



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

IANNA MARA DE QUEIROZ BARROZO

**AVES ATRAÍDAS POR LIXO IMPACTAM A AVIAÇÃO: UMA CARTILHA
COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

FORTALEZA-CE

2022

IANNA MARA DE QUEIROZ BARROZO

AVES ATRAÍDAS POR LIXO IMPACTAM A AVIAÇÃO: UMA CARTILHA
COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Vicente Vieira Faria.

FORTALEZA-CE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B287a Barrozo, Ianna Mara de Queiroz.

Aves atraídas por lixo impactam a aviação : uma cartilha como ferramenta de educação ambiental / Ianna Mara de Queiroz Barrozo. – 2022.

40 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Vicente Vieira Faria.

1. Educação ambiental. 2. Bird strike. 3. Aviação. 4. Risco de fauna. 5. Cartilha. I. Título.

CDD 570

IANNA MARA DE QUEIROZ BARROZO

AVES ATRAÍDAS POR LIXO IMPACTAM A AVIAÇÃO: UMA CARTILHA
COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 13/12/2022.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Vicente Vieira Faria (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dra. Maria Izabel Gallão
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dra. Erika Freitas Mota
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Esse foi o melhor presente de aniversário que me
deixou, uma conquista.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe Ivana Queiroz, por todo esforço feito para que eu pudesse ter estudo, comida na mesa e amor, muito amor nessa vida. Esse trabalho é uma forma de mostrar que seus esforços não foram em vão e todos os momentos turbulentos vividos por nós hoje são boas histórias e belos ensinamentos que ficarão para sempre na memória.

Agradeço ao meu pai José Airles Cambé, que mesmo em sua rápida passagem neste plano, deixou boas lembranças e aprendizados que me guiam até hoje.

A minha avó Clara Ely Queiroz, que me despertou o desejo pela licenciatura.

Ao meu avô Geraldo Nogueira, que sempre me mostrou como tudo no mundo está interligado, que nada está solto, que tudo pertence a um sistema que o ser humano insiste em destruir e que nós devemos respeitar o solo que pisamos.

A minha esposa Valéria Santos, por todo apoio nessa jornada, para que possamos colher os frutos de todos os nossos esforços.

Aos meus amigos Jucelino Matos, Victor Pinto, Mateus Castro, Venicius Ferreira, pela nossa amizade que surgiu lá na Matemática Industrial - UFC e segue até hoje.

Aos amigos da turma que a biologia me deu, obrigada por todos os bons momentos vividos.

A minha tia madrinha Vânia Queiroz, que sempre esteve me apoiando em tudo, na torcida pelas minhas vitórias.

A minhas tias Ana Cambé e Ana Lúcia Cambé, que são parte importante da minha vida.

Ao Dr. Vicente Faria, pela orientação que foi dada, e às Dra. Erika Freitas e Dra. Maria Izabel Gallão pelas contribuições como membros da banca avaliadora.

A Deus e a todas às suas formas divinas, pela vida, pela presença constante, pela força e por ter me permitido mais esta conquista.

“Do fundo do meu coração, do mais profundo canto em meu interior, ô. Pro mundo em decomposição, escrevo como quem manda cartas de amor”.
EMICIDA.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo central descrever a confecção de uma cartilha sobre o acúmulo de resíduos sólidos e seu atrativo para aves e como isso impacta na aviação. A aviação do Brasil e do mundo sofre constantemente com colisões com a fauna, principalmente aves. Existem diversos fatores que contribuem para atrair esses animais para lugares próximos dos aeroportos, e esses fatores são chamados de atrativos, como por exemplo, o descarte de resíduos em áreas inapropriadas e/ou próximas a região aeroportuária, especificamente as áreas de pouso e decolagem. As aves costumam ser os animais mais atraídos e que podem causar danos materiais e até físicos durante as ocorrências de colisões, os chamados *bird strike*. Por essa razão, é necessário combater essas práticas irregulares, além de pensar políticas públicas e sociais que somem a uma mudança preventiva, contando com o envolvimento dos operadores de aeródromos, órgãos públicos e principalmente com a população afetada em geral. Dito isso, investir em políticas públicas para destinação correta desses resíduos sólidos, somadas à uma reeducação ambiental efetiva que envolva todas as partes interessadas, certamente auxiliaria na redução de danos e haveria uma queda no número de acidentes e/ou tragédias no ambiente aeroportuário e seu entorno. A utilização de cartilhas é um meio que vem sendo implementado para complementar os livros didáticos no conteúdo de meio ambiente, mas também é preciso vinculá-la há uma linguagem acessível, mais didática e sensível, que promova maior impacto à sociedade. Por isso, esse trabalho irá se debruçar sobre um questionamento didático que responda aos problemas envolvendo fauna e aviação, além do processo de construção de uma cartilha educativa que terá como base os conteúdos de aviação de maneira clara, risco de fauna e suas consequências, comportamento animal, meio ambiente e principalmente do descarte correto de resíduos sólidos.

Palavras-chave: educação ambiental; *bird strike*; aviação; risco de fauna; cartilha.

ABSTRACT

The main objective of this work was to describe the preparation of a booklet on the accumulation of solid waste and its attraction for birds and how it impacts aviation. Aviation in Brazil and around the world constantly suffers from collisions with fauna, mainly birds. There are several factors that contribute to attracting these animals to places close to airports, and these factors are called attractors, such as the disposal of waste in inappropriate areas and/or close to the airport region, specifically the landing and takeoff areas. Birds are usually the most attracted animals and can cause material and even physical damage during collisions, the so-called bird strike. For this reason, it is necessary to combat these irregular practices, in addition to thinking about public and social policies that add to a preventive change, with the involvement of aerodrome operators, public agencies and, above all, the affected population in general. That said, investing in public policies for the correct disposal of this solid waste, added to an effective environmental re-education that involves all interested parties, would certainly help in reducing damage and there would be a drop in the number of accidents and/or tragedies in the airport environment and its surroundings. The use of booklets is a mean that has been implemented to complement textbooks in terms of environmental content, but it is also necessary to link it to an accessible, more didactic and sensitive language, which promotes a greater impact on society. Therefore, this work will focus on a didactic question that responds to problems involving fauna and aviation, in addition to the process of building an educational booklet that will be based on aviation content in a clear way, risk of fauna and its consequences, animal behavior, environment and especially the correct disposal of solid waste.

Keywords: environmental education; bird strike; aviation; fauna risk; booklet.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa de Fortaleza-CE e municípios de fronteira	17
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Gráfico de eventos reportados por aeropuerto, 2021	18
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRELPE	Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ASA	Área de Segurança Aeroportuária
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EA	Educação Ambiental
GRSU	Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
IPF	Identificação do Perigo de Fauna
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PGRF	Programa de Gerenciamento do Risco de Fauna
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RBAC	Regulação Brasileira de Aviação Civil
RS	Resíduos Sólidos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SIGRA	Sistema Integrado do Gerenciamento do Risco Aviário
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
TV	Transmissão Vertical

LISTA DE SÍMBOLOS

m² Metro quadrado

km Quilômetros

SUMÁRIO

<u>1 INTRODUÇÃO</u>	14
<u>2 REFERENCIAL TEÓRICO</u>	16
<u>2.1 Risco de Fauna e Dados</u>	16
<u>2.1.1 Gerenciamento do Risco da Fauna</u>	16
<u>2.1.2 Dados</u>	18
<u>2.2 Resíduos Sólidos</u>	21
<u>2.3 Educação Ambiental</u>	22
<u>2.4 Cartilhas como ferramentas na Educação</u>	23
<u>3 ESTADO DA ARTE</u>	25
<u>4 METODOLOGIA</u>	26
<u>4.1. Escolha do personagem principal da cartilha</u>	26
<u>4.2. Caracterização do Público-Alvo</u>	26
<u>4.3 Definição do conteúdo e forma de abordagem</u>	26
<u>4.4 Confecção do material</u>	27
<u>5 DESENVOLVIMENTO</u>	28
<u>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	30
<u>REFERÊNCIAS</u>	31
<u>APÊNDICE A – CARTILHA: “AVES ATRAÍDAS POR LIXO IMPACTAM A AVIAÇÃO?”</u>	36

1 INTRODUÇÃO

O sonho de desbravar os céus sempre existiu no imaginário humano. Foi descrito na mitologia com a história de Ícaro, por exemplo, que queria voar e projetou asas de cera. Observamos isso também, passando pela idade antiga e indo até a invenção das pipas pelos chineses. Seguindo um pouco além, pela idade média e moderna chegamos a Leonardo Da Vinci, que marcou seu tempo, desenvolvendo planadores e ornitópteros. Por fim, chegamos em um dos mais incríveis avanços do século XX, no qual Alberto Santos Dumont apresentou ao mundo, em 23 de outubro de 1906, o seu maior feito, o avião 14-BIS. (LEMOS, 2012).

A conquista de ocupar o espaço aéreo trouxe novos desafios para humanidade e dividir o mesmo espaço habitado pelas aves há milhões de anos foi um deles. O risco de impacto com esses animais tornou-se um ponto de atenção presente na aviação até os dias atuais. Em termos aeronáuticos, a colisão com aves é chamada de *bird strike*, tendo seu primeiro relato em 1905 por Orville Wright. (CENIPA, 2017).

As aves costumam frequentar e por vezes habitar aeroportos principalmente por serem locais onde encontram com maior facilidade três pontos importantíssimos para sua sobrevivência: abrigo, alimento e água, que segundo a ANAC (2021), também são chamados de atrativos. É, portanto, dever do aeródromo propor ações mitigadoras para diminuir a permanência de fauna no local e consequentemente diminuir os riscos para a aviação. A depender da localização desses aeroportos, outros fatores são levados em consideração, como por exemplo se estão situados em áreas rurais ou não. O Aeroporto Internacional de Fortaleza lida com as problemáticas urbanas¹ que afetam direta e indiretamente o gerenciamento do risco da fauna.

Uma das dificuldades que se apresenta para o Aeroporto de Fortaleza é o impacto causado pelo descarte incorreto de lixo nos arredores do sítio aeroportuário. Com possíveis defasagens de políticas públicas e a desinformação da comunidade do entorno, que desconhecem que seus atos intensificam a atração de fauna. Sendo preciso então repensar os meios de destinação desses resíduos.

A população em geral desconhece a ligação entre esses diferentes setores e

¹ Tais problemáticas urbanas serão melhores exploradas ao longo do presente trabalho, pois referem-se ao descarte incorreto de resíduos sólidos nas grandes cidades e no entorno de áreas aeroportuárias que impactam diretamente as operações no aeródromo caso ações preventivas não sejam tomadas de maneira efetiva.

por isso a educação ambiental se faz tão necessária para conscientização acerca dessa problemática.

Nessa percepção, o presente trabalho se caracteriza por descrever a elaboração de uma cartilha que aborda os temas sobre descarte de resíduos, meio ambiente, aviação, aves e comportamento animal. Sendo o objetivo deste documento a produção de uma cartilha que possa ser usada como um material de educação ambiental de modo facilitador para uma conscientização a respeito desse assunto.

A construção e utilização de uma cartilha como ferramenta educativa propõe-se de forma clara a transmitir esse conhecimento técnico quando se são analisados pela ótica dos livros didáticos e para além deles. (BONOTTO; SEMPREBONE, 2010). E por se apresentar como um material mais acessível e de linguagem mais acessível, direcionada para o corpo social em geral. (MARTEIS; STEFFLER; SANTOS, 2011), sendo distribuído facilmente nas instituições de ensino e possíveis comunidades.

A minha maior motivação na escrita desse projeto iniciou-se em 2018 quando comecei a trabalhar no Aeroporto Internacional Pinto Martins (SBFZ), localizado na cidade de Fortaleza – Ceará, e me deparei com situações que envolviam diretamente minha área na Biologia diante de um novo universo que estava conhecendo: a aviação. Foi quando diante de situações onde precisava aplicar meu conhecimento me surgiu a seguinte pergunta: “É possível encontrar uma conexão entre minha área de atuação profissional no aeroporto com a Licenciatura? ”

A partir de então, me empenhei em entender o comportamento da fauna no entorno do aeroporto e em pensar formas didáticas de me comunicar com outras equipes que também eram afetadas com o impacto das aves na área do aeródromo e de operações. Foi aí, que despertei para possibilidade de realizar ações de conscientização entre meus colegas agentes de operações *airsides* e também iniciei conversas com superiores para vistoria e preparação de materiais para população que vive no entorno do aeroporto e também podem se transformar em agentes transformadores, somando a melhora de tais problemáticas apresentadas.

Durante o trabalho será apresentado meu referencial teórico, as principais causas para o problema mencionado acima, e, por fim, a metodologia e a proposta da cartilha educativa, na expectativa de minimizar os impactos e alcançar o maior número de pessoas que também possam se mobilizar em ações preventivas junto aos agentes aeroportuários.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta etapa serão apresentados os principais conceitos acerca do tema de gerenciamento de risco da fauna, tendo como principal finalidade dar base à proposta final desse trabalho, seguido por dados à nível Brasil, que possam validar a importância dessa discussão.

Portanto, serão demonstradas as principais regulamentações da aviação brasileira no que diz respeito ao risco de fauna, principalmente o aviário. Também estarão presentes informações relevantes de órgãos como o CENIPA² e CONAMA³ para dar respaldo à necessidade de se pensar ações preditivas, preventivas e corretivas em relação aos riscos mencionados.

A estratégia pensada para apresentar essa discussão ao grande público, que normalmente desconhece os termos técnicos da aviação, se deu através da construção de uma cartilha educacional de fácil acesso para todos.

2.1 Risco de Fauna e Dados

2.1.1 Gerenciamento do Risco da Fauna

Definido pelo Regulamento Brasileiro da Aviação Civil, nº153 (RBAC), o risco de fauna que antes era chamado de risco aviário, é o risco definido em incidentes e/ou acidentes envolvendo espécies da fauna e aeronaves.

Já o Manual de Boas Práticas no Gerenciamento do Risco de Fauna aprofunda em suas disposições gerais definindo:

“O perigo provocado por aves e demais animais às operações aéreas torna necessária a execução, por parte dos operadores de aeródromos públicos, de ações específicas para o gerenciamento do risco de colisão entre aeronaves e a fauna, por intermédio da compreensão dos fatores que originam o perigo e da definição de medidas para eliminar ou mitigar o risco.” (ANAC, 2022, p.5).

Para gestão desse risco cada país apresenta sua própria regulamentação do gerenciamento de risco de fauna. A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e o

² CENIPA – Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos.

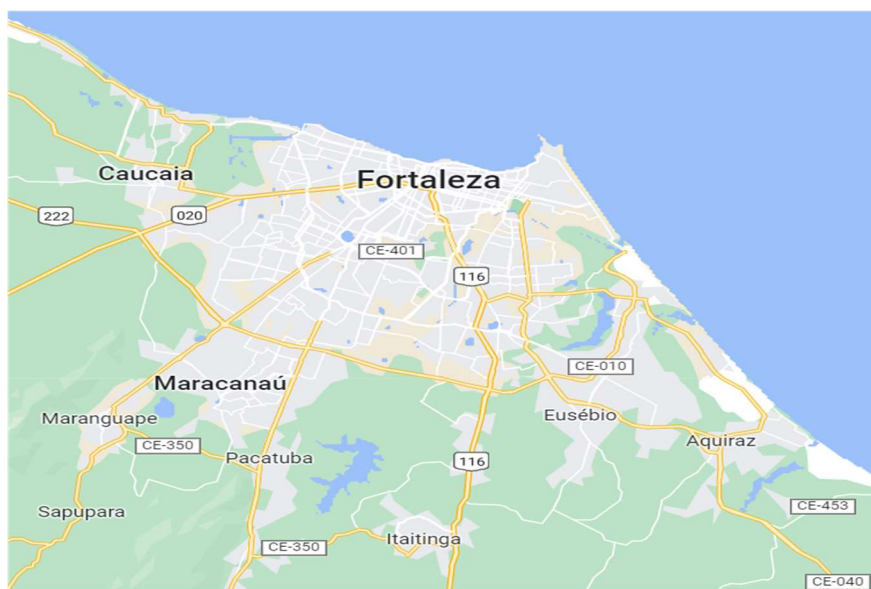
³ CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Ministério do Meio Ambiente (MMA) são os órgãos governamentais que possuem regulamentação nessa área perante território nacional. A ANAC (2022), possui os documentos chamados: Regulamentos Brasileiros da Aviação Civil (RBAC). E o MMA faz disposição da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente, 466/2015 (CONAMA, 2015).

O Gerenciamento do Risco de Fauna possui preceitos que são determinados pela RBAC nº153, Emenda 06, e todos os aeródromos que se enquadram nos critérios definidos neste regulamento devem certificar a realização da Identificação do Perigo de Fauna (IPF) e da criação/gestão do Programa de Gerenciamento do Risco de Fauna (PGRF). Esse programa (PGRF), compreende um conjunto de ações e medidas com intuito de controlar a presença de fauna no sítio aeroportuário. Para tal, é preciso identificar e investigar os fatores que são classificados como atrativos de fauna e mitigar os problemas encontrados. (ANAC, 2021).

O Gerenciamento de risco também deve ser feito na área que compreende a circunferência de um raio de 20 km a partir do centro geométrico da pista de pouso e decolagem (BRASIL, 2012) a chamada Área de Segurança Aeroportuária (ASA). A ASA do aeroporto de Fortaleza percorre oito municípios, sendo eles: Fortaleza, Caucaia, Maracanaú, Maranguape, Pacatuba, Itaitinga, Eusébio e Aquiraz. Como veremos na figura 01 abaixo:

Figura 01 - Mapa de Fortaleza-CE e municípios de fronteira



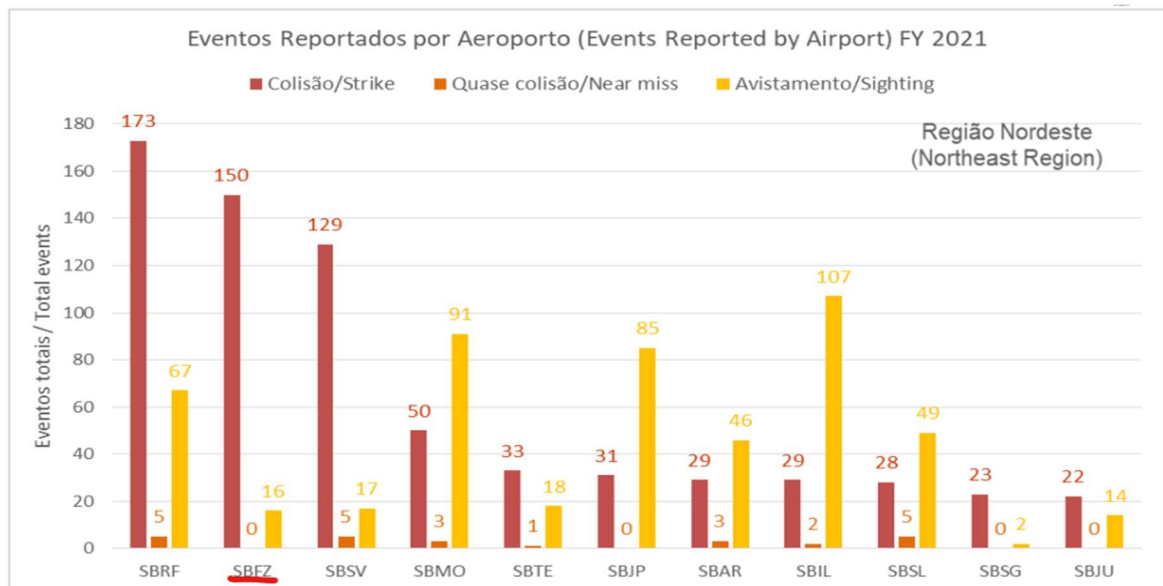
Fonte: Google Maps.

Todas essas localidades estão sujeitas a fiscalização e até restrições quanto ao seu uso e ocupação caso seja entendido que exista alguma atividade atrativa de fauna, comprometendo a segurança operacional da aviação (BRASIL, 2012).

2.1.2 Dados

O Aeroporto de Fortaleza está situado no bairro da Serrinha, a cerca de seis quilômetros do centro de Fortaleza - CE. Compreendendo uma área patrimonial do sítio aeroportuário correspondente a 5.305.214,95m², e fazendo fronteira com 6 bairros, sendo eles: Vila União, Aerolândia, Itaoca, Montese, Dias Macedo e Alto da Balança. Suas operações são com aviação geral, executiva e táxi aéreo, e linhas aéreas regulares, sendo o décimo aeroporto com um dos maiores movimentos operacionais no Brasil (BARROS, 2021). Como vemos no gráfico 01:

Gráfico 01 – Gráfico de eventos reportados por aeroporto, 2021



Fonte: Anuário de Risco de Fauna – CENIPA.

Essa elevada movimentação, tanto em relação a passageiros quanto números de voos é próspera quando se analisa sobre a ótica do setor hoteleiro (STUCALUC, 2022), porém se observada quanto à segurança operacional de voo pode ser

desfavorável, pois a sua exposição quanto ao risco de colisão com fauna também pode ser alta. Os dados dos reportes de eventos com fauna do Brasil podem ser facilmente encontrados no Sistema de Gerenciamento de Risco Aviário (SIGRA).

No Anuário de Risco de Fauna publicado pelo CENIPA, referente ao ano de 2021, observa-se que ocorreram os reportes de 150 colisões com fauna no aeroporto de Fortaleza como visto no gráfico. (Gráfico 01).

Uma descrição de incidente com fauna encontrada no SIGRA retrata bem como o risco de colisão com fauna é algo sério e que merece atenção e dedicação para que ações preditivas sejam tomadas. No dia 13 de maio de 2022, no aeroporto de Fortaleza, uma aeronave da Latam durante a corrida para decolagem colidiu com carcarás (*Caracara plancus*) ocorrendo ingestão⁴ das aves pelos dois motores, necessitando que a tripulação abortasse a decolagem e retornasse para pouso de precaução devido apagamento de um dos motores. Não houve feridos, mas o motor sofreu avarias severas e o voo foi cancelado, necessitando realocação de passageiros. CENIPA, (2022).

Quando analisado o relato anterior é perceptível duas questões: (i) um prejuízo gigante para companhias aéreas; (ii) vidas humanas em perigo.

Segundo CENIPA (2017) e THORPE (2010), estima-se que mais de 200 aeronaves foram destruídas e que 470 pessoas perderam a vida em acidentes aéreos causados pela fauna. A atuação das equipes de gerenciamento do risco de fauna, nesse contexto, é de extrema importância, pois realiza a identificação das espécies-problemas e dos fatores que as atraem para o aeródromo e seu entorno. Para nortear quais as tratativas devem ser tomadas a identificação das espécies com maior potencial de causar danos ou efeitos no voo é crucial (DEVAULT et al., 2011).

A definição de Espécie-problema, do ponto de vista da aviação:

“É aquela que interfere, direta ou indiretamente, na segurança da operação nos aeródromos, tanto localmente quanto em âmbito nacional. Em geral, esses animais são sinantrópicos, isto é, beneficiam-se da presença e alterações causadas no ambiente pelo homem.” (MACIEL, 2020).

Sendo possível encontrar quais são essas espécies e qual o risco de severidade de cada uma no Ranking de Severidade Relativa das Espécies de Fauna na Aviação Brasileira produzido por NOVAES (2022), com dados coletados pelo

⁴ Leia-se a palavra ingestão aqui como um termo usual presente na aviação uma vez que os motores sugam/ingerem essas aves.

SIGRA de 01/01/2011 e 31/12/2020, totalizando assim um período de 10 anos.

Da lista de espécies que são geradas a partir de resultado dessa análise de biblioteca e que foram divulgadas no ranking, podemos encontrar de quatro das cinco espécies dos urubus que ocorrem no Brasil (MENQ, 2014), ocupando a primeira posição temos o Urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) e na décima nona o Carcará (*Caracara plancus*) (NOVAES, 2022).

A escolha de focar nessas duas espécies diante de uma lista de 78 espécies no total se dá pelo seu comportamento, alimentação e como estas espécies são diretamente impactadas, sendo atraídos por vazadouros de lixo e resíduos orgânicos dispostos nos entornos dos aeródromos.

Analisando as características do urubu-de-cabeça-preta em ambiente natural, vemos que eles se alimentam de animais mortos. Eles também se alimentam de outros materiais orgânicos em decomposição e até frutas e verduras (WIKI AVES, 2022)⁵. Os urubus assim como os carcarás costumam andar em bandos.

Prosseguindo, no que se refere a alimentação do carcará vemos que, são aves generalistas e oportunistas, que se alimentam de quase tudo que encontram, desde animais vivos ou mortos, e até o que conseguem obter no lixo proveniente do descarte incorreto pela população, como por exemplo, restos de comida. E, assim como o urubu, o carcará é uma ave comedora de carniça (SICK, 1997).

Visto que essas aves apresentam impacto direto na segurança operacional causando risco de colisão e por consequência colocando a vida das pessoas em risco, cabe aos órgãos públicos e gestores de aeródromo assegurar que a população esteja segura e para isso devem fiscalizar áreas da ASA do aeroporto a fim de encontrar pontos que sirvam de atração de fauna e prevenir contra o aumento de aves no local.

E por fim, outro ponto que é de responsabilidade do aeroporto de Fortaleza por regulamentação (ANAC, 2021) é de realizar ações nas comunidades e nas escolas do entorno do aeroporto com programas, palestras, comissões e/ou projetos no geral que tenham o intuito de promover a segurança operacional, onde o gerenciamento do risco de fauna está inserido. Apresentando-se com a finalidade de coletar dados sobre como a população enxerga a sua participação na segurança operacional, as suas queixas e em contrapartida como o aeroporto pode contribuir positivamente para elevar essa segurança para a comunidade.

⁵ Informação disponível em: wikiaves.com.br. Não pôde ser referenciado ao final do trabalho pois trata-se de um site onde qualquer pessoa física pode realizar alterações.

Vale ressaltar a importância de como esses dados serão apresentados para sociedade, onde exista a preocupação de não apontar essas aves, especificamente os urubus e carcarás como vilões da segurança operacional, para que isso não interfira negativamente na preservação dessas espécies e na possibilidade de um convívio harmonioso delas com os espaços urbanos.

2.2 Resíduos Sólidos.

No Brasil, uma das consequências dos problemas causados ao meio ambiente pode se dar a partir do rápido crescimento urbano das cidades, tendo a necessidade urgente de cuidar adequadamente da gestão e gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), sendo preciso desenvolver e impor o dever de estudar uma melhor forma de lidar com esses resíduos (ORNELAS, 2011)

Dados mostram que a geração de RSU no ano de 2020 do país sofreu influência direta da pandemia da COVID-19, tendo alcançado um total de aproximadamente 82,5 milhões de toneladas geradas, ou 225.965 toneladas diárias. Uma possível explicação para esse aumento foram as novas mecânicas sociais, que foram reclusas em suas residências, devido ao isolamento. Observando então que o consumo de pedidos por *delivery* aumentou, gerando uma elevação na produção de resíduos por cada indivíduo (ABRELPE, 2021).

Já no ano de 2021, a quantidade de resíduos sólidos gerados no Brasil, totalizaram mais de 76,0 milhões de toneladas. E o resultado de todos esses resíduos são danos ao meio ambiente e para saúde da população. Os dados são da Associação Brasileira de 16 Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2021), que realiza anualmente pesquisa conhecida como Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.

A criação da Lei nº 12.305/2011 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que regulariza a destinação final dos resíduos no país e tem por objetivo proteger o meio ambiente e a saúde humana, estabelecendo novos instrumentos de gestão como a responsabilidade de quem gera os resíduos, do consumidor; o fomento à reciclagem e à compostagem; proibição do descarte de resíduos sólidos a céu aberto.

Para que isso ocorra é preciso conhecer os conceitos de resíduos sólidos e suas classificações. Segundo a PNRS, resíduos sólidos são:

“[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, no estado sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível.” (BRASIL, 2010).

Conhecendo esses conceitos é possível reconhecer a necessidade de uma gestão para dar tratativas a esses resíduos, para isso os RSU recebem diferentes classificações que se baseiam em determinadas propriedades ou características. Eles são classificados quanto a sua origem e a sua periculosidade. Este sistema é de fundamental importância para programar quais estratégias irão funcionar (BRASIL, 2010).

Para uma realização de gestão integrada de resíduos sólidos a PNRS classifica como o “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões políticas, econômicas, ambientais, culturais e sociais, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.” (BRASIL, 2010).

Analisando todos esses dados e conceitos é preciso pensar nos impactos e contaminação do meio ambiente, tanto do solo quanto da água, seja ela superficial ou subterrânea. Outros pontos observados são a geração de odores tornando o ambiente desagradável para habitação e/ou convivência, questões que envolvem saúde pública, como a atração e proliferação de animais vetores de doenças até aves que podem causar colisões com aeronaves, os chamados *Bird Strike*.

2.3 Educação Ambiental

O termo Educação Ambiental (EA) tem seu reconhecimento recente, surgido por volta da década de 70. No livro “O que é Educação Ambiental de REIGOTA (2009), a caracterização do termo Educação Ambiental é pontuada como uma educação política, pois ela abrange como a sociedade se desenvolve nos quesitos de autonomia e liberdade, e como os cidadãos interferem no ambiente para que permita a sua existência.

E desde sua existência, o homem sempre esteve diretamente ligado ao meio ambiente, que era um fator determinante na rotina, sendo através da natureza que ele

encontrava recursos para sobrevivência. Conhecimentos esses que eram passados de geração em geração, atos como este que configuram a prática da educação ambiental mesmo que inconsciente. (SOUZA, 2011).

Nesse prisma, KRUGER (2001), afirma que por volta de 50 e 40 mil anos atrás a natureza que dominava o homem, porém com o surgimento da agricultura (10 mil anos atrás), o modo de vida foi gradualmente se modificando e o homem aos poucos foi invertendo essa situação, com o domínio das técnicas de agricultura e com o surgimento da construção de se viver em sociedade, o homem tornou-se sedentário.

Explorando o termo Educação ambiental para os dias atuais, percebemos que ainda se faz presente a ideia antropocêntrica descrita por Nicolau Copérnico, é preciso desconstruir esse conceito para que o ser humano entenda que não está centro do universo e tão pouco é superior às outras espécies, mas sim que ele é parte de um todo, um sistema, de forma igualitária (REIGOTA, 2009).

A Educação Ambiental abre a possibilidade de debatermos e propomos estratégias para transformar de maneira socioambiental a realidade de cada um. E para isso, esse trabalho se faz tão necessário, auxiliando na construção social dos indivíduos e na conservação do meio ambiente. E assim possibilitando o vínculo entre uma educação ambiental que possa andar de mão dadas com o Desenvolvimento Sustentável e a Preservação do Ecossistema (REIGOTA, 2009).

Para tal, é preciso que o processo de implementação dessa Educação Ambiental seja contínuo e realista com as condições sociais de onde está sendo aplicado, pois não é suficiente a criação de vários projetos se eles não são pensados e adaptados à realidade daquela sociedade ou mais, se os indivíduos que irão se beneficiar daquela ação não estão preparados para entender, conscientizar-se, repensar seus atos e por fim modificá-los. (COSTA, 2003).

Perante isso, nota-se que a Educação Ambiental sozinha não é suficiente e é preciso conectar esses conhecimentos com outras áreas, permitindo uma interdisciplinaridade. É isso que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) descreve para o ensino de ciência, onde ele precisa ter meios de levar essas discussões para as escolas, trabalhando na formação consciente de cada indivíduo. (BRASIL, 2018). E é papel do educando se munir de conhecimento para fortalecer de maneira consciente esses debates no meio escolar.

2.4 Cartilhas como ferramentas na Educação

No final do século XIX, educadores e gestores do poder público no Brasil enxergaram a necessidade e a importância de instruir sua população de modo mais dinâmico e aproximado às situações do seu cotidiano, sendo o meio encontrado inicialmente, a utilização de cartilhas para o ensino e aprendizado da escrita e leitura. (MORTATTI, 2006).

Após certificação de que esse era um meio eficiente para letramento da população, o Brasil realizou um investimento em editoras nacionais com intuito de se especializar na criação de livros e materiais didáticos, pois as primeiras cartilhas eram originárias de Portugal (MORTATTI, 2006).

No presente cenário, as cartilhas assumiram um papel de ser um instrumento facilitador, podendo apoiar o educador na sala de aula mediante discussões, servindo de guia norteador para o professor, auxiliando na elaboração de estratégias educativas e até motivando os alunos quando necessário (MARTEIS; STEFFLER; SANTOS, 2011).

Desse modo, é possível impulsionar a educação ambiental no ambiente escolar utilizando o recurso de cartilhas. Por se tratar de um material bastante atrativo, em função de se fazer uso de ilustrações, que permitem criar de maneira contextualizada a realidade que aquele aluno está inserido e assim aproximá-lo da questão apresentada.

Outro fator contribuinte para a prosperidade da cartilha como artifício se dá pela possibilidade de apresentar conceitos biológicos e científicos, de maneira descomplicada se comparados quando vistos apenas em livros didáticos, onde o entendimento tornaria mais difícil a depender do grau de conhecimento daquele leitor

Por fim, quando se pensa em cartilhas no contexto da educação ambiental entende-se que essa é uma ferramenta riquíssima para acessar o educando, sensibilizá-lo (QUEVEDO et al., 2015) e quem sabe torná-lo um agente multiplicador daquele conhecimento.

3 ESTADO DA ARTE

Trabalhos que utilizam cartilhas educativas para divulgações de saúde, produção científica, problemáticas ambientais são amplamente explorados pois tendem a apresentar uma linguagem acessível, contém ilustrações, são de fácil transmissão de um conteúdo e podem ser construídos a partir de alguma necessidade vista pelo autor.

No trabalho de LIMA (2018), a autora cita a falta de materiais educativos que abordem a transmissão do HIV de mãe para filho, a transmissão vertical (TV), com finalidade de informar, direcionar, padronizar, sistematizar e dinamizar as ações de educação em saúde para prevenção da TV-HIV.

“Dessa forma, ao perceber a necessidade da utilização de uma tecnologia durante as práticas educativas do enfermeiro nessa temática, realizou-se ampla busca nas bases de dados especializadas e nenhuma publicação que mencionasse a construção ou utilização de material educativo impresso, como cartilhas, visando à prevenção da TV-HIV foi encontrado” (LIMA, 2018, p.182).

Outra utilização da cartilha educativa ocorre quando aplicada como um material complementar para um tema específico, mostrando o assunto de forma mais lúdica e de fácil compreensão. No trabalho de CARVALHO (2018), a autora desenvolveu um material com objetivo de informar sobre a importância da preservação do peixe-boi-marinho que habita o estado do Ceará.

Pensando na cartilha como ferramenta para auxiliar na formação de coleções didáticas o trabalho de TRIGUEIRO (2022), se mostra funcional, pois a autora informa a importância de uma coleção zoológica para o ensino de ciências, apresentando um material riquíssimo de conteúdo que informa desde como realizar coletas, fazer a conservação até sua manutenção. Sendo de um excelente material de apoio aos professores que tenham interesse em construir coleções com finalidade de material didático para escolas durante aulas práticas, ou até para seu próprio acervo.

A cartilha quando aplicada no enfoque de educação ambiental pode ser usada para analisar a visão dos professores sobre esse tema como é o caso do trabalho de EHRICH (2022), quando o autor envolve junto ao tema central a educação interdisciplinar e como isso se aplica na sala de aula, enumerando também quais

problemas enfrentam os professores e após essa investigação a elaboração de um material educativo que auxilie no ensino da educação ambiental.

4 METODOLOGIA

Seguindo para o resultado desse trabalho, apresenta-se agora a metodologia utilizada para confecção da cartilha educacional proposta nos primeiros tópicos.

A cartilha foi elaborada seguindo os seguintes passos: 1) escolha do personagem principal da cartilha; 2) caracterização do público-alvo; 3) definição do conteúdo e forma de abordagem; 4) confecção do material.⁶

4.1. Escolha do personagem principal da cartilha

1º Passo: A problemática urbana em torno do Aeroporto de Fortaleza foi levada em consideração para definição da personagem. Outro ponto analisado foi que a personagem era uma moradora da região que se tornou uma piloto de aeronaves.

É comum que as pessoas que moram no entorno do aeródromo conheçam pessoas que trabalham lá e a presença dessa personagem tem a intenção de sensibilizar o leitor. Além de todos os pontos citados, a experiência pessoal da autora que trabalha no aeroporto, também foi levada em consideração.

4.2. Caracterização do Público-Alvo

2º Passo: o público-alvo da cartilha caracteriza-se por alunos de ensino fundamental II das escolas situadas na região no entorno do aeródromo de Fortaleza e das comunidades presentes no mesmo local. Além disso, qualquer outra pessoa que tenha interesse pelo assunto abordado na cartilha é um leitor em potencial.

4.3 Definição do conteúdo e forma de abordagem

3º Passo: antes da elaboração da cartilha foram coletadas informações sobre as seguintes áreas de conhecimento: perigo aviário em aeroportos, comportamento animal no enfoque de aves, lixo urbano e descarte de resíduos. E, estes elementos foram delimitados em grau de especificidade baseados na Base Nacional Curricular Comum (BNCC) e nas definições propostas pela Agência Nacional de Aviação Civil

⁶ Todo o material estará disponível no apêndice ao final do trabalho.

(ANAC).

A cartilha é composta de textos e imagens, porém teve a intenção de não se estender a quantidade de palavras por texto para não tornar o material fatigante. A linguagem usada deu prioridade a termos mais simples para facilitar a compreensão do leitor, porém por se tratar também de um assunto que envolve aviação alguns termos mais elaborados não puderam ser evitados, mas foram explicados de maneira compreensível.

4.4 Confeção do material

4º Passo: A estrutura gráfica da cartilha e sua personagem surgiram da utilização da plataforma de design *Canva*. As imagens utilizadas são de autoria do próprio site. Os tópicos apresentados na cartilha foram: apresentação, histórico, o lixo, descarte de lixo, aves e risco de colisão. O conteúdo é passado em sua maioria como “falas” da personagem, chamada Laura. Onde ela conta a sua experiência no trabalho como piloto. A cartilha em sua versão completa encontra-se no apêndice.

5 DESENVOLVIMENTO

A cartilha (apêndice A) que leva o título “Aves atraídas por lixo impactam a aviação?” foi elaborada para correlacionar como o descarte incorreto de lixo está ligado ao risco de colisões entre aeronaves e a fauna. O material conta com quatro tópicos delimitadores: meio ambiente, descarte de resíduos, comportamento animal, risco de fauna. E para escolha desse conteúdo foi realizada consulta de artigos, livros e documentos da aviação civil brasileira.

O conteúdo presente no tópico de meio ambiente foi trabalhado de forma indireta de como a urbanização está diretamente ligada ao crescimento do descarte de resíduos, que por sua vez mostram que as cidades não estão preparadas com medidas para tratar o volume de lixo gerado e até a falta de local apropriado para o despojamento. No tópico de descarte de resíduos foi feita uma breve explicação de como o descarte incorreto prejudica a qualidade de vida da população devido a proliferação de mau odor, a atração de insetos, escorpiões, baratas, ratos e até outros vetores transmissores de doenças. Ainda nesse tópico foi apontado como esse acúmulo de lixo atrai diversas espécies de aves e como isso é analisado pela ótica da aviação sendo extremamente perigoso. No tópico de comportamento animal a ideia foi abordar como as certas espécies de aves que já são de conhecimento popular, como urubus, carcarás e pombos, interagem com meio urbano, suas necessidades, os comportamentos individuais e quando em grupo, quais as suas estratégias para obtenção de alimentos. Já no tema de risco de fauna a questão trabalhada inicialmente foi a descrição do que seria esse perigo, que danos ele causa a aviação e sociedade, como se dá essa interação ave-aviação. Esse conteúdo também aborda a importância da aplicação de esforços para mitigar o risco e como cada pessoa pode fazer a sua parte. O último tópico contribui para que todos repensem seus hábitos, utilizando-se de uma estratégia para despertar a sensibilidade do leitor. Um ponto seriamente significativo levado em consideração foi reforçar que as aves não são vilãs e que as pessoas não devem tomar atitudes que possam maltratar, ferir ou até abater esses animais.

A cartilha apresenta uma linguagem acessível ao público que se destina e seu entendimento requer conhecimentos básicos sobre os temas apresentados. Fez-se uso também de ilustrações para deixar o material mais lúdico e tendo a intenção de auxiliar na assimilação das informações passadas em formato de texto.

Os pontos como a falta de informações acerca do tema por parte de muitos alunos observados no período dos estágios de docência e também durante conversas com biólogos que atuam no meio da aviação resultaram na motivação para que surgisse a ideia de se produzir uma cartilha, certificando a importância de disseminar esse conteúdo para a população no geral.

A restrição do conteúdo e de como seria sua abordagem foram as dificuldades encontradas durante a produção da cartilha. A preocupação inicial era de não dificultar o entendimento do leitor e por isso a escolha de restringir a utilização de certos termos, que poderiam ser extremamente técnicos para esse público, o que foi um ponto revisado constantemente durante a criação da cartilha.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia de elaborar uma cartilha surgiu a partir de uma demanda tanto da autora, que necessitava de um material com conteúdo de fácil compreensão, distribuição e que instigasse alunos e colegas de trabalho a compreender os impactos que o descarte irregular de resíduos gera em outros setores, sobretudo os que envolvem operações aeroportuárias.

Espera-se que esse material apresente ao leitor informações importantes sobre algo que está tão perto, mas pode ser invisível sem o conhecimento adequado. E que possa gerar uma sensibilidade e conseqüente uma mudança de hábito.

A cartilha deve ser divulgada a alunos de escolas públicas no entorno do aeroporto e a comunidade que reside nos bairros mais próximos. Caso a *Fraport Brasil - Fortaleza* tenha interesse nesse material a distribuição pode ocorrer para funcionários em geral também ampliando ainda mais sua divulgação. Existem expectativas de que a cartilha se transforme em um instrumento de comunicação, expondo sobre como os resíduos urbanos e seu potencial atrativo para aves podem ser evitados com a finalidade de diminuir o risco de colisões com fauna para a aviação.

REFERÊNCIAS

ANAC, Agência Nacional de Aviação Civil. **Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) 153: Aeródromos – Operação, Manutenção e Resposta à Emergência**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://abrir.link/bH1HA>. Acesso em: 13 out. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil - 2021**. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br>. Acesso em: 16 nov. 2022.

BARROS, Alexandre. **Ranking de Aeroportos Brasileiros – Passageiros**. AVIAÇÃO BRASIL, 2021. Disponível em: <https://aviacaobrasil.com.br/ranking-de-aeroportos-brasileiros-passageiros>. Acesso em: 13 nov. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**: dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 ago. 2010. Disponível em: Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 16 nov. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.725, de 16 de outubro de 2012**. Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos. Publicada pela Presidência da República Casa Civil do Brasil. Brasília, DF, 16 out. 2010. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12725.htm. Acesso em: 14 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BONOTTO, Dalva Maria Bianchini; SEMPREBONE, Angela. **Educação ambiental e educação em valores em livros didáticos de ciências naturais**.

Ciência & Educação (Bauru). Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, campus de Bauru., v. 16, n. 1, p. 131-148, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/20639>>.

CARVALHO, Renata Cândido. **Conhecer para preservar: elaboração de uma cartilha educativa como ferramenta para a preservação do peixe-boi marinho**. 28 f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

CENIPA, Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Anuário de Risco de Fauna 2021**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/ultimas-noticias/1535-anuario-2021>. Acesso em: 14 nov. 2022.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 466, de 05 de fevereiro de 2015**: estabelece diretrizes e procedimentos para elaboração e autorização do Plano de Manejo de Fauna em Aeródromos e dá outras providências. Publicada pelo IBAMA, 05 fev. 2015. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=134870>. Acesso em: 14 out. 2022.

COSTA-PINTO, Alessandra Buonavoglia. **Em busca da potência de ação: educação ambiental e participação na agricultura caiçara no interior da área de proteção ambiental de Ilha Comprida**. 2003. Dissertação Mestrado USP – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001386428>. Acesso em: 16 nov. 2022.

DEVAULT, T. L.; BELANT, J. L.; BLACKWELL, B. F.; SEAMANS, T. W. Interspecific variation in wildlife hazards to aircraft: implications for airport wildlife management. **Wildlife Society Bulletin**, v. 35, n. 4, p. 394-402, 2011.

EHRICH, Alfredo de Menezes. **Educação ambiental e interdisciplinaridade: o**

que pensam os professores de uma escola de ensino médio da rede pública de Fortaleza. 2022. 53 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

KRUGUER, Eduardo L. Uma abordagem sistêmica da atual crise ambiental. **In DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**, Curitiba, n. 4, p. 38, 49 e 367, 2001. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/3038/2429>. Acesso em: 13 nov. 2022.

LEMOS, Valmir. **História da aviação.** Palhoça: Unisul Virtual, 2012.

LIMA, A. C. M. A. C. C. **Cartilha educativa para prevenção da transmissão vertical do HIV: ensaio clínico randomizado controlado.** 2018. 154 f. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

MACIEL, Ana Carolina Pontes. Espécies-problema da fauna em aeroportos. **Fauna News.** 24 de set. de 2022. Disponível em: <<https://faunanews.com.br/2020/09/24/especies-problema-da-fauna-em-aeroportos/#:~:text=Esp%C3%A9cie%2Dproblema%2C%20do%20ponto%20de,causadas%20no%20ambiente%20pelo%20homem.>>. Acesso em: 01, nov. de 2022

MARTEIS, L. S.; STEFFLER, L. M.; SANTOS, R. L. C. dos. **Abordagem sobre Dengue na educação básica em Sergipe: análise de cartilhas educativas.** Scientia Plena, [S. l.], v. 7, n. 6, 2011. Disponível em: <https://scientiaplena.org.br/sp/article/view/191>. Acesso em: 02 nov. 2022.

MENQ, W. **Urubus do Brasil: Aves de Rapina Brasil.** 2014. Disponível em: http://www.avesderapinabrasil.com/arquivo/artigos/Urubus_do_brasil.pdf. Acesso em: 16 nov. 2022.

MORTATTI, Maria Rosário Longo. **História dos Métodos de Alfabetização no Brasil**. 2006. Disponível em:

<portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/alf_mortattihisttextalfbbr.pdf>.

NOVAES, Weber Galvão. Ranking de Severidade Relativa das Espécies de Fauna na Aviação Brasileira. **Revista Conexão SIPAER**, Brasília, vol.11, número 1, p. (95 - 112), jan/abr, 2022. Disponível em: <http://conexaosipaer.com.br/index.php/sipaer/issue/view/34>

OLIVEIRA, Henrique Rubens Balta de. **Risco de Fauna: Aplicando o SMS para o gerenciamento integrado no Brasil**. 2014. 165 f. Dissertação. Curso de Mestrado de Engenharia Aeronáutica e Mecânica. Instituto Tecnológico da Aeronáutica. São José dos Campos, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://docplayer.com.br/1735799-Risco-de-fauna-aplicando-o-sms-para-o-gerenciamento-integrado-no-brasil.html>. Acesso em: 14 out. 2022.

ORNELAS, A. R. **Aplicação de métodos de análise espacial na gestão dos resíduos urbanos**. 2011. 101 f. Dissertação Curso de Mestrado em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais, 2011. Disponível em: <http://csr.ufmg.br/modelagem/dissertacoes/adilio.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2022.

QUEVEDO, T. C., ERLON, D. O., MICHELINE, K. N., GÜNTHER, G., JAIRO, L. S. **Cartilha de educação ambiental sobre a estação de tratamento de efluente doméstico sustentável no município de Novo Hamburgo, RS, Brasil**. Revista Conhecimento Online, v. 1, p. 8-14, 2015.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2009.

SICK, Helmut. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SOUZA, M. G. G. **Histórico da Educação Ambiental no Brasil**. 2011. 21 f. TCC

(Graduação) - Curso de Licenciatura em Biologia A Distância, Universidade Estadual de Goiás, Brasília, 2011. Disponível em:

http://bdm.unb.br/bitstream/10483/1929/1/2011_MariadasGracasGomesdeSouza.pdf acessado em 13 de novembro 2022.

STUCALUC, Camila. Mais de 2,4 milhões de pessoas devem passar por aeroportos durante feriado. **SBTNEWS**, São Paulo, 14 de nov. de 2022. Disponível em: <<https://www.sbtnews.com.br/noticia/brasil/230199-mais-de-24-milhoes-de-pessoas-devem-passar-por-aeroportos-durante-feriado>>. Acesso em: 20, nov. de 2022.

THORPE, J. Update on fatalities and destroyed civil aircraft due to bird strikes with appendix for 2008 & 2009. In: **Proceedings of the International Bird Strike Committee**, p. 1-7, 2009. Disponível em:


https://www.ukfsc.co.uk/files/Safety%20Briefings%20_%20Presentations/Bird%20Strike%20-%20IBSC%20Report%20June%202009.pdf. Acesso em: 15 nov. 2022.

TRIGUEIRO, Luana de Sousa. **Cartilha educativa "Coleções Zoológicas: conhecendo melhor" como ferramenta de ensino sobre a importância e organização das coleções científicas para população**. 2022. 27 f. TCC (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

APÊNDICE A – CARTILHA: “AVES ATRAÍDAS POR LIXO IMPACTAM A AVIAÇÃO?”

AVES ATRAÍDAS POR LIXO IMPACTAM A AVIAÇÃO?

Ianna Mara de Queiroz Barrozo



CARTILHA APRESENTADA AO CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFC, COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE LICENCIADA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.

ORIENTADOR: PROF. DR. VICENTE VIEIRA FARIA



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
HISTÓRICO.....	7
O LIXO.....	8
DESCARTE APROPRIADO.....	10
E QUANDO O DESCARTE NÃO É CORRETO?.....	12
AS AVES.....	13
RISCO DE COLISÃO COM FAUNA.....	15
FIQUE DE OLHO.....	17
LEMBRE-SE.....	18
REFERÊNCIAS.....	19

APRESENTAÇÃO

OÍ GENTE, TUDO BEM? EU ME CHAMO LAURA E TRABALHO COMO PILOTA DE AVIÃO. E HOJE EU VIM CONTAR PARA VOCÊS COMO O DESCARTE INCORRETO DE LIXO PODE IMPACTAR NA AVIAÇÃO.






O LIXO

- TUDO AQUILO QUE VOCÊ DESCARTA POR NÃO QUERER MAIS OU POR ENTENDER QUE NÃO TEM SERVENTIA É CONSIDERADO LIXO.
- NO LIXO É POSSÍVEL ENCONTRAR UMA GRANDE DIVERSIDADE DE MATERIAIS: PLÁSTICO, PAPEL, VIDRO, ALUMÍNIO, RESÍDUOS ORGÂNICOS ENTRE OUTROS.
- OS RESTOS DE COMIDAS ESTÃO INCLUSOS NA CATEGORIA DOS ORGÂNICOS E SE NÃO DESCARTADOS CORRETAMENTE PODEM ATRAIR: **BARATAS, RATOS, MOSCAS E AVES, DENTRE OUTROS.**

DESCARTE APROPRIADO

VOCÊ JÁ DEVE TER OUVIDO FALAR NA COLETA SELETIVA, QUE É O PROCESSO DE SEPARAÇÃO DO LIXO DE ACORDO COM SEU TIPO.

SERIA INCRÍVEL SE TODO LUGAR TIVESSE COLETA SELETIVA, PORÉM SABEMOS QUE NÃO É BEM ASSIM. DESDE A INFÂNCIA EU VEJO LIXO SENDO JOGADO NA RUA, SUJANDO NOSSA CIDADE E ATRAINDO ANIMAIS QUE PODEM TRANSMITIR DOENÇAS.





9

10

DESCARTE APROPRIADO

ATÉ HOJE EU VEJO LIXO PELAS RUAS, MAS QUANDO EU ME TORNEI PILOTA EU ENTENDI O QUÃO SÉRIO É O DESCARTE INCORRETO DE LIXO E COMO ISSO ESTÁ LIGADA AO MEU TRABALHO.

E POR ISSO EU VIM AQUI FALAR DESSE PROBLEMA E PEDIR PARA QUE VOCÊ SEJA O MEU ALIADO NESTA CAUSA.

E QUANDO O DESCARTE NÃO É CORRETO?

PORTANTO, QUANDO O DESCARTE NÃO É FEITO DE MANEIRA APROPRIADA E O LIXO FICA EXPOSTO NA RUA NÓS TEMOS UM ATRATIVO PARA A FAUNA. E ISSO INCLUI A APROXIMAÇÃO DAS AVES, POIS ESSES ANIMAIS TAMBÉM ACABAM SE ALIMENTANDO DO LIXO.






11

12

AS AVES

DIVERSOS ANIMAIS PODEM UTILIZAR O LIXO COMO FONTE DE ALIMENTO, MAS FOCAREI EM APRESENTAR AQUI SOMENTE DUAS ESPÉCIES DE AVES QUE PODEM TER UM GRANDE IMPACTO NA AVIAÇÃO:

URUBU-CABEÇA-PRETA (*CORAGYPS ATRATUS*)

ESSA ESPÉCIE POSSUI UM COMPRIMENTO ENTRE 56-76 CENTÍMETROS E SEU PESO PODE VARIAR DE 1.180-3.000 KG. SEU VÔO PODE ALCANÇAR GRANDES ALTITUDES.

É UM ANIMAL DE HÁBITO DIURNO E SUA ALIMENTAÇÃO PODE SER COMPOSTA DE: CARCAÇAS DE OUTROS ANIMAIS E ATÉ RESTOS DE COMIDA.

FONTE: WIKIAVES



13

AS AVES

CARCARÁ (*CARACARA PLANCUS*)



POSSUI UM COMPRIMENTO ENTRE 50-60 CENTÍMETROS E SEU PESO PODE VARIAR DE 786-953 GRAMAS.

É UM ANIMAL GENERALISTA, OU SEJA, ALIMENTA-SE DE QUASE TUDO O QUE ACHA, DE ANIMAIS VIVOS OU MORTOS, E, ATÉ DO LIXO PRODUZIDO PELOS HUMANOS.

FONTE: WIKIAVES

14

RISCO DE COLISÃO COM FAUNA

AGORA QUE VOCÊ JÁ SABE UM POUCO MAIS SOBRE O LIXO E ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DAS AVES QUE PODEM SER ATRAÍDAS PELO LIXO, VOU TE CONTAR COMO ISSO IMPACTA NA AVIAÇÃO.

1º VAMOS RECORDAR:

VOCÊ LEMBRA O QUE É *BIRD STRIKE* NÉ? É A COLISÃO DE UMA AVE COM UMA AERONAVE.

15

RISCO DE COLISÃO COM FAUNA

PENSANDO EM COMO TUDO ISSO SE CONECTA, PODEMOS ENTENDER QUE:

O LIXO DESCARTADO INCORRETAMENTE PODE ATRAIR AVES -> AS AVES PODEM ALCANÇAR GRANDES ALTITUDES EM SEUS VÔOS -> DIVIDINDO O MESMO ESPAÇO QUE AERONAVES GERANDO O RISCO DE COLISÃO COM A FAUNA E, ATÉ MESMO, CAUSANDO GRAVES ACIDENTES.

16

