

INDICADORES PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM AEROPORTOS: UMA ANÁLISE DOS AEROPORTOS DE FLORIANÓPOLIS E SALVADOR

Fernanda Caroline Moreno Nazário¹

Jairo Afonso Henkes²

RESUMO

Embora o desenvolvimento econômico do país seja favorecido pela aviação comercial, esta atividade também pode trazer impactos negativos para o meio ambiente e para as cidades que abrigam os aeródromos, pois a alta movimentação de pessoas nestes locais traz uma grande demanda com a geração de resíduos através das operações aeroportuárias e serviços prestados ao público consumidor. Ainda que existam leis que estabeleçam obrigatoriedade dos operadores aeroportuários em relação ao plano de gerenciamento de resíduos sólidos, o cumprimento da legislação nem sempre garante a melhor destinação destes resíduos, pois com novas tecnologias em alta, torna-se necessária uma atualização contínua nos procedimentos, para ampliar a eficiência na gestão de resíduos. Este trabalho apresenta uma análise sobre o gerenciamento de resíduos sólidos em aeroportos, realizando a comparação da gestão de resíduos sólidos de dois aeroportos brasileiros, através da aplicação de indicadores de avaliação ambiental. Com a aplicação destes indicadores, pode-se avaliar a eficácia no gerenciamento de resíduos sólidos nos respectivos aeroportos. Conclui-se que os aeroportos avaliados apresentam bons resultados no gerenciamento de resíduos sólidos, com pontuação acima de 70 para um máximo de 85 pontos previstos na metodologia proposta por Carra (2011). Por fim, sugere-se a aplicação desta metodologia em outros aeródromos a fim de mensurar a qualidade no gerenciamento dos resíduos sólidos gerados.

Palavras-chave: Aviação civil. Aeroporto sustentável. Resíduos sólidos.

¹ Acadêmica do Curso Superior de Tecnologia em Transporte Aéreo (STTA). AeroTD. E-mail: nazariofernanda@gmail.com

² Doutorando em Geografia (UMinho, 2019). Mestre em Agroecossistemas (UFSC, 2006). Especialista em Administração Rural (UNOESC, 1997). Engenheiro Agrônomo (UDESC, 1986). Professor e Pesquisador nas Áreas de Gestão Ambiental, Ciências Aeronáuticas, Agronomia, Administração e Engenharia Ambiental. AeroTD. <https://orcid.org/0000-0002-3762-471X> E-mail: jairohenkes333@gmail.com

INDICATORS FOR SOLID WASTE MANAGEMENT AT AIRPORTS: AN ANALYSIS OF THE AIRPORTS OF FLORIANÓPOLIS AND SALVADOR

ABSTRACT

Although the country's economic development is favored by commercial aviation, this activity can also have negative impacts on the environment and on the cities that host the aerodromes, as the large movement of local people brings a great demand with the generation of waste through the airport operations and services provided to the consumer public. Although there are laws that establish the obligation of airport operators in relation to the solid waste management plan, compliance with the legislation does not always guarantee the best disposal of this waste, because with new technologies on the rise, it is necessary to continuously update procedures, to expand waste management. This work presents an analysis of solid waste management in airports, making a comparison of solid waste management in two Brazilian airports, through the application of environmental assessment indicators. With the application of these indicators, it is possible to assess the effectiveness of solid waste management in the components. It is concluded that the evaluated airports present good results in solid waste management, with scores above 70 for a maximum of 85 points provided for in the methodology proposed by Carra (2011) to measure the quality in the management of solid waste generated.

Keywords: Civil aviation. Sustainable development. Solid waste.

ISSN 2763-7697

1 INTRODUÇÃO

Embora a geração de resíduos seja uma característica das atividades humanas ao longo dos anos, segundo Anvisa (2006), é somente a partir de 1950, com os novos hábitos de consumo da sociedade industrial, que esse aumento vem sendo registrado em ritmo maior que a capacidade de absorção pela natureza. No decorrer do desenvolvimento da humanidade, os materiais descartados também acompanharam a evolução do homem. Inicialmente os resíduos eram constituídos de materiais característicos de composição basicamente orgânica, que são rapidamente decompostos na natureza. Com o tempo tornou-se complexa,

acompanhando a evolução tecnológica, a industrialização de alimentos, assim como a crescente utilização de embalagens e outros produtos, como componentes eletrônicos, plásticos, pilhas, baterias, entre outros, que com o crescimento do consumo, ocasionou uma maior geração de resíduos (ARCILA, 2008).

A legislação pertinente passou a chamar de resíduos os materiais considerados sem serventia, que até pouco tempo atrás eram chamados de lixo. Em sua grande maioria, esses resíduos podem ter opções de reutilização, pois ainda que não tenham empregabilidade no setor em que deveriam ser consumidos, passam a ser resíduos, e possivelmente tenham utilidade em outra atividade, ou seja, ainda pode contar com novas alternativas de aplicação e servir de matéria prima para outros setores produtivos e/ou potencialmente consumidores.

A sociedade atual tem sentido impactos significativos causados ao meio ambiente pela má gestão e destinação dos resíduos sólidos, oriundo de diferentes fontes. Segundo Arcila (2008), a fabricação e utilização de materiais descartáveis aumentou drasticamente nos últimos 20 anos, em função da busca por qualidade de vida que atenda um grau mais elevado de exigência. De acordo com a autora: O cuidado com a disposição dos RSU não tem crescido na mesma proporção que a sua produção, tornando um fato preocupante a má disposição dos RSU (ARCILA, 2008, p. 1).

Na procura por respostas ao tratamento correto dos resíduos, aliados ao aumento do volume e da complexidade dos resíduos gerados, a legislação brasileira também tem evoluído. Vilhena (2010, p. 307) destaca algumas das medidas em vigor, tais como:

A Lei Nacional de Saneamento Básico, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010), o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e o artigo 23 da Constituição Federal que trata das responsabilidades perante a fauna e a flora e o combate à poluição em qualquer forma.

Com objetivo de preservação dos municípios e o meio ambiente, em 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi representada pela Lei nº 12.305 e passou a ditar conteúdo mínimo que deve estar disposto em planos de gerenciamento de resíduos (BRASIL, 2010). A PNRS versa sobre a necessidade

que cada um tem de se responsabilizar pela geração de resíduos, que se deve gerar menos resíduos e aproveitar ao máximo o que pode ser utilizado novamente.

A PNRS também determina que, todos tem responsabilidade na gestão dos resíduos sólidos, e que os grandes geradores devem dar a destinação final adequada aos resíduos sólidos, que deve introduzir em seus Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), a estratégia dos 4 R, reduzir, reutilizar, reaproveitar e reciclar, devendo priorizar as etapas iniciais como segregação e acondicionamento para valorizar aqueles que trabalham nesse ciclo, tendo responsabilidade com a sociedade e o meio ambiente.

A referida Lei ainda traz duas ideias importantes, a primeira é que todos são geradores de resíduos sólidos, sejam as pessoas, empresas ou mesmo os governos, já a segunda é sobre a necessidade de ações para solucionar os problemas de resíduos sólidos, chamadas de gestão integradas de resíduos sólidos. Todos os cidadãos são responsáveis pelos resíduos que geram, consumidores, fabricantes, comerciantes, distribuidores e os serviços públicos de limpeza.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

Antunes (2006) afirma que a última década serviu de impulso quando evidenciou a importância da preocupação com questões ambientais, com o aumento da população mundial e do consumismo. Encontrar soluções para os resíduos sólidos, é uma das questões ambientais mais relevantes a serem analisadas, pois estes, são gerados em maior quantidade simultaneamente com o crescimento da população mundial.

Tanto em aeroportos como em outros lugares que movimentam quantidades significativas de pessoas e bens, é sem dúvida considerável o volume de resíduos sólidos gerados nas suas operações, por esta razão, são locais que sofrem grande fiscalização dos órgãos públicos e da sociedade. O estudo sobre gerenciamento de resíduos sólidos teve maior notoriedade, após a publicação da lei n 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que

também serviu de referência para gestores públicos e privados, população, organizações entre outros agentes, evidenciando um controle mais rigoroso dos órgãos governamentais em relação a gestão de resíduos (BRASIL, 2010).

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Analisar e avaliar a qualidade do gerenciamento de resíduos sólidos realizado nos aeroportos de Florianópolis e Salvador utilizando a metodologia de indicadores proposto por Carra (2011).

1.2.2 Objetivos específicos

- Verificar o volume de resíduos sólidos gerados no aeroporto de Florianópolis e de Salvador;
- Analisar as ações para a redução da geração dos resíduos sólidos nos aeroportos de Florianópolis e Salvador;
- Avaliar o gerenciamento de resíduos sólidos pelo método de indicadores proposto por Carra (2011); e,
- Propor a adoção de método de indicadores para padronização na análise da gestão integrada de resíduos em sítios aeroportuários.

1.3 JUSTIFICATIVA

Deve-se ter em mente que ao extrair, consumir e descartar os recursos da terra, impactos significativos para o meio ambiente estão sendo gerados, uma vez que esses recursos são limitados e geram uma tendência insustentável para o planeta Terra (SANTOS, 2015). Segundo ABRELPE (2015), 60% dos municípios brasileiros encaminham anualmente 30 milhões de toneladas de resíduos para locais inadequados, apesar da proibição destas ações vigorar no país desde 1981, a quantidade destes resíduos cresce ano a ano. Seja em razão da falta de coleta pública, falhas no tratamento ou destinação inadequada, estes resíduos acabam

por ser dispostos em lixões e aterros sanitários por apresentarem um custo mais baixo, por consequência, resultam na contaminação do solo, lençol freático e outros diversos danos causados ao meio ambiente, como desequilíbrio ecológico, contaminação de alimentos, liberação de gases poluentes, redução da vegetação, problemas de saúde pública entre outros (BARBOSA; IBRAHIN, 2014).

As operações aeroportuárias, seja o fluxo de aeronaves e o processo de embarque e desembarque de passageiros, bagagens ou mercadorias, geram grande quantidade de resíduos. Para os aeroportos o desafio da gestão de resíduos sólidos é muito grande, como se pode verificar no Aeroporto Internacional de Florianópolis, que registrou o processamento de 303 toneladas de resíduos sólidos no ano de 2018, quando recebeu cerca de 3,8 milhões de passageiros (FLORIPA AIRPORT, 2021).

Com o objetivo de atrair a atenção para o tema, este trabalho realizou uma avaliação do gerenciamento de resíduos sólidos em aeroportos aplicando os 17 indicadores propostos por Carra (2011), tendo como intuito a comparação da gestão realizada nos aeroportos de Florianópolis e Salvador. Foi realizada uma avaliação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos dos aeroportos internacionais de Florianópolis e Salvador, onde foram aplicados 17 indicadores de gerenciamento de resíduos sólidos, com a finalidade de avaliar, comparar e sugerir melhorias em seus sistemas. Este trabalho abrange os processos de gestão dos resíduos sólidos e da destinação final, identifica os tipos de resíduos produzidos e aponta medidas mitigatórias, avaliando a capacidade de reciclar os resíduos sólidos gerados nos respectivos aeroportos.

O Aeroporto Internacional de Salvador foi selecionado por ser pioneiro no Brasil em várias ações ambientais, além de receber o título concedido pela ANAC de “Aeródromo mais sustentável do Brasil” (SALVADOR BAHIA AIRPORT, 2021, site). Já o segundo aeroporto selecionado para a aplicação da metodologia de Carra, é o Aeroporto Internacional de Florianópolis, também reconhecido pela ANAC como “Aeródromo Sustentável”, porém este, em nível intermediário, pois atende cerca de 65% dos critérios avaliados por esta Agência, mas com várias frentes de desempenho sustentável semelhantes ao Salvador Bahia Airport e com

a missão de ser uma empresa de impacto positivos na sociedade (FLORIPA AIRPORT, 2021).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA / REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo irá tratar da revisão teórica dos resíduos sólidos em aeroportos de um modo geral, com um breve históricos da legislação pertinente ao gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil.

2.1 LEGISLAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A legislação de resíduos sólidos no Brasil, especificamente sobre os resíduos aeroportuários, teve alterações significativas na última década, sendo necessários vários aditivos nas leis relativas à gestão destes resíduos, o tópico a seguir busca apresentar um breve histórico sobre o arcabouço legal que envolve este tema.

De acordo com Araujo (2008, p. 184) “em meados do século XX, certas situações e impactos ambientais relacionados a eventos e atividades humanas, trouxeram à tona as primeiras preocupações com o meio ambiente”. A autora aponta o ano de 1960 como sendo um marco de mudança onde o mundo adotou uma nova postura mediante as questões ambientais a ponto de vista internacional, trazendo à tona a importância da preservação deste bem, o meio ambiente.

Por mais que se soubesse da necessidade de criação de políticas de proteção ao meio ambiente, foi somente em 1962 a partir da publicação do livro Primavera Silenciosa, escrito pela cientista e ecologista norte americana Rachel Louise Carson, que o primeiro passo em relação a conscientização do problema surgiu. A publicação de Rachel trouxe à tona a necessidade de imposição de legislações mais rígidas e que protegessem de fato o meio ambiente (MORAIS; BARROS, 2014).

Morais e Barros (2014) também apontam outro evento importante que ocorreu após a divulgação de relatório elaborado por uma entidade formada por

intelectuais e empresários, chamada Clube de Roma, que tinha como ideal servir de iniciativa a projetos de preservação ao meio ambiente. A partir disso e de outros estudos científicos produzidos pela mesma entidade a respeito da preservação ambiental, surge a preocupação com a implementação de normas jurídicas específicas com a finalidade de proteger o meio ambiente, e fez-se necessário a cooperação entre os países.

Com o intuito de unir os países para debater os fundamentos científicos da utilização e da manutenção dos recursos naturais do planeta, em setembro de 1968 a Unesco promoveu uma Conferência com peritos a qual, por sua vez, trouxe a aprovação dos Estados a respeito da necessidade de uma declaração universal no que concerne a proteção e a melhoria do meio ambiente, o que resultou na Declaração de Estocolmo, decorrente da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em 1972 na capital (REZENDE *et al.*, 2013).

A partir da Conferência de Estocolmo, consolidou-se a preocupação com meio ambiente diante do desenvolvimento desenfreado, prevalecendo o discurso dos países desenvolvidos que enfatizavam a necessidade de diminuir o desenvolvimento em prol de um meio ambiente mais equilibrado. Segundo Rezende *et al.* (2013) essa conferência possibilitou uma grande influência para que as legislações de alguns Estados, inclusive do Brasil, despertassem para os assuntos relacionados a proteção do meio ambiente. Nesta declaração de junho de 1972, a Conferência das Nações Unidas expõe a convicção comum de que:

- 1 - O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas, em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna, gozar de bem-estar e é portador solene de obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente, para as gerações presentes e futuras. A esse respeito, as 10 políticas que promovem ou perpetuam o “apartheid”, a segregação racial, a discriminação, a opressão colonial e outras formas de opressão e de dominação estrangeira permanecem condenadas e devem ser eliminadas.
- 2 - Os recursos naturais da Terra, incluídos o ar, a água, o solo, a flora e a fauna e, especialmente, parcelas representativas dos ecossistemas naturais, devem ser preservados em benefício das gerações atuais e futuras, mediante um cuidadoso planejamento ou administração adequada (IPHAN, 2021, site).

Os dois primeiros princípios asseguram que tanto o meio ambiente natural, como o artificial, é essencial para o desenvolvimento dos direitos humanos e da

qualidade de vida saudável, sendo notório a relação de dependência entre a qualidade da vida humana e a qualidade do meio ambiente. Embora ambos sejam relevantes, é o primeiro princípio da Declaração que constitui um dos mais importantes princípios do Direito Ambiental, o qual prega a dignidade humana a partir do direito ao meio ambiente saudável e equilibrado como um direito humano fundamental (REZENDE *et al.*, 2013).

Visto a grande preocupação mundial em relação à necessidade de se proteger o sistema ecológico de atividades degradantes provinda da declaração de Estocolmo, em 1973, após movimentos e pressões internacionais, o Brasil a partir da publicação do Decreto 73.030/1973, cria a Secretaria Nacional do Meio Ambiente (SEMA). Alguns anos depois, em 1981, em busca do desenvolvimento econômico e social por intermédio da conservação ambiental, foi publicada a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938/1981, “um marco na história das legislações a favor da preservação do meio ambiente” (IPEA, 2021, p. 16).

Segundo Silva (2010), entre 1916 e 1965, na história houve outras normas e decretos antecedentes a esse movimento, como o Código Civil e Florestal, até alcançar a Política Nacional do Meio Ambiente (1981) e a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

A Política Nacional do Meio Ambiente tem como objetivo, fazer jus ao direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme mencionado em seu Artigo 225 da Constituição Federal:

Art. 225. Todos têm direitos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações.

O art. 225 da Constituição Federal de 1988, ao tratar do meio ambiente ecologicamente equilibrado, usa a expressão bem de uso comum do povo, logo o meio ambiente ecologicamente equilibrado pertence a coletividade, não sendo possível a sua individualização. Da mesma forma, a Lei nº 6.938/81, em seu art. 2º, inciso I, considera o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente protegido, tendo em vista o uso coletivo. Logo, nota-se que o direito ao ambiente equilibrado tem natureza jurídica de direito difuso, pois os titulares deste direito subjetivo que se pretende proteger são indeterminados (BRASIL, 1988, site).

O artigo 225 da CF/1988 estabelece os fundamentos e bases dos direitos e obrigações que todos devem ter em matéria de proteção ambiental para o uso

comum das gerações presentes e futuras. Neste âmbito, Milaré (2009) ressalta a declaração de que todos têm direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado conforme o art. 225 da CRFB/88, sendo então um direito coletivo fundamentado e previsto no princípio I da Declaração sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.

A CF/1988 também possui mecanismos que visam proteger o meio ambiente e mantê-lo ecologicamente equilibrado, como o princípio do poluidor-pagador, que exige que empreendedores em atividades econômicas com impacto significativo no meio ambiente, internalizem as externalidades e comportem os custos necessários para proteger o meio ambiente e o bem-estar social, a exemplo as instalações de filtros em indústrias poluentes (MILARÉ, 2009).

Segundo Milaré (2009), a legislação ambiental também inclui os princípios da prevenção e precaução, pois a prevenção e precaução são as melhores práticas para proteger o meio ambiente. O princípio da precaução está contido na RIO-92 no texto da conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. O artigo 225 inciso V da CF/88 determina que o poder público controle a produção, comercialização e aplicação de métodos que possam representar riscos a vida e ao meio ambiente.

Ainda no artigo 225, o princípio da precaução já tem um papel na sua ordem normativa. Quando houver dúvidas sobre os potenciais danos de um determinado comportamento ao meio ambiente, será tomada a decisão mais conservadora. Se há suspeita de que o meio ambiente será afetado, evita-se a ação.

2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS

A forte industrialização, o permanente crescimento das cidades e suas populações, a melhoria no poder aquisitivo da população em geral, acelera a geração de grandes quantidades de resíduos sólidos, principalmente nas grandes cidades (BIDONE; POVINELLI, 1999). Seja qual for a natureza da atividade humana, sempre resultam materiais diversos, aqueles julgados como não reutilizáveis, que até pouco tempo atrás eram conhecidos como lixo.

A Resolução CONAMA nº 005 define resíduos sólidos como:

Resíduos nos estados sólido e semissólido que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de serviços 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 o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (CONAMA, 1993, p. 1).

Segundo o CONAMA (1993), os resíduos sólidos podem ser classificados pelos seguintes critérios:

GRUPO A: resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido a presença de agentes biológicos. Enquadram-se neste grupo, dentre outros: sangue e hemoderivados; neste grupo incluem-se, dentre outros, os objetos perfurantes ou cortantes, capazes de causar punctura ou corte, tais como lâminas de barbear, bisturi, agulhas, escalpes, vidros quebrados etc., provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde.

GRUPO B: resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas. Enquadram-se neste grupo, dentre outros: a) drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados.

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

GRUPO D: resíduos comuns são todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente (CONAMA, 1993, p. 498)

Contudo, as normas e resoluções atuais, classificam os resíduos sólidos não só em função dos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde, como também, em função da natureza e origem. Já os resíduos com riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, segundo a NBR 10.004/2004, estes são classificados em duas classes:

Os resíduos classe II denominados não perigosos são subdivididos em duas classes: classe II-A e classe II-B.

Os resíduos classe II-A - não inertes podem ter as seguintes propriedades: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Os resíduos classe II-B - inertes não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, com exceção dos aspectos cor, turbidez, dureza e sabor (BRASIL, 2006, p. 20).

Em relação a origem e natureza, os resíduos sólidos são classificados como:

O primeiro grupo refere-se aos resíduos sólidos urbanos, compreendido pelos: resíduos domésticos ou residenciais; resíduos comerciais; resíduos públicos

O segundo grupo, dos resíduos de fontes especiais, abrange: resíduos industriais; resíduos da construção civil; rejeitos radioativos; resíduos de portos, aeroportos e terminais rodoferroviários; resíduos agrícolas; resíduos de serviços de saúde. (BRASIL, 2006, p. 20).

Com relação à responsabilidade pela gestão dos resíduos sólidos, é possível juntá-los em dois grandes grupos. O primeiro grupo compete aos resíduos sólidos urbanos, compreendido pelos: resíduos domésticos ou residenciais, comerciais e os resíduos públicos. Já o segundo grupo de resíduos de fontes especiais, contem: resíduos industriais, de construção civil, rejeitos radioativos, de portos, aeroportos e terminais rodoferroviários, agrícolas e resíduos de serviços de saúde (IPEA, 2021). No quadro 1, é indicado a responsabilidade pelo gerenciamento de resíduos:

Quadro 1 – Responsabilidade pelo Gerenciamento de Resíduos

Origem do lixo	Responsável
Domiciliar	Prefeitura
Comercial	Prefeitura*
Público	Prefeitura
Serviços de saúde	Gerador (hospitais, etc.)
Industrial	Gerador (indústrias)
Portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários	Gerador (portos, etc.)
Agrícola	Gerador (agricultor)
Entulho	Gerador

Fonte: CEMPRE (2018).

(*) Quantidades superiores a 50kg são de responsabilidade do gerador, inferiores, de responsabilidade da prefeitura.

De acordo com o IPEA (2021), sendo o Brasil um país com mais de 200 milhões de habitantes este também é um dos países que mais gera resíduos sólidos no mundo. Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), grande parte destes resíduos ainda vem sendo despejados a céu aberto, lançados na rede pública de esgoto ou até queimados, ao invés de receber tratamento adequado com soluções economicamente viáveis. Dentre os resíduos, há os mais

complexos como os de construção civil, hospitalares, radioativos, agrícolas, industriais e de mineração, há também os domiciliares, provenientes de atividades domésticas em residências urbanas, ou mesmo de limpeza urbana, oriundos de varrição, limpeza de vias públicas e logradouros, todos, conforme a ABNT NBR 10.004/2004, são classificados como resíduos sólidos urbanos (RSU).

De acordo com o IPEA (2021), nas cidades brasileiras, o aumento da produção desses resíduos e as medidas de tratamento estabelecidas associados ao elevado custo de armazenagem, resultaram no acúmulo de crescentes volumes de RSU e conseqüentemente em sérios problemas a saúde pública e ao meio ambiente. No decorrer dos anos, o descarte irregular destes resíduos é responsável pela contaminação de solos, cursos d'água e lençóis freáticos, além da disseminação de doenças como dengue, leptospirose, leishmaniose e esquistossomose através dos vetores facilmente encontrados nos lixões.

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2020), trouxe em um de seus últimos estudos, dados que apontam a geração de cerca de 79 milhões de toneladas de RSU produzidos pelas cidades brasileiras no ano de 2018. As empresas públicas e privadas coletaram cerca de 92% deste volume, equivalente a pouco mais de 72 milhões de toneladas. Todavia apenas 59,5% do coletado, ou seja, 43,3 milhões de toneladas, foi encaminhado a aterros sanitários. Sendo assim, o montante de 29,5 milhões de toneladas de resíduos, 40,5% do total coletado, foram descartados inapropriadamente em lixões ou aterros controlados, aqueles que embora contem com algum tipo de gestão ambiental, não são os mais adequados (ABRELPE, 2020).

Entretanto cerca de 6,3 milhões de toneladas geradas por ano, permanecem sem ao menos serem coletadas, e continuam sendo dispostos inadequadamente em locais sem controle (IPEA, 2021). Por mais que as tecnologias necessárias para a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estejam disponíveis no Brasil, especialistas citam os custos e a falta de integração da gestão dos resíduos sólidos como os resultados para esse comportamento. Enquanto há países que resolveram ou estão prestes a sanar o

problema dos resíduos sólidos, além dos aterros sanitários há também incineradores e biodigestores para geração de energia que podem ser tecnologias bastante utilizadas, já no Brasil, visto à falta de uma gestão unificada em relação aos RSU, os desafios seguem praticamente os mesmos vivenciados antes da PNRS (IPEA, 2021).

2.2.1 Resíduos sólidos de aeroportos

De acordo com Atkins (2006), resíduos de aeroportos são todos os resíduos gerados nas áreas comerciais, restaurantes, cozinhas, retirados das aeronaves, de operação de carga, de manutenção, áreas de paisagismo, hangares, além de construções e demolições. Tais resíduos classificam-se pelas características em: resíduos das companhias aéreas ou do ar.

Os resíduos provenientes de companhias aéreas ou de voos, segundo Atkins (2006), tem características que variam de acordo com o tipo de voo, passageiros, tipo de cargas, voo doméstico ou internacional, podendo constituir-se desde cartões de embarque, resíduos de bordo, revistas, jornais e papéis em geral.

- Resíduos do varejo operacional: aqui se enquadram embalagens de todos os tipos, plásticos, vidros e alumínio, também restos de alimentos dos concessionários (lojas, restaurantes, cafeterias) da área interna operacional dos aeroportos;
- Resíduos das áreas públicas do terminal de passageiros: Inclui todo lixo gerado nas áreas públicas, recipientes de cafeterias e restaurantes, restos de comida, revistas, jornais, materiais de escritório utilizados pela administração e parceiros, como papel de copiadora, toner, entre outros.

Segundo a Anvisa (2008), a classificação de resíduos sólidos em aeroportos no Brasil, é feita de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 56. Essa classificação se dá conforme a periculosidade e risco potencial ou efetivo ao meio ambiente e a saúde pública, que descreve os resíduos conforme demonstrado no Quadro 2 a seguir:

Quadro 2 – Classificação de resíduos sólidos aeroportuários

Grupo	Identificação	Exemplos	Identificação	Exemplos
GRUPO A				Resíduos sólidos gerados: <ul style="list-style-type: none"> – por viajantes ou animais a bordo de meios de transporte que apresentem anormalidades clínicas, com sinais e sintomas compatíveis com doenças transmissíveis; – por óbito de pessoas ou animais ocorridos a bordo de meios de transporte, quando provocados por doença transmissível suspeita ou confirmada; – por serviços de atendimento médico humano e animal a bordo de meios de transporte ou de enfermaria de bordo; e – por procedimentos de limpeza e desinfecção de sanitários de bordo, incluindo os resíduos coletados durante estes procedimentos (fralda, papel higiênico, absorvente e outros).
		Sangue e excreções, secreções e líquidos orgânicos; filtros de gases aspirados de área contaminada; resíduos advindos de área de isolamento; resíduos de unidades de atendimento ambulatorial; resíduos de animais mortos a bordo dos meios de transporte, objeto desta Resolução.		Por procedimentos de limpeza e desinfecção de superfícies expostas a fluidos, secreções e excreções orgânicas humanas e animais – incluindo os objetos que tenham entrado em contato com os mesmos, quando não puderem sofrer processo de desinfecção de alto nível.
			Resíduos que apresentem risco potencial ou efetivo à saúde pública e ao meio ambiente, devido à presença de agentes biológicos, consideradas suas características de virulência, patogenicidade ou concentração.	Quando descartados, também serão considerados potencialmente infectantes: cargas suspeitas de contaminação por agentes biológicos.
	Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido a presença de agentes biológicos .	Objetos perfurantes ou cortantes, capazes de causar punctura ou corte, tais como lâminas de barbear, bisturi, agulhas, escalpes, vidros quebrados etc.		Resíduos gerados pelos serviços de atendimento médico e odontológico, por barbearias, salas de vacina e estabelecimentos afins.
				Sangue e hemoderivados.
				Os resíduos sólidos do grupo D, que tenham entrado em contato com os resíduos descritos nos itens acima, serão classificados como do grupo A.

(continua)

Grupo	Identificação	Exemplos	Identificação	Exemplos
GRUPO B		a) drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados.		Resíduos provenientes de área de manobras, industriais, manutenção, depósitos de combustíveis, áreas de treinamento de incêndio; Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citos táticos; antineoplásicos; imunossuppressores; digitálicos.
	Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas .		Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente.	Imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos.
		b) resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não-utilizados).		Resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria MS.
		c) demais produtos considerados perigosos, conforme.		
		Classificação da NBR-10004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).		344/98 e suas atualizações.
				Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes, reagentes para laboratório; resíduos contendo metais pesados; inclusive os recipientes contaminados por estes.
			Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores); Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas.	
			Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).	
GRUPO C	Rejeitos radioativos	Enquadram-se neste grupo os materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo Resolução CNEN 6.05.	Rejeitos radioativos.	Materiais resultantes de laboratório de pesquisa e ensino na área de saúde e de laboratórios de análises clínicas.
				Aqueles gerados em serviços de medicina nuclear e radioterapia que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites de eliminação.

(continua)

Grupo	Identificação	Exemplos	Identificação	Exemplos
GRUPO D	Resíduos comuns		Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiativo à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.	Papel de uso sanitário, fralda e absorvente higiênico, não classificados como do grupo A. Sobras de alimentos, exceto quando tiver outra previsão pelos demais órgãos fiscalizadores.
		São todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.		Resíduos provenientes das áreas administrativas; Resíduos de varrição, flores, podas e jardins.
				Resíduos de outros grupos após sofrerem tratamento adequado.

Fonte: RDC nº 56 (ANVISA, 2008).

De acordo com as normas específicas para aeroportos, a classificação dos resíduos engloba os grupos A, B, C, D de resíduos aeroportuários, previstos na RDC 56 de 2008.

2.3 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS AEROPORTUÁRIOS

Embora as atitudes pessoais tenham mudado, o resíduo sólido ainda precisa ser mais bem gerenciado, pois a quantidade diária de descarte destes resíduos é enorme, e ainda, segundo McBean *et al.* (1995), por mais que economistas definam resíduos como um material de menor valor do que os materiais em uso, estes ainda apresentam potencial que poderiam ser revertidos a sociedade em recursos monetários ou outros benefícios. Há exemplo disso, a concessionária do aeroporto de Florianópolis em julho de 2019, tornou-se parceira de uma fábrica de cimento, que por meio de tecnologia avançada, transforma os resíduos até então não recicláveis em energia, em um processo chamado de coprocessamento.

Além disso, materiais como isopor são transformados em rodapé em uma parceria com uma empresa de Santa Catarina que reusa o material contribuindo assim para a chamada economia circular (FLORIPA AIRPORT, 2021). Em 1993, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), lançou a Resolução 005, onde estabelece procedimentos para a gestão de resíduos sólidos em portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários. Em seu artigo 1º, a resolução

classifica os resíduos sólidos conforme a NBR 10.004 e inclui os resíduos de tratamento de estações de água e efluentes:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, 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 técnicas e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível (SANTOS, 2021, p. 1).

A Resolução 005 de 05 de agosto de 1993, também delibera o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e fixa a obrigatoriedade da administração aeroportuária para elaborar e submeter o mesmo ao órgão ambiental para aprovação.

Art. 16. Os resíduos comuns (grupo "D") gerados nos estabelecimentos explicitados no art. 2º provenientes de áreas endêmicas definidas pelas autoridades de saúde pública competentes, serão considerados, com vistas ao manejo e tratamento, como pertencentes ao grupo "A" (CONAMA, 1993, p. 497).

Segundo o IBAMA (2021) em função da possibilidade de colisões com avifauna no entorno do sítio aeroportuário, sabe-se que o fluxo da operação pode gerar carcaças de animais mortos e de acordo com a Resolução CONAMA 005, toda e qualquer carcaça, contaminada por agentes patogênicos ou não, é considerada resíduo sólido e devem ser classificadas como infectantes (Grupo A). De acordo com a ANVISA (2002) a Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 342 de 2002 estabelece diretrizes para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos em aeroportos, estas diretrizes sugerem o seguinte roteiro: Caracterização do aeroporto, diagnóstico situacional, definição das diretrizes do PGRS, definição de responsabilidades e competências e prazos de implantação e avaliação.

De acordo com a Resolução CONAMA 006, desde 19 de setembro de 1991, estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos, ressalvados os casos previstos em lei e acordos internacionais, passam a ser desobrigados de utilizar tratamentos de queima de resíduos sólidos, a resolução também definiu normas mínimas para

tratamento dos resíduos sólidos procedentes daqueles estabelecimentos (IBAMA, 2021).

Em 6 de agosto de 2008, visto a necessidade de atualizar as normas de controle e fiscalização do gerenciamento dos resíduos sólidos, foi aprovado o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados, conforme o anexo à Resolução nº 56 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2020).

As empresas administradoras e seus consignatários, locatários, arrendatários de portos e aeroportos de controle sanitário, passagens de fronteiras e recintos alfandegados e as empresas relacionadas no Art. 3º deste regulamento deverão implantar e implementar, a partir de bases científicas, técnicas e normativas, as Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos, previstas neste Regulamento (ANVISA, 2020, p. 2).

Sendo que, segundo ANVISA (2019), cabe a responsabilidade pelo cumprimento deste dever à:

O responsável legal, operador, armador, comandante, representante legal ou proprietário dos meios de transporte previstos na abrangência deste regulamento, são responsáveis pelo cumprimento do disposto no caput deste artigo (ANVISA, 2019, site).

Conforme o art. 8º, do Capítulo IV, seção I, desta Resolução,

As Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento dos Resíduos Sólidos devem constituir-se de um conjunto de procedimentos planejados, implantados e implementados a partir de bases científicas, técnicas e 25 normativas, com o objetivo de atender a preceitos de minimização de riscos, na geração de resíduos e proporcionar um encaminhamento seguro aos resíduos, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente (ANVISA, 2018, p. 13)

Assim, a declarada Resolução, nas suas seções II a VI, define os procedimentos adequados de segregação, acondicionamento, identificação, coleta, transporte, armazenamento temporário, tratamento e disposição final, para os resíduos dos grupos mencionados.

Ainda segundo essa Resolução, os resíduos do grupo A são classificados como resíduos que indicam risco potencial ou efetivo à saúde pública e ao meio

ambiente em razão da presença de agentes biológicos julgada suas características de virulência, patogenicidade ou concentração. Dentre outros, conforme a RDC nº 56, de 06 de agosto de 2008, enquadram-se nesse grupo os resíduos sólidos gerados:

Por viajantes ou animais a bordo de meios de transporte que apresentem anormalidades clínicas, com sinais e sintomas compatíveis com doenças transmissíveis; Por óbito de pessoas ou animais ocorridos a bordo de meios de transporte, quando provocados por doença transmissível suspeita ou confirmada; Por serviços de atendimento médico humano e animal a bordo de meios de transporte ou de enfermaria de bordo; Por procedimentos de limpeza e desinfecção de sanitários de bordo, incluindo os resíduos coletados durante estes procedimentos (fralda, papel higiênico, absorvente e outros); Por procedimentos de limpeza e desinfecção de superfícies expostas a fluidos, secreções excreções orgânicas humanas e animais – incluindo os objetos que tenham entrado em contato com os mesmos quando não puderem sofrer processo de desinfecção de alto nível; Em meios de transportes procedentes de áreas afetadas por doenças transmissíveis ou por outros agravos de interesse da saúde pública que possam ser veiculados por resíduos sólidos. Quando descartados, também serão considerados potencialmente infectantes: cargas suspeitas de contaminação por agentes biológicos; resíduos gerados pelos serviços de atendimento médico e odontológico, por barbearias, salas de vacina e estabelecimentos afins, que tenham contato com sangue ou secreções; sangue e hemoderivados; meios de cultura, tecidos, órgãos, fetos e peças anatômicas; filtros de gases aspirados de área contaminada; Resíduos sólidos do Grupo D que tenham entrado em contato com os resíduos descritos nos itens acima serão classificados como do Grupo A (BRASIL, 2008, p. 1).

A Resolução prevê a não disposição de resíduos do grupo A no meio ambiente, sem que antes tenham o devido tratamento prévio que garanta a eliminação das características de 26 periculosidades do resíduo; a preservação dos recursos naturais e, o atendimento aos padrões de qualidade ambiental e de saúde pública. Já de sua parte a RDC nº 2, de 8 de janeiro de 2003, que autorizou o Regulamento Técnico para vigilância e controle sanitário em aeronaves e sítios aeroportuários, em seu Artigo 32 estabelece que “O embarque de passageiros só deverá ocorrer após a remoção de todos os resíduos sólidos e término dos procedimentos de limpeza dos compartimentos da aeronave” (BRASIL, 2003, p. 1).

Vale ressaltar que, segundo o Artigo 57, a empresa que presta serviços de limpeza para os serviços auxiliares do aeroporto, deverá possuir Autorização de Funcionamento (AFE) concedida pela ANVISA, que, de acordo com parágrafo 1º do art. 57, empresas consideradas prestadoras de serviço são aquelas destinadas

à segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos (BRASIL, 2003).

De acordo com Anvisa (2020) ainda que se tenha uma contratada para os serviços de limpeza e destinação dos resíduos, o Artigo 75, inciso V da RDC nº 2 estabelece que:

Caberá à administração aeroportuária a responsabilidade de estabelecer, implantar, manter e monitorar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), dos resíduos gerados nas aeronaves e na área aeroportuária, em conformidade com o disposto nas legislações pertinentes. Por meio da Vigilância Agropecuária Internacional (Vigiagro).

O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento também é responsável pela regulamentação e fiscalização do gerenciamento de resíduos com intuito de redução dos riscos zoonos sanitários e fitossanitários. O tratamento dos resíduos orgânicos a bordo de aeronaves no trânsito internacional deve ser obrigatoriamente feito em zona primária (no interior do sítio aeroportuário) de acordo com o Manual de Procedimentos Operacionais da Vigilância Agropecuária Internacional.

Em concordância com o Decreto Lei nº 37/1966, zona primária são definidas como:

Faixas internas de portos e aeroportos, recintos alfandegados e locais habilitados nas fronteiras terrestres, bem como, outras áreas nos quais se efetuem operações de carga e descarga de mercadoria, ou embarque e desembarque de passageiros, procedentes do exterior ou a ele destinados (BRASIL, 1966).

Estes resíduos classificados como Grupo A, por oferecerem risco zoonos sanitário e fitossanitário, e deverão ser tratados na zona primária, de acordo com a Instrução Normativa MAPA 36/2006, Seção XII, onde descreve que os resíduos orgânicos de bordo de navios, aeronaves e outros meios de transporte, no trânsito internacional deverão seguir o mesmo tratamento (BRASIL, 2006b).

2.4 ALTERNATIVAS PARA TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a ABRELPE (2021), a destinação final dos resíduos sólidos aconteceu de forma diferente em todo o mundo. Muitos países como Estados Unidos, Japão e a Europa já estão à frente na curva na gestão de resíduos em comparação com outros países em desenvolvimento. Nos países mais desenvolvidos, a gestão de resíduos sólidos passa por três etapas. A primeira etapa prevaleceu até o início dos anos 1970, quando apenas a disposição final foi enfatizada. Lixões que existiam na maior parte da Europa Ocidental na década de 1960 tornaram-se aterros sanitários e alguns resíduos passaram a ser encaminhados para a incineração. Porém, por não haver uma política de limitação na geração de resíduos, a quantidade de resíduos aumentou exponencialmente na proporção do aumento do consumo, obrigando o início da segunda etapa onde a reutilização e reciclagem dos materiais foram encaradas como metas principais (ABRELPE, 2021).

A reciclagem retarda o consumo dos recursos naturais e a quantidade dos resíduos a serem dispostos. Foram estabelecidas novas prioridades para a gestão de resíduos sólidos, revelando a hierarquia dos três R (Reduzir, Reusar, Reciclar) atualmente em vigor no Brasil. A meta atual é reduzir a quantidade de resíduos no início do processo de fabricação, inclusive no design do produto para facilitar a reutilização e a reciclagem (ABRELPE, 2021).

As diretrizes prioritárias orientam para que se evite ou se reduza o desperdício, e quando isso não for possível, que se diminua a geração dos resíduos, bem como reutilizar ou reciclar os resíduos. Também orientam o aproveitamento da energia contida nos resíduos, e antes do destino final tornar os resíduos. Alguns países da União Europeia, os Estados Unidos e o Japão, encontram-se nesta fase final. Já os países como os da América Latina (com menos desenvolvimento) por exemplo, estão em lugares entre o primeiro e o segundo estágio. Com a validação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o

Brasil está seguindo a tendência mundial ao que tange a destinação e disposição final dos resíduos (ABRELPE, 2021).

2.4.1 Aterro Sanitário

Segundo Bidone (2001), o aterro sanitário é o local destinado a receber resíduos urbanos proveniente da coleta de lixo e parte de resíduos industriais, os quais não se classificam como perigosos. Os aterros possibilitam confinamento seguro dos resíduos, atendendo a critérios de engenharia e normas operacionais específicas, para prevenir riscos à saúde pública ou danos ao meio ambiente. O aterro emprega princípios de engenharia para manter os resíduos à menor área possível e reduzir seu volume ao máximo, e quando necessário, é utilizada uma camada de terra para cobrir os resíduos e concluir o procedimento.

2.4.2 Compostagem

A compostagem, segundo Bidone (2001) é um processo biológico que faz com que a decomposição da matéria orgânica seja acelerada, realizada por micro-organismos que, na presença de oxigênio e umidade, por se alimentar desses resíduos orgânicos, acabam devolvendo à terra seus nutrientes e elementos químicos.

O processo normalmente é realizado em pátios mais conhecido como pilhas de compostagem, ou leiras de compostagem. Realizado pelos micro-organismos, em processo aeróbico, o processo de biodegradação é considerado uma alternativa de tratamento da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos, que segundo Bidone (2001) é desenvolvido com o controle da temperatura, que é um dos fatores principais da compostagem, sendo o que representa a eficiência do processo e indica o equilíbrio biológico na massa de compostagem.

Quando respeitado o tempo, umidade e temperatura ideal, o processo de compostagem se torna eficiente, não produz mau cheiro e, conseqüentemente afasta insetos e outros animais. Além de que, compõe material que é facilmente

utilizado como fertilizante orgânico composto e também como substrato para plantas, pois fertiliza o solo, e evita que os resíduos orgânicos sejam destinados ao aterro sanitário.

2.4.3 Esterilização

É um processo realizado em equipamento conhecido como Autoclave, e precisa atingir temperatura alta o suficiente (entre 105 e 150°C) para eliminação de agentes patogênicos, e segundo Monteiro *et al.* (2001), para se tornarem estéreis os resíduos precisam permanecer sob pressão nessa câmara por um determinado tempo.

2.4.4 Incineração

A incineração segundo Bidone (2001), é o tratamento térmico de resíduos mais característico, é um método já utilizado em diversos países do mundo e tem como base o processo de redução de volume e periculosidade de um resíduo, os incineradores atuais tem um processo de queima controlado, em um ambiente rico em oxigênio, consiste na queima dos resíduos por um período determinado, em temperaturas elevadas, acima de 900°C, que resulta na redução de seu volume e na sua transformação em material estático. Realizada em fornos especiais, a incineração é diferente da simples queima de resíduos, e acontece a partir da junção de fenômenos físicos e químicos.

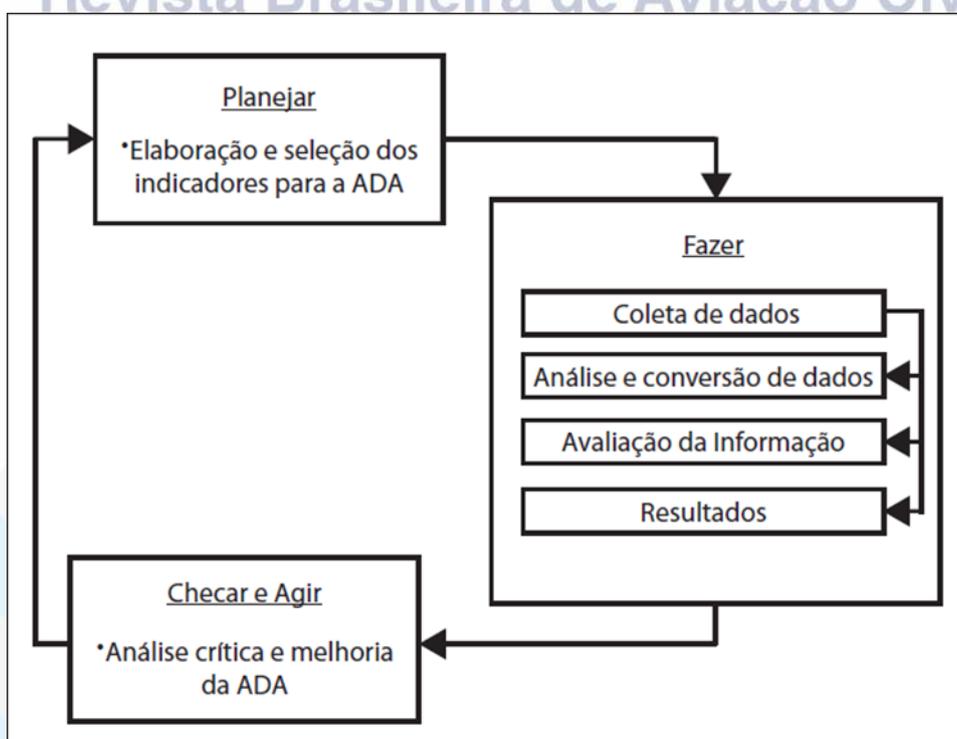
Normalmente os resíduos provenientes de clínicas e hospitais, e alguns resíduos industriais de classe I recebem a incineração como tratamento. Os resíduos que forem coletados separadamente nos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, segundo o IPT (2000), que não estejam contaminados pelo contato direto com pacientes ou objetos sépticos por eles utilizados, podem receber o mesmo tratamento de resíduos comuns, como os domiciliares, compostagem e reciclagem, devido a sua similaridade.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido utilizando a metodologia de Carra (2011), que, para monitorar e medir o desempenho ambiental relacionado a operacionalidade de um aeródromo, aplicou a avaliação dos indicadores de resíduos sólidos no Aeroporto Internacional de Viracopos. Essa metodologia tem como pilares a NBR 14.031 de 2004 e a metodologia do *Carbono Social™ - Social Carbon*. Tendo Carra empregado essa avaliação anteriormente, o conceito aqui utilizado, é de aplicar a metodologia no Aeroporto Internacional de Florianópolis e Salvador, realizar um comparativo entre ambos e verificar se esta metodologia serve de parâmetro e base de estudo para outros aeroportos.

A metodologia de Carra (2011), em seu modelo gerencial prioriza alguns critérios ambientais e sua aplicação em aeroportos, com intuito de avaliar o desempenho ambiental deles. Carra (2011) seguiu o modelo gerencial PDCA (Plan – Planejar, Do – Fazer, Check – Checar e Act – Agir) da ABNT (2004) para a elaboração dos indicadores, conforme ilustra Figura 1 a seguir:

Figura 1 – Avaliação de Desempenho Ambiental – ADA



Fonte: ABNT (2004).

A fase “planejar” delineou os aspectos mais relevantes da gestão de resíduos sólidos em aeroportos para auxiliar no desenvolvimento de indicadores. Em sua elaboração, Carra (2011) realizou levantamento bibliográfico a respeito do assunto, seguido de verificações a documentos técnicos como manuais, normas, planejamentos e programas ambientais de aeroportos, que teve como resultado das fontes pesquisadas a indicação de temas ambientais mais recorrentes em aeródromos.

A partir destes dados foram criados indicadores para representar as condições apresentadas, que recebem pontuação desde o pior cenário (1), até o cenário ideal (5). A partir disso é possível, avaliar os cenários sobre a produção, armazenamento, transporte, coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, levando em consideração os grupos de resíduos, os esforços realizados pelas organizações para o gerenciamento adequado e a redução de impactos no meio ambiente (CARRA, 2011). O modelo de avaliação ambiental elaborado por Carra (2011), apresenta os indicadores com suas respectivas pontuações, como demonstrado no Quadro 3, a seguir:

RBAC & CIA
Revista Brasileira de Aviação Civil
& Ciências Aeronáuticas

ISSN 2763-7697

Quadro 3 – Indicadores de gerenciamento de resíduos sólidos em aeroportos



N°	INDICADOR	1	2	3	4	5
1	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólido	O aeroporto não dispõe de um PGRS	O aeroporto dispõe de um PGRS sem atualização há mais de cinco anos	O aeroporto dispõe de um PGRS atualizado por menos de cinco anos; no entanto, menos da metade das ações propostas foram executadas	O aeroporto dispõe de um PGRS atualizado há menos de cinco anos e mais da metade das ações propostas foram executadas	O aeroporto dispõe de um PGRS atualizado há menos de cinco anos e todas as ações propostas foram executadas
2	Redução da geração de resíduo	$IRS \geq 1,5$	$1 < IRS < 1,5$	$IRS = 1$	$0,5 < IRS < 1$	$IRS \leq 0,5$
3	Armazenamento de resíduos dos Grupos A e D	O aeroporto não possui contêineres para armazenamento de resíduos, que ficam diretamente sobre o solo	Os resíduos são armazenados em contêineres, mas a disposição é direta no solo, em local descoberto ou sem impermeabilização	Os resíduos são armazenados em contêineres, mas a disposição não é direta no solo, mas em local descoberto ou sem impermeabilização	Os resíduos são armazenados em contêineres, o local é coberto e possui impermeabilização	Os resíduos são armazenados em contêineres, o local é coberto, possui impermeabilização e sistema para limpeza
4	Contaminação cruzada	Os resíduos perigosos não são segregados dos demais	Os resíduos perigosos são segregados dos demais, mas há evidências de contaminação cruzada	Os resíduos perigosos são segregados dos demais, mas há risco aparente de contaminação	Os resíduos perigosos são segregados dos demais e não há risco aparente de contaminação cruzada	Os resíduos perigosos são segregados e armazenados em ambientes separados e não há risco aparente de contaminação cruzada
5	Higienização dos contêineres (Grupo A e D)	Os recipientes são higienizados em períodos superiores a um mês e não há tratamento para o efluente gerado no processo	Os recipientes são higienizados em períodos superiores a um mês e há tratamento para o efluente gerado no processo	Os recipientes são higienizados mensalmente e há tratamento para o efluente gerado no processo	Os recipientes são higienizados quinzenalmente e há tratamento para o efluente gerado no processo	Os recipientes são higienizados semanalmente e há tratamento para o efluente gerado no processo

6	Coleta (comum e infectante)	A coleta dos resíduos é realizada em período superior a dois dias	A coleta dos resíduos é realizada a cada dois dias	A coleta dos resíduos é realizada uma vez por dia	A coleta dos resíduos é realizada duas vezes por dia	A coleta dos resíduos é realizada mais de duas vezes por dia
7	Tratamento dos resíduos de bordo (Grupo A)	Os resíduos não recebem tratamento e são dispostos em aterros sanitários para resíduos comuns	Os resíduos não recebem tratamento e são dispostos em aterros sanitários para resíduos perigosos	Os resíduos recebem tratamento, mas o tipo de tratamento não é previsto pelo MAPA e pela Anvisa	Os resíduos recebem tratamento previsto pelo MAPA e pela Anvisa, mas ocorre em zona secundária	Os resíduos recebem tratamento previsto pelo MAPA e pela Anvisa em zona primária
Nº	INDICADOR	1	2	3	4	5
8	Transporte de resíduos Transporte de resíduos	O transporte interno atravessa locais que não são permitidos pela Anvisa e o transporte externo não é realizado com veículos específicos	O transporte interno atravessa locais que não são permitidos pela Anvisa e o transporte externo é realizado com veículos específicos	O transporte interno atravessa locais permitidos pela Anvisa e o transporte externo não é realizado com veículos específicos	O transporte interno atravessa locais permitidos pela Anvisa e o transporte externo é realizado com veículos específicos	O transporte interno atravessa locais permitidos pela Anvisa e o transporte externo é realizado com veículos específicos por sistemas automatizados de coleta
9	Resíduos comuns	Não há segregação de materiais recicláveis e os resíduos comuns são enviados a lixões ou dispostos irregularmente	Não há segregação de materiais recicláveis e os resíduos comuns são destinados para aterro em vala	Não há segregação de materiais recicláveis e os resíduos comuns são destinados para aterros sanitários	Há segregação dos materiais recicláveis e os resíduos comuns são destinados para aterros sanitários	Há segregação dos materiais recicláveis e os resíduos comuns são destinados aos sistemas de reaproveitamento
10	Coleta seletiva solidária	Os materiais recicláveis gerados no aeroporto não são segregados dos demais	Menos de 30% dos materiais recicláveis segregados no aeroporto são destinados a	De 30 a 50% dos materiais recicláveis segregados no aeroporto são destinados a associações ou cooperativas	Entre 51 a 70% dos materiais recicláveis segregados no aeroporto são destinados a	Mais de 70% dos materiais recicláveis segregados no aeroporto são

			associações ou cooperativas		associações ou cooperativas	destinados a associações ou cooperativas
11	Resíduos contendo óleos, tintas e lubrificantes	Os resíduos ficam armazenados em locais sem cobertura e contenção, sendo destinados de forma inadequada	Os resíduos ficam armazenados em locais sem cobertura e contenção, mas são destinados a empresas especializadas no tratamento ou destinação	Os resíduos ficam armazenados em locais cobertos e com contenção por mais de 30 dias, sendo destinados a empresas especializadas no tratamento ou destinação	Os resíduos ficam armazenados em locais cobertos e com contenção de 15 a 30 dias, sendo destinados a empresas especializadas no tratamento ou destinação	Os resíduos ficam armazenados em locais cobertos e com contenção por menos de 15 dias, sendo destinados a empresas especializadas no tratamento ou destinação
12	Pneus inservíveis	Os pneus não são enviados para reutilização ou reciclagem, mas ficam armazenados por períodos superiores a 12 meses	Os pneus são triturados e enviados para aterros sanitários, mas ficam armazenados em períodos superiores a 12 meses	Os pneus são enviados para reutilização ou reciclagem, mas ficam armazenados por períodos superiores a 12 meses	Os pneus são enviados para reciclagem e ficam armazenados por períodos inferiores a 12 meses	Os pneus são devolvidos aos fabricantes e ficam armazenados em períodos inferiores a seis meses
N°	INDICADOR	1	2	3	4	5

14	Baterias chumbo-ácido inservíveis	As baterias são dispostas em lixões ou não há controle sobre o destino	As baterias são dispostas em aterros de resíduos comuns	As baterias são destinadas a aterros de Classe I	As baterias são destinadas a reciclagem e ficam armazenadas em períodos superiores a dois meses	As baterias são destinadas a reciclagem e ficam armazenadas em períodos inferiores a dois meses
15	Resíduos de áreas verdes	A administração aeroportuária dispõe os resíduos em bota-foras no interior do sítio aeroportuário	A administração aeroportuária dispõe os resíduos em valas	A administração aeroportuária dispõe os resíduos em aterros sanitários	A administração aeroportuária destina os resíduos em usinas de compostagem	A administração aeroportuária realiza compostagem dos resíduos em área interna ao aeroporto
16	Resíduos da Construção Civil	O aeroporto possui áreas com disposição irregular, próximas a corpos d'água	O aeroporto possui áreas com disposição irregular, mas não há indícios de degradação do solo ou água	O aeroporto possui áreas com armazenamento temporário adequado, mas não há segregação dos resíduos	O aeroporto possui áreas com armazenamento temporário adequado, há segregação e reciclagem, mas não há reutilização interna dos resíduos	O aeroporto possui áreas com armazenamento temporário adequado, há segregação, reciclagem e reutilização interna dos resíduos
17	Disposição em bota-fora	Ocorreu disposição de resíduos em áreas de bota-fora no interior do sítio aeroportuário e o passivo encontra-se no local	Ocorreu disposição de resíduos em áreas de bota-fora no interior do sítio aeroportuário, mas o passivo foi retirado do local e não recebeu tratamento	Ocorreu disposição de resíduos em áreas de bota-fora no interior do sítio aeroportuário, mas o passivo foi retirado do local e recebeu tratamento	Não ocorreu disposição de resíduos em áreas de bota-fora no interior do sítio aeroportuário, mas passivos anteriores encontram-se no local	O aeroporto não dispõe de áreas de bota-fora em toda área patrimonial

Fonte: Dos autores adaptado de Carra (2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico é apresentado um histórico dos aeroportos internacionais de Florianópolis e Salvador, com uma breve descrição das atitudes sustentáveis já realizadas por cada uma das empresas concessionárias e os passos para a aplicação da metodologia de indicadores para a gestão de resíduos. Este trabalho realizou uma análise de dois aeroportos concedidos à iniciativa privada na mesma época, o Aeroporto Internacional Hercílio Luz, localizado em Florianópolis capital de Santa Catarina, atualmente sob concessão ao Grupo Zurich International Airport, que iniciou as operações em 03 de janeiro de 2018. Já o Aeroporto Internacional de Salvador Deputado Luís Eduardo Magalhães, também conhecido como Salvador Bahia Airport, faz parte da rede Vinci Airport. A empresa de origem francesa, assumiu a operação do terminal baiano em 02 de janeiro de 2018 (SALVADOR BAHIA AIRPORT, 2021), e assim como a concessionária do aeroporto de Florianópolis, tem concessão por 30 anos para administrar o aeródromo (FLORIPA AIRPORT, 2021).

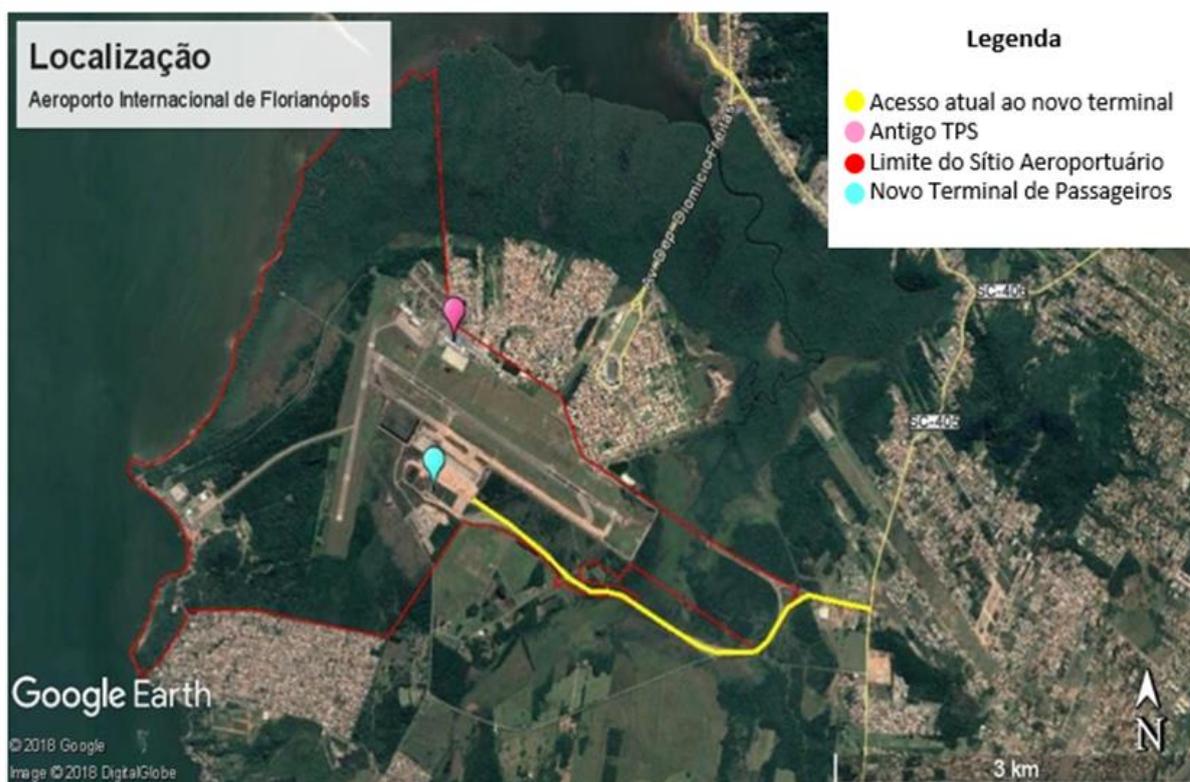
4.1 AEROPORTO INTERNACIONAL DE FLORIANÓPOLIS

O aeroporto Internacional Hercílio Luz, fundado em 1927, passou a ser administrado pelo Governo Federal através da Infraero em 1973, o terminal que antes tinha capacidade para 2 milhões de passageiros/ano, chegou a receber 3,8 milhões de passageiros no ano de 2017 (FLORIPA AIRPORT, 2018).

Em conformidade com os termos da concessão, a Floripa Airport, construiu um novo terminal de passageiros, localizado no lado leste da pista, lado oposto ao do antigo terminal, distando 17 km do centro da cidade e com capacidade para 8 milhões de passageiros por ano. O novo terminal foi construído ao longo de 15 meses e anexo a ele o Boulevard 14/32, uma praça aberta que conta com lojas de roupas, farmácia, salão de beleza, mercado entre outros empreendimentos.

Na Figura 2 a seguir, observa-se o Aeroporto Internacional Hercílio Luz, localizado na parte sul da Ilha de Santa Catarina, município de Florianópolis:

Figura 2 – Localização do Aeroporto Internacional de Florianópolis



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021).

Dentre as melhorias vindas com a nova estrutura, o aeroporto hoje conta com um terraço panorâmico, controle de acesso e sistema de despacho de bagagem digitalizado (BHS), sistema automatizado de gerenciamento e inspeção de segurança da bagagem, capaz de inspecionar 100% das bagagens despachadas, pátio para 16 aeronaves, sendo que 10 posições de estacionamento devem ser atendidas por pontes de embarque, estacionamento com capacidade para 2.530 vagas, 7 esteiras de restituição de bagagem, além da ampliação e adequações realizadas na pista de pouso e decolagem (PPD) (ANAC, 2021).

O novo terminal foi inaugurado em 28 de setembro de 2019, mas entrou em operação regular três dias depois, em 1º de outubro (FLORIPA AIRPORT, 2021). A Figura 3 a seguir, mostra a entrada do terminal vista pelo primeiro pavimento:

Figura 3 – Vista frontal do novo Terminal de passageiros do aeroporto internacional de Florianópolis.



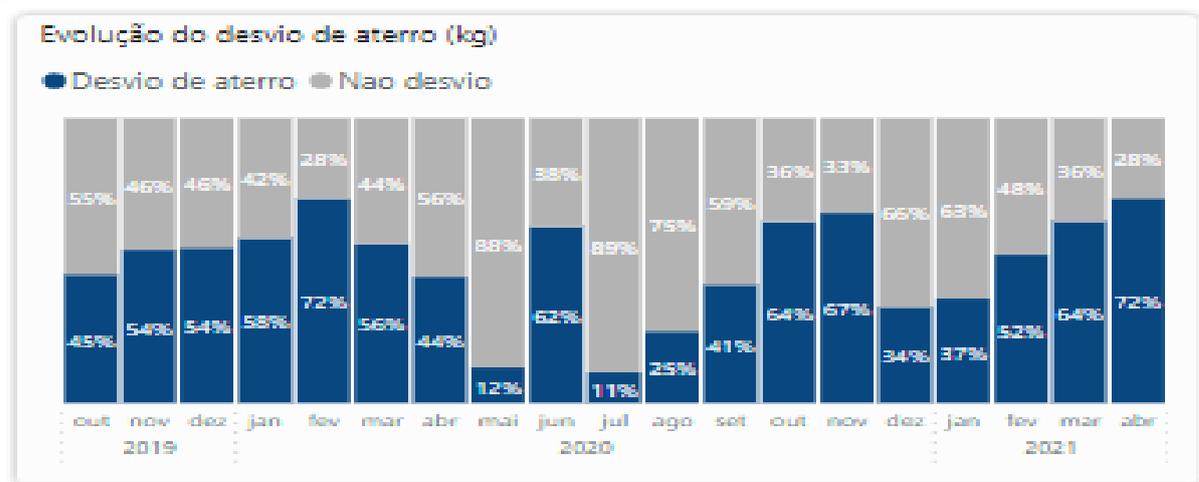
Fonte: Leonardo Limas (2020).

Assim que inaugurou o novo terminal de passageiros do aeroporto de Florianópolis, a empresa concessionária adotou uma série de ações para a manutenção da qualidade ambiental do aeroporto e seu entorno, de acordo com a Floripa Airport (2021) há na empresa pelo menos 5 projetos em andamento, QUE são:

4.1.1 Gerenciamento de resíduos

Até o ano de 2023, a empresa estipulou como meta desviar do aterro sanitário 90% dos resíduos gerados em todo aeroporto, o projeto “Lixo Zero” desenvolvido pela coordenadoria de meio ambiente da empresa, priorizando a não geração, o reaproveitamento, a reciclagem e compostagem de todo resíduo gerado no local. No mês de abril de 2021, a empresa alcançou o índice de 72% dos resíduos desviados do aterro sanitário, dando um fim mais nobre para os resíduos sólidos gerados no sítio aeroportuário, conforme demonstrado na Figura 4 a seguir:

Figura 4 – Evolução de desvio de aterro sanitário



Fonte: PGRS Floripa Airport (2021).

De acordo com dados encontrados no PGRS atual da empresa, uma série de procedimentos foram adotados pela concessionária para se chegar cada vez mais próximo do objetivo, como por exemplo a implantação do programa de educação ambiental, que visa esclarecer a importância que cada funcionário da comunidade aeroportuária tem com relação ao gerenciamento de resíduos sólidos no aeroporto. Neste sentido, são desenvolvidas atividades educacionais que envolvem questões específicas do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, dentro do contexto do aeroporto e do município. Além disso, os usuários do aeroporto também recebem informações e orientações referentes ao PGRS através de informes digitais abordando por exemplo, os procedimentos de segregação na fonte, acondicionamento, coleta e destinação final como mostra a Figura 5, a seguir.



Figura 5 – Guia de Sustentabilidade dos Cessionários



1. Repensar para Não Gerar

Ser um Aeroporto Lixo Zero significa que menos de 10% de todos os resíduos gerados poderão ser enviados para aterros sanitários. Para tornar isso uma realidade concreta, será necessário total comprometimento e esforço contínuo de toda comunidade aeroportuária, tendo como a principal estratégia **NÃO GERAR RESÍDUOS**.

Essa estratégia está diretamente ligada a hábitos de consumo e descarte. Portanto, atitude de **REPENSAR** induz desenvolver um planejamento mais eficiente para evitar exageros e compras desnecessárias que, no final, podem se tornar desperdícios e mais resíduos.

De forma auxiliar na tomada de decisão, a Tabela 1 apresenta um breve resumo exemplificativo com ações práticas para a **NÃO GERAÇÃO DE RESÍDUOS**, seguindo a aplicação dos 4R's.

Repensar para Não Gerar

PRIORIZAR fornecedores com produtos vendidos **A GRANEL** ou vendidos em **EMBALAGENS RETORNÁVEIS**, evitando descarte de embalagens.

NÃO OFERTAR produtos **EMBALADOS** em material **DESCARTÁVEL PLÁSTICO**. Ou, prevê a substituição gradativa, até 2021.

PRIORIZAR o uso de **UTENSÍLIOS RETORNÁVEIS, REUTILIZÁVEIS E LAVÁVEIS**, de longa vida útil





2. Segregação dos Resíduos Sólidos

Uma vez gerados, os resíduos deverão ser segregados, ou seja, separados na fonte de origem em quatro tipologias básicas, sendo elas: resíduos recicláveis, não recicláveis (rejeito), orgânicos (restos de alimentos e vegetais) e perigosos (ver exemplos Tabela 3 abaixo).

Recicláveis

Derivados de papeis: papel branco e aparas, caixa de papelão, revista, jornal, embalagem longa vida (tetra pak), papel toalha, guardanapo, prato e copo de papel.
OBS: preferencialmente secos e sem contaminação. O papel toalha pode ser descartado, caso não esteja contaminado com comida ou gordura

Derivados plásticos: copo, garrafa, sacola, pote, PET; isopor, embalagem metalizada, recipiente de limpeza e higiene.
OBS: preferencialmente limpos.

Derivados metálicos: tampa metálica, pote, lata de alumínio, arame, ferragem.
OBS: preferencialmente limpos.

Derivados de vidros: garrafa, pote, frasco, copo, jarra.
OBS: acondicioná-los em engradados próprio para vidro. Se quebrados, os cacos devem embalados em papel jornal ou garrafa PET, visando evitar acidentes durante o manuseio.

Estabelecimento deverá ter um **coletor** para descartar **somente** os Resíduos Recicláveis:




A Meta:
Reciclar 95% dos resíduos recicláveis

Fonte: PGRS Floripa Airport (2021).

Revista Brasileira de Aviação Civil

Conforme descrito na Lei 12.305 de 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos prevê, entre as diretrizes macro, a prevenção e redução da geração dos resíduos sólidos, tendo como instrumento a educação ambiental para práticas de consumo e hábitos mais sustentáveis (FLORIPA AIRPORT, 2021). Dentre outros procedimentos como gestão inteligente e o correto manejo dos resíduos sólidos constata-se a segregação dos resíduos, em três frações (Reciclável, Orgânico e Não-Reciclável), retorno dos resíduos recicláveis ao ciclo produtivo, incorporação em outras cadeias industriais da reciclagem, realização de compostagem in loco coletando-se todas as sobras de alimentos, guardanapos e pó de café gerando através do processo de compostagem um bom subproduto, denominado composto orgânico, cuja aplicação se dá na própria horta do aeródromo, além da adoção da técnica de coprocessamento para reaproveitamento dos rejeitos (fração dos resíduos sem viabilidade de reaproveitamento) como, por exemplo, o

papel higiênico e fralda descartável oriundos dos toaletes do Aeroporto (FLORIPA AIRPORT, 2021).

4.1.2 Utilização de embalagem ecoeficiente

De acordo com a Floripa Airport (2021), este projeto, tem como meta até 2023 a substituição do uso de embalagens plásticas descartáveis de uso único, estimulando os produtos retornáveis e mais sustentáveis produzidos no próprio estado, e por meio desta ação reduzir os custos de logística. Neste projeto, a concessionária destaca as principais ações como: a orientação aos passageiros quanto a priorização do uso de louças e utensílios retornáveis para os passageiros, a disponibilização de utensílios reutilizáveis nas copas e refeitórios de funcionários e a não oferta de embalagens plásticas descartáveis nestes ambientes. Para os funcionários recém-chegados na empresa, o setor de recursos humanos entrega um kit de utensílios reutilizáveis (caneca, copo e garrafa térmica, copo eco, sacola reutilizável, entre outros), como se observa na Figura 6, a seguir:

Figura 6 – Kit Sustentável distribuído aos colaboradores da empresa



Fonte: Floripa Airport (2021).

A medida visa incentivar o empregado a ter hábitos mais sustentáveis além de fazer parte da ação proposta pela concessionária.

4.1.3 Energia sustentável

A empresa tem como meta manter o fornecimento energético exclusivamente por fontes limpas e renováveis, além do uso de equipamentos e sistemas de alto desempenho operacional, mas com baixo consumo energético. A iluminação instalada é exclusivamente em lâmpadas LED. O projeto arquitetônico do novo terminal, possui um sistema chamado BMS, cuja sigla em inglês significa Sistema de Automação Predial, controlado por meio de sensores inteligentes, além da estrutura que utiliza vidros especiais para aproveitar a luz natural do dia, o que reduz o gasto energético com luz artificial (FLORIPA AIRPORT, 2021). No entanto o fornecimento de energia é realizado por duas empresas distribuidoras, sendo 65% através da ENGIE e os outros 35% pela CELESC S/A (FLORIPA AIRPORT, 2021).

4.1.4 Uso racional da água

A ideia deste projeto que já se encontra em andamento desde a mudança de terminal em outubro de 2019, é reduzir o consumo de água potável no aeroporto, para isso, foram adotadas tecnologias que permitem fazer a captação, tratamento e reuso da água de chuva. Essa iniciativa visa utilizar 100% a água da chuva precipitada sobre o terminal, água essa que também passa por tratamento e é utilizada na irrigação dos jardins, em descargas sanitárias e demais pontos que não necessitam de água potável (FLORIPA AIRPORT, 2021). São tecnologias como sistemas inteligentes de redução de consumo de água potável adotados pela empresa que permitem que a economia de água no terminal seja proporcional ao volume de chuva na região de Florianópolis, pois graças a esse sistema, quanto

maior o volume de precipitação pluviométrica sobre a cobertura do terminal, maior é a economia de água potável.

4.1.5 Carbono neutro

Através da redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE), a concessionária do aeroporto iniciou um inventário em janeiro de 2021, que objetiva identificar os equipamentos ou processos mais poluidores bem como a quantidade anual de gases emitida por eles. A partir do mapeamento, a empresa define estratégias de redução e compensação pelos gases lançados na atmosfera baseada na operação do aeródromo. Com isso, além de reduzir o impacto ambiental, através das informações levantadas no inventário, é possível traçar oportunidades de melhoria e aumento de eficiência operacional, evitar desperdício e com alta tecnologia embarcada, estimular novos negócios.

À exemplo disso, a empresa adotou tratores de rampa elétricos, passou a controlar os gastos em combustíveis da frota de operações, segurança e Seção Contra Incêndio, além de utilizar sistemas de refrigeração mais modernos com menor emissão de gases e livres de cloro em sua composição, diminuindo desta forma os impactos e efeitos sobre a camada de ozônio (FLORIPA AIRPORT, 2021).

4.1.6 Prêmios e certificações ambientais

Em maio de 2020 o aeroporto internacional de Florianópolis, conquistou o selo de Aeroporto Sustentável – nível intermediário, reconhecimento esse dado pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) obtido através de pesquisas de satisfação (FLORIPA AIRPORT, 2021). Na Figura 7 a seguir, registra-se o selo atribuído ao Aeroporto Internacional de Florianópolis:

Figura 7 – Selo Aeroporto Sustentável Nível Intermediário



Fonte: Floripa Airport (2021).

O selo comprova que a empresa atende mais de 65% dos critérios avaliados, dentro de três dimensões trabalhadas: Externalidades, Recursos Naturais e Socioambientais.

RBAC & CIA
Revista Brasileira de Aviação Civil

4.1.7 Reconhecimento internacional

& Ciências Aeronáuticas

ISSN 2762-7607

O aeroporto internacional de Florianópolis recebeu em outubro de 2019 o título de Aeroporto Verde quando teve seu projeto “Going Zero Waste” premiado pela *Airports Council International da América Latina e Caribe (ACI-LAC)*. Esse prêmio foi um reconhecimento obtido devido ao programa de gerenciamento de resíduos sólidos gerados em todo o complexo Aeroportuário (FLORIPA AIRPORT, 2021). Na Figura 8 a seguir, apresenta-se a certificação *Green Airport*, recebida pelo aeroporto:

Figura 8 – Certificação recebida pelo Aeroporto Internacional de Florianópolis

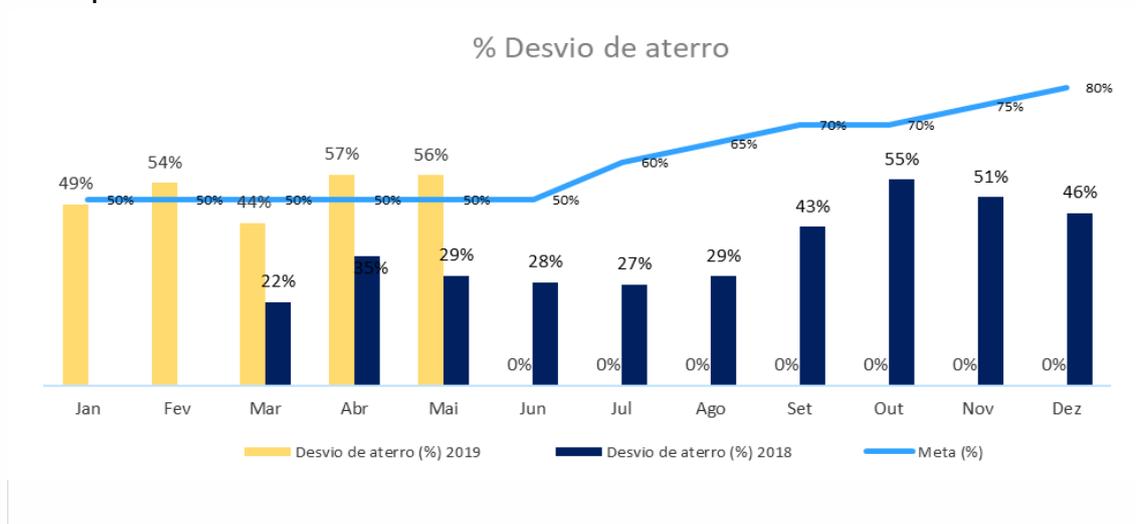


Fonte: FLORIPA AIRPORT (2021).

Conforme a divulgação dos resultados de pesquisa e avaliação do projeto, critérios como a gestão de resíduos, a gestão hídrica, gestão de energia elétrica e gestão do solo, fauna e flora, foram os que mais se destacaram e consequentemente os mais bem pontuados. A gestão de resíduos adotada pela gestora anterior, demonstrava baixa performance, onde apenas 8% dos resíduos recicláveis estavam sendo encaminhados para reciclagem.

De acordo com dados de fevereiro de 2018 levantados pela nova concessionária. Dentre os resíduos recicláveis (grupo D), apenas os papelões eram estocados à parte e recolhidos esporadicamente por uma cooperativa local. O restante dos resíduos (92% entre recicláveis e não recicláveis) foram encaminhados para aterro sanitário pela Autarquia de Melhoramentos da Capital Comcap, o equivalente a 12.153kg (FLORIPA AIRPORT, 2021). Na Figura 9 a seguir, percebe-se a evolução do desvio de aterro nos primeiros meses de operação aeroportuária da nova concessionária do Aeroporto Internacional de Florianópolis:

Figura 9 – Evolução do desvio de aterro no Aeroporto Internacional de Florianópolis.



Fonte: Floripa Airport (2021).

A Figura 10 abaixo, ilustra a disposição dos resíduos do grupo D como era feito antes da nova administradora assumir a operação:

Figura 10 – Disposição dos resíduos sólidos sem triagem adequada



Fonte: Floripa Airport (2021).

Os resíduos do grupo D eram dispostos sem a devida triagem necessária, diferentemente da gestão atual, onde os resíduos são separados desde o descarte devido a identificação das lixeiras com “reciclável” e não reciclável” espalhados pelo terminal.

4.1.8 Novo modelo de gerenciamento dos resíduos sólidos do aeródromo

Depois de dois meses reestruturando os procedimentos internos, a partir de março de 2018, a equipe técnica de meio ambiente da empresa implementou um novo conceito de gerenciamento dos resíduos, também investiu em novos equipamentos, coletores seletivos, capacitação interna de colaboradores e cessionários, entre outros (FLORIPA AIRPORT, 2021). As primeiras ações foram praticadas dentro dos escritórios administrativos da empresa, com lixeiras de recicláveis e não recicláveis, substituindo as lixeiras únicas, conforme Figura 11 a seguir:

Figura 11 – Lixeiras de coleta seletiva escritório administrativo



Fonte: Dos autores (2021).

Também nos refeitórios de uso coletivo dos trabalhadores aeroportuários, foram colocadas lixeiras coloridas de coleta seletiva para incentivar a separação dos resíduos no momento do descarte, demonstrado na Figura 12, a seguir:

Figura 12 – Modelo de lixeiras dos refeitórios coletivos do aeroporto



Fonte: Dos autores (2021).

Além disso, informativos virtuais e folders são disponibilizados para os trabalhadores do sítio aeroportuário, com orientações para a separação adequada dos resíduos sólidos e com ilustrações de forma mais didática com o incentivo ao descarte correto, como mostra a Figura 13 a seguir:

Figura 13 – Orientações de separação adequada para coleta seletiva

coleta SELETIVA FLORIPA AIRPORT sustentável

RECICLÁVEL	NÃO RECICLÁVEL	ORGÂNICO	PERIGOSO
PAPÉIS <ul style="list-style-type: none"> papel impresso revista papel toalha guardanapo PLÁSTICOS <ul style="list-style-type: none"> embal. metalizada PET sacola tampa isopor METAIS <ul style="list-style-type: none"> lata arame VIDROS <ul style="list-style-type: none"> garrafa copo pote 	REJEITOS <ul style="list-style-type: none"> fita adesiva papel higiênico plástico filme papel alumínio espuma pano "perfex" acrílico tecido sachê de molho balão/bexiga copo parafinado (ex.: copo Mugelato) 	ORGÂNICOS <ul style="list-style-type: none"> resto de alimento pó de café erva-mate casca de sorvete sachê de chá papel manteiga palito de dente prato de papel folhagem 	PERIGOSOS <ul style="list-style-type: none"> pilha bateria lâmpada tinta/solvente eletrônico óleo vegetal cartucho de impressora remédio

Fonte: Floripa Airport (2021).

Segundo a administradora do aeroporto, após a contratação de empresa gerenciadora de resíduos, uma série de atividades começaram a ser desenvolvidas, tais como:

- segregação in loco dos resíduos sólidos;
- quantificação de todos os resíduos gerados; e
- triagem dos resíduos (recicláveis e não-recicláveis) na Central de resíduos do próprio Aeroporto (FLORIPA AIRPORT, 2021).

Segundo o PGRS elaborado pela equipe técnica de meio ambiente do aeroporto de Florianópolis, todos os resíduos comuns são enviados para a central resíduos onde são armazenados temporariamente em contentores de 600 litros e, em seguida triados, de acordo com a tipologia. A triagem acontece de forma manual, com grau máximo de reaproveitamento Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para reciclagem, separando-se: vidros, metais, papeis e papelões, plásticos, madeira, entulho de construção, embalagens metalizadas, isopor, eletrônicos, entre outros (FLORIPA AIRPORT, 2021). Após triados, os resíduos são pesados, registrados os dados, prensados e estocados em forma de fardos, até serem transportados para as indústrias de reciclagem, conforme demonstrado na Figura 14 a seguir:

Figura 14 – Enfardamento dos resíduos recicláveis



Fonte: Mateus Reis (2021).

Após a coleta dos resíduos do grupo D, estes resíduos orgânicos são enviados para acondicionamento temporário em uma sala exclusiva, no lado externo do terminal de passageiros. Posteriormente são enviados para processamento por meio do equipamento específico, associado ao uso de biotecnologia (enzimas), também denominado como compostagem acelerada, como demonstrado na Figura 15, a seguir, que ilustra o procedimento.

Figura 15 – Transporte dos resíduos orgânicos para compostagem



Fonte: Floripa Airport (2021).

Este processo garante maior rapidez no processo de compostagem dos resíduos orgânicos do aeroporto.

4.2 AEROPORTO INTERNACIONAL DE SALVADOR

O aeroporto internacional de salvador, Salvador Bahia Airport, no ano de 2020 conseguiu alcançar o índice de 100% dos resíduos desviados de aterro, a partir da coleta, classificação, triagem e destinação correta dos resíduos sólidos produzidos no aeródromo. Estes, são utilizados como matéria prima para geração de energia e cimento ou para reciclagem. A empresa estima que 1.300 toneladas de resíduos sólidos são coletadas anualmente, desse montante, 100% são coletados e reintroduzidos em processo produtivo, aderindo assim o conceito de economia circular (SALVADOR BAHIA AIRPORT, 2021).

O aeródromo administrado pela Vinci Airport desde janeiro de 2018, localiza-se em Salvador, capital da Bahia. Conforme contrato de concessão, o aeroporto passou por uma série de obras de modernização e ampliação do terminal de passageiros. Dentre as melhorias realizadas destaca-se a ampliação de capacidade do TPS em 50%, o aeródromo que antes tinha capacidade para 10 milhões de passageiros por ano, agora pode atender até 15 milhões anualmente. Além dos 20.000 m² de expansão do terminal, o aeroporto atualmente conta com um novo sistema de manuseio de bagagem e controle de segurança, ampliação do pátio de embarque e desembarque das aeronaves, intervenções na pista de pouso e decolagem 10/28 e 17/35, implantação de seis novas pontes de embarque, entre outras melhorias (SALVADOR BAHIA AIRPORT, 2021).

Segundo a administradora do Aeroporto Internacional de Salvador, a empresa é reconhecida como a maior operadora privada de aeroportos do mundo. A *Vinci Airport* se destaca pelo seu pioneirismo em ações de preservação ambiental. Norteadas pela política ambiental da própria companhia, batizada de *Air pact*, o aeroporto além de desviar todo o resíduo sólido produzido, também foi o primeiro no Brasil a reutilizar 100% da água consumida e a ter uma usina solar com 4,2 MW de potência. Os esforços em ações sustentáveis da empresa foram reconhecidos através de certificações como a *Green Airport Recognition*, concedido pela *Airport Council International da America Latina* (ACI – LAC) e a Certificação de Acreditação em Carbono (ACA Certification) em segundo nível também pela ACI, onde é reconhecida pelos progressos do aeroporto em direção a redução de pegada de carbono (SALVADOR BAHIA AIRPORT, 2021). Dentre as iniciativas desenvolvidas pelo aeroporto de Salvador, destaca-se ainda algumas estratégias sustentáveis:

4.2.1 Eficiência energética e redução e emissão de carbono

O aeródromo já possui uma usina solar como mostra a Figura 16, com 4.215kWp de potência para atender 30% da necessidade de consumo do terminal

de passageiros, o que o torna responsável pela redução de 6,12% nas emissões da pegada de carbono, o equivalente a 690 toneladas por ano.

Figura 16 – Painéis solares na cabeceira da pista do Aeroporto de Salvador



Fonte: Salvador Bahia Airport (2021).

Ainda com intuito de diminuir os gases de efeito estufa gerados a partir da operação aeroportuária, equipamentos antigos foram substituídos por outros com maior eficiência e 100% das lâmpadas foram trocadas por lâmpadas de LED, são ações como essa, que trabalham para garantir o objetivo da empresa de reduzir as emissões de GEE em 50% até o ano de 2023 (SALVADOR BAHIA AIRPORT, 2021).

4.2.2 Gestão de efluentes

Pioneiro no Brasil, o aeroporto internacional de Salvador foi o primeiro a ser zero efluente, ou seja, 100% dos efluentes são tratados em uma moderna estação de tratamento de efluentes (ETE) sendo convertidos em água de reuso, como ilustra a Figura 17 (SALVADOR BAHIA AIRPORT, 2021).

Figura 17 – Nova Estação de Tratamento de Efluentes do Salvador Bahia Airport



Fonte: Salvador Bahia Airport (2021).

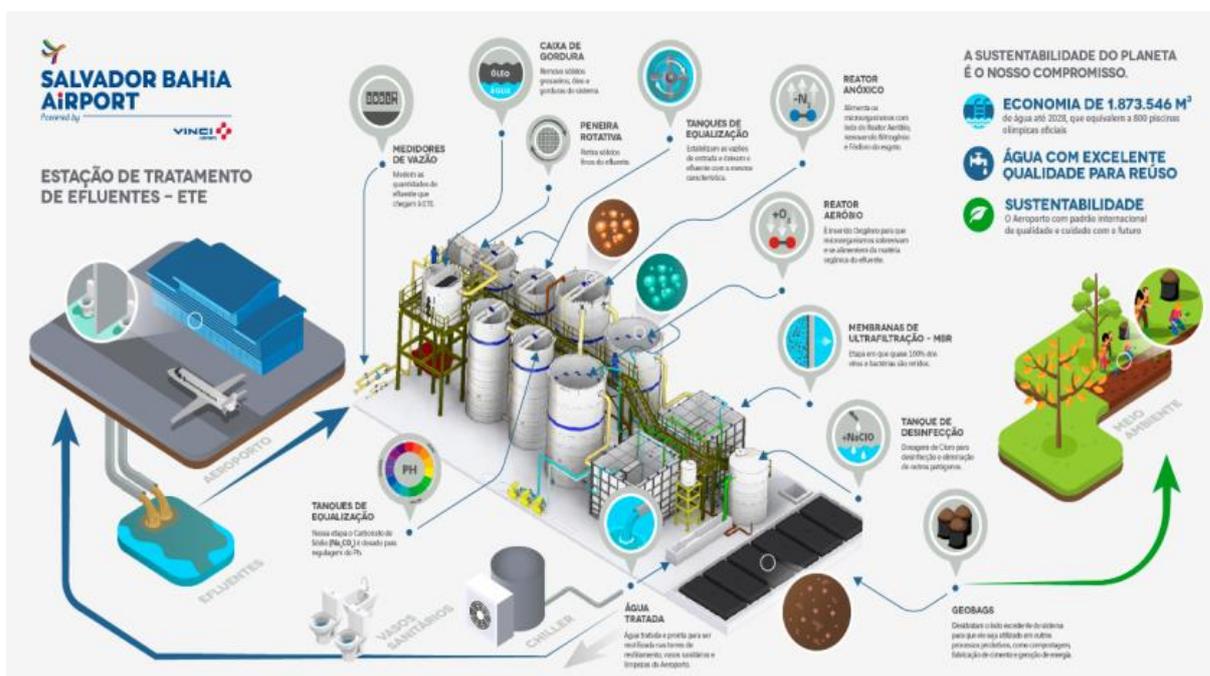
Após o tratamento dos efluentes, a água de reuso é utilizada em vasos sanitários, torres de resfriamento e outros fins não nobres.

4.2.3 Consumo de água

Também com objetivo de melhoria nos processos até 2030, a empresa da rede francesa objetiva reduzir em 50% o consumo de água, e adota uma série de procedimentos como a redução de 37% do consumo de água potável, entre outros como mostra a Figura 18.

ISSN 2763-7697

Figura 18 – Infográfico operacional da ETE do Aeroporto de Salvador



Fonte: Salvador Bahia Airport (2021).

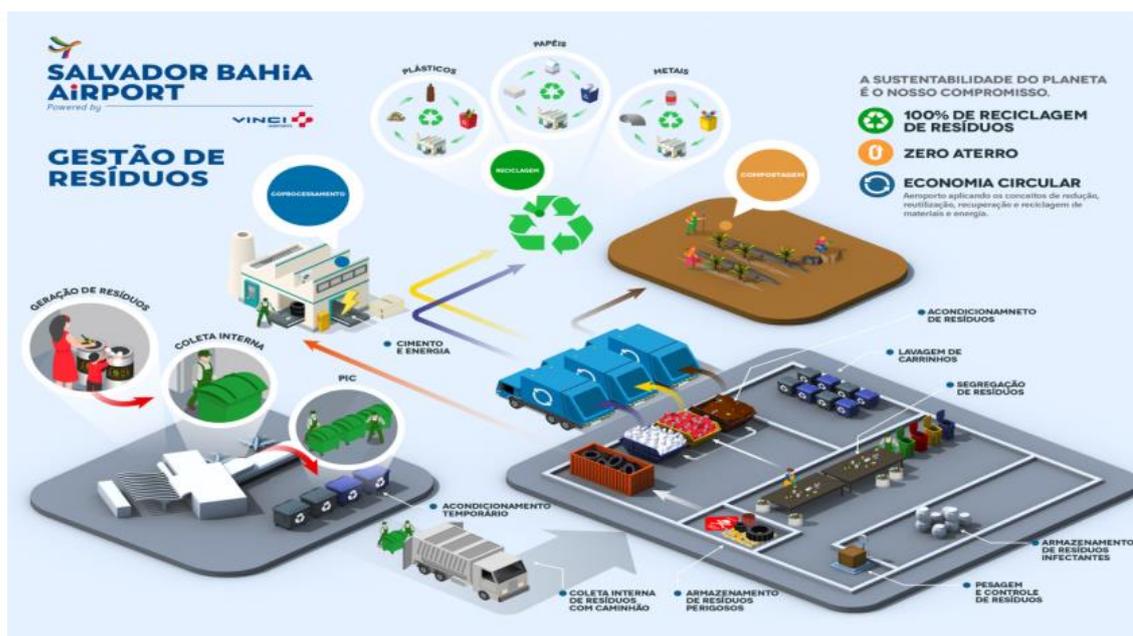
Para ter uma maior eficiência na economia de água, as torneiras do terminal de passageiros receberam bicos arejadores, o que sem afetar a percepção dos usuários, reduz em 70% a vazão de água, propiciando desde o início do projeto uma economia de 35 mil m³ deste recurso natural (SALVADOR BAHIA AIRPORT, 2021).

ISSN 2763-7697

4.2.4 Gestão de resíduos sólidos

O Salvador Bahia Airport também é pioneiro em desviar de aterro sanitário 100% dos resíduos sólidos gerados na operação aeroportuária, onde através de coleta, classificação e destinação correta dos resíduos, permite que sejam reutilizados como matéria prima na geração de energia, cimento e reciclagem, a Figura 19 ilustra o passo a passo da operacionalidade da gestão de resíduos no terminal e o conseqüente desvio de aterro (SALVADOR BAHIA AIRPORT, 2021).

Figura 19 – Gestão de resíduos sólidos no Aeroporto de Salvador



Fonte: Salvador Bahia Airport (2021).

Neste processo foi adotado o conceito de economia circular, onde as mais de 1.300 toneladas de resíduos sólidos coletados anualmente, são reintroduzidos em processos produtivos (SALVADOR BAHIA AIRPORT, 2021).

4.3 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL PROPOSTA POR CARRA

Essa fase consistiu na aplicação do método nos aeroportos selecionados, que foi realizada com o levantamento de informações, coleta de dados em entrevistas e visita de campo, no caso do aeroporto de Florianópolis. Essa etapa contemplou ainda a conversão dos dados obtidos comparando-se a característica apresentada pelo empreendimento com os cinco cenários possíveis para cada indicador.

Selecionou-se o cenário com maior semelhança com as características do indicador e atribuiu-se a respectiva métrica. Os dados obtidos são comparados entre as características dos aeroportos e as cinco pontuações dos indicadores conforme Quadro 4 a seguir:

Quadro 4 – Resultado da aplicação dos indicadores no Aeroporto Internacional de Florianópolis e Salvador

Nº	INDICADOR	Aeroporto Internacional de Florianópolis	Índice atribuído	Aeroporto Internacional de Salvador	Índice atribuído
1	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólido	O aeroporto dispõe de um PGRS atualizado há menos de cinco anos e mais da metade das ações propostas foram executadas	5	O aeroporto dispõe de um PGRS atualizado há menos de cinco anos e todas as ações propostas foram executadas	5
2	Redução de geração de resíduos sólidos	1<IRS<1,5	2	1<IRS<1,5	2
3	Armazenamento de resíduos dos Grupos A e D	Os resíduos são armazenados em contêineres, o local é coberto, possui impermeabilização e sistema para limpeza	5	Os resíduos são armazenados em contêineres, o local é coberto, possui impermeabilização e sistema para limpeza	5
4	Contaminação cruzada	Os resíduos perigosos são segregados dos demais e não há risco aparente de contaminação cruzada	4	Os resíduos perigosos são segregados e armazenados em ambientes separados e não há risco aparente de contaminação cruzada	5
5	Higienização dos contêineres (Grupo A e D)	Os recipientes são higienizados quinzenalmente e há tratamento para o efluente gerado no processo	5	Os recipientes são higienizados semanalmente e há tratamento para o efluente gerado no processo	5
6	Coleta (comum e infectante)	A coleta dos resíduos é realizada mais de duas vezes por dia	5	A coleta dos resíduos é realizada mais de duas vezes por dia	5
7	Tratamento dos resíduos de bordo (Grupo A)	Os resíduos recebem tratamento previsto pelo MAPA e pela Anvisa, mas ocorre em zona secundária	4	Os resíduos recebem tratamento previsto pelo MAPA e pela Anvisa, mas ocorre em zona secundária	4
8	Transporte de resíduos	O transporte interno atravessa locais permitidos pela Anvisa e o transporte externo é realizado com veículos específicos por sistemas automatizados de coleta	5	O transporte interno atravessa locais permitidos pela Anvisa e o transporte externo é realizado com veículos específicos por sistemas automatizados de coleta	5

9	Resíduos comuns	Há segregação dos materiais recicláveis e os resíduos comuns são destinados aos sistemas de reaproveitamento	5	Há segregação dos materiais recicláveis e os resíduos comuns são destinados aos sistemas de reaproveitamento	5
10	Coleta seletiva solidária	Menos de 30% dos materiais recicláveis segregados no aeroporto são destinados a associações ou cooperativas	2	Menos de 30% dos materiais recicláveis segregados no aeroporto são destinados a associações ou cooperativas	2
Nº	INDICADOR	Aeroporto Internacional de Florianópolis	Índice atribuído	Aeroporto Internacional de Salvador	Índice atribuído
11	Resíduos contendo óleos, tintas e lubrificantes	Os resíduos ficam armazenados em locais cobertos e com contenção por mais de 30 dias, sendo destinados a empresas especializadas no tratamento ou destinação	3	Os resíduos ficam armazenados em locais cobertos e com contenção por mais de 30 dias, sendo destinados a empresas especializadas no tratamento ou destinação	3
12	Pneus inservíveis	Os pneus são enviados para reciclagem e ficam armazenados por períodos inferiores a 12 meses	4	Os pneus são enviados para reciclagem e ficam armazenados por períodos inferiores a 12 meses	4
13	Lâmpadas usadas	As lâmpadas são enviadas para reciclagem e ficam armazenadas por períodos inferiores a seis meses	4	As lâmpadas são enviadas para reciclagem e ficam armazenadas por períodos inferiores a seis meses	4
14	Baterias chumbo-ácido inservíveis	As baterias são destinadas a reciclagem e ficam armazenadas em períodos superiores a dois meses	4	As baterias são destinadas a reciclagem e ficam armazenadas em períodos inferiores a dois meses	4
15	Resíduos de áreas verdes	A administração aeroportuária destina os resíduos em usinas de compostagem	4	A administração aeroportuária destina os resíduos em usinas de compostagem	4
16	Resíduos da Construção Civil	O aeroporto possui áreas com armazenamento temporário adequado, há segregação e reciclagem, mas não há reutilização interna dos resíduos	4	O aeroporto possui áreas com armazenamento temporário adequado, há segregação e reciclagem, mas não há reutilização interna dos resíduos	4

17	Disposição em bota-fora	O aeroporto não dispõe de áreas de bota-fora em toda área patrimonial	5	O aeroporto não dispõe de áreas de bota-fora em toda área patrimonial	5
----	------------------------------------	---	---	---	---

Fonte: Dos autores adaptado de Carra (2011).

Com base nas constatações do atual processo de gestão de resíduos sólidos, a pontuação para cada item foi atribuída aos dois aeroportos em questão, que resultaram nos índices de performance de cada aeroporto, através dos indicadores propostos neste trabalho, conforme apresentados na Tabela 1.

Segundo a metodologia aplicada por Carra (2011), depois de determinar uma pontuação para cada item, dentro da métrica proposta para cada um dos 17 indicadores, de acordo com práticas realizadas nos aeroportos, deve-se somar os valores dos índices por aeroporto e dividir pelo número total de indicadores, obtendo-se o indicador final médio, que representará o nível da qualidade da gestão de resíduos sólidos no aeroporto, conforme indicado na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Classificação dos indicadores

Classificação do Indicador	Média do Indicador
<i>Ruim</i>	1
<i>Crítico</i>	2
<i>Regular</i>	3
<i>Satisfatório</i>	4
<i>Bom</i>	5

Fonte: Adaptado de Carra (2011).

Para os aeroportos em questão avaliados, obteve-se os resultados que seguem ilustrados na Tabela 2, onde o Aeroporto Internacional de Florianópolis obteve 70 pontos e Aeroporto Internacional de Salvador com 71 pontos:

Tabela 2 – Pontuação obtida através do resultado da avaliação dos indicadores

Locais	Aeroporto Internacional de Florianópolis	Aeroporto Internacional de Salvador
Pontuação total	70	71

Fonte: Dos autores (2021).

Ainda de acordo com a metodologia aplicada por Carra (2011), o índice de Geração de Resíduos Sólidos é calculado dividindo a Geração Média Resíduos (GMR_a) durante o período de análise pelo movimento de operações de aeronaves (MOV_a) durante o mesmo período. Em seguida, o mesmo cálculo é feito usando os dados do período anterior. Ou seja, a Geração Média de Resíduos do período anterior (GMR_{an}) dividida pelo movimento de operações de aeronave (MOV_{an}) do mesmo período. Finalmente, a relação entre os dois valores mostra o índice de resíduos sólidos (IRS) de acordo com a equação a seguir:

$$IRS = \frac{\frac{GMR_a}{MOV_a}}{\frac{GMR_{an}}{MOV_{an}}} \quad (1)$$

O valor médio da produção de resíduos (GMR) e o movimento da aeronave (MOV) para cada ano considerado, são derivados das informações contidas nas bases de dados disponibilizados pelos operadores aeroportuários e estão listados na Tabela 3, a seguir.

O Indicador de desempenho demonstra índice crítico (2) para ambos os empreendimentos, pois embora a geração de resíduos tenha diminuído comparado 2020 com 2019, quando relacionada a movimentação de aeronaves também a quantidade de resíduos aumenta, fazendo a equação se tornar negativa.

Tabela 3 – Geração Média de Resíduos Sólidos e Movimentos de aeronaves dos Aeroportos FLN e SSA

Local	Ano	Aeronaves – MOV (pouso + decolagem)			Geração Média de Resíduos – GMR (KG)	Índice de Resíduos Sólidos - IRS	Indicador de Desempenho
		Doméstico	Internacional	Total	Total	Total	Valor
SBFL	2019	40.137	2486	42.623	433.465	10.16	1,447
	2020	23.875	1485	25.360	372.826	14.70	
SBSA	2019	75.546	2.749	78.295	1.154.115,10	14.74	1,046
	2020	31.125	18.414	49.539	753.934,43	15,21	

Fonte: Adaptado de Carra (2011).

As fases “Checar” e “Agir” são focadas na análise das principais fragilidades encontradas no gerenciamento dos resíduos dos aeroportos, listando e apresentando adequações e melhorias para as falhas encontradas. Desta forma, a metodologia foi aplicada no Aeroporto Internacional de Florianópolis e Salvador, visando avaliar seus processos de gerenciamento de resíduos sólidos e a comparação entre os resultados obtidos para cada um deles.

No entanto, conforme apontados na Tabela 2, os resultados do levantamento apresentam 82% de indicadores com desempenho *satisfatório* e *bom* para ambos os empreendimentos. Os indicadores que apresentaram melhor desempenho são relacionados à coleta, transporte, disposição em bota fora, segregação dos materiais recicláveis, higienização dos containers, armazenamento dos resíduos A e D e a atualização do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Por outro lado, os indicadores relacionados à redução de geração, coleta seletiva solidaria e armazenamento de resíduos contendo óleos, tintas e lubrificantes apresentaram os piores desempenhos, nota 2 nos dois aeroportos, talvez por isso os gestores atualizaram seu PGRS em 2020 com objetivo de avaliar qualitativa e quantitativamente os resíduos gerados.

Os resultados quantitativos de geração de resíduos apontaram diminuição de 14% para o aeroporto de Florianópolis e de 35% para o Aeroporto de Salvador, da massa total gerada em 2020 em relação a 2019, conforme demonstra a Figura 5. Entretanto, quando relacionada com o movimento de aeronaves, a quantidade de resíduos aumentou cerca de 44% para FLN e 3% para SSA em relação ao

mesmo período (IRS = 1,44 para FLN e IRS = 1,04 para SSA). Tais resultados se devem devido a Pandemia de Coronavírus (Covid 19) decretada mundialmente em março de 2020, que reduziu drasticamente a movimentação de voos em todo território nacional.

Com relação a coleta seletiva solidária, ambos aeroportos pesquisados tiveram pontuação *Crítica* (2), pois tem menos de 30% dos materiais recicláveis destinados a associações ou cooperativas. À exemplo de um bom gerenciamento neste quesito, o aeroporto internacional de BH (*BH Airport*) doa todos os resíduos de reciclagem gerados no aeródromo, para a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Lagoa Santa (ASCAMARE), gerando renda para 28 associados, além de contribuir com a inclusão social dos catadores. A concessionária do Aeroporto de Belo Horizonte, dentre o período de janeiro 2014 a abril de 2018, já doou 860 toneladas de resíduos coletados no aeroporto tais como papel, plástico, vidro, pallets de madeira e metal e por meio de uma parceria com a Azul Linhas Aéreas conseguiram que latas de alumínio de refrigerantes consumidas no interior da aeronave da companhia aérea, sejam segregadas pelo próprio pessoal de bordo e coletadas pela Associação dos catadores para reciclagem (BH AIRPORT, 2021).

Já os resíduos que oferecem risco químico (grupo B), os mais representativos em aeroportos são óleos e materiais contaminados com tintas e óleos, lâmpadas de mercúrio e baterias chumbo-ácido sem serventia. Há resíduos de óleo de cozinha gerados por cessionários (cafés, restaurantes, bares) e resíduos oleosos de materiais contaminados de tintas e óleos, estes são gerados decorrentes de manutenção dos *fingers*, pontes de embarque e das oficinas de manutenção das viaturas de apoio ao aeródromo. Em ambos os casos, os serviços de coleta e destinação são realizados por empresas terceirizadas. Os dois aeroportos destinam o óleo para o reaproveitamento, enquanto os demais resíduos contaminados, como estopas e embalagens são destinados à mesma empresa que recicla o óleo.

As lâmpadas de mercúrio, bem como as baterias chumbo ácido e os pneus inservíveis são enviados para empresas especializadas em reciclar cada tipo de

material, com exceção dos pneus inservíveis que permanecem no Depósito Temporário de resíduos (DTR) por um período aproximado de 12 meses, os outros materiais tem um tempo médio de armazenamento inferior a 6 meses (SALVADOR BAHIA AIRPORT, 2021). Embora tenham obtido média semelhante, o aeroporto de Florianópolis teve um ponto subtraído em relação a contaminação cruzada pois quando se compara ao aeroporto de Salvador, percebe-se que por mais que não aparente risco de contaminação cruzada dos resíduos, este não tem local específico para armazenamento destes materiais, e diferente de SSA o aeroporto de Florianópolis mantém os resíduos no mesmo local (FLORIPA AIRPORT, 2021).

5 CONCLUSÃO

Muitos dos aspectos negativos oriundos das atividades aeroportuárias estão associados ao mau gerenciamento de resíduos sólidos. Deste modo, por meio deste trabalho, foi possível realizar a avaliação da gestão de resíduos sólidos, através da metodologia de indicadores proposto por Carra (2011) em aeroportos, de maneira a contribuir com a administração aeroportuária identificando quais quesitos ambientais tem possibilidade de melhora.

A aplicação do método nos Aeroportos Internacionais de Florianópolis e Salvador, resultou em bons indicadores, com pontuações entre boas e ótimas para 80% dos 17 indicadores. Além da avaliação de desempenho obtida, o estudo identificou as principais fragilidades do gerenciamento dos resíduos nos dois aeroportos e propôs adequações de procedimentos para melhoria em sua gestão. Deste modo, sugere-se a adoção de novas estratégias na gestão de resíduos em ambos os aeroportos, tais como: destinar materiais recicláveis para associações ou cooperativas sem fins lucrativos, acondicionar baterias, lâmpadas e pneus inservíveis por períodos inferiores a seis meses; e como último item, porém somente ao Aeroporto de Florianópolis, armazenar resíduos comuns e infectantes em ambientes diferentes.

Estas indicações proporcionarão uma melhor pontuação dentro da metodologia aplicada. O acompanhamento do desempenho por indicadores

poderá proporcionar, ao longo do tempo, uma base de dados para um melhor controle das ações realizadas, além de verificar se as ações de manejo estão proporcionando os resultados esperados. Além disso, o método auxilia o planejamento e direcionamento de ações por ordem de prioridades. A partir desta avaliação, pode-se definir preferências na aplicação de recursos, reduzir custos e contribuir para a melhoria contínua nas estratégias de gestão ambiental dos aeroportos.

Como resultado, é possível que através do uso da metodologia de indicadores proposta, a Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA) seja divulgada periodicamente, proporcionando aos gestores uma análise minuciosa das condições ambientais do aeródromo, podendo avaliar as medidas de controle ambiental adotadas e realizar análises comparativas com outros aeroportos da mesma categoria ou que tenham recebido os mesmos certificados ambientais, objetivando acompanhar a evolução de desempenho. Sugere-se a partir desta metodologia novos estudos aplicando a mesma técnica em aeroportos de grande e pequeno porte, para verificar e comprovar a sua eficácia.

Revista Brasileira de Aviação Civil & Ciências Aeronáuticas

REFERÊNCIAS

ISSN 2763-7697

ABNT. **NBR 10004 – Resíduos sólidos classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 25 maio 2021.

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2015**. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 06 ago. 2021.

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2021**. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 06 ago. 2021.

ANAC. **Aeroporto Internacional de Florianópolis**. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/concessoes/aeroportos-concedidos/florianopolis>. Acesso em: 08 ago. 2021.

ANTUNES, P. B. **Direito Ambiental**. 9. ed. Rio de Janeiro: Lúmen Juris, 2006.

ANVISA. **Manual de gerenciamento de resíduos**. 2002. Disponível em: https://www.anvisa.gov.br/servicos/audes/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

ANVISA. **Relatório de Atividades**. 2006. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 27 jun. 2020.

ANVISA. **Resolução nº 56 de 6 de agosto de 2008**. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2008/res0056_06_08_2008.html. Acesso em: 07 ago. 2021.

ANVISA. **RDC Nº 222/2018 Comentada**. Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/documents/33852/271855/RDC+222+de+Mar%C3%A7o+de+2018+COMENTADA/edd85795-17a2-4e1e-99ac-df6bad1e00ce?version=1.0>. Acesso em: 12 ago. 2021.

ANVISA. **Resolução nº 679, de 21 de novembro de 2019**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-679-de-21-de-novembro-de-2019-241336577>. Acesso em: 09 ago. 2021.

ANVISA. **Voto nº 051/2020/SEI/DIRE1/ANVISA**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/composicao/diretoria-colegiada/reunioes-da-diretoria/votos/2020/rop-10.2020/item-3-1-3-1-voto51-2020-dire1.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2021.

ARAÚJO, G. F. **Direito Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2008.

ARCILA, R. I. A. **Panorama dos resíduos sólidos urbanos nos municípios de pequeno porte do Brasil**. 2008. 58 p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Desenvolvimento em Meio Ambiente, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal. 2008.

ATKINS, P. **How airlines and airports can clean up their recycling programs**. New York, 2006.

BARBOSA, R. P.; IBRAHIN, F. I. D. **Resíduos sólidos: impactos, manejo e gestão ambiental.** São Paulo: Érica, 2014. BH AIRPORT. **Responsabilidade socioambiental.** Disponível em: <https://site.bh-airport.com.br/SitePages/pt/bh-airport/responsabilidade.aspx>. Acesso em: 11 ago. 2021.

BH AIRPORT. **Responsabilidade.** Disponível em: <https://site.bh-airport.com.br/SitePages/pt/bh-airport/responsabilidade.aspx>. Acesso em: 10 ago. 2021.

BIDONE, F. R. A. **Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eliminação e valorização.** Porto Alegre: PROSAB 2 – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico, 2001

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. **Conceitos básicos de resíduos sólidos.** São Carlos: EESC-USP, 1999.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 37, de 18 de novembro de 1966.** Dispõe sobre o imposto de importação, reorganiza os serviços aduaneiros e dá outras providências. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEL&numero=37&ano=1966&ato=b36ATT65EMZRVT356>. Acesso em: 12 ago. 2021

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.** Brasília: Ministério da Saúde, 2006a. Disponível em: https://www.anvisa.gov.br/servicos/saude/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf. Acesso em: 12 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC Nº 306, de 7 de dezembro de 2004.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html. Acesso em: 09 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC Nº 2, de 08 de janeiro de 2003.** Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0002_08_01_2003.html. Acesso em: 09 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 56, de 6 de agosto de 2008**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Re-cintos Alfandegados. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2008/res0056_06_08_2008.html. Acesso em: 09 ago. 2021.

BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa MAPA Nº 36 de 10 de novembro de 2006**. 2006b. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=76672>. Acesso em: 09 ago. 2021.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. **Diário oficial da União**, Brasília, 3 de agosto de 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 09 ago. 2021.

CARRA, THALLES. A. **Metodologia para avaliação de desempenho ambiental em aeroportos e sua aplicação no Aeroporto Internacional de Viracopos, Campinas (SP)**. 2011. 136 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/92929>. Acesso em: 07 ago. 2021.

CEMPRE. **Política nacional de resíduos sólidos**. 2018. Volumes 1 e 3. Disponível em: <https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/4-Politica-Nacional-de-Residuos-S%C3%B3lidos-1.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2021.

CONAMA. **Resolução Conama nº 5, de 5 de agosto de 1993**. Disponível em: http://www.mp.gov.br/portalweb/hp/9/docs/rsulegis_03.pdf. Acesso em: 09 ago. 2021.

FLORIPA AIRPORT. **Programas ambientais Floripa Airport**. 2018. Disponível em: <https://floripa-airport.com/comunidade-e-o-meio-ambiente.html>. Acesso em: 20 jan. 2021.

FLORIPA AIRPORT. **Comunidade e o meio ambiente**. Disponível em: <https://floripa-airport.com/comunidade-e-o-meio-ambiente.html>. Acesso em: 22 jan. 2021.

GOOGLE EARTH. **Localização do Aeroporto Internacional de Florianópolis.** Disponível em: https://google-earth.gosur.com/?gclid=CjwKCAjwyIKJBhBPEiwAu7zll9jhA8n409vz6KxX5CzjiGyjYLxinQ9V88RCHFNOegtltuFPXygr6xoCtX8QAvD_BwE&ll=-27.67747551697928,-48.546728139886&z=13.864051879713854&t=satellite.

Acesso em: 12 ago. 2021.

IBAMA. **Resolução Conama nº 6.** Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br>. Acesso em: 02 ago. 2021.

IPEA. **Manual de gerenciamento de resíduo.** Disponível em: https://www.anvisa.gov.br/servicos/saude/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

IPHAN. **Declaração de Estocolmo de 1972.** Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Declaracao%20de%20Estocolmo%201972.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2021.

INSTITUTO de PESQUISA TECNOLÓGICA. **Biossegurança hospitalar.** 2000. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/hospitalar/dados/material5.htm>. Acesso em: 09 ago. 2021.

LIMAS, L. **Vista frontal do novo terminal de passageiros do aeroporto internacional de Florianópolis.** 2020.

McBEAN, E. A.; ROVERS, F. A.; FARQUHAR, G. J. **Solid waste landfill engineering and design.** New Jersey: Prentice-Hall, 1995.

MILARÉ, E. **Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco.** 6. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2009.

MONTEIRO J. H. P. *et al.* **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: IBAN, 2001.

MORAIS, J. L. B. de; BARROS, F. de M. (coords.). **Novo Constitucionalismo Latino-Americano: o debate sobre novos sistemas de justiça, ativismo judicial e formação de juízes.** Belo Horizonte: Arraes Editora. 2014.

REIS, M. **Enfardamento dos resíduos recicláveis.** Mar. 2021.

REZENDE, J. H. *et al.* Composição gravimétrica e peso específico dos resíduos sólidos urbanos em Jaú (SP). **Engenharia Sanitária e Ambiental [online]**. 2013, v. 18, n. 1, p. 1-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522013000100001>. Acesso em: 08 ago. 2021.

SALVADOR BAHIA AIRPORT. Ações sustentáveis da empresa. Disponível em: <https://www.salvador-airport.com.br/pt-br>. Acesso em: 08 ago. 2021.

SANTOS, C. S. **Resíduos Sólidos – Classificação - ABNT NBR 10004**. IF Sul de Minas, Campus de Muzambinho. Material didático utilizado como complemento as aulas teóricas de Conservação Ambiental – Proeja Alimentos. Disponível em: <https://conhecer.org.br/download/RESIDUOS/leitura%20anexa%206.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2021.

SANTOS, L. D. **Relação de consumo sustentável**: a geração de resíduos sólidos sob a ótica da proteção jurídica do consumidor. São Paulo: Letras Jurídicas, 2015.

SILVA, S. T. da. **O direito ambiental internacional**. Belo Horizonte: Del Rey, 2010.

THOMÉ, R. **Manual de Direito Ambiental**. 4. ed. rev. ampl. e atual. Salvador, BA: Jus Podivm, 2014.

VILHENA, A. (coord.). **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. 3. ed. São Paulo: Cempre, 2010. ISSN 2763-7697

