 30, 50 e 40g nas amostragens de julho, agosto e outubro, respectivamente.

Evidenciou-se, ainda, que os picos de geração de resíduos não estiveram atrelados nem às férias escolares nem ao turismo receptivo de eventos (feira de negócios), pelo menos no caso estudado. A maior movimentação média diária de passageiros, porém, ocorreu na etapa em que ocorriam férias escolares de julho. Há que se ponderar, contudo, que a falta de dados estatísticos da demanda turística da cidade e, além disso, de dados referentes às motivações dos turistas, que embarcam e/ou desembarcam no Aeroporto Hugo Cantergiani, compromete o aprofundamento das análises da relação entre turismo e geração de resíduos sólidos aeroportuários. Sugere-se, pois, estabelecer a coleta sistemática de dados do turismo no aeroporto em estudo, a fim de viabilizar análises de diversas ordens.

Quanto à composição gravimétrica dos resíduos analisados, especificamente os provenientes de aeronaves, assinala-se que a maior fração considerável corresponde ao plástico (41,90%). Fração considerável também corresponde à matéria orgânica putrescível

(30,26%), ao resíduo misto (12,28%) e ao papel e papelão (10,03%). Cada companhia área, de acordo com os serviços que oferece, apresentou números distintos, mas não destoantes.

Conforme discutido anteriormente, os dados encontrados, em geral, não são corroborados pelos poucos estudos divulgados. Contudo, as especificidades dos aeroportos, dos voos e dos serviços das companhias aéreas, que geram os resíduos explicam, pelo menos em parte, as diferenças verificadas.

Já no que tange aos resíduos sólidos oriundos do próprio sítio aeroportuário, que contribuiu por volta de 70% com o montante gerado, verificou-se uma hierarquia distinta em relação aos resíduos provenientes de aeronaves. A maior preocupação recai nos resíduos classificados como *contaminante biológico*, que responde por uma fração considerável (41,58%). Em seguida aparece a matéria orgânica putrescível (25,88%), papel e papelão (15,70%) e plástico (9,73%). A elevada parcela correspondente ao contaminante biológico se deve, entre outros fatores, às misturas encontradas, o que faz aumentar o percentual de resíduos que, possivelmente recicláveis, tornam-se, pelo contato com resíduos provenientes dos sanitários do terminal, contaminados e, assim, com potencial de periculosidade, a partir de características de patogenicidade.

Os números apontam que a preocupação, por conta da necessidade de não geração e/ou redução de determinados grupos de resíduos nas aeronaves, recai sobre distintos componentes no sítio aeroportuário. Por exemplo, enquanto se poderia dar especial atenção ao plástico em possíveis campanhas de redução na geração de resíduos em aeronaves, haveria que se atentar, em se tratando do sítio aeroportuário, no contaminante biológico, no que tange à correta separação dos demais tipos de resíduos, a fim de garantir, sobretudo, a sua disposição final ambientalmente correta em aterro sanitário.

Dos 606,83kg analisados nas amostragens realizadas em agosto e outubro, que envolveram determinação da composição gravimétrica de resíduos aeroportuários, os componentes cujas frações foram mais expressivas foram: contaminante biológico (29,54%), matéria orgânica putrescível (27,16%), plástico (19,15%), papel e papelão (14,04%), misto (4,50%) e vidro (3,14%). Essa composição indica, *a priori*, que mais da metade dos resíduos (56,70% pelo menos) não é reciclável, pois compõe-se de resíduos contaminantes ou orgânicos, que, em geral, foram encaminhados a aterro sanitário. Essa situação atua na contramão do que apontam Atkin, Hershkowitz e Hoover (2006), autores que enfatizam que a maior parte dos resíduos aeroportuários pode e deve ser reciclada.

Tais dados poderão subsidiar a elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos para o Aeroporto Hugo Cantergiani, que necessita elaborar esse instrumento de

planejamento e gestão ambiental, para que possa se adequar à Política Nacional de Resíduos Sólidos. (BRASIL, 2010), no que tange à reavaliação dos procedimentos de segregação, à sensibilização e educação ambiental. Além disso, podem-se oferecer diretrizes para um futuro aeroporto que venham a ser construído no Município.

Os dados discutidos nesta dissertação refletem as principais características físicas e operacionais do aeroporto estudado, as quais foram apreciadas no capítulo sobre metodologia. Contudo, as nuances do turismo local-regional, emissivo ou receptivo, também devem ser considerados, já que os transportes turísticos, em especial o transporte aéreo de passageiros, são impulsionados pelo fenômeno e pela atividade turística. Desse modo, tanto o turismo quanto os aeroportos adquirem um caráter complexo. Torna-se notório que os problemas relacionados à gestão de resíduos também são complexos, exigindo, portanto, soluções complexas. O fenômeno *resíduos* exige a contribuição de conhecimentos sobre variáveis relacionadas a diversas áreas do conhecimento (DE CONTO, 2010). O Turismo também deve observar essa perspectiva.

Ressalta-se, ainda, que há diversas abordagens no gerenciamento de resíduos: preventiva, corretiva, técnica e passiva. Na escala de prioridades, a abordagem preventiva deve receber atenção especial, visando a uma sadia qualidade de vida (DE CONTO, 2010), em consonância com a escala de prioridades preconizada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). O planejamento e a gestão do turismo e do transporte, social e ambientalmente sustentáveis, ou seja, de acordo com “o futuro que queremos”, prescindem da observância desses elementos.

Afirma-se, ainda, que a gestão de resíduos sólidos figura paralelamente com a gestão dos recursos hídricos, de efluentes líquidos, serviços de esgoto, drenagem urbana e de controle de vetores, representando um importante serviço do saneamento básico, condição para a qualidade de vida e para a dimensão ambiental do desenvolvimento sustentável de destinos turísticos.

Em assim sendo, os problemas relacionados à gestão de resíduos sólidos (aeroportuários) envolvem elementos econômicos, sociais, político-institucionais, transcendendo os mecanismos de destino e disposição de resíduos, visto que o próprio processo de fabricação de produtos e seus componentes, que se transformam em resíduos em uma velocidade cada vez maior é, muitas vezes, impactante no que tange ao consumo de matérias-primas, de energia não renovável e de consumo de recursos hídricos. Transpondo essa análise para o caso específico do aeroporto, puderam ser observados alguns desperdícios nas atividades das companhias aéreas.

Tendo em conta esses elementos, procede-se a algumas recomendações, dirigidas a atores diversos.

Em primeiro lugar, os gestores aeroportuários devem exercer uma gestão de resíduos eficiente e eficaz, preferencialmente centralizada, prevendo cláusulas ambientais nos contratos de concessão, podendo incluir, por exemplo, o pagamento por serviços de gerenciamento em separado ou, pelos menos, especificando seus custos econômicos. É necessário, também, haver fiscalização quanto à execução das normas previstas e pactuadas entre a concedente e o concessionário. A autoridade aeroportuária também deve promover amplo acesso a dados e informações acerca do desempenho ambiental dos empreendimentos que dirigem, englobando aqueles sobre geração e gestão de resíduos. A disponibilização desses dados, além de servirem ao monitoramento do programa de gestão de resíduos, pode estimular a necessária participação de todos os envolvidos. A gestão aeroportuária também deve proceder ao planejamento de longo prazo, incluindo, em eventuais projetos de construção, reforma ou ampliação da estrutura física, a concepção de espaços adequados e necessários à realização de todas as etapas do gerenciamento de resíduos. Isso pode envolver, por exemplo, a concepção do espaço arquitetônico dos terminais e demais áreas levando em consideração todas as etapas do gerenciamento de resíduos.

Às companhias aéreas sugere-se: a) manter um banco de dados atualizados sobre os resíduos gerados; b) publicar matérias, em suas revistas de bordo, acerca dos resíduos de aeronaves e aeroportos, procurando sensibilizar passageiros; c) priorizar a não geração e a minimização; d) efetuar uma segregação mais efetiva dos resíduos gerados a bordo de aeronaves durante o voo; e) prever incentivos financeiros aos comissários, obtidos a partir da venda de materiais recicláveis, para que sejam, assim, estimulados a realizar a segregação a bordo, por exemplo.

Às empresas terceirizadas, como as de *handling* e/ou limpeza, cabe a observância dos procedimentos técnicos de coleta interna, acondicionamento, transporte, segregação, coleta externa, e assim por diante. Reitera-se que alguns desses procedimentos estão previstos em resoluções específicas, a fim de evitar que o incorreto gerenciamento dos resíduos possa comprometer as condições sanitárias do aeroporto e dos locais de destinação do resíduo. A segurança operacional em pátios e pistas também depende disso. Também cabe às terceirizadas promover ações de sensibilização e capacitação acerca do gerenciamento dos resíduos, como *workshops*, por exemplo, o que pode ser viabilizado a partir de parceria entre a direção do aeroporto e universidades.

Os concessionários, por sua vez, é importante que observem os procedimentos previstos nos planos de gerenciamento de resíduos, conjugando esforços, sobretudo no que diz respeito a não geração e à redução, uma vez que são responsáveis por parte dos resíduos gerados no Aeroporto. Mediante a correta segregação, podem contribuir com a reciclagem. No caso de restaurantes e demais serviços de alimentação, esses podem auxiliar para que os resíduos alimentares sejam encaminhados, prioritariamente, à compostagem ou, conforme o caso, a aterros sanitários.

O Poder Público, especialmente o da municipalidade, deve atentar-se que um aeroporto, em alguns casos, é o maior equipamento urbano de um município, e que, em razão disso e de outros fatores, pode gerar quantidade de resíduos equivalente ao gerado por milhares de habitantes de sua cidade, a depender do porte do empreendimento e dos serviços oferecidos no/pelo aeroporto e pelas companhias aéreas que ali operam. Os municípios devem prestar apoio aos aeroportos situados em seu território, inclusive no que tange à gestão dos resíduos aeroportuários, assim como vem ocorrendo com Caxias do Sul, em relação ao Aeroporto Hugo Cantergiani, o que é potencializado a partir de planos de gerenciamento de resíduos sólidos municipais, que contemplem os aeroportos. Estes, ao elaborarem seus próprios planos de gerenciamento de resíduos, devem seguir as orientações previstas nos planos de nível municipal. Os aeroportos são, cada vez mais, portões de entrada das cidades, dando a primeira impressão das mesmas aos passageiros/turistas, e isso deve ser levado em consideração ao se incluir aeroportos e outros terminais de transporte, como partes importantes dos planos municipais de gerenciamento de resíduos.

Por fim, os próprios turistas, usuários do transporte aéreo de passageiros, devem internalizar uma concepção de compromisso pós-consumo, colaborando com a segregação dos resíduos em aeronaves e terminais e evitando, também, os desperdícios, mesmo que a companhia aérea a qual tenham optado ofereça, porventura, um farto serviço de bordo. O sistema turístico e, por conseguinte, os aeroportos e as companhias aéreas, por meio de seu planejamento e de sua gestão ambiental, devem atuar na observância dessas nuances e agir de forma integrada com o Poder Público, contando com o apoio da sociedade civil, o que é viabilizado, sobretudo, mediante programas de educação ambiental.

Isto posto, cabe destacar que, apesar das limitações para situar teoricamente e operacionalizar a pesquisa – limitações essas já discutidas –, julga-se que foram atingidos os objetivos inicialmente propostos.

Logo, a partir desta dissertação, poderá ser possível avançar em termos da compreensão dos aspectos e impactos ambientais do turismo e transporte aéreo de

passageiros/turistas. Poderá ser estimulada, assim, a pesquisa científica, que se propõe a investigar os aspectos e impactos ambientais de aeroportos em programas de pós-graduação *stricto sensu* de distintas áreas. Dessa forma, ampliar-se-à a extensão dos limites de interferência do estudo do fenômeno turístico na sociedade atual.

Diante das (in)certezas referentes à geração e gestão de resíduos sólidos aeroportuários, da interveniência do turismo nesses aspectos, e da atual insuficiência na produção de conhecimento técnico-científico em torno dessas temáticas, questionar-se-ia, entre outros elementos: Em terminais de que modal de transporte há uma maior geração de resíduos *per capita*? Qual a evolução que se pode esperar na utilização dos aeroportos do País, quaisquer que seja o porte? Como o turismo e o turista incorporam, na condição de usuários de aeroportos, os preceitos do desenvolvimento sustentável? É possível minimizar a geração de resíduos nos aeroportos, a partir do foco da chamada *produção mais limpa*, mesmo com o aumento da demanda turística que opta pelo transporte aéreo? Qual o modelo de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos mais adequado aos aeroportos de pequeno e médio porte no País? Qual a proporção exata dos impactos ambientais decorrentes da geração de resíduos sólidos nos aeroportos do Brasil? A legislação específica, atualmente existente, dá conta da relevância e da magnitude dos problemas que envolvem a geração e a gestão de resíduos de serviços de transporte aéreo? Podem as companhias aéreas, em conjunto com as autoridades aeroportuárias, *trade* turístico e os próprios consumidores dos serviços de transporte aéreo (passageiros/turistas) formularem e executarem ações efetivas de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos que eles próprios colaboram para gerar?

Tais questionamentos encaminham para a necessidade de novas e constantes pesquisas acerca da temática, a fim de evitar o descompasso entre as necessidades do turismo, transporte aéreo e desenvolvimento sustentáveis, a geração de dados técnicos e a produção do conhecimento científico propriamente dito. A produção do conhecimento é um meio que visa a um fim maior, o desenvolvimento, desejável, desde que seja sustentável e que inclua a manutenção e melhoria da qualidade de vida das populações, o que envolve, entre outros elementos, a proteção ambiental.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Aeródromos**. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www2.anac.gov.br/infraestrutura/aerodromos.asp>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **RDC 002 / 2003**. Brasília: Anvisa, 2003. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/rdc/02_03rdc.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2012.

_____. **RDC 351 / 2002**. Brasília: Anvisa, 2002. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/rdc/02_03rdc.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2013.

ALMEIDA, C. R. **Aeroportos e turismo residencial: do conhecimento às estratégias**. Lisboa: Editorial Novembro, 2010.

ANSARAH, M. G. dos R.; PANOSSO NETTO, A. Considerações epistemológicas sobre segmentação: das tipologias turísticas à segmentação do mercado. In: _____ (Org.). **Segmentação do mercado turístico: estudos, produtos e perspectivas**. Barueri: Manole, 2009. p. 3-18.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14.004: Sistemas de gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio**. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 8.843: Resíduos sólidos de aeroportos – gerenciamento**. Rio de Janeiro, 1996.

ATKIN, P.; HERSHKOWIT, A.; HOOVER, D. **How airlines and airports can clean up their recycling programs**. Nova York: NRDC, 2006. Disponível em: <<http://www.nrdc.org/cities/recycling/airline/airline.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2012.

AYUSO, M. J. S. M. Turismo y desarrollo sostenible. In: ALISEDA, J. M.; JAQUENOD, S. (Org). **Ambiente y desarrollo sostenible**. Cáceres, Espanha: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura, 2002. p. 263-268.

AZUL LINHAS AÉREAS. **Experiência Azul**. Campinas: Azul, 2012. Disponível em: <<http://www.voeazul.com.br>>. Acesso em: 7 fev. 2012.

BARRETTO, M. **Introdução ao estudo do turismo**. Campinas: Papirus, 1995.

BARROS, A. J. da S.; LEHFELD, N. A. de S. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BENI, M. C. **Análise estrutural do turismo**. 12. ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2007.

_____. **Política e planejamento de turismo no Brasil**. São Paulo: Aleph, 2006.

BLÁZQUEZ, J. G. El desarrollo de la normativa en el transporte aéreo. In: ALISEDA, J. M.; JAQUENOD, S. (Org.). **Ambiente y desarrollo sostenible**. Cáceres, Espanha: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura, 2002. p. 281-285.

BOTOMÉ, S. P. A universidade como objeto de estudo: a III Conferência Internacional sobre Educação Superior, realizada em Havana. **Ciência e Cultura**, v. 39, n. 3, p. 517-525, 1987.

BEDROSSIAN, M. L. L. de. **Rede urbana e espaços de fluxos: a rede brasileira a partir dos fluxos aeroportuários**. 2010. 133f. Dissertação (Mestrado em Gestão Urbana) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2010. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1747>. Acesso em: 15 nov. 2011.

BRASIL. **Decreto nº 6.780**, de 18 de fevereiro de 2009. Aprova a Política Nacional de Aviação Civil (PNAC) e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6780.htm>. Acesso em: 14 mar. 2012.

_____. **Lei Federal nº 7.565**, de 19 de dezembro de 1986. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7565.htm>. Acesso em: 12 mar. 2012.

_____. **Lei Federal nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010a. 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: 10 fev. 2012.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 005**, de 5 de agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários. Brasília: Conama, 1993. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res93/res0593.html>>. Acesso em: 14 mar. 2012.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 006**, de 19 de setembro de 1991. Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos. Brasília: Conama, 1991. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=120>>. Acesso em: 23 jan. 2013.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 237**, de 22 de dezembro de 1997. Regulamenta aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília: Conama, 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>>. Acesso em: 23 jan. 2013.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 275**, de 25 de abril de 2001. Regulamenta aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília: Conama, 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>>. Acesso em: 23 jan. 2013.

BRASIL. Ministério da Defesa. **NSMA 58-146** – Norma para elaboração, revisão, aprovação e tramitação de planos diretores aeroportuários. Brasília, 1994. Disponível em: <<http://www2.anac.gov.br/biblioteca/nsca/NSMA%2058146%20%28Plano%20Diretor%29.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2012.

BRASIL. Ministério do Turismo. **Documento referencial do turismo no Brasil 2010-2014**. Brasília: Ministério do Turismo, 2010b. Disponível em:

<http://www.turismo.gov.br/turismo/o_ministerio/publicacoes/cadernos_publicacoes/2Documento_Referencial.html> Acesso em: 26 maio 2011.

_____. **Plano Nacional de Turismo 2007-2010: uma viagem de inclusão.** Brasília: Ministério do Turismo, 2007.

CÂMARA DE INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS DE CAXIAS DO SUL – CIC. **Caxias do Sul: Perfil socioeconômico – dados estatísticos.** Caxias do Sul: CIC, 2011. Disponível em: <<http://www.cic-caxias.com.br/perfil/perfil/frames.html>>. Acesso em: 14 mar. 2012.

CAXIAS DO SUL. Secretaria Municipal do Meio Ambiente. **Educação Ambiental.** Disponível em: <http://www.caxias.rs.gov.br/meio_ambiente/>. Acesso em: 7 jan. 2013.

CAXIAS DO SUL CONVENTION & VISITORS BUREAU – CVB. **Eventos.** Caxias do Sul, 2012. Disponível em: <<http://www.caxiaseventos.org.br/web/index.htm>>. Acesso em: 26 mar. 2012.

CHARLES, Michel et al. Airport futures: towards a critique of the aerotropolis model. **Futures**, v. 39, n. 9, p. 1109-1128, 2007. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/futures>>. Acesso em: 26 maio 2011.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE CAXIAS DO SUL – CODECA. **Coletas.** CODECA: Caxias do Sul, 2012. Disponível em: <http://www.codeca.com.br/servicos_coletas_as_coletas.php>. Acesso em: 19 dez. 2012.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. **Banco de Teses.** Brasília: Capes, 2012. Disponível em: <<http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/Teses.do>>. Acesso em: 24 jan. 2012.

COOPER, C. et al. **Turismo: princípios e práticas.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

DE CONTO, S. M. Gerenciamento de resíduos sólidos em meios de hospedagem. In: TRIGO, L. G. G. (Org.). **Análises regionais e globais do turismo brasileiro.** São Paulo: Roca, 2005. p. 817-826.

DE CONTO, S. M. (Org.). Gestão de resíduos em universidades: uma complexa relação que se estabelece entre heterogeneidade de resíduos, gestão acadêmica e mudanças comportamentais. In: _____. **Gestão de resíduos em universidades.** Caxias do Sul: EducS, 2010, p. 17-32.

DE CONTO, S. M. et al. Gestão de resíduos sólidos em um meio de hospedagem: um estudo de caso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RESÍDUOS SÓLIDOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 1., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: NISAM, 2005. p. 1238-1247. 1 CD-ROM.

_____. Composição gravimétrica de resíduos sólidos domésticos – um estudo de caso. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 6., 2002, Gramado. **Anais...** Gramado: ABES, 2002. 1 CD-ROM.

_____. Espaço para o armazenamento de resíduos sólidos no âmbito de meios de hospedagem: uma necessidade no planejamento de projetos arquitetônicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 26., 2011, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ABES, 2011.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA – FEE. **Idese dos Municípios**. Porto Alegre: FEE, 2008. Disponível em: <<http://www.fee.tche.br>>. Acesso em: 16 nov. 2011.

GOL LINHAS AÉREAS. **Serviços**. Rio de Janeiro: Gol, 2012. Disponível em: <<http://www.voegol.com.br>>. Acesso em: 7 fev. 2012.

GONÇALVES, E. dos S. **Externalidades aeroportuárias e aeronáuticas: uma aproximação aos impactos econômicos, ambiental, espacial e sócio-cultural**. 2009. 176f. Dissertação (Mestrado em Organizações e Desenvolvimento) – Centro Universitário Franciscano do Paraná, Curitiba, 2009. Disponível em: <<http://www2.fae.edu/galeria/getImage/108/1554184062076686.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2011.

HATEM, R. S. **Avaliação dos resíduos sólidos gerados nos principais aeroportos da região metropolitana de Belo Horizonte-MG**. 2003. 88 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

_____. **Setor...** Rio de Janeiro: IBGE Sala de Imprensa, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.com.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1739&id_pagina=1>. Acesso em: 5 dez. 2010.

_____. **Regiões de influência das cidades 2007**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/download/geociencias.shtm>>. Acesso em: 15 nov. 2012.

_____. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em: 3 set. 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA – Infraero. **Aeroportos da rede**. Brasília: INFRAERO, 2011b. Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/index.php/br/aeroportos.htm>>. Acesso em: 26 maio 2011.

_____. **Anuário Estatístico Operacional 2010**. Brasília: Infraero, 2011a. Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/images/stories/Estatistica/anuario/final.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2011.

_____. **Anuário Estatístico Operacional 2011**. Brasília: Infraero, 2012. Disponível em: <http://www.infraero.gov.br/images/stories/Estatistica/anuario/anuario_2011_2.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2013.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (Ipea). **Brasil em**

desenvolvimento: Estado, Planejamento e Políticas Públicas. Brasília: Ipea, 2010a. 2v. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/Livro_BrasilDesenvEN_Vol02.pdf>. Acesso em: 1º jul. 2012.

_____. **Comunicados Ipea:** panorama e perspectivas para o transporte aéreo no Brasil e no mundo. Brasília: Ipea, 2010b. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=1335>. Acesso em: 31 maio 2012.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica:** teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 27. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

KUNZ, J. G.; DE CONTO, S. M. A geração de resíduos sólidos aeroportuários e o turismo ambientalmente sustentável. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA PARA O MEIO AMBIENTE, 3., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: UCS, 2012. 1 CD-ROM.

_____. O turismo brasileiro e a relevância da gestão ambiental em terminais aeroportuários. In: SEMINÁRIO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM TURISMO – ANPTUR, 6., 2011, Balneário Camboriú. **Anais...** São Paulo: Aleph, 2011. 1 CD-ROM.

KUNZ, J. G.; DE CONTO, S. M.; DENICOL, S. G. M. O turismo e a produção científica sobre transporte aéreo na pós-graduação *stricto sensu* brasileira. In: SEMINÁRIO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM TURISMO – ANPTUR, 9., 2012, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Aleph, 2012. 1 CD-ROM.

LIASCH FILHO, Fábio. **Aeroportos urbanos:** do *glamour* aos impactos ambientais. 2004. 130f. Dissertação (Mestrado em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2004.

LIMA, L. M. Q. **Biorremediação de lixões:** aplicações da Biotecnologia. Campinas: Unicamp, 2002.

_____. **Lixo:** tratamento e biorremediação. 3 ed. São Paulo: Hemus, 1995.

MANDELLI, S. M. de C. **Variáveis que interferem no comportamento da população urbana no manejo de resíduos sólidos domésticos no âmbito das residências.** 1997. 267f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

MAUERHORFER, V. 3-D Sustainability: An approach for priority setting in situation of conflicting interests towards a Sustainable Development. **Ecological Economics**, v. 64, n. 3, p. 496-506, 2007.

MAY, T. **Pesquisa social:** questões, métodos e processos. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MERCOPAR. **21ª...** 2012. Disponível em: <http://www.mercopar.com.br/novidades_detalle.asp?idRegistro=745>. Acesso em: 13 fev. 2013.

MILIOLI, G. O pensamento ecossistêmico para uma visão de sociedade e natureza e para o gerenciamento integrado de recursos. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 15, n. 1, p. 75-

87, 2007.

MOESCH, M. O fazer-saber turístico: limites e possibilidades de superação. In: GASTAL, S. (Org.). **Turismo: nove propostas para um saber-fazer**. 2 ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2000, p. 11-28.

MOESCH, N. Turismo: virtudes e pecados. In: GASTAL, S. (Org.). **Turismo: nove propostas para um saber-fazer**. 2 ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2000, p. 93-102.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/manual_girs.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2013.

MORAES, C. S. B. de. **Planejamento e gestão ambiental: uma proposta metodológica**. 2006. 276f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-17082006-101751/pt-br.php>>. Acesso em: 30 maio 2011.

MOREIRA, E. M. **Modelo energético para desenvolvimento limpo de aeroporto metropolitano baseado na filosofia do PIR** – o caso da metrópole de São Paulo. 2005. 132f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

MOURA, L. A. A. **Qualidade e gestão ambiental**. 6. ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2011.

NACIONES UNIDAS. **El futuro que queremos** – documento final de la conferencia. 2012. Disponível em: <https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-1-1_spanish.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2012.

_____. **Objetivos de desarrollo del milenio: avances en la sostenibilidad ambiental del desarrollo en América Latina y el Caribe**. Santiago de Chile: Naciones Unidas, 2010. Disponível em: <<http://www.eclac.cl/rio20/tpl/docs/3.ODM-7.ESP.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2012.

NECHAR, M. C; CORTÉS, M. L. **Apuntes para la investigación turística**. Chetumal: CAT Turismo, 2006.

NERY, C. H. C. **A geração de resíduos sólidos no festival gastronômico de Carlos Barbosa: o Festiqueijo**. 2008. 167 f. Dissertação (Mestrado em Turismo) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2008.

NESS, B. et al. Categorising tools for sustainability assessment. **Ecological Economics**, v. 60, n. 3, p. 498-508, 2007.

NUNES, M. R. **Subsídios para o gerenciamento ambiental na implantação e operação de aeroportos**. 2002. 152 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2002.

PAGE, S. **Transporte e turismo: perspectivas globais**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

PALHARES, G. L. **Transporte aéreo e turismo: gerando desenvolvimento socioeconômico**. São Paulo: Aleph, 2000.

_____. Transporte para turistas: conceitos, estado da arte e tópicos atuais. In: TRIGO, L. G. G. (Org.). **Análises globais e regionais do turismo brasileiro**. São Paulo: Roca, 2005, p. 641-670.

_____. **Transportes turísticos**. São Paulo: Aleph, 2002.

PAOLILLO, A. M.; REJOWSKI, M. **Transportes**. 3. ed. São Paulo: Aleph, 2003.

PEETERS, P. SZIMBA, E.; DUIJNISVED, M. Major environmental impacts of European tourist transport. **Journal of Transport Geography**, v. 15, n. 2, p. 83-93, 2007.

PEREIRA, F. B; LEMOS, M. B. Cidades médias brasileiras: características e dinâmicas urbanoindustriais. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 33, n. 11, p. 127-167, 2003. Disponível em: <www.ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/view/88/63>. Acesso em: 15 nov. 2011.

PITT, M.; SMITH, A. Waste management efficiency at UK airports. **Journal of Air Transport Management**, v. 9, n. 2, p. 103-111, 2003.

PRIDEAUX, B. The role of the transport system in destination development. **Tourism Management**, v. 21, n. 21, p. 53-63, 1999.

RAMPAZZO, S. E. A questão ambiental no contexto do desenvolvimento econômico. In: BECKER, D. F. (Org.). **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade?** Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2001, p. 157-188.

REIS, M. de M. **Ecoeficiência na utilização de recursos hídricos em aeroportos**. 2004. 167f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

REJOWSKI, M. **Turismo e pesquisa científica: pensamento internacional x situação brasileira**. 4. ed. Campinas: Papirus, 2000.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei Estadual nº 9.921**, de 27 de julho de 1993. Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do Estado e dá outras providências. Disponível em <<http://www.fepam.rs.gov.br/legislacao/arq/leg0000000028.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2013.

RODRIGUES, A. B. **Turismo e geografia: reflexões teóricas e enfoques regionais**. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 2001.

ROMOJARO, M. del C. Q. Desarrollo sostenible, planificación estratégica y desarrollo local. In: ALISEDA, J. M; JAQUENOD, S (org). **Ambiente y desarrollo sostenible**. Cáceres, Espanha: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura, 2002, p. 555-557.

ROTH, C. das G; GARCIAS, C. M. A influência dos padrões de consumo na geração de

resíduos sólidos dentro do sistema urbano. **Redes**, v. 13, n. 3, p. 5 -13, 2008.

RP AATA. **Serviços**. Maringá, 2012. Disponível em: <<http://www.rpaata.com.br/>>. Acesso em: 26 mar. 2012.

RUSCHMANN, D. V. de M. **Turismo e planejamento sustentável**: a proteção do meio ambiente. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 2. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SAITO, M. **Aspectos ambientais em pequenos e médios aeroportos públicos civis**: levantamento e análise no Estado de São Paulo. 2007. 113 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2007.

SANTOS, V. F dos. **O turismo de eventos em Caxias do Sul**: a influência dos eventos de lazer e dos eventos de negócios no desenvolvimento do turismo local. 2003. 107f. Dissertação (Mestrado em Turismo) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2003.

SCHLÜTER, R. G. **Metodologia da pesquisa em turismo e hotelaria**. São Paulo: Aleph, 2003.

SCHLÜTER, R. G.; WINTER, G. **Turismo**: una perspectiva empresarial. Buenos Aires: Centro de Investigaciones y Estudios Turísticos, 2003.

SCHNEIDER, S. C. R. F. **Gerenciamento de resíduos sólidos em aeroportos**: estudo de caso Aeroporto Internacional Salgado Filho. 2004. 191 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PGEA0242.pdf>>. Acesso em: 09 fev. 2012.

SCHNEIDER, V. E. **Sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde**: contribuições aos estudos das variáveis que interferem no processo de implantação, monitoramento e custos decorrentes. 242f. Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5982/000478819.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 06 mar. 2012.

SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE CAXIAS DO SUL – SAMAE. **Sistema de abastecimento**. Disponível em: <<http://www.samaecaxias.com.br/recursos-hidricos>>. Acesso em: 07 jan. 2013.

SETUR RS. Secretaria de Estado do Turismo do Rio Grande do Sul. **Cidades**. Porto Alegre: SETUR, 2012. Disponível em: <<http://www.turismo.rs.gov.br/portal/index.php?q=cidades&mun=79&cod=1&opt=&D=®iao=1&fg=2>>. Acesso em: 19 dez. 2012.

SINDICATO DOS HOTÉIS, BARES, RESTAURANTES E SIMILARES DA REGIÃO UVA E VINHO – SHRBS. **Estabelecimentos de alojamento**. Disponível em: <<http://sindiregiao.com.br/turismo.asp>>. Acesso em: 13 fev. 2013.

SWARBROOKE, J. **Turismo sustentável**. São Paulo: Aleph, 2000. 1 v.
VALENTE, F. J; CURY, R. M. Transporte aéreo e a integração logística com as atividades turísticas. **Turismo: Visão e Ação**, v. 6, n. 1, 2004, p. 27-45, 2004.

VALLE, C. E. do. **Qualidade ambiental: ISO 14001**. 10. ed. São Paulo: Senac, 2010.

VEIGA, J. E. da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

VENTURA, K. S. **Diagnóstico dos resíduos sólidos de transportes aéreos e aquaviários – Relatório de Pesquisa**. Brasília: IPEA, 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_transportes_aereos.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2012.

WEBER, A. C.; MATTIODA, R. A. Tratamento de resíduos sólidos de aeronaves – aplicação da legislação pertinente no Aeroporto Internacional Afonso Pena. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 8., 2012, Rio e Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: FIRJAN, 2012, p. 1-21.

WWF. **Pegada ecológica**. WWF: São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/>. Acesso em: 18 jan. 2013.

X, D. Li et al. Waste reduction and recycling strategies for the in-flight services in the airline industry. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 37, n. 2, p. 87-99, 2003.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Planilhas de registro

Quadro A1 – Roteiro de observação direta

Quadro A2 – Planilha de registro de dados para caracterização de resíduos

Quadro A1 – Roteiro de observação direta

Setor identificado	Características das atividades e dos serviços	Condições de geração e manejo de resíduos sólidos	Observações complementares

Fonte: Elaboração própria do autor (2011).

Específico nos setores

Setor: _____

- Dispositivos de acondicionamento de resíduos sólidos:
 - Número:
 - Tamanho:
 - Identificação: Não? Sim, qual?
- Segregação de resíduos na fonte geradora? Sim? Não? Tipos de resíduo especial?
- Características e periodicidade da coleta interna em cada setor
 - Dias e horários
- Fluxo dos resíduos coletados no setor

Aeroporto como um todo

- Características e periodicidade da coleta externa ao aeroporto
 - Dias e horários
- Destino do resíduo coletado no aeroporto
 - Resíduo Perigoso
 - Resíduo Infectante
 - Resíduo Seletivo
 - Resíduo Eletrônico
 - Resíduo Orgânico
- Abrigo temporário de resíduo: () Não () Sim
 - Interno/externo

- Características do espaço físico
 - Funcionalidade e adequação

- Local de armazenamento de resíduos: () Não () Sim
 - Interno/externo
 - Características do espaço físico
 - Funcionalidade e adequação

Espaço físico para coleta de dados – caracterização

- Tamanho
- Localização
- Horários de acesso
- Ponto de eletricidade para instalação da balança

Quadro A2 – Planilha de registro de dados para caracterização de resíduos

Universidade de Caxias do Sul

PROJETO: Gestão de resíduos sólidos aeroportuários e sua interface com o turismo: o caso do Aeroporto Hugo Cantergiani – Caxias do Sul (RS)**AEROPORTO**

DATA: _____

SETOR
Matéria orgânica putrescível
Plástico
Papel e Papelão
Vidro
Metal ferroso
Metal não-ferroso
Madeira
Pano, trapo, couro e borracha
Contaminante biológico
Contaminante químico
Pedra, terra e cerâmica
Misto
Diversos

APÊNDICE B – TABELAS REFERENTES AO PERÍODO DE 17 A 23 DE JULHO DE 2012

Tabela B1 – Movimento operacional durante o período de 17 a 23 de julho de 2012

Tabela B2 – Quantidade de resíduos sólidos gerados em aeronaves da companhia aérea A durante o período de 17 a 23 de julho de 2012

Tabela B3 – Quantidade de resíduos sólidos gerados em aeronaves da companhia aérea B durante o período de 17 a 23 de julho de 2012

Tabela B1 – Movimento operacional durante o período de 17 a 23 de julho de 2012³⁶

DATA	OPERAÇÃO	COMPANHIA AÉREA A			COMPANHIA AÉREA B				TOTAL	MOP DIÁRIO ³⁷
		Voo 1	Voo 2	Sub-total	Voo 1	Voo 2	Voo 3	Subtotal		
17/7/12	Embarques	98	68	166	134	144	144	422	588	1.131
	Desembarques	85	62	147	108	144	144	396	543	
18/7/12	Embarques	-	110	110	144	138	144	426	536	930
	Desembarques	-	93	93	144	59	98	301	394	
19/7/12	Embarques	103	113	216	139	84	119	342	558	1.105
	Desembarques	80	90	170	114	132	131	377	547	
20/7/12	Embarques	-	94	94	136	139	137	412	506	936
	Desembarques	-	94	94	122	86	128	336	430	
21/7/12	Embarques	84	-	84	132	131	-	263	347	551
	Desembarques	62	-	62	61	81	-	142	204	
22/7/12	Embarques	-	114	114	-	125	136	261	375	716
	Desembarques	-	82	82	-	127	132	259	341	
23/7/12	Embarques	87	-	87	137	-	-	137	224	452
	Desembarques	91	-	91	137	-	-	137	228	
TOTAL		690	920	1.610	1.508	1.390	1.313	4.211	5.821	5.821

Fonte: Elaboração própria do autor (2012).

³⁶ O dia 23/7/12 é considerado até o meio-dia.

³⁷ MOP: Movimento Operacional de Passageiros.

Tabela B2 – Quantidade de resíduos sólidos gerados em aeronaves da companhia aérea A durante o período de 17 a 23 de julho de 2012

CATEGORIAS	Dia 01 (18/7/12)		Dia 02 (19/7/12)		Dia 03 (20/7/12)		Dia 04 (23/7/12)		TOTAL	
	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%
Matéria orgânica putrescível	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plástico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e papelão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vidro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metal ferroso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metal não ferroso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madeira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pano, trapo, couro e borracha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contaminante biológico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contaminante químico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pedra, terra e cerâmica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diversos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	4,18	10,15	6,18	15,01	13,51	32,82	17,30	42,02	41,17	100
Número de passageiros desembarcados	147	19,90	93	12,58	170	23,00	329	44,52	739	100
Produção <i>per capita</i> (kg/passageiro/viagem)	0,03	-	0,07	-	0,08	-	0,05	-	0,05	-

Fonte: Elaboração própria do autor (2012).

Tabela B3 – Quantidade de resíduos sólidos gerados em aeronaves da companhia aérea B durante o período de 17 a 23 de julho de 2012

CATEGORIAS	Dia 01 (18/7/12)		Dia 02 (19/7/12)		Dia 03 (20/7/12)		Dia 04 (23/7/12)		TOTAL	
	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%
Matéria orgânica putrescível	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plástico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e papelão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vidro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metal ferroso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metal não ferroso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madeira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pano, trapo, couro e borracha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contaminante biológico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contaminante químico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pedra, terra e cerâmica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diversos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	2,53	5,40	6,26	13,38	16,44	35,12	21,57	46,09	46,80	100
Número de passageiros desembarcados	396	20,33	301	15,45	377	19,35	874	44,87	1.948	100
Produção <i>per capita</i> (kg/passageiro/viagem)	0,01	-	0,02	-	0,04	-	0,02	-	0,02	-

Fonte: Elaboração própria do autor (2012).

**APÊNDICE C – TABELAS REFERENTES AO PERÍODO DE 18 A 24 DE AGOSTO
DE 2012**

Tabela C1 – Movimento operacional durante o período de 18 a 24 de agosto de 2012

**Tabela C2 – Quantidade de resíduos sólidos em aeronaves da companhia aérea A
durante o período de 18 a 24 de agosto de 2012**

**Tabela C3 – Quantidade de resíduos sólidos em aeronaves da companhia aérea B
durante o período de 18 a 24 de agosto de 2012**

**Tabela C4 – Quantidade de resíduos sólidos no sítio aeroportuário durante o período de
18 a 24 de agosto de 2012**

Tabela C1 – Movimento operacional durante o período de 18 a 24 de agosto de 2012

DATA	OPERAÇÃO	COMPANHIA AÉREA A			COMPANHIA AÉREA B				TOTAL	MOP DIÁRIO
		Voo 1	Voo 2	Sub-total	Voo 1	Voo 2	Voo 3	Sub-total		
18/08/12	Embarques	-	-	-	81	81	-	162	162	383
	Desembarques	-	-	-	122	99	-	221	221	
19/08/12	Embarques	-	111	111	-	114	132	246	357	652
	Desembarques	-	83	83	-	87	125	212	295	
20/08/12	Embarques	84	106	190	103	77	106	286	476	937
	Desembarques	78	64	142	106	99	114	319	461	
21/08/12	Embarques	112	-	112	124	79	112	315	427	782
	Desembarques	65	-	65	79	92	119	290	355	
22/08/12	Embarques	53	88	141	109	71	117	297	438	898
	Desembarques	70	96	166	121	62	111	294	460	
23/08/12	Embarques	74	100	174	141	62	139	342	516	971
	Desembarques	100	85	185	70	57	143	270	455	
24/08/12	Embarques	89	98	187	135	96	139	370	557	1.022
	Desembarques	90	72	162	89	98	116	303	465	
TOTAL		815	903	1.718	1.280	1.174	1.473	3.927	5.645	5.645

Fonte: Boletins de movimentação no Aeroporto Hugo Cantergiani (2012). Elaboração própria (2012).

Tabela C2 – Quantidade de resíduos sólidos em aeronaves da companhia aérea A durante o período de 18 a 24 de agosto de 2012

CATEGORIAS	Dia 01 (20/08/12)		Dia 02 (21/08/12)		Dia 03 (22/08/12)		Dia 04 (23/08/12)		Dia 05 (24/08/12)		Dia 06 (25/08/12)		TOTAL	
	MASSA	%	MASSA	%										
	(kg)		(kg)		(kg)		(kg)		(kg)		(kg)		(kg)	
Matéria orgânica putrescível	4,00	27,47	2,19	21,41	1,52	38,68	0,87	17,94	3,72	28,03	2,38	27,70	14,68	26,49
Plástico	6,87	47,18	5,46	53,37	1,55	39,44	3,04	62,68	6,11	46,04	3,47	40,40	26,50	47,80
Papel e papelão	0,38	2,61	0,72	7,04	-	-	0,35	7,21	0,94	7,08	-	-	2,39	4,31
Vidro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metal ferroso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metal não ferroso	0,08	0,55	0,03	0,30	-	-	-	-	0,15	1,14	0,03	0,35	0,29	0,52
Madeira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pano, trapo, couro e borracha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,74	8,61	0,74	1,33
Contaminante biológico	-	-	0,07	0,68	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	0,13
Contaminante químico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pedra, terra e cerâmica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misto	3,23	22,19	1,76	17,20	0,86	21,88	0,59	12,17	2,35	17,71	1,97	22,94	10,76	19,42
Diversos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	14,56	100	10,23	100	3,93	100	4,85	100	13,27	100	8,59	100	55,43	100
Número de passageiros desembarcados	83	10,34	142	17,68	65	8,09	166	20,67	185	23,04	162	20,18	803	100
Produção <i>per capita</i> (kg/passageiro/viagem)	0,17	-	0,07	-	0,06	-	0,03	-	0,07	-	0,06	-	0,07	-

Fonte: Elaboração própria do autor (2012).

Tabela C3 – Quantidade de resíduos sólidos em aeronaves da companhia aérea B durante o período de 18 a 24 de agosto de 2012

CATEGORIAS	Dia 01 (20/08/12)		Dia 02 (21/08/12)		Dia 03 (22/08/12)		Dia 04 (23/08/12)		Dia 05 (24/08/12)		Dia 06 (25/08/12)		TOTAL	
	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%										
Matéria orgânica putrescível	6,08	46,11	2,68	21,40	2,27	38,35	2,48	27,04	1,78	19,08	2,37	32,29	17,66	30,73
Plástico	3,91	29,64	5,94	47,44	2,28	38,51	4,64	50,60	4,92	52,73	4,01	54,63	25,70	44,71
Papel e papelão	2,26	17,14	2,62	20,93	0,68	11,49	1,41	15,38	1,17	12,54	0,38	5,17	8,52	14,82
Vidro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metal ferroso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metal não ferroso	0,11	0,83	0,08	0,64	0,08	1,35	-	-	0,03	0,32	-	-	0,30	0,50
Madeira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pano, trapo, couro e borracha	0,15	1,13	0,02	0,16	0,18	3,04	0,04	0,44	0,35	3,75	-	-	0,74	1,29
Contaminante biológico	0,16	1,21	0,15	1,20	-	-	-	-	-	-	-	-	0,31	0,54
Contaminante químico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pedra, terra e cerâmica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misto	0,52	3,94	1,03	8,23	0,43	7,26	0,60	6,54	1,08	11,58	0,46	6,27	4,12	7,17
Diversos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12	1,64	0,12	0,21
TOTAL	13,19	100	12,52	100	5,92	100	9,17	100	9,33	100	7,34	100	57,47	100
Número de passageiros desembarcados	433	22,68	319	16,71	290	15,19	294	15,40	270	14,14	303	15,88	1.909	100
Produção <i>per capita</i> (kg/passageiro/viagem)	0,03	-	0,04	-	0,02	-	0,03	-	0,03	-	0,02	-	0,03	100

Fonte: Elaboração própria do autor (2012).

Tabela C4 – Quantidade de resíduos sólidos no sítio aeroportuário durante o período de 18 a 24 de agosto de 2012

CATEGORIAS	Dia 01 (20/08/12)		Dia 02 (21/08/12)		Dia 03 (22/08/12)		Dia 04 (23/08/12)		Dia 05 (24/08/12)		Dia 06 (25/08/12)		TOTAL	
	MASSA	%	MASSA	%										
	(kg)		(kg)		(kg)		(kg)		(kg)		(kg)		(kg)	
Matéria orgânica putrescível	24,37	26,86	-	-	17,86	39,99	8,98	25,15	10,70	26,43	12,95	39,55	74,86	28,65
Plástico	8,80	9,70	7,00	41,72	2,52	5,64	2,51	7,04	5,01	12,38	3,60	10,94	29,44	11,28
Papel e papelão	5,10	5,63	6,97	41,54	6,94	15,54	2,09	5,85	5,35	13,22	5,10	15,50	31,55	12,08
Vidro	3,23	3,56	0,67	3,99	3,73	8,35	2,95	8,26	3,10	7,66	0,99	3,01	14,67	5,61
Metal ferroso	0,01	0,01	-	-	0,04	0,09	0,09	0,25	0,04	0,10	-	-	0,18	0,07
Metal não ferroso	0,39	0,42	0,15	0,89	0,16	0,36	0,04	0,11	0,06	0,15	0,17	0,52	0,97	0,37
Madeira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pano, trapo, couro e borracha	-	-	-	-	-	-	0,08	0,22	0,01	0,02	0,26	0,79	0,35	0,13
Contaminante biológico	47,16	51,99	1,89	11,26	12,36	27,68	17,89	50,10	16,11	39,79	9,73	29,56	105,14	40,24
Contaminante químico	-	-	-	-	-	-	0,98	2,74	-	-	-	-	0,98	0,38
Pedra, terra e cerâmica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misto	1,64	1,81	0,10	0,60	0,60	1,34	0,10	0,28	0,10	0,25	0,11	0,33	2,65	1,01
Diversos	0,02	0,02	-	-	0,45	1,01	-	-	-	-	-	-	0,47	0,18
TOTAL	90,72	100	16,78	100	44,66	100	35,71	100	40,48	100	32,91	100	261,26	100
Movimentação de pessoas	1.035	18,33	937	16,60	782	13,85	898	15,91	971	17,20	1.022	18,10	5.645	100
Produção <i>per capita</i> (kg/passageiro)	0,09	-	0,02	-	0,06	-	0,04	-	0,04	-	0,03	-	0,05	-

Fonte: Elaboração própria do autor (2012).

**APÊNDICE D - TABELAS REFERENTES AO PERÍODO DE 1º A 05 DE OUTUBRO
DE 2012**

Tabela D1 – Movimento operacional durante o período de 1º a 5 de outubro de 2012

**Tabela D2 – Quantidade de resíduos sólidos em aeronaves da companhia aérea A
durante o período de 1º a 5 de outubro de 2012**

**Tabela D3 – Quantidade de resíduos sólidos em aeronaves da companhia aérea B
durante o período de 1º a 5 de outubro de 2012**

**Tabela D4 – Quantidade de resíduos sólidos no sítio aeroportuário durante o período de
1º a 5 de outubro 2012**

Tabela D1 – Movimento operacional durante o período de 1ª a 5 de outubro de 2012

DATA	OPERAÇÃO	COMPANHIA AÉREA A			COMPANHIA AÉREA B				TOTAL	MOP DIÁRIO
		Voo 1	Voo 2	Sub-total	Voo 1	Voo 2	Voo 3	Sub-total		
1º/10/12	Embarques	65	93	158	85	67	68	220	378	863
	Desembarques	95	67	162	125	90	108	323	485	
2/10/12	Embarques	61	-	61	102	50	93	245	306	687
	Desembarques	108	-	108	127	68	78	273	381	
3/10/12	Embarques	80	112	192	103	69	96	268	460	938
	Desembarques	95	69	164	124	70	120	314	478	
4/10/12	Embarques	84	-	84	101	56	114	271	355	762
	Desembarques	62	-	62	138	67	140	345	407	
5/10/12	Embarques	84	-	84	127	80	128	335	419	827
	Desembarques	62	-	62	125	89	132	346	408	
TOTAL		796	341	1.137	1.157	706	1.077	2.940	4.077	4.077

Fonte: Boletins de movimentação no Aeroporto Hugo Cantergiani (2012). Elaboração própria do autor (2012).

Tabela D2 – Quantidade de resíduos sólidos em aeronaves da companhia aérea A durante o período de 1º a 5 de outubro de 2012

CATEGORIAS	Dia 01 (2/10/12)		Dia 02 (3/10/12)		Dia 03 (4/10/12)		Dia 04 (5/10/12)		Dia 05 (6/10/12)		TOTAL	
	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%								
Matéria orgânica putrescível	4,07	39,55	2,05	34,51	2,29	24,65	1,59	35,49	1,30	18,08	11,30	30,38
Plástico	3,95	38,40	2,25	37,88	4,63	49,84	0,12	2,66	1,56	21,70	12,51	33,64
Papel e papelão	0,41	3,98	-	-	0,13	1,40	1,51	33,69	-	-	2,05	5,51
Vidro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metal ferroso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metal não ferroso	0,27	2,62	0,38	6,40	-	-	0,35	7,80	0,60	8,34	1,60	4,30
Madeira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pano, trapo, couro e borracha	-	-	-	-	0,13	1,40	0,29	6,45	0,94	13,07	1,36	3,66
Contaminante biológico	-	-	0,14	2,36	0,07	0,75	0,28	6,24	0,03	0,42	0,52	1,39
Contaminante químico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pedra, terra e cerâmica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misto	1,59	15,45	0,74	12,46	2,04	21,96	0,34	7,67	0,96	13,35	5,67	15,25
Diversos	-	-	0,38	6,39	-	-	-	-	1,80	25,04	2,18	5,87
TOTAL	10,29	100	5,94	100	9,29	100	4,48	100	7,19	100	37,19	100
Número de passageiros desembarcados	162	29,04	108	19,35	164	29,39	62	11,11	62	11,11	558	100
Produção <i>per capita</i> (kg/passageiro/viagem)	0,06	-	0,05	-	0,06	-	0,07	-	0,12	-	0,07	-

Fonte: Elaboração própria do autor (2012).

Tabela D3– Quantidade de resíduos sólidos em aeronaves da companhia aérea B durante o período de 1º a 5 de outubro de 2012

CATEGORIAS	Dia 01 (2/10/12)		Dia 02 (3/10/12)		Dia 03 (4/10/12)		Dia 04 (5/10/12)		Dia 05 (6/10/12)		TOTAL	
	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%								
Matéria orgânica putrescível	1,02	31,40	1,83	31,02	1,80	37,04	3,20	46,92	2,32	33,57	10,17	36,67
Plástico	1,36	42,00	2,28	38,64	2,06	42,39	1,65	24,19	2,45	35,46	9,80	35,34
Papel e papelão	0,55	16,50	1,46	24,74	0,50	10,29	1,19	17,46	1,18	17,08	4,88	17,59
Vidro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metal ferroso	-	-	0,02	0,34	-	-	-	-	-	-	0,02	0,07
Metal não ferroso	0,20	6,40	-	-	0,03	0,62	0,07	1,02	0,32	4,63	0,62	2,23
Madeira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pano, trapo, couro e borracha	0,12	3,70	-	-	0,27	5,55	0,25	3,66	0,26	3,76	0,90	3,24
Contaminante biológico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contaminante químico	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,29	0,02	0,07
Pedra, terra e cerâmica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Misto	-	-	0,26	4,41	0,20	4,11	0,46	6,75	0,36	5,21	1,28	4,61
Diversos	-	-	0,05	0,85	-	-	-	-	-	-	0,05	0,18
TOTAL	3,25	100	5,90	100	4,86	100	6,82	100	6,91	100	27,74	100
Número de passageiros desembarcados	323	20,18	273	17,05	314	19,61	345	21,55	346	21,61	1.601	100
Produção <i>per capita</i> (kg/passageiro/viagem)	0,01	-	0,02	-	0,01	-	0,02	-	0,02	-	0,02	-

Fonte: Elaboração própria do autor (2012).

Tabela D4 – Quantidade de resíduos sólidos no sítio aeroportuário durante o período de 1º a 05 de outubro de 2012

CATEGORIAS	Dia 1 (2/10/12)		Dia 02 (3/10/12)		Dia 03 (4/10/12)		Dia 04 (5/10/12)		Dia 05 (6/10/12)		TOTAL	
	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%	MASSA (kg)	%
Matéria orgânica putrescível	2,36	6,53	7,59	30,02	9,57	30,69	13,20	25,83	3,42	14,14	36,14	21,53
Plástico	3,29	9,11	1,16	4,59	2,17	6,96	2,82	5,52	2,85	11,79	12,29	7,32
Papel e papelão	8,83	24,45	2,34	9,25	7,88	25,27	13,24	25,92	3,49	14,43	35,78	21,35
Vidro	0,21	0,58	0,21	0,83	0,86	2,76	0,59	1,16	2,49	10,30	4,36	2,64
Metal ferroso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metal não ferroso	0,15	0,42	-	-	0,07	0,22	0,15	0,29	0,07	0,29	0,44	0,27
Madeira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pano, trapo, couro e borracha	0,28	0,78	-	-	0,10	0,32	0,70	1,37	-	-	1,08	0,64
Contaminante biológico	18,97	52,54	13,36	52,85	10,50	33,68	18,76	36,71	11,66	48,22	73,25	43,64
Contaminante químico	-	-	0,11	0,44	-	-	-	-	0,09	0,37	0,09	0,05
Pedra, terra e cerâmica	-	-	-	-	-	-	1,45	2,83	-	-	1,45	0,86
Misto	2,00	5,54	0,51	2,02	0,03	0,10	0,19	0,37	0,11	0,45	2,84	1,69
Diversos	0,02	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,01
TOTAL	36,11	100	25,28	100	31,18	100	51,10	100	24,18	100	167,85	100
Movimentação de pessoas	863	21,17	687	16,85	938	23,01	762	18,69	827	20,28	4.077	100
Produção <i>per capita</i> (kg/passageiro)	0,04	-	0,04	-	0,03	-	0,07	-	0,03	-	0,04	-

Fonte: Elaboração própria do autor (2012).