



Fundação Universidade Federal do ABC

Pró reitoria de pesquisa

Av. dos Estados, 5001, Santa Terezinha, Santo André/SP, CEP 09210-580

Bloco L, 3º Andar, Fone (11) 3356-7617

iniciacao@ufabc.edu.br

Relatório Final de PDPD referente ao

Edital: 04/2020

Nome do Aluno: Vitória Marques da Silva

Assinatura do Aluno:

Nome do Orientador: Regina Maria dos Santos Carmo

Assinatura do Orientador:

Título do projeto: Reaproveitamento sustentável de componentes estruturais do produto aeronáutico em fim de vida.

Palavras-chave do projeto: Logística reversa; estruturas aeronáuticas; produto aeroespacial, ciclo de vida do produto; reparo; reúso; reciclagem; cemitérios de aviões.

Área do conhecimento do projeto: Engenharia Aeroespacial.

Bolsista: Sim. PDPD ITI 2020

São Bernardo do Campo

2021

Sumário

1. Resumo	3
2. Introdução	3
3. Fundamentação Teórica	4
3.1. Descarte das aeronaves no Brasil	5
3.2. Opções de destinação para as estruturas aeronáuticas	7
3.3. Melhores práticas para a reutilização de aeronaves	9
3.4. Modelos de reaproveitamento	10
4. Metodologia	12
4.1. Materiais e Métodos	12
4.2. Etapas da Pesquisa	12
5. Resultado e Discussão dos Resultados	12
6. Conclusões e Perspectivas de Trabalhos Futuros	14
Referências	15

1. Resumo

O descarte incorreto de resíduos é algo recorrente na sociedade atual, percebemos os impactos ambientais causados pela economia linear baseada em extrair, utilizar e descartar. Reconhecendo a importância deste tema, este projeto fundamenta-se nas aeronaves que no seu fim de vida (*phase-out*) são descartadas em cemitérios de aviões no Brasil e no mundo, investigando o impacto econômico, social e ambiental desta prática. Apresentam-se algumas das possíveis soluções para destinação mais correta e sustentável dessas sucatas aeronáuticas, cumprindo dessa forma os acordos nacionais e internacionais como a Política Nacional de Resíduos Sólidos do CONAMA, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (CONAMA, 2010) [1], que impõe genericamente esta obrigação e contribuindo com a geração de empregos e lazer. A presente pesquisa investiga a viabilidade desse modelo de negócio do reaproveitamento sustentável desses resíduos.

2. Introdução

Atualmente a logística reversa é um assunto esse que vem sendo bastante explorado inclusive por força de lei e acordos internacionais, como visto, tendo como objetivo a aplicação de meios para que os resíduos de qualquer bem produzido tenha uma destinação correta após aposentadoria. É perceptível a necessidade de hábitos mais sustentáveis em todas as áreas industriais. O relatório publicado em Agosto de 2021 pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) [2], diz que algumas mudanças climáticas serão irreversíveis durante séculos ou milênios e também apontam a influência da humanidade nessas alterações. Esses dados confirmam a importância desse tema, e as empresas fabricantes e usuárias de aeronaves podem contribuir positivamente com a pegada ecológica que mede o impacto da sociedade no meio ambiente do país e consequentemente do planeta reutilizando seus resíduos aeronáuticos além de estarem cumprindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos Internacionais.

Aplicando esse conceito será possível interagir com outros aspectos além do ambiental, contribuindo diretamente com a sociedade e a indústria gerando possíveis empregos, um novo modelo de negócio, investimentos e relações com empresas do exterior que já trabalham com a reutilização dos resíduos das aeronaves.

A presente pesquisa visa iniciar o estudo de possíveis soluções para os produtos já em fim de vida e integração com outros produtos, envolvendo diversas áreas da tecnologia e da arte colocando em prática o STEAM (sigla em inglês de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) que anteriormente a sigla era somente STEM (sigla em inglês de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) não abrangendo a Arte que foi interligada com as demais áreas por incentivar ainda mais a descoberta e criatividade [3], demonstrando que a reutilização das aeronaves pode desenvolver e aplicar de forma interdisciplinar os conceitos dessas diversas áreas de forma sustentável.

Há que se deixar claro também que a geração de um produto aeronáutico envolve a produção de uma série de outros equipamentos e estruturas auxiliares em sua produção e operação que nem sempre são reutilizáveis. Serão aqui abordados apenas as considerações sobre o descarte do próprio veículo e não de seus periféricos.

3. Fundamentação Teórica

O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades (Relatório Brundtland, “Nosso Futuro Comum”, 1987) [4]. Através da logística reversa pratica-se o recolhimento e encaminhamento correto dos produtos em sua pós-venda em que o produto retorna antes de ser utilizado e pós-consumo que acontece depois de sua utilização, onde as empresas fabricantes, importadores, importadores e comerciantes são responsáveis pelo ciclo de vida do produto de acordo com seus setores [5].

A base teórica foi fundamentada no mapeamento de aviões descartados por abandono e danificação em todo território brasileiro e na leitura de publicações sobre o setor

aeronáutico nacional e internacional e em alternativas sustentáveis para a destinação sustentável das sucatas das aeronaves, tendo a interdisciplinaridade como um dos pilares juntamente com a sustentabilidade e a inovação.

3.1. Descarte das aeronaves no Brasil

O Brasil possui empresas que fabricam aeronaves para diversos setores do trânsito aéreo além do comercial, como aeronaves para operação de defesa, executiva e a aviação agrícola, Embraer, Octans Aircraft, Scoda Aeronáutica, Paradise Indústria Aeronáutica, ACS Aviation, Helibras, Airship do Brasil, Aeroalcool, Scoda, AeroBravo e Stella Tecnologia.

Demonstrando que o país apresenta um grande mercado aeronáutico. Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa 2021) [6], o Brasil é o segundo maior exportador de grãos do mundo e o 4º maior produtor. Confirmando a importância das aeronaves agrícolas, o Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola (Sindag) [7] aponta um crescimento de 3,16% no setor em 2020. Dados do Comex [8] do Brasil informam que os aviões ocuparam a décima-quarta posição no ranking das exportações brasileiras e o terceiro lugar na relação das vendas externas de produtos industrializados.

Conforme a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (CONAMA, 2010) [1], é responsabilidade dos fabricantes a destinação correta de seus produtos e dos resíduos por eles gerados. Considerando os dados anteriormente citados é nítido que o setor aeronáutico nacional já é bastante significativo e tende a crescer ainda mais em termos de produção. Investir na reutilização das aeronaves aposentadas trará preparo tanto para aplicar a destinação correta dos aviões que ainda estão em uso quanto para os que ainda serão fabricados pelas empresas.

A legislação brasileira diz, “Verificado, em inquérito administrativo da autoridade aeronáutica, competente, o abandono ou o perecimento da aeronave, será cancelada, "ex officio", a respectiva matrícula no Registro Aeronáutico Brasileiro. (Redação dada ao parágrafo pelo Decreto-Lei nº 234, de 28.02.1967, DOU 28.02.1967)” [9]. De acordo com

site de Economia da UOL (2017) [10], cerca de 400 e 600 aviões comerciais são desmontados todos os anos no mundo, gerando 30 mil toneladas de alumínio, 1,8 mil toneladas de ligas metálicas, 1 mil toneladas de fibra de carbono e 600 toneladas de outras partes são removidas de aeronaves antigas.

Através da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO) [10] foi possível localizar todos os aeroportos do Brasil mais acessados, sendo um total de 64 aeroportos. Desses, um total de 20 apresentam noticiários sobre aeronaves abandonadas em seu território.

A imagem a seguir apresenta a localização desses aeroportos.

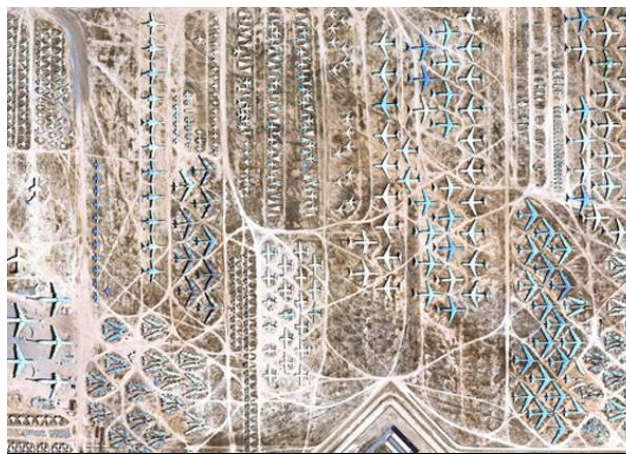


Fonte: Google Maps

O aeroportos na imagem a acima são: Aeroporto de Belém, Aeroporto Regional de Maringá, Aeroporto Internacional de Viracopos, Aeroclube de Juiz de Fora, Aeroporto de Jacarepaguá, Aeroporto Londrina, Aeroporto de Vitória-Eurico de Aguiar Salles, Aeroporto Internacional de Salvador-Dep.Luís Eduardo Magalhães, Aeroporto Internacional Porto Alegre Salgado Filho, Aeroporto Zona da Mata-Presidente Itamar Franco, Aeroporto Internacional de Campo Grande, os Aeroportos de São Paulo Congonhas e Gru Airport, Aeroporto Internacional de São Luís-Marechal Cunha Machado, Aeroporto Internacional de São José dos Campos Professor Urbano Ernesto Stumpf, Aeroporto de Goianá, Aeroporto Internacional de Fortaleza Pinto Martins, Aeroporto Internacional Manaus AM Eduardo Gomes, aeroporto Internacional de

Brasília, RioGaleão-Aeroporto Internacional Tom Jobim. Além dos aeroportos foi encontrado o Supermercados de Sucatas Bim Ltda, que também abriga sucatas.

Analisando esse mapeamento entende-se a importância da realização de uma destinação sustentável do material aeronáutico. Há pequenos cemitérios em vários locais do país que tendem a um aumento gradativo ao decorrer dos anos, conforme as aeronaves forem chegando ao seu fim de vida (Phase-Out). Países como os Estados Unidos apresentam grandes cemitérios de aviões como o The Boneyard por exemplo, que abriga aeronaves em um amplo espaço de deserto, pois o clima seco ajuda a preservação das peças.



Fonte: G1 - Globo

Cemitérios como esse começaram com um menor número de aeronaves que foram aumentando e hoje ocupam grande extensão de áreas.

Planejando uma economia circular onde os produtos são reutilizados após sua vida útil das aeronaves, conforme também prescreve a legislação, ainda que geneticamente (CONAMA, 2010) [1], será possível evitar que esses cemitérios aumentem e novos surjam continuando a deixar os aviões expostos ao clima sem nenhum reaproveitamento, o que pode além disso, contribuir com a economia do país.

3.2. Opções de destinação para as estruturas aeronáuticas

Atualmente existem algumas formas eficientes de destinação das aeronaves. São exemplos: Leilões que contribuem com o encontro de um novo destino porém por ser um processo longo durante esse tempo as estruturas correm o risco de acabar virando

sucata, decorações é uma forma criativa de destino podendo transformar as estruturas em móveis.

Pode-se também doar para universidades contribuindo com pesquisa aeronáutica nacional, a Universidade Federal do ABC (UFABC) [11] é um exemplo, pois abriga aeronaves doadas para estudo em seu campus, outro destino possível seria para treinamento de equipes preparadas para prestar socorro em eventuais acidentes aéreos.



Fonte: UFABC

Existem algumas etapas para que ocorra o reutilização das aeronaves, a estrutura é devidamente separada de acordo com os componentes que compõe cada parte do material [12], sendo elas:

1. Separar o material sólido;
2. Descartar os líquidos presentes como óleos lubrificantes e combustíveis colocando em containers apropriados até que eles sejam recolhidos pelas empresas contratadas para essa finalidade;
3. Identificar e separar as peças que possuem metais pesados como mercúrio ou materiais tóxicos como chumbo;
4. Descarte de artefatos pirotécnicos e tudo que possuir componentes pressurizados;
5. E por fim devolver ao fabricante para que seja dado o destino correto.

3.3. Melhores práticas para a reutilização de aeronaves

Existem empresas como a Aircraft Fleet Recycling Association (AFRA) que já trabalham com a reutilização das peças aeronáuticas promovendo e buscando as melhores práticas ambientais na reciclagem e recuperação de peças e materiais de aeronaves [13]. Modelo de negócio que também poderia ser aplicado aqui no Brasil, algo que evitaria perdas de investimentos nos aviões abandonados e contribuiria com a geração de empregos, pois empresas seriam criadas colaborando positivamente para o aumento de oportunidade de emprego para os indivíduos da sociedade.

No Brasil iniciativas como a ESG (da sigla em inglês para política ambiental, social e de governança de uma empresa) da Embraer [14], que visa coordenar a responsabilidade de sua operação ligada à sustentabilidade, reafirmam a importância do tema em questão no setor aeronáutico. Projetos como esse visam também a diminuição de emissão do dióxido de carbono (CO₂). Se combinado com o reaproveitamento das aeronaves, causará maior comprometimento por um futuro mais sustentável.

A Organização das Nações Unidas (ONU) [15] busca soluções compartilhadas que beneficiem toda a humanidade, uma de suas ações são os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que visam proteger o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida das pessoas. Ao total são 17 objetivos e atualmente de acordo com o Carlo Pereira, diretor executivo da Rede Brasil do Pacto Global, órgão das Nações Unidas responsável por disseminar os ODS entre as empresas. “Em 30% dos ODS, estamos abaixo da média da América Latina” [16], reafirmando a importância do investimento em iniciativas sustentáveis no país, o modelo de negócio de reutilização das aeronaves contribuirá com alguns desses objetivos em especial os tópicos de emprego digno e crescimento, indústria, inovação e infraestrutura, cidades e comunidades sustentáveis, consumo e produção sustentáveis, vida sobre a terra e parcerias em prol das metas.

3.4. Modelos de reaproveitamento

É possível reutilizar as aeronaves de diversas formas, interligando a engenharia com outras áreas como a arquitetura, lazer e a arte. O artista Vik Muniz através do seu documentário “Lixo extraordinário” [17] trouxe uma nova perspectiva para o campo da arte construindo suas obras a partir de lixos



Fonte: UFRGS

Utilizando essa mesma inovação, porém no setor aeronáutico, temos o artista Marcos Amaro com sua Exposição “Sobrevo” [18], que apresenta diversas esculturas feitas de sucata de aviões que foram reutilizadas por ele.



Fonte: Sobrevo 2016

No Brasil outros artistas como o Maurício Chaer, Ise, Nivaldo Santos, Sarro e Lúcio Bittencourt utilizam metais e sucatas para construir suas esculturas, materiais esses que também poderiam vir da reutilização de aeronaves [19]. Realizações como essas estão diretamente ligadas ao lazer da sociedade pode contribuir com a arte algo que está diretamente ligado ao lazer da sociedade.



Fonte: Jornal mais notícia

Assim como também é possível construir locais de entretenimento como um Boeing, chamado de Landshut que foi adquirido junto à Infraero pelo Governo Alemão para ser repatriado e exposto em um museu particular na cidade de Friedrichshafen [20], existem outras construções criativas além dessa em Pacatuba está sendo construído pelo Lucas Leal um cinema a partir da estrutura de um avião [21], por outro lado em Urutaí o odontólogo Ailton Martins quer transformar uma aeronave em um restaurante [22], o bar Jet Lag Pub em sp apresenta peças de aeronaves como parte de sua decoração interna [23], em Monte Verde encontra-se uma suíte de avião [24], recicladores transformam sucata de avião em móveis futuristas [25] dentre outros exemplos como hotéis e churrasqueiras também feitos com aeronaves [26,27].

Também existe a produção de asfalto-borracha com pneus velhos, sendo essa um asfalto ecológico, a empresa “Reciclanip” [28] é a responsável pelo recolhimento do material realizando a destinação correta. Então peças de avioes podem melhorar os edificios e seus pneus das aeronaves podem ser reutilizados melhorando a qualidade dos prédios e avenidas, afinal esses asfalto tem uma maior durabilidade, qualidade e pratica a

sustentabilidade, esses exemplos demonstram que o reaproveitamento das aeronaves pode ser amplo e oportuno para a economia brasileira.

4. Metodologia

Para realização deste projeto nos apoiamos em revisão bibliográfica e levantamento de informações sobre os detritos e estruturas das aeronaves e desenvolvimento de projetos. Serão utilizados livros, periódicos, jornais e sites, nacionais e internacionais.

4.1. Materiais e Métodos

Os materiais utilizados foram aparelhos com acesso a internet juntamente com plataformas de pesquisa utilizando o método de estudo bibliográfico e mapeamento dos dados necessários para entender e analisar a viabilidade do modelo de negócio mais sustentável no setor aeronáutico brasileiro com possíveis soluções.

4.2. Etapas da Pesquisa

Definir o conceito de ciclo de vida de uma aeronave e a aplicação do conceito de logística reversa e a partir disso investigar os conceitos de reparo, reúso e reciclagem de componentes estruturais do produto aeronáutico, através dessa base teórica analisar soluções utilizadas por empresas estrangeiras e a viabilidade do modelo de negócio no Brasil e meios de reaproveitamento da estrutura das aeronaves interligando com outras áreas e produtos. Contribuindo assim com o desenvolvimento das pesquisas aeroespaciais brasileiras com inovação e tecnologia.

5. Resultado e Discussão dos Resultados

Mapeando todas as empresas responsáveis pela produção de aeronaves no Brasil entende-se que o país apresenta um setor aeronáutico diverso tendendo ao crescimento

principalmente no agronegócio que representa grande parte da economia do país. Do total dos aeroportos 31,25% apresentam aeronaves abandonadas em seus espaços [10], considerando que as aeronaves ocupam o terceiro lugar dos produtos brasileiros industrializados mais exportados e que o descarte correto são responsabilidade das empresas fabricantes nacionais [8,1], entende-se a importância de um planejamento sustentável para os aviões que já se encontram abandonados, que ainda estão em operação e que ainda serão fabricados.

As inúmeras formas de um descarte sustentável podem contribuir tanto com a sociedade quanto para o meio ambiente através da criação de obras de arte, cinemas e até mesmo asfalto [17,18,21,28]. Acontece uma separação ideológica entre as áreas de humanas e exatas que são vistas como opostas para mudar essa ideia temos o exemplo do STEAM (sigla em inglês para ciência, tecnologia, engenharia, artes, matemática) [3], todo esse processo descrito ao longo da pesquisa sobre a sustentabilidade no produto aeronáutico enfatiza a possibilidade e interligar todas essas áreas demonstrando que as ciências exatas e as ciências humanas podem ser complementares, algo observável durante todo o processo indo desde o estudo e construção das aeronaves até criação de lugares e esculturas artísticas com suas sucatas.

Ademais, percebemos os impactos causados pelo modelo de uma economia linear no meio ambiente juntamente com o consumismo excessivo e o descarte incorreto dos produtos. É de extrema importância que haja uma adaptação mais sustentável da humanidade e iniciativas como essa no setor aeronáutico contribuirá fortemente para que essa adaptação ocorra, todas as áreas industriais precisarão de adaptar e as empresas aeronáuticas adotando esse modelo de negócio colocarão em prática uma linha de produção circular de seus produtos, pois os aviões que seriam futuramente fabricados teriam uma destinação correta para quando chegassem ao seu fim de vida desde o início de sua produção.

6. Conclusões e Perspetivas de Trabalhos Futuros

Com base nas pesquisas supracitadas concluímos que é perceptível a necessidade de ações sustentáveis em todas as áreas industriais e as empresas fabricantes de aeronaves podem contribuir positivamente com a economia e com a pegada ecológica do país reutilizando seus resíduos aeronáuticos, além de estarem cumprindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (CONAMA, 2010) [1]. Através de exemplos de empresas que adotaram esse modelo de negócio e das soluções apresentadas para serem utilizadas como forma de reaproveitamento das aeronaves é confirmada a viabilidade desse modelo de negócio, demonstrando que ele também pode funcionar no Brasil contribuindo em diversos setores.

Analisando todos os resultados obtidos na pesquisa entende-se que um modelo econômico sustentável faz parte da perspectiva futura da humanidade pois é a única maneira de manter a nossa sobrevivência, o consumismo excessivo de uma economia linear tende a acumular resíduos que poderiam estar sendo reutilizados em diversas áreas do mercado, temos depósitos de resíduos como o mostrado no documentário de Vik Muniz [12] e temos cemitérios gigantes de aeronaves espalhados ao redor do mundo, não é necessário esperar atingir um excesso de aviões abandonados no Brasil para começar a pensar em meios para reutilizá-los, a mudança começando no início evita que grandes cemitérios de aeronaves também se forme no país, Nicolau Maquiavel diz: “Uma mudança deixa sempre patamares para uma nova mudança” [29]. Iniciar essa maneira sustentável de planejar o descarte correto dos aviões deixará oportunidades para que mais inovações sustentáveis aconteçam e que irão contribuir com uma economia circular, trazendo benefícios econômicos, sociais e ambientais.

Referências

- [1] CONAMA, CONCELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE Lei nº12.305, Política Nacional de Resíduos Sólidos, 2 de agosto de 2010.
- [2] PLANELLES, MANUEL. Relatório da ONU sobre o clima responsabiliza a humanidade por aumento de fenômenos extremos. El país, Madri, 9 ago. 2021. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/internacional/2021-08-09/relatorio-da-onu-sobre-mudanca-climatica-responsabiliza-humanidade-por-aumento-de-fenomenos-extremos-atuais.html>. Acesso em: 29 set. 2021.
- [3] EDUCACIONAL, Tecnologia. STEAM OU STEAM? O que são e no que se diferenciam?. Tecnologia Educacional , [s. l.], 16 mar. 2021. Disponível em: <https://tecnologia.educacional.com.br/blog-habilidades-sec-xxi/steam-ou-steam-o-que-sao-e-no-que-se-diferenciam/>. Acesso em: 29 set. 2021.
- [4] BRASIL, Nações Unidas. A ONU e o meio ambiente. Nações Unidas Brasil, [s. l.], 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: 29 set. 2021.
- [5] O que é Logística Reversa?. Revista Mundo Logística, [s. l.], 2021. Disponível em: <https://revistamundologistica.com.br/glossario/o-que-e-logistica-reversa>. Acesso em: 5 nov. 2020.
- [6] G1. Brasil é o 4º maior produtor de grãos, atrás da China, EUA e Índia, diz estudo. Globo.com, [s. l.], 1 jul. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2021/06/01/brasil-e-o-4o-maior-produtor-de-graos-atras-da-china-eua-e-india-diz-estudo.ghtml>. Acesso em: 29 set. 2021.
- [7] VIVO, Campo. Aviação agrícola cresceu mais de 3% em 2020. Portal Campo Vivo, [s. l.], 22 abr. 2021. Disponível em:

<https://campovivo.com.br/tecnologia/aviacao-agricola-cresceu-mais-de-3-em-2020/>.

Acesso em: 29 set. 2021.

[8] DIB , Ana Cristina. Aviação, o produto industrializado que o Brasil mais exporta para gigantes como EUA e China. **COMEX**, [s. l.], 8 nov. 2017. Disponível em: <https://www.comexdobrasil.com/avioes-o-produto-industrializado-que-o-brasil-mais-exporta-para-gigantes-como-eua-e-china/>. Acesso em: 29 set. 2021.

[9] LEGISLAÇÃO BRASILEIRA. Relação dada pelo decreto Lei nº 234, de 28.02.1967, DOU 28.02.1967, 18 de novembro de 1966.

[10] NEWS, BBC. O lugar para onde os aviões vão para 'morrer'. **Economia**, [s. l.], 27 jul. 2017. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/bbc/2017/07/27/o-lugar-para-onde-os-avioes-vao-p-aramorrer.htm>. Acesso em: 2 nov. 2020.

[11] INFRAERO AEROPORTOS. **INFRAERO**, 2021. Página inicial. Disponível em: <https://www4.infraero.gov.br/aerportos/>. Acesso em: 15 Jul. 2021.

[12] Universidade Federal do ABC. **UFABC**, Histórico, Administração obras São Bernardo do Campo, 2017. Disponível em: <https://www.ufabc.edu.br/administracao/obras/sao-bernardo-do-campo/historico-2>. Acesso em:

[13] PLANTÃO, Mecânicos de. DESCARTE DE MATERIAIS AERONÁUTICOS: Especialistas em aviação. **Mecânicos de Plantão**, [s. l.], 18 abr. 2017. Disponível em: <http://mecanicosdeplantao.com.br/site/>. Acesso em: 29 set. 2021.

[14] Aircraft Fleet Recycling Association. AFRA. 2021 página inicial. Disponível em: <https://afraassociation.org/about-us/>. Acesso em:

[15] BASSETO, Murilo. Embraer revela o que pretende fazer até 2050 com seus negócios em ESG. **AEROIN**, [s. l.], 13 ago. 2021. Disponível em: <https://www.aeroin.net/embraer-revela-o-que-pretende-fazer-ate-2050-com-seus-negocios-em-esg/>. Acesso em: 29 set. 2021.

- [16] Nações Unidas Brasil. **ONU**. 2021. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. Disponível em: <https://brasil.un.org/>. Acesso em:
- [17] CAETANO, Rodrigo. Sem avanços, ONU Brasil traça novo plano para desenvolvimento sustentável. **Exame.com**, [s. l.], 12 mar. 2020. Disponível em: <https://exame.com/economia/sem-avancos-onu-brasil-traca-novo-plano-para-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em: 29 set. 2021.
- [18] LIXO EXTRAORDINÁRIO. Lucy Walker. Brasil RJ: Angus Aynsley; Hank Levine, 2011. Disponível em: <https://www.netflix.com/title/70129386>. Acesso em:
- [19] Marcos Amaro. **SOBREVOO**. 2016. página inicial. Disponível em: <https://marcosamaro.com/sobrevoos/>. Acesso em:
- [20] QUIRINO, Thiago. Ribeirão Pires é um ‘museu a céu aberto’. **Jornal mais notícia**, [s. l.], 17 mar. 2011. Disponível em: <https://jornalmaisnoticias.com.br/ribeirao-pires-e-um-%E2%80%98museu-a-ceu-aberto%E2%80%99/>. Acesso em: 29 set. 2021.
- [21] Avião abandonado no aeroporto de Fortaleza vai virar museu na Alemanha. **7 Segundos Maceió**, [s. l.], 21 set. 2017. Disponível em: <https://www.7segundos.com.br/maceio/noticias/2017/09/21/81420-aviao-abandonado-no-aeroporto-de-fortaleza-vai-virar-museu-na-alemanha>. Acesso em: 22 jul. 2021.
- [22] NÓBREGA, Jacqueline. Aeroporto Pinto Martins tem cemitério de aviões. **Diário do nordeste**, [s. l.], 9 abr. 2018. Disponível em: <http://plus.diariodonordeste.com.br/ceimiterio-de-avioes/>. Acesso em: 29 set. 2021.
- [23] LIMA, Cristiane. Boeing 737 no quintal de casa. **O Popular**, [s. l.], 14 dez. 2014. Disponível em: <https://www.opopular.com.br/noticias/cidades/boeing-737-no-quintal-de-casa-1.735200>. Acesso em: 20 jul. 2021.
- [24] CARVALHO, Rafael. Jet Lag Pub, um bar em São Paulo para apaixonados por aviação. **Esse mundo é nosso**, [s. l.], 18 nov. 2020. Disponível em: <https://www.essemundoenosso.com.br/jet-lag-pub/>. Acesso em: 29 set. 2021.

- [25] PEREIRA, Niomar; BELTRÃO, Francisco. Coleção de aviões no meio da lavoura vira espetáculo no Paraná. **Gazeta do Povo**, Barra Grande, 29 jul. 2016. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/colecao-de-avioes-no-meio-da-lavoura-vira-espetaculo-no-parana-2jgkr1cyndecnfll0fh3iwjrj/>. Acesso em: 7 ago. 2021.
- [26] CIÊNCIA, Tecnologia e. Recicladores transformam sucata de avião em móveis futuristas de R\$ 97 mil. **Notícias R7**, [s. l.], 8 jan. 2014. Disponível em: <https://noticias.r7.com/tecnologia-e-ciencia/fotos/recicladores-transformam-sucata-de-aviao-em-moveis-futuristas-de-r-97-mil-09012014#/foto/4>. Acesso em: 29 set. 2021.
- [27] DUÉK, Ana. Hospede-se a bordo de um avião em Monte Verde. **Viajar Verde**, [s. l.], 1 maio 2017. Disponível em: <https://viajarverde.com.br/aviao-em-monte-verde/>. Acesso em: 29 set. 2021.
- [28] BASSETO, Murilo. Que tal assar uma carne em um motor de Boeing 757?. **AeroIn**, [s. l.], 22 jun. 2019. Disponível em: <https://www.aeroIn.net/que-tal-assar-uma-carne-em-um-motor-de-boeing-757/>. Acesso em: 29 set. 2021.
- [29] Reciclanip. 2021. página inicial. Disponível em: <https://www.reciclanip.org.br/>. Acesso em:
- [30] MAQUIAVEL, Nicolau. O **príncipe**. São Paulo: Penguin Classics Companhia das Letras, 2010