

AEROPORTOS VERDES (GREEN AIRPORTS): INICIATIVAS E CERTIFICAÇÕES

Denílson Teixeira da Silva¹

Cleo Marcus Garcia²

Jairo Afonso Henkes³

RESUMO

Em tempos de mudanças climáticas todos os setores e atividades devem buscar maior eficiência em seus processos, inclusive na aviação civil e nas atividades aeroportuárias, desta forma neste trabalho foi estabelecido como objetivo geral, analisar as práticas sustentáveis utilizadas por aeroportos certificados ou conceituados como “Green Airports” ou “Eco Friendly airports” e demais iniciativas rumo a sustentabilidade aeroportuária. A presente pesquisa utilizou-se da metodologia de pesquisa qualitativa, tendo como premissa básica se apresentar a importância da questão da sustentabilidade ambiental no setor aeroportuário como forma de se atender a demanda crescente da sociedade, por estruturas em harmonia com o ambiente, e a partir daí, elencar os principais tipos de padrões de certificação ambiental que levem ao título de Aeroporto Verde ou ‘Green Airport’, identificar as entidades certificadoras e os critérios de certificação, além de relatar sobre aeroportos envolvidos nestes processos de certificação e outras iniciativas que incentivam ou orientam a adoção de práticas sustentáveis nestes locais.

Palavras-chave: Aeroporto Verde. Green Airport. Eco Friendly Airport. Sustentabilidade.

¹ Acadêmico de Ciências Aeronáuticas. Unisul. E-mail: dtsilva03@yahoo.com.br

² Mestre em Engenharia Aeronáutica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica -ITA (2012) e Graduado em Administração pela Faculdade Energia de Administração e Negócios -FEAN (2009). Professor na Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL) no Curso de Ciências Aeronáuticas e Pós Graduação em Gestão e Direito Aeronáutico. E-mail: cleo.garcia@unisul.br

³ Doutorando em Geografia (UMinho, 2019). Mestre em Agroecossistemas (UFSC, 2006). Especialista em Administração Rural (UNOESC, 1997). Engenheiro Agrônomo (UDESC, 1986). Professor dos Cursos de Ciências Aeronáuticas, Administração, Engenharia Ambiental, do CST em Gestão Ambiental e do Programa de Pós Graduação em Gestão Ambiental da Unisul. E-mail: jairohenkes333@gmail.com

GREEN AIRPORTS (GREEN AIRPORTS): INITIATIVES AND CERTIFICATIONS

ABSTRACT

In times of climate change, all sectors and activities must seek greater efficiency in their processes, including civil aviation and airport activities. Thus, in this work, it was established as a general objective, to analyze the sustainable practices used by airports certified or considered as “Green” Airports ”or“ Eco Friendly airports ”and other initiatives towards airport sustainability. This research used the qualitative research methodology, having as basic premise to present the importance of the issue of environmental sustainability in the airport sector as a way to meet the growing demand of society, for structures in harmony with the environment, and from hence, list the main types of environmental certification standards that lead to the title of green airport or 'green airport', identify the certifying entities and the certification criteria, in addition to reporting on airports involved in these certification processes and other initiatives that encourage or guide the adoption of sustainable practices in these locations.

Keywords: Green Airport, Green Airport, Eco Friendly Airport, Sustainability.



1 INTRODUÇÃO

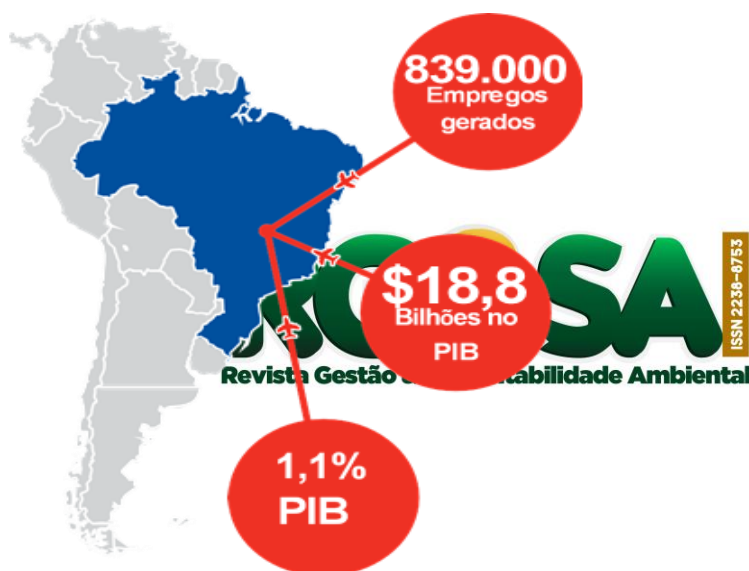
A implantação de aeroportos normalmente gera grandes impactos, trazem grandes mudanças, oportunidades, além de vários outros aspectos positivos para as cidades e também ao seu entorno. Existem diferentes formas de se medir o impacto do transporte aéreo na economia, tais como com a análise dos empregos e investimentos gerados pelas companhias aéreas e sua cadeia de abastecimento, os fluxos de comércio, turismo e gastos resultantes de usuários de todas as companhias aéreas que atendem o país, além das conexões de pares de cidades que tornam esses fluxos possíveis. Todos fornecem uma perspectiva diferente, mas esclarecedora sobre a importância do transporte aéreo (IATA, 2020).

Assim sendo, as companhias aéreas, operadores de aeroportos, empresas locais em aeroportos (restaurantes e varejo), fabricantes de aeronaves e

prestadores de serviços de navegação aérea, empregam 167.000 pessoas no Brasil. Além disso, com a compra de bens e serviços de fornecedores locais, o setor gerou mais 253.000 empregos. Estima-se ainda, que o setor sustente mais 119.000 empregos por meio dos salários que paga a seus funcionários, alguns dos quais ou todos, são posteriormente gastos em bens de consumo e serviços (IATA,2020).

Estima-se que os turistas estrangeiros que chegam ao Brasil por vias aéreas, gastam seus recursos financeiros na economia local e assim sustentem mais 300 mil empregos. Aproximadamente 839.000 empregos são mantidos pelo transporte aéreo e turistas que chegam ao país por esta via, como se observa na Figura 1, a seguir.

Figura 1- Dados econômicos do setor aéreo no Brasil



Fonte: IATA (2020).

Estima-se ainda que a indústria de transporte aéreo, incluindo companhias aéreas e sua cadeia de suprimentos, sustente US\$ 12,3 bilhões do PIB do Brasil. Os gastos de turistas estrangeiros sustentam mais US\$ 6,5 bilhões do PIB do país, totalizando US\$ 18,8 bilhões. Portanto no total, 1,1 por cento do PIB do país é sustentado por insumos para o setor de transporte aéreo e turistas estrangeiros que chegam por via aérea ao país, na Tabela 1 a seguir demonstra-se as principais origens de voos com maior movimentação de passageiros e cargas para o Brasil (IATA,2020).

Tabela 1- Procedência dos 5 voos e 5 rotas de cargas mais movimentadas que chegam no Brasil

Procedência dos 5 voos mais movimentados que chegam ao Brasil		Procedência das 5 rotas de cargas mais movimentadas que chegam ao Brasil	
1	Argentina	1	Estados Unidos
2	Estados Unidos	2	Chile
3	Chile	3	Alemanha
4	Panamá	4	Portugal
5	Portugal	5	Peru

Fonte: IATA (2020).

Porém, os grandes benefícios econômicos e sociais que as estruturas aeroportuárias oferecem, também trazem associadas, uma série de impactos ambientais negativos tais como contaminação de águas superficiais e subterrâneas, diminuição da qualidade do ar através da emissão de gases nocivos à saúde, além de gases que promovem o aquecimento global os chamados gases de efeito estufa, materiais particulados e principalmente o mais danoso que é a emissão de ruídos. Segundo Wells (2000) apud Garcia (2014), os impactos que o ruído aeronáutico tem sobre as comunidades que vivem no entorno dos aeroportos, representam um sério problema para a aviação.



Portanto para que se possa manter a sustentabilidade da atividade aeroportuária, torna-se crucial, no mínimo mitigar os efeitos destes impactos. Nesta direção, diversas iniciativas ao redor do mundo vêm tomando vulto, principalmente aquelas capitaneadas pela Airport Council International – ACI; pela International Civil Aviation Organization -ICAO, e pelo United States Green Building Council - USGBC; as quais vão ao encontro do que se convencionou chamar de “Green Airports” e ainda em alguns casos de “Eco Friendly Airports”. Estes termos podem ser conceituados para aqueles aeroportos que focam suas atividades na sustentabilidade, seja no uso racional de energia, mitigação de emissões de gases de efeito estufa, gestão de efluentes líquidos, resíduos sólidos, captação e reuso de água, dentre outros. Em meio a tantos impactos ambientais negativos gerados pelos aeroportos, procurou-se desvendar neste trabalho como conciliar esta importante infraestrutura com a sustentabilidade ambiental, o que pode ser realizado para se mitigar os impactos

negativos, incrementar os positivos e verificar quais as melhores práticas em operação no Brasil e no mundo?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 **Objetivo Geral**

Analisar as práticas sustentáveis utilizadas por aeroportos certificados ou conceituados como “Green Airports” ou “Eco Friendly airports” e demais iniciativas rumo a sustentabilidade aeroportuária.

1.1.2 **Objetivos Específicos**

- 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 e estrangeiros, aqueles que tem o reconhecimento como ‘Green Airport’.
- Descrever as ações desenvolvidas que culminaram com este reconhecimento,



1.2 JUSTIFICATIVA

O mundo atual se caracteriza pelas constantes mudanças impulsionadas principalmente pelos avanços tecnológicos, e isto se reflete diretamente no setor da aviação e na infraestrutura aeroportuária. Embora esteja presente nesta evolução tecnológica, cada vez mais a sociedade tem cobrado e pressionado pela adoção de práticas de sustentabilidade ambiental em todas as atividades, neste contexto o setor aéreo deve se adaptar a estas mudanças, e buscar soluções que venham ao encontro dos anseios da sociedade. Desta forma o conceito e as premissas dos Green Airports têm ganhado destaque, motivo que justificou este trabalho.

2 METODOLOGIA

2.1 NATUREZA E TIPO DA PESQUISA

A pesquisa aplicada visa gerar conhecimentos para uma aplicação prática objetivando a solução de problemas específicos. A natureza qualitativa busca a

interpretação de fenômenos enquanto a quantitativa utiliza de técnicas numéricas para classificar e analisar os fenômenos estudados (LENZI et al., 2018, p. 10).

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já publicado enquanto a documental utiliza de materiais que ainda não receberam tratamento analítico (GIL, 2002). (Apud LENZI et al, 2018, p. 11).

O presente trabalho se enquadra na categoria de pesquisa exploratória, baseando-se principalmente na pesquisa bibliográfica e documental nas suas mais diversas formas e fontes, abordando o tema tanto na sua forma qualitativa.

As pesquisas podem ser classificadas sob o ponto de vista de sua natureza como: Pesquisa Básica e Pesquisa Aplicada (MARCONI E LAKATOS, 2001). Na Pesquisa Básica, o objetivo é o de gerar novos conhecimentos que sejam úteis para o avanço da ciência, sem a previsão de obter aplicação prática (RAUEN, 2002).

Por sua vez, a pesquisa Aplicada objetiva gerar conhecimentos para aplicações práticas dirigidos à solução de problemas específicos(TUMELERO,2019).

A pesquisa Qualitativa, propõe que existe uma relação entre o sujeito e o mundo real. Ela não pode ser traduzida em números e também não admite recursos estatísticos. Do ponto de vista de seus objetivos segundo GIL (1994), ela pode ser Exploratória, Descritiva e ainda Explicativa. A pesquisa Exploratória visa proporcionar uma maior familiaridade com o problema de forma que este problema se torne explícito, ou que permita a construção de hipóteses. Para tal, envolve o levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas detentoras de experiência em relação ao problema em estudo.

A pesquisa descritiva objetiva caracterizar certo fenômeno, como, por exemplo descrever as características de certa população.

Assim, estabelecendo relações entre variáveis, o que envolve técnicas de coleta de dados padronizados, como questionários e técnicas de observação.No geral, assume a forma de levantamento (TUMELERO,2019).

Considerando os procedimentos técnicos a Pesquisa pode ser: Bibliográfica, Documental, Experimental, Expost-facto e ou Estudo de Caso (LENZI et al., 2018). Assim, a pesquisa para o problema em estudo será classificada como: Pesquisa Aplicada, cujo objetivo é o de gerar conhecimentos para aplicação prática. Do ponto de vista da abordagem ela será quali-quantitativa, e em relação aos

objetivos será Descritiva (SILVA et al, 2005; RAUEN, 2002; LOHN, 2005). Este trabalho foi realizado a partir de pesquisa documental e revisão bibliográfica assim como visitas a sites de organismos oficiais na Internet, revistas e artigos científicos, além de livros didáticos.

1.4.2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho se baseia predominantemente em pesquisa e revisão bibliográfica e documental, se valendo de livros, sites de internet, registros e publicações de empresas aeroportuárias.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Existem atualmente, diversos exemplos, atitudes, certificações e iniciativas em direção à sustentabilidade ambiental em aeroportos em todo mundo, sendo que dentre elas serão citadas as seguintes:

3.1 INICIATIVAS E AÇÕES RELACIONADAS AO CONCEITO DE GREEN AIRPORT:

Dentro de uma perspectiva de sustentabilidade, deve-se imaginar o aeroporto antes mesmo de sua implantação. Assim, “a atual preocupação para uma avaliação e compreensão dos impactos ambientais, ecológicos e sociais em ações de desenvolvimento, resultou no surgimento de uma abordagem holística para o planejamento” (GARCIA, 2014, p.98).

3.1.1 Certificações da Airport Council International – ACI

O *Airport Council International – ACI*, é o representante comercial global dos aeroportos do mundo. Criado em 1991, o *ACI* representa os interesses dos aeroportos junto a governos e organizações internacionais como a *ICAO*, além de desenvolver padrões, políticas e práticas recomendadas para aeroportos, fornece informações e oportunidades de treinamento para elevar os padrões da atividade aeroportuária em todo o mundo.

O *ACI* possui 5 escritórios regionais, distribuídos pelo planeta designados como: *ACI Africa*, localizado na cidade de Casablanca, no Marrocos; *ACI Ásia-*

Pacífico, em Hong Kong, na China, ACI Europe, sediado em Bruxelas na Bélgica; ACI América Latina-Caribe, localizado na Cidade do Panamá, Panamá, ACI América do Norte, na cidade de Washington DC, nos Estados Unidos(ACI,2020).

O programa de certificação da ACI ,conhecido como o *Airport Carbon Accreditation*, é o único programa de certificação de gerenciamento de carbono global endossado institucionalmente para aeroportos. Ele avalia e reconhece de forma independente os esforços dos aeroportos para gerenciar e reduzir suas emissões de carbono por meio de 6 níveis de certificação: 'Mapeamento', 'Redução', 'Otimização', 'Neutralidade', 'Transformação' e 'Transição ' (ACI, 2020).

Por meio de seus 6 níveis de certificação, o *Airport Carbon Accreditation* reconhece que os aeroportos estão em diferentes estágios em sua jornada para uma gestão abrangente de carbono. É um programa para aeroportos de todos os tamanhos, estendendo-se além dos hubs e aeroportos regionais com tráfego regular de passageiros, para incluir a aviação geral e aeroportos com foco em carga.

O *Airport Carbon Accreditation* também é o único padrão global de carbono específico para aeroportos que se baseia em metodologias reconhecidas internacionalmente, identificado por sua logomarca, representada na Figura 2 a seguir. Ele fornece aos aeroportos uma estrutura comum para a gestão ativa do carbono com metas mensuráveis. O programa é específico do local, permitindo flexibilidade para levar em conta os requisitos legais nacionais ou locais, garantindo ao mesmo tempo que a metodologia usada seja sempre robusta (ACI, 2020).

Figura 2- Logomarca do programa Airport Carbon Accreditation da ACI



Fonte: Airports Council International-ACI (2019).

3.1.1.1 Etapas da certificação ACI:

3.1.1.1.1 Mapeamento (Medição da pegada de Carbono): Este é o primeiro nível de credenciamento de carbono em aeroportos, pois trata dos aeroportos que definem e mapeiam as emissões de carbono em seus locais e, em particular aqueles sobre os quais têm controle. No ano de 2019, nada menos que 110 aeroportos mapearam suas pegadas de carbono, no Brasil em particular os aeroportos de Brasília, Natal e o de Florianópolis (ACI, 2020).

O Aeroporto Internacional de Florianópolis recebeu em 22/10/2019 o título de Aeroporto Verde, concedido pela *Airports Council International* da América Latina e Caribe (ACI-LAC), devido ao programa de gerenciamento de resíduos, implantado pela Floripa Airport, concessionária do Aeroporto de Florianópolis, como demonstrado na Figura 3, a seguir.

Em março de 2018, a concessionária iniciou o projeto de gerenciamento de resíduos sólidos. No primeiro mês, já conseguiu evitar que fosse destinado ao aterro sanitário 22% dos resíduos gerado. Atualmente, este índice passa de 60%, sendo que antes da concessão praticamente não havia um programa de gestão dos resíduos (Floripa Airport, 2019).

O projeto começou com a separação dos resíduos recicláveis dos não-recicláveis e orgânicos. Após colocar em prática o correto processo de separação, a Floripa Airport passou a enviar para a compostagem a fração orgânica dos resíduos (FLORIPA AIRPORT, 2019).

Numa terceira etapa, iniciada em julho de 2019, a concessionária tornou-se parceira de uma fábrica de cimento, que por meio de tecnologia avançada, transforma o lixo até então não-reciclável em energia – em processo chamado de co-processamento. Existem ainda parcerias com outras empresas para reuso de materiais recicláveis, como o isopor que é transformado em rodapé por uma empresa de Santa Catarina, contribuindo assim para a chamada economia circular (FLORIPA AIRPORT, 2019).

Para o sucesso do programa, a concessionária atacou o problema em diversas frentes: educação e capacitação de toda a comunidade aeroportuária, especialmente dos estabelecimentos comerciais voltados à gastronomia; instalação

de coletores seletivos; retirada das lixeiras individuais dos escritórios da Floripa Airport; eliminação dos utensílios descartáveis plásticos na sede administrativa; contratação de empresa especializada no gerenciamento de resíduo; para o novo aeroporto, a Floripa Airport criou um Guia de Sustentabilidade para os novos lojistas. Todas as orientações, que integram os contratos, tiveram prazo para serem atendidas até janeiro de 2020, o que inclui, por exemplo a redução de utensílios plásticos não recicláveis de uso único (canudos, sacolinhas plásticas para as compras, copos, mexedores de bebidas, entre outros). Foram realizadas ainda ações orientativas dentro do aeroporto, como o reuso de potes de vidros das lojas do aeroporto, para servir como recipiente para doação do adubo produzido com os resíduos orgânicos (FLORIPA AIRPORT, 2019).

O programa de gerenciamento de resíduos atingiu, em pouco mais de um ano, resultados concretos extraordinários, pois são 322 toneladas de resíduos não enviados ao aterro sanitário. O projeto engloba todo o caminho do passageiro, passando pelos resíduos de voos, após limpeza nas aeronaves, gerenciamento dos resíduos no terminal de passageiros e de cargas, no Boulevard 14/32 e nas amplas áreas externas, como o gramado e estacionamento do aeroporto (FLORIPA AIRPORT, 2019).

Figura 3 - Certificação concedida ao Aeroporto Internacional de Florianópolis



Fonte: Floripa Airport (2019).

3.1.1.1.2 Redução (Redução da pegada de carbono do operador do aeroporto):

Este nível é direcionado para aeroportos que reduziram suas emissões de carbono. Em 2019, 95 aeroportos reduziram suas emissões de gás carbônico, dentre eles no Brasil podem-se citar os aeroportos de Salvador - BA e o de confins em Belo Horizonte - MG (ACI,2020).

Localizado em Salvador, capital baiana e primeira capital brasileira, o Salvador Bahia Airport, faz parte da rede VINCI Airports desde 2 de janeiro de 2018, através de um contrato de concessão com duração de 30 anos. Desde então, o aeroporto tem incorporado padrões globais de operação, buscando entregar mais eficiência, segurança e uma melhor experiência de viagem para os seus passageiros (SALVADOR BAHIA AIRPORT, 2020).

Desde que foi integrado à VINCI Airports, o Aeroporto de Salvador vem investindo em iniciativas para redução de impactos ambientais e conservação dos recursos naturais. As ações têm como base a política ambiental global da VINCI Airports, *Air Pact*, que estabelece metas sustentáveis para seus aeroportos a partir de seu compromisso com a preservação do meio ambiente (SALVADOR BAHIA AIRPORT, 2020).

O Aeroporto de Salvador foi pioneiro no Brasil a ser zero efluente (100% dos efluentes são tratados e convertidos em água de reuso) e a não dispensar resíduos sólidos em aterros sanitários, recuperando todo o lixo gerado. Este último feito, inclusive, é uma das metas da Air Pact para 2030, mas que já foi atendida pelo Salvador Bahia Airport no ano de 2020. O equipamento também saiu na frente com a instalação da primeira usina solar em aeroportos no país, demonstrada na Figura 4, com 4,2 MW de potência, para atender a 30% da necessidade de consumo de energia do terminal de passageiros(SALVADOR BAHIA AIRPORT,2020).Tais ações visando a redução de emissão de carbono o levaram a receber a *Airport Carbon Accreditation* (ACA Certification) pela Airport Council International (ACI),onde conquistou o nível 2,nível este em que a ACI reconhece os progressos do aeroporto em direção à redução da pegada de carbono (SALVADOR BAHIA AIRPORT, 2020).

Figura 4 - Painéis solares na cabeceira da pista do aeroporto de Salvador



Fonte: Novais (2020).

O Aeroporto Arturo Merino Benítez – Santiago do Chile, além de anunciar o compromisso com a emissão zero de carbono até 2050 no terminal de Santiago, desde que o Nuevo Pudahuel fez as concessões à gestão privada em 2015, várias iniciativas ambientais foram implementadas. Dentre elas, pode-se citar o pioneirismo da reciclagem no qual em 2019 se reciclaram 174.000 quilos de papelão, 84.000 quilos de vidro, 305.000 quilos de madeira; instalação de 2.500 painéis solares, doação de mais de 500 mudas de árvores para a comunidade Pudahuel e reflorestamento com mais de 20.000 árvores nativas; substituição de lâmpadas fluorescentes por lâmpadas de LED's com 70% de eficiência energética. Mais de 60 táxis elétricos com as certificações Transvip, “*Airport Carbon Accreditation*” nível 1, no mapa de gases de efeito estufa e “Chile Huella” do Ministério do Meio Ambiente chileno. As próximas ações serão a utilização de bicicletas elétricas para recarregar aparelhos como smartphones e estações elétricas com carregadores para carros elétricos (AEROPUERTO SANTIAGO, 2020).



Figura 5 - Vista do Terminal do Aeroporto de Santiago no Chile



Fonte:Contreras (2018).

3.1.1.1.3 Otimização: Os aeroportos no nível de 'Otimização', tem que provar que reduziram suas emissões de CO₂ e associam outras empresas, como companhias aéreas, varejistas, controladores de tráfego aéreo, operadores de solo, entre outros, no local do aeroporto para fazer o mesmo. No ano de 2019, 60 aeroportos atingiram este nível; e não houve nenhum aeroporto brasileiro nesta categoria, que em sua maioria são da Europa, tais como o Aeroporto de Viena na Áustria, e aeroporto Heathrow em Londres na Inglaterra. Na América Latina o único aeroporto enquadrado neste nível foi o Aeroporto Internacional do Cibao, na República Dominicana (ACI, 2019).

O Aeroporto Internacional do Cibao, apresentado na Figura 6, a seguir, tem como prática apoiar iniciativas relacionadas com a preservação do meio ambiente e dos recursos naturais, participando de ações de reflorestamento e plantio de árvores em vários locais, visando um futuro sustentável, conta com programas de educação ambiental, e desenvolvimento de atividades voltadas a integração com a comunidade, a exemplo do programa "Vizinho Solidário"(AEROPUERTO CIBAO, 2019).

Figura 6 - Visão geral do Aeroporto do Cibao – República Dominicana



Fonte: Wikipédia (2019).

3.1.1.1.4 Neutralidade: Aeroportos no nível de 'Neutralidade' são neutros em carbono - mas para atingir esse nível, eles reduziram ativamente sua pegada de carbono, engajaram outras empresas no local do aeroporto para fazer o mesmo e compensar quaisquer emissões residuais de CO₂ sob seu controle direto. No ano de 2019, 61 aeroportos alcançaram a neutralidade de carbono. Novamente grande parte desses aeroportos ficam na Europa, como exemplo podemos citar o aeroporto de Budapeste na Hungria, o de Helsinque na Finlândia, e o de Amsterdã na Holanda. Na América Latina destaque para o Aeroporto Mariscal Sucre, localizado em Quito, e o Aeroporto Seymour de Baltra, nas Ilhas Galápagos no Equador, que atingiram este nível (ACI, 2019).

O Aeroporto Ecológico de Galápagos se tornou o primeiro da América Latina e Caribe a ser Carbono Neutro e o segundo em todo o continente americano. Esta conquista foi referendada em 18 de dezembro de 2017, estabelecendo um importante precedente na região, fato que permite definir o rumo que todos os aeroportos do mundo devem seguir, confirmando de forma prática, a possibilidade de se cuidar do meio ambiente sem negligenciar as operações aeroportuárias de qualidade. Este processo de certificação teve seu início no ano de 2014 e, desde então, foi possível reduzir as emissões de gases de efeito estufa, operando o aeroporto de forma sustentável. Além disso, foi o primeiro no mundo a trabalhar 100% com energias renováveis das fontes solar e eólica (ACI, 2019).

O aeroporto coloca em evidência a crescente demanda mundial para incorporar critérios de sustentabilidade em novos projetos e avaliar aspectos específicos que permitam reduzir os impactos ambientais do habitat construído e proteger o habitat natural, principalmente em locais sensíveis e com alto valor patrimonial como é o caso das Ilhas Galápagos. Foi pensado, projetado e construído, em sua totalidade, como um edifício sustentável (AEROPORTO ECOLÓGICO DE GALÁPAGOS, 2019).

Figura 7- Aeroporto Ecológico de Galápagos



Fonte: Javitour (2014).

3.1.1.1.5 Transformação: Os aeroportos no nível de 'Transformação' provaram que formularam uma meta absoluta de redução de emissões de longo prazo, delineada pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Eles também precisam definir as etapas para atingir essa meta e os marcos intermediários para medir seu progresso. Por último, mas não menos importante, esses aeroportos precisaram demonstrar evidências de direcionar ativamente os terceiros para a redução de emissões (ACI, 2019).

3.1.1.1.6 Transição: Os aeroportos no nível 'Transição' cumpriram todos os requisitos do nível 4+ 'Transformação'. Além dessa estratégia e implementação de gestão de carbono muito avançada, esses aeroportos também optaram por compensar suas emissões residuais de CO₂ com créditos de carbono da mais alta qualidade. Seu mandato de compensação também foi estendido para incluir mais

fontes de CO₂ no site do aeroporto. Apenas 2 aeroportos alcançaram este nível até o ano de 2019, sendo eles o Aeroporto Internacional Indira Gandhi em Nova Delhi na Índia, e o Aeroporto Internacional Dallas Forth Worth, nos Estados Unidos da América (ACI,2019).

3.1.2 Certificações da *United States Green Build Council* – USGBC / LEED:

O *US Green Building Council* (USGBC) é uma organização sem fins lucrativos que apóia o desenvolvimento de comunidades prósperas, saudáveis e resilientes por meio da transformação do ambiente construído. Por meio de seu programa de construção verde ,conhecido como Liderança em Energia e Projeto Ambiental (LEED). O USGBC busca transformar a maneira como os prédios são projetados, construídos e operados, permitindo um ambiente sustentável, socialmente responsável, saudável e próspero, que melhore a qualidade de vida. A visão do USGBC é a de que edifícios e comunidades irão regenerar e manter a saúde e vitalidade por toda a vida dentro de uma geração (USGBC, 2020).

Para se compreender o processo, no LEED, para se certificar um projeto é preciso atingir uma pontuação mínima, que está relacionada com o atendimento de diversos requisitos de uma construção verde, divididos nas seguintes categorias de crédito:

- Localização e Transporte;
- Lotes Sustentáveis;
- Eficiência da água;
- Energia e atmosfera;
- Materiais e recursos;
- Qualidade interna dos ambientes;
- Inovação e prioridades regionais (SEATMAESTRO, 2019).

Cada uma destas categorias possui pré requisitos e créditos, sendo que os pré requisitos são obrigatórios para que se possa obter a certificação. Já os créditos são onde se pode realmente obter as pontuações que irão contribuir para o nível de certificação almejado. Desta forma o sistema de pontuação e classificação premia o empreendimento de acordo com o que se faz efetivamente para tornar a edificação mais sustentável. Ao final, todo o esforço na otimização ambiental da edificação,

que podem chegar até 70 estratégias, os mesmos são certificados de acordo com a seguinte pontuação:

- Certified: 40 pontos;
- Silver: 50 pontos;
- Gold: 60 pontos;
- Platinum: 80 pontos ou mais (SEATMAESTRO, 2019).

Deve-se ressaltar que o LEED está em constante atualização, sendo sua versão mais atual a LEED versão 4.1, e a versão LEED GOLD, demonstrada na Figura 8, a seguir (BONI, 2019).

Figura 8- Selo de Certificação LEED Gold do USGBC



Fonte: Aeroporto Ecológico das Ilhas Galápagos (2020).

As oportunidades para aeroportos e terminais de companhias aéreas reduzirem seu impacto ambiental negativo são diversas. Os aeroportos são os principais alvos de redução de energia, bem como de uma reforma ecológica completa.

Esforçar-se para atender aos Padrões de Certificação LEED significa realizar mudanças profundas em:

- Eficiência energética e hídrica (mais energia solar e eólica);
- Redução e gestão de resíduos (compostagem e reciclagem);
- Compras sustentáveis e locais (uso de materiais reciclados e produtos sazonais);

- Uso de transporte alternativo (ônibus híbridos e construção de áreas transitáveis);
- Qualidade do ar (sistemas de purificação de ar);
- Acesso à luz natural (design e arquitetura verdes);
- Controle de eficiência energética do ambiente interno (iluminação e ar-condicionado) (USGBC, 2020).

A seguir se relaciona os terminais de aeroportos com certificação LEED que fazem parte da lista dos principais, devido ao fato de terem demonstrado compromisso com a consciência ambiental e também com o conforto dos passageiros (USGBC, 2020).

3.1.2.1 Terminal 2 do Aeroporto Internacional de São Francisco: o Terminal 2, foi reaberto em 2011 após uma remodelação que justificou sua certificação *LEED Gold*. A dedicação do Aeroporto Internacional de São Francisco à eficiência, criatividade, trazendo uma experiência de alto nível para os passageiros, que o qualificam como um dos aeroportos mais ecológicos.

Este terminal localizado em San Francisco nos Estados Unidos, tem aproximadamente 5.950 metros² de espaço incluindo 3.700 metros² de espaço de varejo e 14 portões que acomodam cerca de 5,5 milhões de passageiros por ano. O terminal oferece muitos recursos sustentáveis que ajudam a reduzir o uso de água, resíduos e gases de efeito estufa. O Terminal 2 é 15% mais eficiente em termos de energia do que o Código de Construção da Califórnia exige, com luminárias 40% mais eficientes. Todos os fornecedores de alimentos orgânicos e locais são obrigados a usar material reciclado e reciclável para embalagens, e ainda o Terminal 2, conta com amplas janelas que vão do chão ao teto e clarabóias que reduzem significativamente as necessidades de iluminação artificial no prédio (SEATMAESTRO, 2019).

Figura 9 - Área externa do Aeroporto Internacional de San Francisco- EUA



Fonte: San Francisco Airport (2020).

3.1.2.2 Aeroporto Internacional de Boston Terminal A – O Terminal A no Aeroporto Internacional de Boston Logan é um terminal com Certificação LEED, com uma parte memorável na experiência de viagem dos passageiros, baseando-se principalmente no design. O Terminal A consolidou as operações diárias da Delta Airlines em um prédio principal e saguão satélite, que são ligados por um túnel subterrâneo para pedestres com calçadas móveis (SEATMAESTRO, 2019).

Este terminal se concentra no design como uma forma de se tornar ecológico, pois atinge um equilíbrio perfeito entre trazer luz natural e parecer muito claro. O terminal é construído com cobertura de pavimentação e estrutura que refletem o calor. Este terminal ganhou o Prêmio *Jay Hollingsworth Speas Airport*, que reconhece as contribuições para melhorar o relacionamento entre os aeroportos e seu ambiente local (BOSTON LOGAN INTERNATIONAL AIRPORT, 2020).

Além disso este aeroporto possui turbinas eólicas e painéis solares para geração de energia renovável, e cada portão foi equipado com uma tomada de energia para as aeronaves, dispensando a mesmas de utilizarem energia auxiliar quando estiverem paradas no portão, tornou-se notoriedade neste aeroporto o desenvolvimento e utilização de uma mistura asfáltica ambientalmente sustentável, que reduziu drasticamente as emissões de dióxido de carbono (gás com potencial formador do efeito estufa), e que fez com que fossem economizados energia e

combustíveis durante a construção (BOSTON LOGAN INTERNATIONAL AIRPORT, 2020).

Figura 10 - Visão geral das placas solares instaladas no Aeroporto de Boston- EUA



Fonte: John Nordell, Getty Images(2010)

3.1.2.3-Terminal Internacional Hartsfield-Jackson do Aeroporto Internacional

de Atlanta - O Terminal Internacional de Atlanta obteve a Certificação LEED Gold, como resultado de seu foco na sustentabilidade na construção e operação. O Terminal possui 111.400 metros² e foi construído com materiais de construção reciclados e ou produzidos regionalmente.

Entre as características ecológicas do Terminal Internacional de Atlanta está uma “caixa d'água” de 708 metros cúbicos que coleta a água da chuva do telhado e a limpa por meio de filtros para ser utilizada ou liberada no meio ambiente.

Este terminal também apresenta um programa de limpeza que segue rígidos padrões do LEED e possui um programa de reciclagem de fluxo único, no qual os materiais recicláveis são coletados em barris de aço inoxidável de 190 litros e separados fora do local (SEATMAESTRO, 2019).

Em 20 de setembro de 2019, o Aeroporto Internacional Hartsfield-Jackson Atlanta, demonstrado na Figura 11 a seguir, o aeroporto de passageiros mais movimentado do mundo, se tornou o primeiro aeroporto do planeta a receber a certificação LEED, classificação Platinum. Esforços foram iniciados com o lançamento do Programa de Sustentabilidade do Departamento de Planejamento e Desenvolvimento do Departamento de Aviação (ATLANTA INTERNATIONAL AIRPORT, 2020).

Figura 11 - Vista aérea do terminal de voos domésticos do Aeroporto de Atlanta-EUA



Fonte: Atlanta Airport (2020).

3.1.2.4 Aeroporto Ecológico de Galápagos: Este Aeroporto recebeu a maior certificação na América Latina por conceber construções sustentáveis. O *US Green Building Council* - USGBC (United States Sustainable Construction Council) concedeu a certificação LEED Gold, tornando-se o primeiro aeroporto no mundo a receber esta certificação, como uma construção completa. A Corporación América, holding internacional que construiu, e atualmente opera o Aeroporto de Baltra, recebeu a declaração oficial, em 20 de novembro de 2014, da Agência de Construção Sustentável Líder Mundial. A certificação foi concedida pelo seu projeto e construção, refletindo em um novo terminal que otimiza o uso de energia, iluminação e consumo de água, também, pelo uso de materiais ecológicos e reaproveitados, neste processo, todas as estratégias e características ambientais foram valorizadas e certificadas (USGBC, 2020).

Entre eles se destacam:

- A recuperação das áreas afetadas e o reflorestamento da flora endêmica;
- Redução do consumo de energia e produção de energia limpa;
- Iluminação natural e ventilação adequada para todos os ambientes;
- Redução do consumo de água, tratamento e reuso de água;
- Reaproveitamento de mais de 80% do material do terminal aéreo (ECOGAL,2020).

Uma das características mais marcantes é que o Aeroporto Ecológico de Galápagos funciona 100% com energia renovável (solar e eólica), gerada 35% por Usinas Fotovoltaicas e os 65% restantes por Usinas Eólicas, estrategicamente localizadas na área do aeroporto. É importante salientar que a construção do aeroporto, se realizou num ecossistema muito sensível ambientalmente, como são as Ilhas Galápagos, consideradas Patrimônio Natural da Humanidade.

Figura 12 - Logomarca do Aeroporto Ecológico de Galápagos e suas certificações



Fonte: Aeroporto Ecológico das Ilhas Galápagos (2020).

3.1.3 Outras Iniciativas Green Airport:

3.1.3.1 International Civil Aviation Organization - ICAO

Segundo a ICAO (2002), o conceito de Green Airport traduz a tendência de operação do aeroporto no sentido de se trabalhar focado no planejamento eco eficiente de um aeroporto, nas decisões de layout, de sua infraestrutura, para facilitar iniciativas verdes e ecológicas, aliadas as melhores práticas de planejamento e gestão do uso do solo em um aeródromo. Cabe também a ICAO a liderança e iniciativa na promoção de diversos eventos em várias localidades do planeta para divulgar e implementar as mesmas, das quais pode-se citar:

3.1.3.2 ICAO Symposium on Environment: realizado em Montreal no Canadá no ano de 2019, cujo objetivos foram apresentar conhecimentos e compartilhar informações em áreas chave relacionadas às atividades de proteção ambiental, desenvolvimento de planos de ação, discutir tendências na área ambiental, combustíveis sustentáveis na aviação, ruídos e qualidade do ar, além de adaptações às mudanças climáticas, além de se constituir numa oportunidade para se informar a respeito do progresso de novas técnicas e ainda de apresentar novas resoluções do órgão em discussão com os stakeholders (ICAO, 2020).

3.1.3.3 ICAO Stocktaking Seminar Toward the 2050 Vision for Sustainable Aviation Fuel: também realizado em Montreal no Canadá no ano de 2019, teve como premissa ser um fórum para a troca de informações relacionadas a combustíveis utilizados na aviação, desenvolver uma melhor compreensão das pesquisas envolvendo combustíveis sustentáveis na aviação, compreender sobre as últimas políticas e iniciativas relacionadas ao tema, construir parcerias entre os diversos atores envolvidos com o tema, comunicar o interesse em tomar parte em potenciais estudos de viabilidade em combustíveis sustentáveis, enfim construir uma visão para o uso de combustíveis sustentáveis para os próximos 30 anos (ICAO, 2020).



3.1.3.4 ICAO Seminar On Green Airports: Também realizado no ano de 2019, porém na cidade de Lima no Peru, este seminário teve como premissas a atualização nos progressos alcançados nos últimos anos e discutir sobre novas e emergentes questões relativas a gestão aeroportuária bem como as melhores práticas ambientais neste modal. O seminário debateu diversos temas ligados a gestão de *Green Airports*, incluindo adaptações a mudanças climáticas, energias renováveis, engajamento das comunidades, relatórios de sustentabilidade, além de economia circular, financiamento de projetos ambientais, medidas de mitigação de impactos, dando ênfase nos atores regionais da América do Sul (ICAO, 2020).

3.1.3.5 ICAO Regional Seminars on the Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA): Este evento realizado no ano de 2018 abarcou várias localidades pelo mundo. O objetivo destes seminários regionais foi principalmente compartilhar informações na implementação dos requerimentos para

baixar as emissões de carbono na aviação internacional (CORSIA) em seu significado em inglês. De modo que os participantes pudessem ter um claro entendimento dos detalhados procedimentos e ações necessárias para sua implementação, bem como estarem cientes das responsabilidades associadas (ICAO, 2020).

3.1.3.6 *ICAO Seminar on Carbon Market*: Este evento foi realizado no ano de 2018 em Montreal no Canadá, com muita troca de informações e oportunidades de ganhos de conhecimentos sobre emissões de carbono, mercado de carbono e sua relação com o ICAO-CORSIA. Este encontro contou com a presença e palestras de renomados especialistas e importantes atores do setor de aviação e aeroportuário, além do que diversas apresentações, mostra de produtos e serviços relacionados ao mercado de carbono e emissões, mecanismos de reduções e projetos (ICAO, 2020).

Além desses eventos a ICAO mantém em seu website uma série de informações relativas a tendências na área ambiental, estudos sobre emissão de ruídos pelas aeronaves; qualidade do ar; mudanças climáticas; ferramentas eletrônicas de apoio, modelos e softwares variados, bases de dados; publicações; artigos, além de agenda de eventos futuros e daqueles já realizados; sendo este website uma poderosa ferramenta de informação sobre o mundo dos *Green Airports* (ICAO, 2020).



3.1.4 *Eco Friendly Airports*:

Seguindo a linha da sustentabilidade ambiental, alguns aeroportos no planeta, implantaram ações que os levaram a condição de serem intitulados como *Eco Friendly Airports*, e em seguida podemos destacar alguns deles, bem como as ações de sustentabilidade ambiental implementadas (MORRIS, 2016).

3.1.4.1 *Aeroporto Internacional de Denver nos Estados Unidos*: Este aeroporto possui a maior fazenda de placas solares em um aeroporto comercial, considerando-se os Estados Unidos. Além disso conta com um poderoso programa de reciclagem de papéis, garrafas plásticas e recipientes de alumínio, além de reciclar mais de vinte tipos de materiais, incluindo aí graxas e gorduras de restaurantes, materiais orgânicos, fluidos utilizados no degelo de aeronaves, materiais de vidros e materiais

de demolições. Os portões do aeroporto também oferecem tomadas de energia e ar pré condicionado, e conseqüentemente as APU's das aeronaves não precisam funcionar como frequentemente fazem em outros locais, o que leva à diminuição das emissões de gases nocivos. Outra atitude ambientalmente sustentável é a oferta de veículos que rodam com combustíveis alternativos, assim o aeroporto oferece uma redução de taxas as companhias de táxi e outros que escolhem utilizar veículos híbridos no local (MORRIS, 2016).

O Aeroporto Internacional de Denver, demonstrado na Figura 13 a seguir, possui um Sistema de Gestão Ambiental que foi certificado pela Norma Internacional ISO 14001. Essa certificação ajuda a garantir que o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) do Aeroporto, contenha as práticas e procedimentos mais recentes e internacionalmente aceitos para identificar e gerenciar impactos ambientais.

Além disso desenvolveu um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), para identificar e mitigar proativamente todos os impactos potenciais ao meio ambiente, das operações aeroportuárias. O SGA descreve uma série de diretrizes, políticas, procedimentos e processos que tratam dos impactos ambientais nas atividades do dia-a-dia (DENVER INTERNATIONAL AIRPORT, 2020).

Figura 13 - Vista Aérea do Terminal de Denver-EUA



Fonte: Denver Airport (2020).

3.1.4.2 Aeroporto de Zurique - Suíça: Este aeroporto tem uma grande preocupação com a poluição sonora, e por isso aplica multas por ruídos provenientes de aeronaves, as quais são baseadas no tipo e categoria das mesmas, pois utilizam um programa de medidas e de mapas detalhados de ruídos. Outra preocupação da

administração deste aeroporto é com a qualidade do ar e da água, e conseguiu reduzir voluntariamente as emissões. Como parte de um programa de gerenciamento de água, a água de chuva é captada e usada nos vasos sanitários como descarga, este programa também inclui a coleta e purificação da água proveniente do processo de degelo das aeronaves (ZURICH AIRPORT, 2020).

Desde janeiro de 2020, a nova frota de táxis do aeroporto de Zurique inclui carros híbridos e dez veículos movidos a hidrogênio, sendo que este último emite apenas vapor limpo e até mesmo filtra as partículas do ar, durante sua movimentação.

Esta frota incomum de táxis é uma conquista pioneira na Suíça, mas o aeroporto vai um passo além, pois a empresa administradora se comprometeu a compensar todas as emissões de gás carbônico (CO₂) de seus táxis, financiando projetos de proteção climática. Sendo assim, todos os seus táxis são neutros em carbono, porém sem que percam conforto e estilo (ZURICH AIRPORT, 2020).

Figura 14 - Táxis Ecológicos no Aeroporto de Zurique - Suíça



Fonte: Zurich Airport (2020).

3.1.4.3 Aeroporto East Midlands – Inglaterra: Este aeroporto é reconhecido por seu programa de reciclagem, que incluem madeira, metais, vidros, e filamentos de lâmpadas, bem como papéis e revistas, e ainda exige teste de emissões para todos os veículos do aeroporto. Possui também um excelente programa de controle de ruídos, com programas de monitoramento e rotas específicas por aeronave. No ano de 2011 a companhia independente *Green Organization*, reconheceu o aeroporto

por suas iniciativas ecológicas após o aeroporto instalar duas turbinas eólicas, sendo o primeiro aeroporto a fazê-lo no Reino Unido (EAST MIDLANDS AIRPORT, 2020).

Figura 15 - Aerogeradores de Energia Eólica- Aeroporto de East Midlands- Inglaterra



Fonte: Orbxdirect (2020).



3.1.4.4 Aeroporto Internacional de Changi-Cingapura: Este aeroporto é um dos que mais recebe passageiros no mundo e está sempre cheio, porém este aeroporto é muito famoso pelos seus jardins, e seu design e construção foram focados na sustentabilidade. Suas imensas áreas verdes têm a intenção de relaxar e acalmar os passageiros que chegam de exaustivas viagens ou daqueles que ainda vão embarcar (WALSH, 2019).

Figura 16 - Visão geral de um dos jardins do Aeroporto de Changi - Cingapura



Fonte: Walsh (2019).

3.1.4.5 O Aeroporto Internacional de Pequim Daxing, foi inaugurado oficialmente em 25/09/2019. Embora seja um dos maiores aeroportos do mundo agora com quatro pistas e uma área de terminal de 700.000 metros quadrados, como demonstrado na Figura 17 a seguir. No aeroporto é fácil de caminhar, uma distância de 600 metros pode ser feita em 8 minutos e assim os passageiros podem chegar ao centro do terminal. Ele também oferece várias novas tecnologias, incluindo reconhecimento facial e sistema de estacionamento robótico. Além disso, energia e meio ambiente também são uma preocupação importante (SINO-GERMAN URBANISATION PARTNERSHIP, 2019).

A economia de energia e a promoção das energias renováveis são um dos focos do novo aeroporto, incluindo o uso de energia geotérmica e fotovoltaica. Para economizar energia, este novo gigantesco aeroporto em forma de estrela do mar é sustentado por oito gigantes colunas em C que deixam entrar a luz do sol, destacando a arquitetura e a estrutura, portanto, minimiza a necessidade de utilização de iluminação elétrica. Também há uma ênfase impressionante no espaço verde. No final das cinco salas de embarque estão cinco pátios internos temáticos: jardim de porcelana, jardim chinês, jardim de campo, jardim de chá e jardim de seda (SINO-GERMAN URBANISATION PARTNERSHIP, 2019).

Todo o sistema inclui duas estações de energia compostas por bombas de calor geotérmicas: A Estação 1 fornece aquecimento no inverno e resfriamento no verão para as casas funcionais ao sul da estrada principal no lado oeste. A área atual de fornecimento de energia é de 0,51 milhão de metros quadrados, e a área de fornecimento de energia de longo prazo é de cerca de 1,42 milhão de metros

quadrados. A estação 2 fornece aquecimento de inverno e resfriamento de verão para as casas funcionais ao norte da estrada principal no lado oeste. A área atual de fornecimento de energia é de 461.500 metros quadrados, e a área de fornecimento de energia de longo prazo é de cerca de 1,15 milhão de metros quadrados (SINO-GERMAN URBANISATION PARTNERSHIP, 2019).

O sistema fotovoltaico distribuído foi construído na zona de carga, na pista leste e na área de aeronaves executivas do aeroporto. A geração média anual de energia chegará a 6,1 milhões de quilowatts-hora, representando cerca de 1% do uso total de energia do aeroporto. Este sistema abre um novo modo de aplicação inovador de “fotovoltaico + aeroporto” e tem um papel exemplar para a promoção da aplicação fotovoltaica no campo da aviação civil (SINO-GERMAN URBANISATION PARTNERSHIP, 2019).

O projeto foi contratado pela *Beijing Electric Power Construction Co.* A escala de construção é 5,61 MWp (Mega Watt Peak, potência de saída de pico), e a escala de construção da primeira fase é 4 MWp, todos usando os componentes de alta eficiência. Após a conexão à rede, espera-se que 6,1 milhões de KWh de eletricidade sejam fornecidos à rede todos os anos, o que equivale a economizar 1.900 toneladas de carvão padrão, reduzindo 966 toneladas de dióxido de carbono e 14,5 toneladas de dióxido de enxofre, e simultaneamente reduzindo a emissão de vários poluentes atmosféricos (SINO-GERMAN URBANISATION PARTNERSHIP, 2019).

Figura 17 - Vista Aérea do novo Aeroporto de Pequim - China



Fonte: G1 (2019).

Diversos outros aeroportos possuem algum tipo de iniciativa ou programa de sustentabilidade ambiental e dentre os quais podem ser citados, o Aeroporto de Seattle Tacoma; o Aeroporto Internacional de Munique na Alemanha; o Aeroporto de Dubai nos Emirados Árabes Unidos, que se observa na Figura 18, e ainda o Queen Ália Airport em Aman na Jordânia (MORRIS, 2016).

18 - Vista aérea de um dos Terminais do Aeroporto de Dubai- Emirados Árabes



Fonte: The national (2018).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS



A preocupação com a sustentabilidade ambiental está em voga no mundo moderno, devido principalmente a preocupação das pessoas com relação ao futuro do planeta e das novas gerações, conseqüentemente o setor aeronáutico também tem, não só se preocupado, mas também tem implementado medidas que vão de encontro aos anseios da sociedade como um todo.

Desta maneira várias entidades têm capitaneado diversas iniciativas e regramentos para que o setor aéreo possa adotar de vez, os princípios da sustentabilidade ambiental e dos conceitos de *Green Airport* e *Eco friendly airport*. Dentre estas instituições podem-se citar a *Airports Council International-ACI*, a *United States Green Building Council-USGBC* e a *International Civil Aviation Organization-ICAO*, permitindo assim uma padronização geral dos processos de certificação, e como conseqüência, tem-se atualmente engajado um grande número de aeroportos ao redor do planeta.

No Brasil tem-se o exemplo dos aeroportos de Confins em Belo Horizonte-MG, o Aeroporto de Natal-RN, o Aeroporto Internacional de Salvador, Aeroporto Internacional de Brasília e o Floripa Airport de Florianópolis. Já na América Latina destacam-se o Aeroporto Ecológico das Ilhas Galápagos e o Aeroporto Internacional de Quito no Equador, entre outras localidades com destaques que se pode citar, como: o Aeroporto de San Francisco e Atlanta nos Estados Unidos e o de Zurique na Suíça.

Todos estes aeroportos implementaram diversas ações sustentáveis, tais como: produção própria de energia limpa, com a implantação de usinas solares e eólicas; implantação de programa de redução da emissão de gases de efeito estufa; implantação de coleta seletiva de resíduos sólidos; coleta de água de chuva; design arquitetônico priorizando a iluminação e ventilação natural; incentivo a utilização de veículos híbridos sustentáveis (táxis) em seu entorno; adotando tais modelos e práticas certificadoras se destacando no cenário mundial, servindo de exemplo e inspiração para que um maior número de aeroportos venham a adotar estes novos procedimentos e práticas, rumo a uma infraestrutura aeroportuária ambientalmente sustentável.



REFERÊNCIAS

ACI AIRPORT CARBON ACCREDITATION. **About, What is it.** Disponível em: <<https://www.airportcarbonaccreditation.org/about/what-is-it.html>> Acesso em 25 de out. de 2020.

AEROPUERTO ARTURO MERINO BENITEZ. **Aeropuerto AMB recibirá la COP25 con sus iniciativas medioambientales.** Disponível em: <<https://www.nuevopudahuel.cl/noticia/aeropuerto-cop25-medioambiente>> Acesso em 15 de set. de 2020.

AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL CIBAO. **Medioambiente.** Disponível em: <<https://aerpuertocibao.com.do/medio-ambiente>> Acesso em 15 de set. de 2020.

AEROPORTO INTERNACIONAL DO CIBAO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Aeroporto_Internacional_do_Cibao&oldid=55347488>. Acesso em: 31 ago. 2020.

ATLANTA INTERNATIONAL AIRPORT. **LEED for communities at ATL.** Disponível em: < <https://www.atl.com/wp-content/uploads/2020/02/LEEDforCommunities-ArtivleES.pdf> > Acesso em 10 de out. de 2020.

BONI, Fábio. **LEED o que é e como funciona?**. Disponível em: <https://www.ugreen.com.br/leed/#:~:text=LEED%20%C3%A9%20uma%20sigla%20para,%20em%201993.> > Acesso em 25 de out. de 2020.

BOSTON LOGAN INTERNATIONAL AIRPORT. **Sustainability management.** Disponível em: < <https://www.massport.com/massport/business/capital-improvements/sustainability/sustainability-management> > Acesso em 15 de set. de 2020.

CAVALCANTI, Marcelo e MOREIRA, Enzo. **Metodologia de estudo de caso:** livro didático. 3. ed. rev. e atual. Palhoça: UnisulVirtual, 2008. 170 p

CONTRERAS, Yenifer. **Primeiro pier do novo aeroporto de Santiago abre em dezembro.** Disponível em: < <https://www.melhoresdestinos.com.br/aeroporto-santiago-ampliacao.html> > Acesso em 12 de out. de 2020.



DENVER AIRPORT. **About Den Media Center.** Disponível em: < https://www.flydenver.com/about/media_center/den25/press_kit > Acesso em 28 de out. de 2020.

DENVER AIRPORT. **Investing for sustainability.** Disponível em: < https://www.flydenver.com/about/media_center/investing_sustainability > Acesso em 28 de out. de 2020.

EAST MIDLANDS AIRPORT. **Sustainable Development Plan.** Disponível em: < <https://www.eastmidlandsairport.com/about-us/development-plan/> > Acesso em 28 de out. de 2020.

ECOGAL. **Primer aeropuerto ecológico del mundo.** Disponível em: < <https://www.ecogal.aero/construccion-sustentable> > Acesso em 12 de out. de 2020.

FLORIPA AIRPORT. **Aeroporto internacional de Florianópolis recebe reconhecimento internacional de sustentabilidade da principal associação de aeroportos do mundo.** Disponível em: < <https://floripa-airport.com/pt/noticias/aeroporto-internacional-de-florianopolis-recebe-reconhecimento-internacional-de-sustentabilidade-da-principal-associacao-de-aeroportos-do-mundo-.html> > Acesso em 25 de out. de 2020.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. **Normas para apresentação de monografia**. 3. ed. Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Biblioteca Karl A. Boedecker. São Paulo: FGV-EAESP, 2003. 95 p. (normasbib.pdf, 462kb). Disponível em: <www.fgvsp.br/biblioteca>. Acesso em: 23 set. 2020.

G1.**Pequim inaugura novo aeroporto ultramoderno**. Disponível em:< [Pequim inaugura novo aeroporto ultramoderno](#) > Acesso em 22 de out. de 2020.

GARCIA, Cleo Marcos, **Planejamento e administração aeroportuária: livro didático**. Palhoça-SC, UnisulVirtual, 2014.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4ed. São Paulo;Atlas,1994.207p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa** .São Paulo;Atlas,2002.

HOUSTON,Sarina. **Six Ecofriendly airports**, ThebalanceCareers,2019. Disponível em:< www.thebalancecareers.com/eco-friendly-airports-282729> Acesso em 05 de ago. de 2020.



NORDELL,John. **49 Premium high resolution photos**, Getty Images,2010. Disponível em:< <https://www.gettyimages.co.uk/search/photographer?assettype=image&locations=64391,64392&photographer=john%20nordell&sort=mostpopular>> Acesso em 05 de ago. de 2020.

IATA. **The importance of air transport to Brazil**. Disponível em:< <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/brazil--value-of-aviation/#:~:text=The%20air%20transport%20industry%2C%20including,totaling%20to%20US%20%2418.8%20billion.>> Acesso em 05 de nov. de 2020.

ICAO. **Environment ICAO**, 2020. Disponível em:< <https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/default.aspx>> Acesso em 05 de ago. de 2020.

JAVITOUR,**El Primer aeropuerto ecológico del mundo,és latinoamericano**. Disponível em:< <https://javitour.com/el-primer-aeropuerto-ecologico> > Acesso em 10 de out. de 2020.

LENZI, Greicy Kelli Spanhol; MISTURINI, Maria de Fátima; ALVES, Lourdes. **Manual técnico para elaboração de trabalho de conclusão de curso – TCC**. Biblioteca.

Faculdade de Tecnologia AEROTD. Florianópolis: FAERO, 2018. (publicação virtual).

LOHN, Joel Irineu. **Metodologia para elaboração e aplicação de projetos: livro didático**. 2 ed. rev. e atual. Palhoça: UnisulVirtual, 2005. 100 p.

MARCONI, Marina de Andrade. **Cultura e sociedade**. In: LAKATOS, Eva Maria. Sociologia. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MORRIS, James. **Worlds Best Eco-Friendly Airports, Tourism review, 2016**. Disponível em:<www.tourism-review.com/travel-tourism-magazine-most-eco-friendly-airports-in-the-world-article2661> Acesso em 06 de ago. de 2020.

NOVAIS, Wendel. **Aeroporto de Salvador funciona com 30% de energia gerada por usina solar**. Disponível em:<<https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/aeroporto-de-salvador-funciona-com-30-de-energia-gerada-por-usina-solar>> Acesso em 05 de out. de 2020.

OBXDIRECT. **East Midlands Airport for X-Plane11**. Disponível em:<<https://orbxdirect.com/product/egnx-xp11>> Acesso em 23 de out. de 2020.

RAUEN, Fábio José. **Roteiros de investigação científica**. Tubarão: Unisul, 2002.

SALVADOR AIRPORT. **Considerado o mais sustentável do Brasil, Aeroporto de Salvador recebe novo prêmio por ações ambientais**. Disponível em:<<https://www.salvador-airport.com.br/pt-br/considerado-o-mais-sustentavel-do-brasil-aeroporto-de-salvador-recebe-novo-prmio-por-aes-ambientais?id=1>> Acesso em 25 de out. de 2020.

SAN FRANCISCO AIRPORT. **Sustainable SFO**. Disponível em:<<https://www.flysfo.com/environment/eons>> Acesso em 05 de out. de 2020.

SEATMAESTRO. **3 amazing LEED Certified Airport Terminals**. Disponível em:<<https://www.seatmaestro.com/3-amazing-leed-certified-airport-terminals>> Acesso em 22 de out. de 2020.

SILVA. E. L, et al. **Metodologia da pesquisa e elaboração da dissertação**. UFSC, 2005.

SINO-GERMAN URBANISATION PARTNERSHIP. **Energy saving design in Beijing Daxing Airport**. Disponível em:< Energy saving designs in Beijing Daxing Airport > Acesso em 22 de out. de 2020.

THE NATIONAL. **Flights to be reduced during Dubai International Airport upgrade in 2019.** Disponível em:< [Flights to be reduced during Dubai International Airport upgrade in 2019](#) > Acesso em 22 de out. de 2020.

TUMELERO, Naína. **Tipos de pesquisa: da abordagem, natureza, objetivos e procedimentos,** 2019. Disponível em:< <https://blog.mettzer.com/tipos-de-pesquisa>> Acesso em 05 de ago. de 2020.

USGBC. **About the U.S Green Building Council.** Disponível em:< <https://www.usgbc.org/press/about-usgbc#:~:text=Our%20goal%20is%20green%20buildings,transformation%20of%20the%20built%20environment.>> Acesso em 25 de out. de 2020.

VIVATOTURISMO. **O novo Aeroporto de Florianópolis.** Disponível em:< www.vivatoturismo.com.br/novidades/novidades-detalhes/154> Acesso em 25 de out. de 2020.

ZURICH AIRPORT. **New Taxis better for you and the environment.** Disponível em:< <https://www.zurich-airport.com/the-company/media/news-center/2020/feb/ac-20200217-taxi?cat=Airport%20Shopping%20News> > Acesso em 23 de out. de 2020.

WALSH, Nial Patrick. **Aeroporto Jewel Changi de Safdie Architects está perto de ser concluído em Singapura,** Archdaily, 2019. Disponível em:< www.archdaily.com.br/913221/aeroporto-jewel-changi-de-safdie-architects-esta-perto-de-ser-concluido-em-singapura> Acesso em 06 de mai. de 2020

