

UMA ANÁLISE SOBRE AS EXIGÊNCIAS, MEDIDAS E PROCEDIMENTOS PARA OBTER A QUALIFICAÇÃO “GREEN AIRPORT”

Eduardo Schuindt da Silva¹

Jairo Afonso Henkes²

RESUMO

O planeta vem demonstrando reações expressivas e assustadoras frente as ações antrópicas exacerbadas, um exemplo decorrente do aquecimento global, as calotas polares derretendo cada vez mais, as emissões de gás carbônico mostra seus efeitos catastróficos. Em consequência disso o clima, as temperaturas e as estações do ano, tem sofrido profundas alterações. O objetivo geral deste trabalho foi o de descrever as boas práticas em uma gestão aeroportuária sustentável, no mundo todo e mais especificamente no Brasil. Deu-se enfoque as medidas adotadas pelos aeroportos, em sua gestão, ações e estratégias operacionais, em especial àquelas com visão sustentável, utilizando novas tecnologias que conduzissem para uma gestão aeroportuária mais sustentável. A pesquisa apresenta ações e medidas sustentáveis que devem ser tomadas pelos gestores aeroportuários, tais como: o uso de energias renováveis, reutilização da água e estruturas sustentáveis aeroportuária. Nos "green airports" não deve haver desperdício, estudos realizados de maneira minuciosa garantem que cada gota de água utilizada na estrutura aeroportuária é capaz de ser reutilizada, como a reutilização da água da chuva, das águas sanitárias, entre outras. Contudo pode-se concluir que os requisitos para os aeroportos serem premiados e classificados como aeroportos verdes vem aumentando a cada dia que se passa, incluindo novas medidas e ações que devem ser adotadas pelos gestores aeroportuários. Como exemplo, atualmente as energias utilizadas nos aeroportos estão sendo trocadas por várias formas de energias renováveis, como a energia solar e eólica, a reutilização da água em seu sistema em geral, desde a sanitária ao reuso da água da chuva, diminuição de poluentes lançados na atmosfera, diminuição dos materiais prejudiciais ao meio ambiente utilizados para a construção estrutural.

Palavras-chave: Aeroporto. Sustentável. Aeroporto Verde. Energia Renováveis. Reutilização da Água.

¹ Bacharel em Ciências Aeronáuticas. Unisul. E-mail: eduardo_schuindt@hotmail.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

AN ANALYSIS OF THE REQUIREMENTS, MEASURES AND PROCEDURES TO OBTAIN THE GREEN AIRPORT QUALIFICATION

ABSTRACT

The planet has been showing expressive and frightening reactions in the face of exacerbated human actions, an example of global warming, polar caps melting more and more, carbon dioxide emissions show their catastrophic effects. As a result, the climate, temperatures and seasons, have undergone profound changes. The general objective of this work was to describe good practices in sustainable airport management, worldwide and more specifically in Brazil. Focus was given to the measures adopted by airports, in their management, actions and operational strategies, especially those with a sustainable vision, using new technologies that would lead to more sustainable airport management. The survey presents sustainable actions and measures that should be taken by airport managers, such as: the use of renewable energy, water reuse and sustainable airport structures. In "airport greens" there should be no waste, detailed studies guarantee that each drop of water used in the airport structure is capable of being reused, such as the reuse of rainwater, sanitary water, and others, however, conclude that the requirements for airports to be awarded and classified as green airports have been increasing with each passing day, including new measures and actions that should be taken by airport managers, as an example currently the energy used in airports is being exchanged for variables forms of renewable energy such as solar and wind energy, the reuse of water in your system in general, from the sanitary sector to the reuse of rainwater, reduction of pollutants released into the atmosphere, reduction of materials harmful to the environment used for structural construction.

Keywords: Airport. Sustainable. Green Airport. Renewable Energy. Water Reuse.

1 INTRODUÇÃO

Do ponto de vista da sustentabilidade, os aeroportos estão se tornando verdes em resposta à pressão social crescente em função dos impactos ambientais da indústria da aviação. Procurou-se investigar e localizar os aeroportos conhecidos como mais ecológicos do mundo e foram descobertos quais elementos de seu projeto os ajudam a compensar as emissões de carbono. O setor de aviação está enfrentando uma pressão cada vez maior para limpar sua atuação no que diz respeito às mudanças climáticas, mas os aviões que consomem muito combustível fóssil não são os únicos culpados.

À medida que os aeroportos se expandem, também aumenta sua pegada de carbono, com mais energia necessária para alimentar novos terminais, veículos de transporte terrestre e a criação de infraestrutura. Muitos aeroportos em todo o mundo, portanto, adotaram elementos mais verdes em seus projetos e estratégias de operação, bem como se inscreveram em iniciativas ecológicas. O programa *Airport Carbon Accreditation*, executado pelo *Airports Council International (ACI)*, está ajudando mais de 200 aeroportos a gerenciar suas emissões, com o objetivo final de neutralidade de carbono (*AIRPORT TECHNOLOGY*, 2020).

A *Airports Council International (ACI)* juntamente com a ICAO atualmente vem trabalhando no *Green Airport*, focando no planejamento ecológico dos aeroportos, com decisões tomadas em ênfase nas infraestruturas, com melhorias práticas de planejamento do uso da terra e gestão. Existem atualmente cerca de 400 aeroportos em todo o mundo que estão em construção, passando por grandes expansões ou estão em estágios avançados de planejamento para serem denominados *Green Airport (AIRPORT TECHNOLOGY*, 2020).

A ACI estabeleceu alguns requisitos para que o aeroporto possa receber a titulação de *Green Airport* como: a gestão eficaz dos impactos ambientais em aeroportos, certificação para operadores, soluções de energia limpa a partir de fontes de energia eólica, solar, biomassa e das marés, iniciativas de mobilidade

sustentável, adaptação ao clima e resiliência, o financiamento de projetos ambientais e as expectativas atuais dos investidores e os principais benefícios do monitoramento, relatório e divulgação da sustentabilidade (*AIRPORT TECHNOLOGY*, 2020).

Diversas soluções para reduzir as emissões podem ser encontrados em todas as áreas. Um exemplo é um sistema de monitoramento de rastreamento de voo para classificar a carga de ruído causada por aeronaves, tanto quanto pelo manuseio e principalmente nas manutenções e testes realizados nas aeronaves. Outro exemplo é o uso de iluminação LED, que substituiu a iluminação tradicional conhecida como highlight para reduzir o consumo de luz, e outras medidas bem como reduzir as emissões de CO₂ e os custos com energia. Também a adoção de sistemas de reciclagem de calor, trocadores de calor e bombas de calor são exemplos conhecidos de soluções implementadas pelos aeroportos.

O Aeroporto Internacional Hercílio Luz de Florianópolis, recebeu o título de *Green Airport*, concedido pela *Airports Council International* da América Latina e Caribe (ACI-LAC) (FLORIPA AIRPORT, 2020).

O reconhecimento foi entregue devido ao programa de gerenciamento de resíduos implantado pelo *Floripa Airport*, o projeto começou com a separação dos resíduos recicláveis dos não-recicláveis e orgânicos. Após colocar em prática o processo de separação, o *Floripa Airport* passou a encaminhar a parte orgânica para compostagem, que é composta por uma série de técnicas que estimulam a decomposição. O *Floripa Airport* também se tornou parceiro de uma fábrica de cimento, que com o uso de tecnologia inovadora transforma o lixo até então não reciclável em energia. O processo é chamado de coprocessamento (FLORIPA AIRPORT, 2020).

Há ainda parcerias com outras empresas para reuso de materiais recicláveis, como o poliestireno expandido que vira rodapé em uma empresa de Santa Catarina, contribuindo assim para a chamada economia circular.

A presente pesquisa é caracterizada como exploratória, utilizando o procedimento bibliográfico e documental e com abordagem qualitativa. A pesquisa exploratória, conforme Lakatos e Marconi (2003, p.188), tem uma

tríplice finalidade, que é “desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e classificar conceitos.”.

O desenvolvimento da pesquisa é baseado na revisão da literatura sobre o tema através da consulta em livros, periódicos e congressos partindo das palavras-chave do tema: *green airport*; concessão aeroportuária; tecnologia aeroportuária; aeroportos no Brasil; gestão aeroportuária sustentável; sustentabilidade aeroportuária. Foi desenvolvido de forma descritiva e qualitativa, organizando o material coletado. A delimitação espacial se concentrou nos aeroportos nacionais, porém para a elaboração do panorama mundial de concessões sustentáveis, a parte inicial é baseada em informações internacionais.

A delimitação temporal se concentra no período 2015-2020, tendo início com o primeiro aeroporto a ser considerado “*Green Airport*”, no caso o Aeroporto de Galápagos e estendido até os dias atuais, de forma que o material coletado está concentrado nesse período, mas utiliza também material de publicação mais antiga, desde que relevante ao assunto. Como problema de pesquisa se estabeleceu em verificar quais medidas e procedimentos são necessários para que um aeroporto possa receber a denominação de *Green Airport*?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar as ações, programas, medidas e métodos sustentáveis, para introduzir aeroportos brasileiros na filosofia *Green Airport*.

1.1.2 Objetivos Específicos

Descrever modelos de concessão que abordem exigências de ecoeficiência.; avaliar o panorama atual dos aeroportos brasileiros classificados como sustentáveis; descrever as melhores práticas de sustentabilidade

ambiental promovidas pelos aeroportos; descrever ações desenvolvidas para mitigar os impactos ambientais relativos à atividade aeroportuária; identificar entre os principais aeroportos brasileiros, aqueles que tem o reconhecimento como “*Green Airport*”, descrevendo as ações desenvolvidas que culminaram com o reconhecimento; propor programas e ações, para que outros aeroportos possam atingir este indicador, seguindo o exemplo do Aeroporto Ecológico de Galápagos, Ilhas Galápagos.

1.2 JUSTIFICATIVA

Ressalta-se que o setor aéreo brasileiro, tem contribuído de maneira significativa para o crescimento e desenvolvimento nos avanços tecnológicos e ser mais sustentável. A demanda vem com um crescimento considerável, os estudos e medidas sustentáveis aplicadas aos aeroportos parecem de extrema importância econômica e ambiental.

Observa-se que atualmente os aeroportos nacionais enfrentam dificuldades econômicas e ambientais, de modo que os seus gestores têm tomado medidas cautelosas e eficazes, buscando um resultado mais sustentável com a ajuda dos avanços tecnológicos propostos e em desenvolvimento.

Atualmente, no Brasil tem o Salvador Bahia *Airport*, que em 2018 foi agraciado com um prêmio de Aeroporto Verde, com projeto de uma construção moderna De uma Estação de Tratamentos de Efluentes, que opera com 99% de eficiência.

“Representar a o Salvador Bahia Airport e a VINCI Airports em eventos de repercussão mundial nos permite opinar e influenciar em discussões globais, nos colocando lado a lado com os principais aeroportos do mundo e permitindo a troca de boas práticas ambientais”, comentou o gerente de Meio Ambiente Rodrigo Tavares (VINCI AIRPORTS, 2019, p. 03).

As realizações na área ambiental no primeiro ano de gestão da VINCI Airports no aeroporto da capital baiana, chamaram a atenção do mundo. Em 2018 foi construída uma moderna Estação de Tratamento de Efluentes, que opera com 99% de eficiência, houve um aumento de 33% no índice de reciclagem, sendo conquistada a Certificação de Controle de Carbono pelo

Airport Council International, sendo o primeiro aeroporto do Norte/Nordeste a alcançar tal feito, sendo ainda registrada uma redução de 75% das colisões das aeronaves com os pássaros como urubus e quero-queros (VINCI AIRPORTS, 2019).

No ano de 2019 uma série de projetos e obras foram realizadas, como a construção de uma Central de Resíduos Sólidos, de um Sistema de Reuso de Água, além de implantação de uma Usina Solar com capacidade de até 5 MW.

Fiquei muito orgulhoso de representar nossos 150 colaboradores. Volto pra Salvador ainda mais motivado para irmos cada vez mais longe, conta Tavares (VINCI AIRPORTS, 2019, doc. eletrônico).

Atualmente nos aeroportos vem sendo observados a utilização e os gastos gerados para manter suas infraestruturas como um componente principal e indispensável, onde a água tem o seu papel importante em todas as funções necessárias em geral.

A água por ser um fator precário em algumas regiões, deve-se procurar minimizar o consumo de água em atividades menos nobres, como a irrigação de áreas verdes, diversos pesquisadores têm estudado o aproveitamento de efluentes líquidos gerados no próprio aeroporto. Um resíduo gerado durante voos nacionais e internacionais é o efluente de banheiros de aeronaves, coletado após o desembarque dos passageiros e levado para tratamento em uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) (VINCI AIRPORTS, 2019).

No entanto, esse efluente apresenta uma composição química que é diferente daqueles que são gerados no aeroporto, pois possui uma composição semelhante a urina humana com nitrogênio amoniacal em elevada concentração, seguido por fósforo, além de produtos químicos utilizados para a limpeza do banheiro. Devido à presença desses produtos, o tratamento biológico em ETE não é recomendável.

Para aproveitar esses resíduos, foi desenvolvido um processo químico que remove a amônia e o fósforo em uma forma propícia de utilização na agricultura, ou seja, sem a presença de materiais indesejáveis. Essas substâncias foram removidas por precipitação química com a adição de magnésio, formando um mineral conhecido como estruvita ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$) (VINCI AIRPORTS, 2019).

Esse mineral apresenta em sua composição dois nutrientes essenciais a plantas, além de nitrogênio, fósforo e magnésio – importantes para a fotossíntese. A recuperação de nutrientes em efluentes é importante, pois o fósforo é um recurso não renovável obtido a partir da mineração, conta o especialista e professor Jorge Luiz da Paixão Filho, da Universidade Presbiteriana Mackenzie, campus Campinas (VINCI AIRPORTS, 2019, p. 04).

O tratamento do efluente do banheiro de aeronaves com a recuperação de nutrientes contribui para a sustentabilidade a partir do fechamento do ciclo do fósforo. O mineral da precipitação química poderá ser utilizado nas áreas verdes dos aeroportos, reduzindo assim o custo de manutenção desses lugares, além do tratamento do efluente. Espera-se que em breve seja possível realizar ensaios com aplicação de estruvita em áreas verdes (VINCI AIRPORTS, 2019).

2 AEROPORTOS DENOMINADOS COMO AEROPORTOS VERDES

Diversos países ao redor do mundo tem buscado uma visão ampla de suas tecnologias priorizando o seu ecossistema, garantindo desta forma, economia e sustentabilidade.

2.1 AEROPORTOS SUSTENTÁVEIS

O aeroporto de Incheon, na Coreia do Sul, é o um bom exemplo de empreendimento sustentável. O complexo já utiliza sistemas ambientalmente corretos, como um teto de vidro gigantesco que garante iluminação natural durante o dia, ar condicionado de alta eficiência com baixo nível de emissões de carbono e eletricidade proveniente de placas fotovoltaicas, como pode observar na Figura 1 (INHABITAT, 2018).

Figura 1- Vista Aérea do Projeto do Aeroporto de Incheon



Fonte: Inhabitat (2018).

Os gestores anunciaram suas ideias de a longo prazo construir uma mini cidade sustentável no aeroporto. O novo Terminal 2 promete dar fôlego a este projeto. Que pretende implantar espaços que comportem jardins, hortas, lagos, piscinas e cascatas artificiais, além de outras instalações que retratem as boas práticas com o meio ambiente (INHABITAT, 2018).

A sofisticação não ficará de lado, tanto que há a previsão de criar uma zona comercial de primeira linha e outros centros luxuosos, incluindo uma pista de patinação no gelo indoor. Esta etapa será construída com materiais de origem local, como granito e madeira.

2.2 MEDIDAS SUSTENTÁVEIS IMPLEMENTADAS EM AEROPORTOS

Pode-se observar que os gestores aeroportuários vem ganhando a confiança de seus clientes com as novas tecnologias com viés mais ecológico, podendo então atingir um maior número de clientes satisfeitos com as ações em benefício do meio ambiente, de forma rentável e sustentável.

No Brasil, os aeroportos vem contando com a ajuda de empresas como a BR Aviation que é subsidiária da Petrobrás para combustíveis da aviação oferecendo Avgás e Querosene, onde a sua participação em alguns aeroportos tem sido marcantes, com os métodos de captação e reaproveitamento de água da chuva, tratamento de efluentes, reciclagem e coleta seletiva de resíduos, produção e consumo eficiente de energia elétrica, tendo se colocado como

exemplo pelas suas atividades e métodos de sustentabilidade. Com o conceito de Aeroporto Verde, busca-se utilizar tecnologias e práticas ecoeficientes, também nas unidades BR Aviation, com o objetivo de transformá-las em parques de abastecimento de aeronaves (PAA) sustentáveis, capazes de utilizar-se os recursos naturais de forma mais consciente, como pode-se observar na Figura 2 a seguir.

Figura 2 – Sistema para Captação e Reaproveitamento de Água da Chuva



Fonte: BR Aviation (2013).

O conceito de Aeroporto Verde foi desenvolvido a partir de parâmetros de referência de órgãos representativos como a Associação Internacional de Transportes Aéreos (IATA), a Organização Internacional da Aviação Civil (ICAO) e o Grupo de Ação dos Transportes Aéreos (ATAG) (BR AVIATION, 2013).

Em 2013, o projeto Aeroporto Verde da empresa BR Aviation, foi premiado no 5º Prêmio Top Socioambiental e de RH, promovido pela Associação dos Dirigentes de Vendas e Marketing do Brasil (ADVBPE), na categoria Meio Ambiente, por promover a sustentabilidade a partir da eficiência energética e o reuso de água nas operações com combustíveis de aviação (BR AVIATION, 2013).

Atualmente, estes sistemas estão presentes em 17 unidades da BR Aviation, em: Porto Seguro (BA); Salvador (BA); São Luís (MA); Teresina (PI); Recife (PE); Maceió (AL); Aracaju (SE); Carajás (PA); Palmas (TO); Montes Claros (MG); Maringá (PR); Natal (RN); Navegantes (SC); Ribeirão Preto (SP); São José do Rio Preto (SP); São José dos Campos (SP) e Vitória (ES) (BR AVIATION, 2013).

2.3 PREMISSAS DE UM GREEN AIRPORT

2.3.1 Consumo Sustentável de Água

Uma das premissas do Aeroporto Verde é promover o consumo sustentável de água. Para isso, deve-se instalar um moderno sistema que capta e armazena a água da chuva e outro que coleta e trata os efluentes gerados nas unidades aeroportuárias para reuso. A água dos dois sistemas é utilizada na lavagem das unidades abastecedoras de aeronaves (UAA) e na irrigação de áreas verdes, proporcionando redução de 20% no consumo de água tratada.

Além da captação e tratamento da água, a implementação de pequenas ações para evitar desperdícios, como a troca das torneiras e descargas sanitárias por modelos mais econômicos e automáticos, que também se promove uma redução no consumo (BR AVIATION, 2013).

2.3.2 Produção e Consumo Eficientes de Energia Elétrica

O sol é um grande aliado da eficiência energética dos Aeroportos Verdes, quando se utilizam placas fotovoltaicas, que captam os raios solares e os transformam em energia elétrica 100% limpa e com eficiência em torno de 95%.

A armazenagem da energia elétrica é realizada por um conjunto de equipamentos como baterias e kit bomba, que mantém a operação da bomba de combustível ativa por uma hora nos períodos de falta de energia. Assim é

garantido o abastecimento de 30 a 60 mil litros de JET A-1. A energia limpa excedente é distribuída dentro da rede interna dos aeroportos, reduzindo o consumo de energia elétrica convencional, podendo também ser distribuída para a rede geral no modo on grid.

Além de produzir energia, o Aeroporto Verde reduz o consumo de energia, com a utilização de lâmpadas LED nas áreas internas e externas, em letreiros, rótulos e pistas. Todas essas tecnologias representam uma redução de 60% no consumo de energia elétrica na unidade operacional, em um processo de efficientização energética (BR AVIATION, 2013).

2.3.3 Redução na Geração De Resíduos

Reduzir o descarte e promover a reutilização dos resíduos é uma das preocupações do Aeroporto Verde, que, além de promover a coleta seletiva, só contratar empresas cadastradas no sistema corporativo, comprometidas com a reciclagem, garantindo a sua eficácia e mantendo-se dentro dos padrões estabelecidos para se manter caracterizados como Aeroporto Verde (BR AVIATION, 2013).

2.3.4 Construções com arquitetura sustentável, aproveitando a iluminação e ventilação naturais.

A maior parte da sustentabilidade em um aeroporto está relacionado a um bom projeto arquitetônico com orientação, forma, disposição dos vidros, disposição da massa térmica, sistema de ventilação e iluminação natural e com tais estratégias representam as ações mais baratas e de maior impacto no aumento do nível de sustentabilidade do aeroporto, com a finalidade de adequação do espaço aos níveis corretos de luminosidade, aproveitar a luz natural revela-se não só a opção mais saudável, como a mais rentável. O que não significa, simplesmente, abrir as janelas e deixar a luz entrar, o máximo de luz natural deve ser aproveitado sem que isso crie ofuscamento ou eleve a temperatura do ambiente. (AECWEB, 2018)

Mesmo que o objetivo seja um aumento de produtividade, quando a luz natural é utilizada conscientemente, tem consequência direta na redução do consumo de energia. Em primeira instância, implica na diminuição do consumo de luz artificial. Secundariamente, a racionalização da incidência da luz sobre a edificação permite um controle sobre os ganhos de calor gerados, tanto pela luz do sol, quanto pela iluminação artificial, o que resulta em diminuição drástica da exigência do sistema de ar-condicionados.

2.3 OS PRIMEIROS AEROPORTOS VERDES DO MUNDO

Situado na Ilha de Baltra, o Aeroporto Ecológico de Galápagos inaugurado no final de 2012, é considerado um *Green Airport*, pois o complexo recorre à energia eólica e solar para o fornecimento de eletricidade, e 80% da infraestrutura é feita com material reciclado do antigo aeroporto.

“o mais importante é que se trata de um complexo sustentável. Um edifício público que equilibra tecnologia e conforto adequado para os passageiros, sem poluir o ambiente. Este é basicamente o legado que queremos deixar” disse Jorge Rocillo, responsável pelo aeroporto (EURONEWS, 2015, Pág. 03).

Até recentemente os ambientalistas expressaram grande preocupação com a ameaça que pairava sobre o frágil ecossistema das ilhas, devido ao aumento do fluxo de turistas e à imigração, em função da construção do novo aeroporto, que se observa na Figura 3 a seguir (EURONEWS, 2015).

Figura 3 – Vista da fachada do Aeroporto de Galápagos



Fonte: EuroNews (2015).

2.4 AEROPORTO VERDE DE FLORIANÓPOLIS

O Aeroporto Internacional de Florianópolis recebeu o título de Aeroporto Verde (*Green Airport*), concedido pela *Airports Council International da América Latina e Caribe* (ACI-LAC), principalmente em função do Programa de Gerenciamento de Resíduos, implantado pelo *Floripa Airport*, concessionária do aeroporto de Florianópolis. A ACI é considerada como a mais importante organização de aeroportos do mundo (VINCI AIRPORTS,2019).

Quando o *Floripa Airport* assumiu o aeroporto de Florianópolis, em janeiro de 2018, praticamente não havia um programa de gestão dos resíduos sólidos. Em março daquele ano, a concessionária iniciou o projeto de gerenciamento de resíduos, e já no primeiro mês, a concessionária conseguiu evitar que fosse destinado para o aterro sanitário 22% dos resíduos gerados. Atualmente, este índice passa de 60% (VINCI AIRPORTS,2019).

O projeto começou com a separação dos resíduos recicláveis dos não-recicláveis e orgânicos. Após colocar em prática o correto processo de separação, passou a encaminhar para a compostagem da fração orgânica.

Numa terceira etapa, iniciada em julho de 2019, a concessionária tornou-se parceira de uma fábrica de cimento, situada no estado de Santa Catarina que transforma os resíduos sólidos, até então não-recicláveis, em energia, o

processo é chamado de coprocessamento (VINCI AIRPORTS, 2019).

“A valorização do meio ambiente e a sustentabilidade são valores essenciais da nossa empresa. E temos trabalhado em diversas frentes em prol de um aeroporto mais verde. O programa de gerenciamento de resíduos atingiu, em pouco mais de um ano, resultados concretos extraordinários. São 322 toneladas de resíduos desviados do aterro sanitário. Mas nossas metas são ainda mais ousadas e vamos reduzir ainda mais os resíduos em nosso aeroporto” afirma Tobias Markert, CEO da Floripa Airport (VINCI AIRPORTS, 2019, p. 05).

O projeto engloba todo o caminho do passageiro, passando pelo resíduo das aeronaves, gerenciamento do resíduo no terminal de passageiros e de cargas, no Boulevard e das amplas áreas externas com gramado e estacionamento do aeroporto.

O título de Aeroporto Verde foi entregue, na cidade de Bogotá na Colômbia, ao diretor de Operações do Floripa Airport, Ricardo Gesse, durante a Assembleia Anual da ACI-LAC como pode-se observar nas Figura 4 e 5 a seguir o projeto e a imagem real do aeroporto (FLORIPA AIRPORTS, 2019).

Figura 4 – Vista do Projeto da fachada Principal do Projeto do Floripa Airport



Fonte: Floripa Airports (2019).

Figura 5 – Vista Aérea da estrutura do Terminal de Embarque/Desembarque do Floripa Airport



Fonte: Floripa Airports (2019).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se dizer que entre outras ações os gestores aeroportuários vem buscando a melhoria do desempenho em relação a consumo de energia e as emissões de gases de efeito estufa; consumo de água; gestão de resíduos; barulho; biodiversidade; prevenção e redução do impacto ambiental e implementação de um sistema de gestão ambiental.

O aeroporto de Salvador - BA, por sua vez desenvolve medidas e ações que são consideradas e reconhecidas como de excelência ao meio ambiente. Entre elas, ações de redução da intensidade do consumo de energia do aeroporto, diminuição na utilização de papéis, buscando sempre a inovação e tecnologias limpas, utilização de materiais em suas estruturas de modo que não afete o meio ambiente, a reutilização das águas utilizadas como um todo em sua infraestrutura, captando e utilizando a água da chuva, como consequência a diminuição dos gastos com manutenção do mesmo.

Para que se iniciar as melhorias ambientais, observa-se que a utilização de papeis atualmente ainda é muito grande de maneira que para se evitar o consumo excessivo, pode-se investir em meios tecnológicos que facilitam e

reduzem a necessidade de papéis nas atividades aeroportuárias, por exemplo o modo facilitador de realizar os check-ins, podendo ser através da internet ou telefônico, reduzindo-se o tempo e dispensando a impressão do cartão de embarque que é disponibilizado em meio digital.

Alguns aeroportos vem utilizando materiais recicláveis para a sua construção estrutural, com a ajuda de engenheiros ambientais e arquitetos, preocupados com o meio ambiente, vem utilizando-se a luz natural com a utilização de grandes janelas com vidros transparentes que permitem a entrada da luz, conseqüentemente reduzindo os gastos com energia durante o dia.

O projeto para reutilizar a água da chuva, abrange possibilidades de ideias e ações que podem ser tomadas, como exemplo a criação de um sistema para captar a água em todos os telhados do aeroporto e anexos que deve ser direcionada a reservatórios com sistemas de purificação e tratamentos adequado para o reuso da água.

Com engajamento e dedicação ao objetivo final de buscar não apenas um certificado mas, a busca satisfatória de fazer parte de um sistema ecológico e de tal forma contribuindo a natureza e ao mesmo tempo a população, gerando resultados que buscam os olhares do mundo como um todo e tornando-se a cada dia que passa cada vez melhor.

Contudo, pode-se criar modelos de concessão que abordem exigências de ecoeficiência, de forma que busca os seus parâmetro sustentáveis e econômicos, desta forma pode-se incentivar a criação de leis que exigem não apenas empresas de porte grande mas em geral medidas que se devem ser seguidas para a colaboração de um futuro satisfatório ao meio ambiente.

Os aeroportos brasileiros classificados como sustentáveis vem aumentando com o decorrer do tempo, atualmente pode-se ser considerados 10 aeroportos brasileiros como o considerado o mais sustentável tem-se-o aeroporto de Salvador, em seguida tem-se-os aeroportos de Belo Horizontes, Rio de Janeiro (Galeão e Santos Dumont), Brasília, Campinas, Belém, Recife, Rio Grande do Norte e Curitiba, que por sua vez, todos estão classificados e engajados na redução de carbono, gestão de água, gerenciamento de resíduos sólidos, preservação ambiental, entre outros.

O aeroporto de Salvador é classificado como “Green Airport”, e se tornou o aeroporto mais sustentável do Brasil, que após fazer parte da rede VINCI Airports, buscaram imediatamente medidas sustentáveis e ecológicas para se destacarem ao demais classificados, com a ajuda de seus gestores aeroportuários sedentos de vontade de melhorar e aprender juntos os benefícios e resultados satisfatórios com as suas ações simples mas com um peso gigantesco ao olhar do ecossistema, iniciou com medidas de reduzir o consumo de energia, com implementações de painéis solares para gerar energia limpa, a diminuição da energia durante o dia, usando então a luz natural, a troca de lâmpadas antigas para lâmpadas de LED que conseqüentemente tem seu consumo reduzido, com estudos relacionados ao local da construção do aeroporto, buscou sempre a preservação ambiental ao redor do aeroporto sendo essencial, com a gestão da água observada que não havia reutilizações e medidas de reduções, iniciou a procura e a mudança de seus reservatórios e criações de sistema para a reutilização não apenas das águas encanadas mas a reutilização da água da chuva, criando um tratamento específico e reutilizado 100% em sua infraestrutura, após essas medidas conseguiu chamar a atenção dos ambientalistas e conseqüentemente foi reconhecida como um aeroporto verde.

Atualmente, os aeroportos vem desenvolvendo ações para mitigar os impactos ambientais, com a mudança de suas fontes de energia poucas avançadas para as inovações tecnológicas que traz maiores benefícios para a empresa e ao meio ambiente, um exemplo é a troca de lâmpadas antigas para as lâmpadas de LED, que por sua vez gasta menos da metade que a lâmpada antiga gastava, não apenas as lâmpadas mas a implementação de placas solares como fonte de energia limpa vem mostrando a diminuição do consumo de energia, pesquisas nos mostram a troca do uso de papel toalha nos banheiros dos aeroportos pelos secadores ecológicos contribuiu de maneira significativa a diminuição do consumo de papel e conseqüentemente a redução do desmatamento de árvores.

No Brasil, ainda se tem pouco incentivo para que os seus gestores aeroportuários tomem medidas para a mudança ecológica, e para não virar

rotina dos mesmos, deve-se criar programas que auxiliam na criação de projetos pequenos e simples mas que ao longo do tempo terá um resultado extremamente importante. A ajuda dos órgãos da aviação propondo medidas cabíveis a todos para que se adotem alguma mudança e investimento em pesquisas inovadoras disponibilizando recursos necessários para o mesmo.

Todavia, não se pode criar uma estagnação e um conforto pois já se tem a classificação de um aeroporto verde, além de serem exemplos deve-se continuar a procura e a pesquisa de estar sempre desenvolvendo e desempenhando novas ações para a melhoria do meio ambiente.

Atualmente, muitas organizações aeroportuárias estão buscando melhorias e transformando suas gestões, atitudes e ações que enfatizam e se classificam como uma ações de melhoria ao meio ambiente, conseqüentemente na intenção de se tornar um aeroporto verde.

Com as atitudes de reutilizar a água sanitária, as águas da chuva, a modificação ou a construção da estrutura ecologicamente correta, utilizando materiais recicláveis e orgânicos, com a iluminação natural melhor utilizada e utilizando-se de estratégias para gerar energia para o próprio aeroporto, tem-se um aeroporto mais sustentável.

Na busca de premiações e classificações para se tornar um aeroporto verde, pode-se observar que medidas inovadoras vem surgindo e adaptadas para a execução nos sítios aeroportuários, uma medida que se pode praticar é o armazenamento da água da chuva, reaproveitando e tratando para que seja utilizada em sua estrutura como um todo, desde a limpeza geral do aeroporto, até em seu sistema sanitário, visando a economia deste importante recurso natural. Observou-se que as pistas de pouso e decolagem usufruem de uma grande área gramada no entorno e que por não haver obstáculos, facilitam a penetração da água no solo, contudo pode se optar pela criação de um sistema de reservatório construído embaixo da pista, conduzindo a água que atualmente é absorvida pelo solo, praticamente de forma natural, e que poderá servir para abastecer o terminal e anexos.

Os aeroportos verdes devem ter uma infraestrutura bem projetada, além de boas práticas construtivas, deve ser sustentável como um todo. Com o

avanço tecnológico e de engenharia, pode-se incluir medidas inovadoras para tornar sustentável sua construção, instalação e operação. Para isso os gestores devem contar com a moderna tecnologia, para utilizar materiais reutilizáveis e ecológicos para a construção dos novos aeroportos.

A arquitetura deve incorporar conceitos de sustentabilidade em todos os aspectos, na concepção do projeto arquitetônico, respeitando o meio ambiente, desde a utilização dos raios solares sobre a estrutura, projetando para sua transformação em energia, compondo uma Usina Fotovoltaica, e ainda realizar de fato o aproveitamento da iluminação natural em todo o complexo, auxiliando na economia como um todo. Outra medida é a utilização de materiais que têm poder de neutralização térmico-acústico reduzindo a oscilação térmica interna, como consequência a redução no uso do sistema de ar-condicionado, diminuindo o consumo de energia no ambiente aeroportuário.

Atualmente a organização VINCI Airports vem especificando as maneiras ambientais, tais como, a diminuição dos gastos energéticos, a reutilização da água, uso de materiais recicláveis em suas estruturas e entre outras ações que ao serem atingidas podem ser considerados um candidato a premiação de um aeroporto verde. Tem como objetivo inicial, a obtenção e a permanência das Certificações de Acreditação em Carbono (ACA) que busca a redução da intensidade energética do aeroporto, ou seja, os aeroportos tem que buscar sempre novas ações e medidas como pesquisas sobre as questões da biodiversidade e um dos requisitos específicos visa a obtenção do certificado ISO 14001, que tem como objetivo principal especificar os requisitos para a implementação de um sistema de gestão ambiental possibilitando que todas as organizações, independentemente do seu porte, desenvolvam práticas sustentáveis em seus negócios: produtos e serviços.

REFERÊNCIAS

AIRPORTS, Floripa. **Figura 4 – Vista do Projeto da fachada Principal do Projeto do Floripa Airport.** 2019. 1 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Aeronauticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Salvador,

2020.

AIRPORTS, Floripa. **Figura 5 – Vista Aérea da estrutura do Terminal de Embarque/Desembarque do Floripa Airport.** 2019. 1 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Salvador, 2020.

AIRPORTS, Vinci. **ACI-LAC Green Airport Recognition.** 2019. 13 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Bogotá, 2020.

AIRPORTS, Vinci. **O Aeroporto Internacional de Florianópolis recebeu o título de Aeroporto Verde (Green Airport),** 2019. 1 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Bogotá, 2020.

AECWEB. **Construções com arquitetura sustentável, aproveitando a iluminação e ventilação naturais.** 2018. 1 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Brasil, 2020.

AVIATION, BR. **Figura 2 – Sistema para Captação e Reaproveitamento de Água da Chuva.** 2013. 1 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Brasil, 2020.

AVIATION, Br. **Produção e Consumo Eficientes de Energia Elétrica.** 2013. 1 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Brasil, 2020.

BERTOLOTI, Dimas. **Iluminação natural colabora para o desempenho e a economia das edificações aeroportuárias.** 2015. 2 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Sao Paulo, 2020.

BLVD, Jefferson. **Green airport.** 2000. 1 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Warwick, 2020.

EURONEWS. **Figura 3 – Vista da fachada do Aeroporto de Galápagos.** 2015. 1 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Galápagos, 2020.

EURONEWS. **OS PIMEIROS AEROPORTOS VERDES DO MUNDO**. 2012. 1 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Galápagos, 2020.

INHABITAT. **Figura 1- Vista Aérea do Projeto do Aeroporto de Incheon**. 2018. 1 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Coreia do Sul, 2020

INHABITAT. **Mini cidade sustentável no aeroporto**. 2018. 1 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Incheon, 2020.

ORGANIZATION, International Civil Aviation. **Airport planning manual**. 2002. 15 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Montreal, 2020.

TECHNOLOGY, Airport. **Airport Carbon Accreditation**. 2020. 1 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Global, 2020.

VERDE, Pensamento. **Primeiros aeroportos ecologicamente corretos**. 2007. 10 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Ilha de Galápagos, 2020.

Revista Brasileira de Aviação Civil
& Ciências Aeronáuticas