



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE**

**ANÁLISE DA GESTÃO DO AEROPORTO BRIGADEIRO LYSIAS  
RODRIGUES EM PALMAS-TO COM ÊNFASE NA CONSERVAÇÃO DA  
FAUNA.**

**MARIANA CARLA DE ALMEIDA**

PALMAS

2019

**MARIANA CARLA DE ALMEIDA**

**ANÁLISE DA GESTÃO DO AEROPORTO BRIGADEIRO LYSIAS  
RODRIGUES EM PALMAS-TO COM ÊNFASE NA CONSERVAÇÃO DA  
FAUNA.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Tocantins, como requisito para obtenção do título de doutora em Ciências do Ambiente.

Linha de Pesquisa: Biodiversidade e Recursos Naturais.

Orientadora: Profa. Dra. Carla Simone Seibert

PALMAS

2019

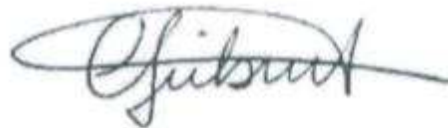
MARIANA CARLA DE ALMEIDA

ANÁLISE DA GESTÃO DO AEROPORTO BRIGADEIRO LYSIAS  
RODRIGUES EM PALMAS-TO COM ÊNFASE NA CONSERVAÇÃO DA  
FAUNA.

Tese apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Ciências do  
Ambiente da Universidade Federal do  
Tocantins, como requisito para  
obtenção do título de doutora em  
Ciências do Ambiente.  
Linha de Pesquisa: Biodiversidade e  
Recursos Naturais

Aprovada em 16 de agosto de 2019

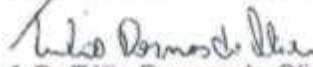
Banca Examinadora:



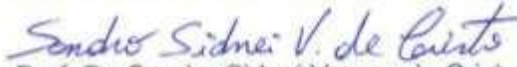
Profa. Dra. Carla Simone Seibert - Orientadora  
Universidade Federal do Tocantins - UFT



Profa. Dra. Elineide Eugênio Marques  
Universidade Federal do Tocantins - UFT



Prof. Dr. Túlío Dornas de Oliveira  
Universidade Federal do Tocantins - UFT



Prof. Dr. Sandro Sidnei Vargas de Cristo  
Universidade Federal do Tocantins - UFT



Profa. Dra. Paula Karim Dias Ferreira Amorim  
Instituto Federal do Tocantins - IFTO

PALMAS - TO

2019

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

A447a ALMEIDA, MARIANA CARLA DE.  
ANÁLISE DA GESTÃO DO AEROPORTO BRIGADEIRO LYSIAS RODRIGUES EM PALMAS-TO COM ÊNFASE NA CONSERVAÇÃO DA FAUNA.. / MARIANA CARLA DE ALMEIDA. – Palmas, TO, 2019.  
90 f.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Doutorado) em Ciências do Ambiente, 2019.

Orientadora : Carla Simone Seibert

1. Aeroporto. 2. Fauna. 3. Conservação . 4. Gestão. I. Título

CDD 628

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Dedico este trabalho a todas as  
pessoas que lutam pelos animais e  
para aquelas que ainda necessitam  
desse olhar.

## **AGRADECIMENTOS**

A realização de um doutorado demanda dedicação física, mental e emocional e muito apoio e força para seguir até a sua conclusão. Portanto é fundamental elencar aqui todas as pessoas que me apoiaram com muito carinho nessa jornada.

À Deus, por toda a força que me deu em vários momentos que passei.

À minha orientadora, Profa. Carla, pelo carinho, paciência e excelentes orientações, sendo exigente com muito respeito e serenidade, mesmo em momentos aos quais eu não correspondia ao que era necessário.

A todos os professores da banca examinadora que contribuíram de forma excepcional para a conclusão da tese.

Aos meus pais, Waldir e Maria Marta pela educação, confiança e amor.

A minha irmã querida, Juliana, que mesmo de longe, demonstrava preocupação e sempre perguntava como estava o doutorado.

À minha amada afilhada, Luiza, que me ajudava com os abstracts.

Ao meu aluno e colega de trabalho, Francisco Lopes, que me escolheu como orientadora de Trabalho de Conclusão de Curso e me apoiou com a pesquisa com a comunidade aeroportuária.

Ao Eclésio, secretário do Programa Ciamb que sempre me orientou em diversos procedimentos com muito carinho e dedicação.

Aos meus amigos do CIAMB, Regiane, Reuvia, Rogério, Ewandelina e Sandra que sempre me apoiaram muito em vários momentos.

À Universidade Federal do Tocantins que proporcionou meu afastamento da docência para dedicação ao curso.

À Infraero pela liberação do trabalho por 3 meses para a realização da pesquisa e pela abertura de portas aos materiais e recursos necessários.

Às minhas amigas, educadora física e fisioterapeuta, Nag`la e Ariana, que sempre me ouviram e me motivaram muito a ter forças para continuar.

## RESUMO

Aeroportos são modificadores do meio ambiente, transformando o habitat, de natural à antrópico, podendo impactar a fauna. O Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, em Palmas/TO, foi implantado em 2001 em umas das maiores áreas aeroportuárias patrimoniais do Brasil, composta em sua maioria por áreas de vegetação onde habitam dezenas de espécies da flora e fauna. A fauna presente em sua área pode ser um risco à aviação, devido às possibilidades de colisão com aeronaves, portanto precisa-se buscar a segurança da vida humana e da fauna local. Apesar do impacto inicial, com a construção do aeroporto, nenhum estudo foi realizado para analisar se a fauna foi conservada, com a sua operacionalidade, ao longo dos últimos anos e tampouco para identificar como a comunidade aeroportuária e a sua gestão administrativa se comportam diante da relação aeroporto-fauna, já que os estudos são mais voltados para a segurança da aviação. Portanto, este trabalho teve por objetivo analisar a gestão do aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues em Palmas-TO com ênfase na conservação da fauna. A pesquisa utilizada foi descritiva, bibliográfica, documental e de campo, de forma qualitativa e quantitativa, utilizando-se dados primários e secundários dentre os anos de 2014 e 2018. A flora foi analisada por Sensoriamento Remoto e a fauna foi identificada por observação direta e indireta, sendo procura visual, encontros casuais, busca ativa, consulta a comunidade aeroportuária e pesquisa documental nos registros do aeroporto e do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - CENIPA. A relação da comunidade do aeroporto com a fauna foi compreendida pela coleta de dados realizada através de questionário aplicado. A administração do aeroporto relativa a fauna foi analisada por meio de coleta de documentos internos relacionados ao tema. Os resultados demonstraram manutenção da flora na área patrimonial do aeroporto e a presença de diversos representantes da fauna, contudo ainda sob possíveis riscos de impactos futuros. Quanto a relação da comunidade aeroportuária com a fauna, a mesma reflete os conflitos existentes entre o ser humano e a natureza, pois apesar de demonstrar certa consciência para a importância da fauna, há ainda carência de atitude para conservá-la. No que tange a gestão aeroportuária percebe-se a adoção de algumas ações que contribuem para a conservação da flora e fauna locais, porém demonstra a necessidade de incluir mais práticas ambientais. Como alerta, destaca-se a necessidade de que haja ciência da importância da área aeroportuária de Palmas em virtude de sua riqueza de espécies pensando em estratégias, buscando a sua conservação.

**Palavras-chave:** Aeroporto. Fauna. Impacto. Conservação. Gestão.

## ABSTRACT

Airports are modifiers of the environment, transforming the habitat from natural to anthropic, and may impact the fauna. Brigadeiro Lysias Rodrigues Airport, in Palmas / TO, was established in 2001 in one of the largest airport heritage areas in Brazil, consisting mostly of vegetation areas where dozens of flora and fauna species live. The fauna present in your area can be a risk to aviation due to the possibility of collision with aircraft, so it is necessary to seek the safety of human life and local fauna. Despite the initial impact, with the construction of the airport, no study has been conducted to assess whether the fauna has been conserved, with its operation over the past few years, nor to identify how the airport community and its administrative management behave in the face of airport-fauna relationship, as studies are more focused on aviation safety. Therefore, this study aimed to analyze the management of Brigadeiro Lysias Rodrigues airport in Palmas-TO with emphasis on wildlife conservation. The research used was descriptive, bibliographical, documentary and field, in a qualitative and quantitative way, using primary and secondary data between 2014 and 2018. The flora was evaluated by Remote Sensing and the fauna was identified by direct and indirect observation, being visual search, casual encounters, active search, consultation with the airport community and documentary search in the airport and Aeronautical Accident Investigation and Prevention Center - CENIPA records. The relationship of the airport community with the fauna was understood by the data collection performed through applied questionnaire. The airport administration related to wildlife was analyzed by collecting internal documents related to the theme. The results demonstrated the maintenance of the flora in the airport heritage area and the presence of several fauna representatives, but still under possible risks of future impacts. Regarding the relationship between the airport community and the fauna, it reflects the conflicts between humans and nature, because despite showing some awareness of the importance of fauna, there is still a lack of attitude to conserve it. Concerning airport management, it is clear the adoption of some actions that contribute to the conservation of local flora and fauna, but demonstrates the need to include more environmental practices. As a warning, we highlight the need to be aware of the importance of the airport area of Palmas because of its species richness thinking strategies, seeking their conservation.

**keywords:** Airport. Fauna. Impact. Conservation. Management.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Termos e definições da Lei nº 12.725, de 16 de outubro de 2012.....	20
Quadro 2 - Termos e definições da resolução nº 466 de 05 de fevereiro de 2015.....	24
Figura 1 – Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues em Palmas/TO, Brasil.....	27
Quadro 3 – Comparativo dos tamanhos as áreas dos maiores Aeroportos da Amazônia Legal.....	28
Figura 2 – Edificações do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, Palmas/TO..	29
Figura 3 - Cobertura vegetal e uso e ocupação da terra da área patrimonial do aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, em Palmas-TO, em 2001.....	39
Figura 4 - Cobertura vegetal e uso e ocupação da terra da área patrimonial do aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, em Palmas-TO, em 2014.....	40
Figura 5 - Cobertura vegetal e uso e ocupação da terra da área do aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, em Palmas-TO, em 2016.....	41
Figura 6 - Cobertura vegetal e uso e ocupação da terra da área do aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, em Palmas-TO, em 2018.....	42
Quadro 4 - Registros de colisão, quase colisão e avistamento de animais no no Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues - Palmas /TO.....	44
Figura 7 – Registros de pegadas e vestígios no aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, em Palmas-TO, em 2017.....	46
Figura 8 – Registros de cupinzeiros no aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, em Palmas-TO, em 2017.....	46
Figura 9 – Cerca da área operacional do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, em Palmas-TO, em 2017.....	47
Quadro 5 - Alguns animais registrados no Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues - Palmas /TO.....	48

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de pessoas que compõem a comunidade do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, Palmas - TO, com amostra estratificada por segmento.....	35
Tabela 2 - Comparativo do uso e ocupação da terra do Aeroporto de Palmas – TO, entre os anos de 2001, 2014, 2016 e 2018.....	42
Tabela 3 – Animais mais avistados pela comunidade do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues-Palmas/TO, nos últimos 4 anos.....	51
Tabela 4 – Medidas adotadas pela comunidade do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues-Palmas/TO ao avistar um animal, nos últimos 4 anos.....	55
Tabela 5 – Participação da comunidade do aeroporto de Palmas/TO em palestras e treinamentos, nos últimos 4 anos. ....	56
Tabela 6 – Participação da comunidade do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues-Palmas/TO em palestra sobre o tratamento do lixo e conhecimento acerca do descarte de lixo nos últimos 4 anos. ....	58
Tabela 7 – Importância da conservação da vida humana e da fauna na visão da comunidade do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues-Palmas/TO.....	59
Tabela 8 –Grau de responsabilidade da comunidade aeroportuária no que tange a conservação da fauna. Conhecimento da comunidade aeroportuária sobre as atribuições dos órgãos ambientais.....	61

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2 A AVIAÇÃO CIVIL E O MEIO AMBIENTE</b> .....	<b>17</b>
2.1 Legislação: relação aeroporto-fauna.....	18
<b>3 AREA DO ESTUDO</b> .....	<b>26</b>
<b>4 OBJETIVOS DA PESQUISA</b> .....	<b>30</b>
4.1 Objetivo geral.....	30
4.2 Objetivos específicos .....	30
<b>5 METODOLOGIA</b> .....	<b>31</b>
5.1 Cobertura vegetal e uso da terra da área patrimonial do aeroporto de Palmas-TO .....	31
5.2 Elementos da fauna presentes no aeroporto de Palmas-TO .....	33
5.3 Visão da comunidade aeroportuária de Palmas diante da relação aeroporto-fauna .....	34
5.4 Ações e documentações do aeroporto em relação a fauna do aeroporto de Palmas-TO.....	36
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>38</b>
6.1 Cobertura vegetal e uso da terra da área patrimonial do aeroporto de Palmas-TO .....	38
6.2 Elementos da fauna presentes no aeroporto de Palmas-TO .....	43
6.3 Visão da comunidade aeroportuária de Palmas diante da relação aeroporto-fauna .....	50
6.3 Ações e documentações do aeroporto em relação a fauna do aeroporto de Palmas-TO.....	64
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>70</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>73</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO</b> .....	<b>82</b>
<b>APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b> .....	<b>86</b>
<b>APÊNDICE C – ROTEIRO PARA PESQUISA DOCUMENTAL</b> .....	<b>88</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A ação antrópica vem modificando o meio ambiente desde tempos remotos e tem persistido até os dias atuais. “O desenvolvimento humano desenfreado acaba causando danos à natureza, podendo inclusive levar à extinção de animais e plantas, o que conseqüentemente contribui para o desequilíbrio ecológico” (BARBOSA; VIANA; RANGEL, 2014, p.77).

A intervenção humana, seja destruindo o habitat, contribuindo para a poluição e introduzindo novos predadores é um processo que acarreta para a redução de ecossistemas naturais dando lugar a ambientes antropizados. Essa transformação do habitat, de natural à antrópico, modifica diretamente a distribuição das espécies, não só da flora quanto da fauna (GARAFFA, FILLOYA, BELLOCQ, 2009), ou seja, os efeitos diretos e indiretos dos humanos sobre as espécies podem traçar o declínio das mesmas.

Nesse contexto, empreendimentos como rodovias, ferrovias, portos, usinas de geração de eletricidade, complexos industriais e aeroportos são considerados modificadores do meio ambiente, pois geram significativos impactos ambientais (CONAMA, 1986).

Em relação aos aeroportos que são espaços públicos destinados a operações de aeronaves para transporte de pessoas e de cargas, os mesmos causam impactos ambientais desde a sua construção até a sua operacionalidade cotidiana, como a produção de ruídos, geração de resíduos sólidos, emissões de gases na atmosfera, impactos nos recursos hídricos, no solo, na flora, na fauna, dentre outros (GUEDES et al., 2010). E, estes aumentam na proporção em que mais aeroportos são construídos, mais voos são realizados, mais passageiros e cargas são transportados, dentre diversas conseqüências do crescimento.

Dentre os impactos negativos, destacam-se aqueles sofridos pela fauna que habita algumas áreas aeroportuárias, principalmente quando estas ainda se encontram em locais mais afastados da cidade e mais protegidas de predadores, as quais os animais buscam para descanso, reprodução e alimentação (SHERIDAN et al., 2015). Na relação aeroporto-fauna, um dos impactos negativos mais comuns e perigosos são as colisões entre aviões e animais (YANG et al., 2010).

Conflitos entre ser humano-natureza, quando um impacta negativamente sobre o outro, já foram registrados em diversos ambientes além da questão aeroportuária e estes são ainda acentuados pela perda e fragmentação do habitat e pela redução de várias espécies (TORRES; OLIVEIRA; ALVES, 2018).

Diversos países como Brasil, República Tcheca, Estados Unidos, França, Austrália, Reino Unido, dentre outros, já registraram colisões com elementos da fauna (HEDAYATI; SADIGHI, 2015). A primeira colisão foi registrada com aves em 1905 e desde então vem crescendo em virtude do desenvolvimento da aviação (HEDAYATI; SADIGHI, 2015). Colisões entre a fauna e aviões são um problema para a aviação em todo o mundo (NOVAES; ALVAREZ, 2010).

No Brasil houve um grande crescimento do setor da aviação nas últimas décadas, sendo que atualmente há aproximadamente 2400 (dois mil e quatrocentos) aeródromos. Aeródromos são todas as áreas destinadas ao pouso, à decolagem e à movimentação de aeronaves distribuídos pelo país (ANAC, 2018) e estão presentes em todos os estados da federação, sendo que um dos grandes desafios encontrados por esses aeródromos é relativo à fauna, em virtude do perigo de colisões (INFRAERO, 2018).

Os acidentes<sup>1</sup> e incidentes<sup>2</sup> aeronáuticos gerados devidos às colisões com a fauna têm provocado significativos prejuízos financeiros e ceifado a vida de pessoas que usam o transporte aéreo como meio de locomoção e de muitos animais. Desde quando foram registradas as primeiras colisões de aeronaves com fauna, os organismos internacionais de regulação, promoção e desenvolvimento da segurança do transporte aéreo começaram a emitir resultados de investigações de acidentes e incidentes por colisão com a fauna. Estes procuraram identificar as espécies que representam maior ameaça à aviação civil nas principais rotas aeronáuticas e nos aeroportos de maior movimento, bem como, emitir marcos regulatórios sobre o tema no sentido de

---

<sup>1</sup> Toda ocorrência aeronáutica relacionada à operação de uma aeronave tripulada, havida entre o momento em que uma pessoa nela embarca com a intenção de realizar um voo até o momento em que todas as pessoas tenham dela desembarcado ou; no caso de uma aeronave não tripulada, toda ocorrência havida entre o momento que a aeronave está pronta para se movimentar, com a intenção de voo, até a sua parada total pelo término do voo, e seu sistema de propulsão tenha sido desligado e, durante os quais, pelo menos uma das situações abaixo ocorra: uma pessoa sofra lesão grave ou venha a falecer; a aeronave tenha falha estrutural; a aeronave seja considerada desaparecida ou esteja em local inacessível.

<sup>2</sup> Uma ocorrência aeronáutica, não classificada como um acidente, associada à operação de uma aeronave, que afete ou possa afetar a segurança da operação.

levar as comunidades aeroportuárias a tratarem o problema com a importância e seriedade que ele exige (CENIPA, 2019).

Nos dias de hoje, não é mais aceitável um aeródromo que não ofereça a proteção mínima, de pelo menos, uma cerca ao redor de toda sua área operacional, a qual tem como principal função evitar que a fauna penetre na pista de pousos e decolagens. Desde o menor aeródromo até os grandes aeroportos do mundo tendem a se preocupar com o perigo iminente de colisão com representantes da fauna locais. Brough e Bridgman (1980) destacam que o uso inadequado do solo e o tipo de ambiente existente nas proximidades do sítio aeroportuário podem contribuir para o aumento ou diminuição das colisões com a fauna.

Se por um lado é necessário buscar a segurança da aviação, a preservação da vida humana e o incentivo ao desenvolvimento da atividade aérea, em virtude de sua importância na geração de riquezas, de empregos, dentre outros benefícios, por outro lado é imprescindível o cuidado com a fauna e a garantia de proteção ao meio ambiente. O crescimento é necessário, “mas ele deveria ser socialmente receptivo e implementado por métodos favoráveis ao meio ambiente” (SACHS, 2009, p. 52).

Nesse cenário, práticas adequadas devem ser adotadas para minimizar os impactos ambientais (DONATO, 2008; SOUZA; GOMES; CARVALHO, 2016). Isso é reforçado por Leite e Awad (2012), que evidenciam a necessidade de se fazer a ‘ecologia da cidade’, considerando a natureza não mais como um sistema separado da cidade. Eles definem esse conceito como ecologia urbana ou eco-urbanismo, cujo viés é discutir acerca das perspectivas de que as tecnologias verdes, aliadas à gestão inteligente do território, estão oportunizando o desenvolvimento urbano de novos territórios, visando tornar áreas mais sustentáveis, bem como, também cidades inteiras verdes.

Entretanto, existe uma questão a ser considerada, que é o fato da necessidade da formação das pessoas para que a ecologia urbana seja feita, já que as conexões com o ambiente natural podem proporcionar experiências significativas na vida (BEATLEY, 2011), uma vez que “somos parte dela [natureza], e nossa qualidade de vida depende da qualidade dessa relação, de como percebemos a sua importância, de como convivemos com ela” (HERZOG, 2013, p. 109).

O contato com a natureza é uma necessidade inata do ser humano e tem sido introduzida por meio do conceito denominado de biofilia (WILSON, 1986), entendida como um 'complexo de regras de aprendizagem' desenvolvido sobre milhares de anos de evolução e interação humano-meio ambiente. Mas para que essa conexão se perpetue, ainda que a biofilia seja uma tendência genética, é necessário reforçar o contato com a natureza através de uma constante 'inserção' com meio natural, isto é, um conjunto rico e diversificado de experiências exploratórias em ambiente natural, que reforce estas conexões (BEATLEY, 2011).

Portanto, sob uma visão biofílica, as cidades são espaços fundamentalmente ecológicos, isto é, ecossistemas repletos de árvores e vegetação que compõem uma floresta urbana, abrigam pássaros, insetos, pequenos mamíferos, diversos habitats ecológicos e muito mais. Uma cidade biofílica, portanto, é aquela que possui natureza abundante, visa reparar e restaurar, bem como, inserir criativamente a natureza onde for possível, permitindo que seus habitantes usufruam de riquezas biológicas e se preocupem com a natureza, trabalhando a seu favor, a nível local e global (BEATLEY, 2011).

São biofílicas as áreas urbanas que conservam e protegem a natureza em suas várias formas, incluindo fauna e flora, e promovem os contatos diários de seus cidadãos com o ambiente natural em seus bairros. Mas essas ações, segundo Chacel (2001), só se tornam possíveis de serem realizadas quando há uma integração de equipes multi e interdisciplinares, que se envolvam com a paisagem a ser planejada, pois neste planejamento integrado devem ser considerados todos os elementos geobiofísicos, assim como as estruturas socioeconômicas que a compõem. Além disso, existem outras necessidades para que as áreas sejam biofílicas, como a receptividade do cidadão, a preparação dos sujeitos, do espaço, dentre outras características necessárias para este quadro acontecer.

Nesse contexto, a análise dessa problemática ambiental exige um pensamento holístico, uma visão sistêmica e a reintegração de conhecimentos dispersos em um campo unificado do saber (LEFF, 2007). Assim, a inserção da abordagem interdisciplinar ocupando o lugar da especialização começou a ser cada vez mais necessária ao longo das últimas décadas, a fim de, abrir fronteiras do conhecimento e ultrapassar a leitura particularizada dos processos

ambientais (HISSA, 2008). Nessa visão, o elemento social (COSTA NETO et al., 2010), ou seja, a participação da sociedade que é prevista em lei é essencial para que ocorra a conservação da natureza, entretanto geralmente não ocorre em virtude de diversos fatores, dentre eles, a falta de interesse ou por não estarmos preparados para lidar com problemas ambientais, por exemplo.

Deste modo, a escolha desse estudo se deu em virtude da preocupação de verificar como o Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, neste trabalho também chamado de Aeroporto de Palmas, se posiciona diante da relação aeroporto-fauna, visto que, um problema que afeta o transporte aéreo em diversos países é a possibilidade de haver interações agonísticas (ou negativas) da fauna presente ou próximas aos aeroportos, principalmente as aves (ARAÚJO; TERAN; GUERTA, 2015). Além do que, presume que o crescimento do aeroporto pode aumentar os impactos ambientais (KURNIAWAN; KHARDI, 2011).

Além disso, o aeroporto de Palmas é localizado no Tocantins, estado integrante da Amazônia Legal que engloba o total de 9 estados pertencentes da área da Floresta Amazônica, uma região que detém maior biodiversidade, maior banco genético e significativa disponibilidade mundial de água potável (MMA, 2016), e que necessita de ações em virtude de suas características políticas, sociais e econômicas similares.

A pesquisa se deu ainda por que, no Brasil, o estado do Tocantins possui maior bioma do tipo cerrado, é tido como fronteira agrícola e necessita de grande atenção quanto a conservação da fauna (IBGE, 2017), já que o cerrado brasileiro apresenta abundância de espécies endêmicas e sofre uma excepcional perda de habitat (MMA, 2019). Ele abriga 11.627 espécies de plantas nativas já catalogadas, cerca de 199 espécies de mamíferos são conhecidas e a avifauna compreende aproximadamente 837 espécies (MMA, 2019).

Um estudo realizado na Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins (EESGT) que é a maior estação ecológica e a segunda maior área protegida no cerrado, criada para preservar amostras dos ecossistemas de cerrado, localizada no leste do Estado do Tocantins, corrobora com a necessidade de conservação da fauna do cerrado. Este estudo apresentou a presença de um conjunto expressivo de espécies, somada à presença de espécies ameaçadas de extinção evidenciando a necessidade de manutenção da biodiversidade do



Cerrado (NOGUEIRA et al., 2011). Na Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins (EESGT) e em seu entorno foram identificadas 450 espécies de vertebrados por meio de inventários, sendo que esta pesquisa adicionou 180 espécies à riqueza de vertebrados conhecida para a região do Jalapão que engloba 707 espécies da fauna regional de vertebrados (NOGUEIRA et al., 2011).

Cabe destacar ainda, que o aeroporto de Palmas apresenta uma das maiores áreas patrimoniais do país (INFRAERO, 2018), composta por extensas áreas de vegetação nativa, cujas fitofisionomias são características do bioma Cerrado e possui extrema proximidade com o Lago de Palmas, o que favorece a presença de dezenas de espécies de animais e vegetais.

Ao mesmo tempo, por ser um aeroporto relativamente novo, inaugurado em 2001, o qual foi evoluindo ao longo dos anos, é necessário pensar na minimização dos impactos ambientais e na conservação das suas áreas e das circunvizinhas para não ocorrer como nos grandes e mais antigos aeroportos brasileiros. Em muitos aeroportos, o crescimento desordenado, a inadequada utilização do solo, a falta de fiscalização, dentre outros aspectos ocorridos em seus entornos favoreceram maiores impactos ambientais e também maior probabilidade de acidentes envolvendo fauna e aviões (CENIPA, 2019).

Nesse contexto e em virtude de os estudos científicos acerca desse problema serem mais voltados para a segurança da aviação e da vida humana, faz-se necessário buscar métodos e ações para mitigar os impactos na fauna e conservá-la, procurando beneficiar ambas as partes envolvidas. Práticas ambientalmente corretas são fundamentais para minimizar os impactos gerados e deveriam ser adotadas no mesmo compasso da evolução do segmento da aviação (DONATO, 2008). Faz-se necessária então, a busca pela harmonização da relação aeroporto-fauna, para que ambos possam estar seguros, haja vista que os aeroportos continuarão a operar e a fauna estará ao seu redor.

A partir da reflexão exposta, lançam-se as questões norteadoras desta pesquisa: Quais os animais já avistados no sítio aeroportuário de Palmas? A vegetação no sítio aeroportuário está sendo conservada? Quais os impactos causados à fauna pelo aeroporto de Palmas? Qual a relação da comunidade aeroportuária de Palmas relativa à fauna? A cultura organizacional no aeroporto

é voltada para a conservação da fauna ou somente da vida humana? Como está a gestão do aeroporto de Palmas em relação à fauna?

Portanto, este trabalho teve como intuito analisar a gestão do Aeroporto de Palmas no que tange a conservação da fauna presente em sua área, a fim de compreendê-la para fornecer subsídios para a busca de novas propostas baseadas na sustentabilidade, minimizando os impactos à fauna.

## 2 A AVIAÇÃO CIVIL E O MEIO AMBIENTE

A aviação civil brasileira vem passando por diversas transformações desde 1927, ano este em que houve o voo da primeira empresa de aviação civil do país, a Condor Syndikat. Na década de 1920, o setor era embrionário, a implantação de empresas aéreas era livre e praticamente não existia regulação. Porém com a evolução desse mercado, a aviação civil no Brasil passou a ter empresas de grande porte, assim como, uma agência regulatória estabelecida, tendo sido criada a Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC, no ano de 2005 (McKINSEY; COMPANY, 2010).

O uso do transporte aéreo há muitos anos apresenta significativo aumento, principalmente se comparado ao transporte rodoviário interestadual que obteve um movimento inverso. De acordo com os Anuários do Transporte Aéreo emitidos pela ANAC (2018), o transporte aéreo brasileiro, desde 2010 passou a ser a preferência pelos passageiros em viagens interestaduais com distâncias superiores a 75 km. No ano de 2009 foram transportados 70 milhões de passageiros, e esse número foi crescendo ao longo dos anos, atingindo em 2018, 117,6 milhões de passageiros domésticos e internacionais, o segundo maior recorde dos últimos anos (ANAC, 2018).

O mercado brasileiro da aviação cresceu de forma expressiva em decorrência também da inserção gradativa de passageiros das classes B e C no decorrer dos anos. Hoje, a representativa quantidade de aeroportos, a abrangente cobertura da malha aérea doméstica, as grandes companhias aéreas nacionais, o processo gradativo de liberalização tarifária promovido pela ANAC, dentre outros fatores, incentivaram o setor da aviação civil a ficar mais competitivo e dinâmico. Milhões de passageiros brasileiros puderam ter mais acesso ao serviço de transporte aéreo, principalmente devido à redução do preço médio por quilômetro voado, sendo que somente entre os anos de 2003 e 2008 alcançou 48% (MCKINSEY; COMPANY, 2010).

Em relação à quantidade de carga paga e correio transportados em voos domésticos também houve crescimento ao longo dos anos, sendo que no ano de 2017 foi de 426 mil toneladas, com variação positiva de 1,8% em relação a 2016 e aumento de 1,2% se comparado a 2008. Já no mercado internacional, a quantidade de carga paga e correio transportados registrou em 2017, 821 mil

toneladas, representando um aumento de 12,7% em relação ao ano anterior e alta de 38,4% desde 2008 (ANAC, 2018).

A demanda pelo transporte aéreo se dá ainda pelas características que esse modal apresenta, como segurança, alta velocidade, menor tempo de tráfego, conforto, agilidade e confiabilidade.

Apesar do crescimento do setor, vale relatar que esse avanço acarretou inúmeros desafios relacionados, principalmente, à infraestrutura e à administração aeroportuárias, aos serviços aéreos prestados e à governança que não caminharam no mesmo ritmo dos progressos, podendo dentre outras consequências, contribuir com a redução do nível de serviço ofertado a seus usuários (MCKINSEY; COMPANY, 2010). Além desses desafios, há a necessidade de se destacar os impactos ambientais gerados pelo aumento desse mercado.

Aeroportos, de acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente – (CONAMA; 1986) são classificados como produtores de atividades modificadoras do meio ambiente, isto é, provocam desfavoráveis impactos ambientais. Tais impactos são relacionados a ruídos, a emissões atmosféricas, ao solo, à flora, à fauna, aos recursos hídricos, etc.

Para superar esses diversos desafios, existem estudos e instituições que objetivam a busca pela adoção de medidas presentes e futuras, como destaca, por exemplo, o relatório consolidado acerca do Setor de Transporte Aéreo do Brasil. Há ainda a agência regulatória ANAC, a Secretaria da Aviação Civil da Presidência da República - SAC, a Comissão Nacional de Autoridades Aeroportuárias – CONAERO, a Organização da Aviação Civil Internacional – OACI, que visam padronizar as operações aéreas no mundo, a fim de torná-las mais seguras. Além disso, há a legislação, a gestão ambiental, estudos científicos, dentre outros.

## **2.1 Legislação: relação aeroporto-fauna**

A legislação brasileira no que se refere à relação aeroporto-fauna estabelece basicamente a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, a Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986, a Lei nº 12.725, de 16 de outubro de

2012, a Resolução nº 466 de fevereiro de 2015 e ainda o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 164.

A Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 dispõe sobre a política nacional do meio ambiente que, dentre suas finalidades, visa compatibilizar o desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico. Além disso, essa lei estabelece o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, composto por órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como, as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental. Tendo como órgão superior, o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, com o papel de assistir o Presidente da República na elaboração das diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente.

O SISNAMA é composto ainda pelo órgão Central que é a Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA, do Ministério do Interior, à qual tem a função de promover, disciplinar e avaliar a implantação da Política Nacional do Meio Ambiente pelos órgãos setoriais. Estes por sua vez são os órgãos ou entidades integrantes da Administração Pública Federal, direta ou indireta, assim como, as fundações instituídas pelo Poder Público, cujas entidades estejam associadas às de preservação da qualidade ambiental ou de disciplinamento do uso de recursos ambientais; os órgãos seccionais que são responsáveis pela execução de programas e projetos e de controle e fiscalização das atividades suscetíveis à degradação do meio ambiente; e os órgãos locais ou municipais que devem controlar e fiscalizar essas atividades, nas suas respectivas áreas de jurisdição.

A Resolução CONAMA nº 1 de 1986 em seu segundo artigo, estabelece que dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, como os aeroportos. Além disso, dispõe sobre os elementos que deverão integrar o estudo de impacto ambiental, como o diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento, com a descrição e a análise dos recursos ambientais e suas interações, a análise dos impactos ambientais positivos e negativos do projeto e suas alternativas, a definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos e a elaboração do programa de

acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.

A Lei nº 12.725, de 16 de outubro de 2012 dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos, estabelecendo regras que objetivam a redução do risco de acidentes e incidentes aeronáuticos originados da colisão entre aeronaves e espécies da fauna. Para os efeitos desta Lei, destacam-se algumas definições de termos, tais como as relatadas no quadro 1.

**Quadro 1 - Termos e definições da Lei nº 12.725, de 16 de outubro de 2012.**

Termos	Definições
Abate	Morte de animais causada e controlada pelo homem.
Aeródromo	Área destinada ao pouso, à decolagem e à movimentação de aeronaves.
Aeroporto	Todo aeródromo público dotado de instalações e facilidades para apoio a aeronaves e ao embarque e desembarque de pessoas e cargas.
Área de segurança aeroportuária-ASA	Área circular do território de um ou mais municípios, definida a partir do centro geométrico da maior pista do aeródromo ou do aeródromo militar, com 20 km (vinte quilômetros) de raio, cujos uso e ocupação estão sujeitos a restrições especiais em função da natureza atrativa de fauna.
Atividade atrativa de fauna	Vazadouros de resíduos sólidos e quaisquer outras atividades que sirvam de foco ou concorram para a atração relevante de fauna, no interior da ASA, comprometendo a segurança operacional da aviação.
Atividade com potencial atrativo de fauna	Aterros sanitários e quaisquer outras atividades que, utilizando as devidas técnicas de operação e de manejo, não se constituam como foco atrativo de fauna no interior da ASA, nem comprometam a segurança operacional da aviação.
Autoridade ambiental	Órgão ou entidade federal, estadual ou municipal integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA e responsável pela concessão de licenciamento ambiental.
Autoridade de aviação civil	A Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC.
Autoridade municipal	O órgão ou entidade competente da administração municipal ou do Distrito Federal.
Captura	Ato ou efeito de deter, conter por meio mecânico ou impedir a movimentação de um animal, seguido de sua coleta ou soltura.
Espécie-problema	Espécie da fauna, nativa ou exótica, que interfira na segurança operacional da aviação.
Espécie sinantrópica	Espécie animal adaptada a viver junto ao homem, a despeito da vontade deste, e que difere dos animais domésticos criados com as finalidades de companhia, produção de alimentos ou transporte.
Manejo de fauna	Aplicação de conhecimento ecológico às populações de espécies da fauna e da flora, que busca o equilíbrio entre as necessidades dessas populações e as necessidades das pessoas.
Operador do aeródromo	Órgão, entidade ou empresa responsável pela administração do aeródromo.
Parâmetros de adequação	Medidas determinadas pela autoridade competente com a finalidade de gerenciar e reduzir o risco de acidentes e incidentes aeronáuticos decorrentes da colisão de aeronaves com espécimes da fauna nos aeródromos.

**Continua.**

**Quadro 1 - Termos e definições da Lei nº 12.725, de 16 de outubro de 2012.**

Plano de Manejo da Fauna em Aeródromos - PMFA	Documento técnico que especifica detalhadamente as intervenções necessárias no meio ambiente, natural ou antrópico, de um aeródromo ou diretamente nas populações de espécies da fauna, nativa ou exótica, com o objetivo de reduzir o risco de colisões com aeronaves.
Programa Nacional de Gerenciamento do Risco da Fauna - PNGRF	Documento de caráter normativo que estabelece objetivos e metas com o intuito de aprimorar a segurança operacional no País por meio do gerenciamento proativo do risco decorrente da colisão de aeronaves com espécies da fauna, nativa ou exótica.
Restrições especiais	Quaisquer das seguintes limitações impostas pela autoridade competente no âmbito da aviação ao aproveitamento de imóvel, público ou privado, situado no interior da ASA: a) proibição de implantação de atividade atrativa de espécimes da fauna; b) cessação, imediata ou gradual, de atividade atrativa de espécimes da fauna, devendo o responsável pela atividade observar o estrito cumprimento do previsto na legislação ambiental vigente, inclusive quanto à recuperação da área degradada; c) adequação das atividades com potencial de atração de espécimes da fauna aos parâmetros definidos pela autoridade competente, acompanhada ou não de sua suspensão; d) implantação e operação de atividades com potencial de atração de espécimes da fauna, observados a autorização e os parâmetros de adequação, ambos definidos pela autoridade competente.
Segurança operacional	Estado em que o risco de lesões às pessoas ou de danos aos bens se reduz e se mantém em um nível aceitável, ou abaixo deste, por meio de um processo contínuo de identificação de perigos e gestão de riscos.
Translocação	Captura de organismos vivos em uma determinada área para posterior soltura em outra área previamente determinada, conforme a distribuição geográfica da espécie.

Fonte: BRASIL, 2012.

A partir das definições, é possível compreender o que estabelece a lei referenciada. A Lei nº 12.725 institui que para gerenciar e reduzir o risco de acidentes e incidentes aeronáuticos, ocasionados pela colisão entre aeronaves com espécies da fauna nos aeródromos, a Área de Segurança deve ser estabelecida, na qual o aproveitamento e o uso do solo são restritos e condicionados ao cumprimento de exigências normativas específicas ambientais e de segurança operacional da aviação. Dispõe ainda que o Programa Nacional de Gerenciamento do Risco da Fauna - PNGRF, desenvolvido e supervisionado pelas autoridades de aviação civil, aeronáutica militar e ambiental, abrangerá objetivos e metas comuns aos aeródromos e suas respectivas ASAs.

Em relação às restrições especiais constantes no PNGRF, a lei estabelece que estas devem ser obrigatoriamente observadas, tanto pela autoridade municipal quanto a ordenação e controle do uso e ocupação do solo

urbano, sendo ela a responsável pela implementação e fiscalização do PNGRF; assim como pela autoridade ambiental, no processo de licenciamento ambiental e durante as atividades de fiscalização e controle; e pelo operador do aeródromo, na administração do sítio aeroportuário. Os instrumentos de planejamento municipal que visam a disciplinar o uso, o parcelamento e a ocupação do solo deverão observar as disposições desta Lei e as restrições especiais estabelecidas no PNGRF.

Para o manejo da fauna em aeroportos e em áreas de entorno deverá se obter a autorização, pelo órgão ambiental, perante a aprovação do Plano de Manejo da Fauna em Aeródromos – PMFA, e poderá abranger: o manejo do ambiente e de animais ou de partes destes; o transporte e a destinação do material zoológico coletado; a captura e a translocação; a coleta e destruição de ovos e ninhos; e o abate de animais. O PMFA deve avaliar as formas de controle e de redução do potencial perigo de colisões de aeronaves com espécimes da fauna, subsidiado por dados conseguidos a partir de método científico e que considerem aspectos da dinâmica populacional da(s) espécie(s)-problema.

O abate de animais somente será permitido, nas seguintes situações: após comprovação de que o uso de manejo indireto e direto da(s) espécie(s)-problema ou do ambiente não tenha gerado resultados significativos na redução do perigo de colisões de aeronaves com espécimes da fauna no aeroporto; após comprovação de que o impacto ambiental ou o custo econômico da transferência de espécies sinantrópicas ou da(s) espécie(s)-problema não ameaçada(s) de extinção não justificam a translocação. Os animais abatidos, ninhos e demais materiais zoológicos coletados poderão ser encaminhados para coleções de instituições científicas ou descartados. O descarte de material zoológico deverá ser realizado por meio de enterro, deposição em aterro sanitário, incineração ou demais formas adequadas e possíveis no Município onde se localiza o aeródromo em questão.

A autorização para o manejo da fauna silvestre não exime os portadores do cumprimento da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 que dispõe acerca das sanções penais e administrativas emanadas de atividades e condutas que possam lesar o meio ambiente. Destaca-se ainda que constitui infração: efetuar atividade com potencial de atração da fauna na ASA sem submeter à aprovação do órgão municipal responsável e da autoridade ambiental; estimular,



desenvolver ou permitir que se desenvolva atividade com potencial de atração da fauna avaliadas como proibidas dentro da ASA; desrespeitar prazos estabelecidos para a suspensão de atividade com potencial de atração da fauna; não adequar a atividade com potencial de atração da fauna a parâmetros determinados nas restrições especiais; e desobedecer a determinação de cessar a atividade atrativa da fauna.

Caso haja infrações ao que foi estabelecido em lei, são cabíveis as seguintes sanções administrativas: notificação de advertência; multa simples; multa diária; suspensão de atividade; interdição de área ou estabelecimento; e embargo de obra.

Já o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 164 dispõe sobre o gerenciamento do risco da fauna nos aeródromos públicos e estabelece que os aeroportos que necessitem ter um certificado operacional de aeroporto nos termos da RBAC nº 139, e os aeroportos que realizam voos internacionais e regulares e não regulares, com mais de 60 assentos, deverão realizar a Identificação do Perigo da Fauna – IPF e constituírem um Programa de Gerenciamento do Risco da Fauna – PGRF. Segundo o RBAC nº 164, o IPF abrange uma abordagem inicial do problema, sendo necessário identificar espécies de fauna presentes no aeroporto e em entorno que possam provocar riscos às operações aéreas.

Além disso, é necessário identificar também os focos de atração da fauna e definir as medidas a serem adotadas para a minimização dos riscos. Já o PGRF é um documento de natureza operacional, no qual é necessário definir os procedimentos permanentes, sazonais e eventuais, para redução progressiva do risco de colisões entre animais e as aeronaves. Tanto a IPF quanto o PGRF devem ser apresentados à ANAC e todas as ações necessárias para a mitigação dos riscos devem observar a legislação ambiental. A partir da análise da IPF, caso seja identificado ainda a necessidade de um Plano de Manejo de Fauna em aeródromos, este documento deverá ser desenvolvido atendendo as leis ambientais pertinentes.

A resolução nº 466 de 05 de fevereiro de 2015 estabelece os procedimentos e as diretrizes acerca da elaboração e da autorização do Plano de Manejo da Fauna em Aeródromos – PMFA. Para compreensão da lei, faz-se necessária a definição de alguns termos, que estão apresentados no quadro 2.

**Quadro 2 - Termos e definições da resolução nº 466 de 05 de fevereiro de 2015.**

Termos	Definição
Colisão com fauna	Evento em que ocorra, pelo menos, uma das situações descritas: a) testemunho da ocorrência pela tripulação ou pessoal em terra de colisão de aeronave com animal no aeródromo ou entorno; b) evidência de dano decorrente de colisão de animal em aeronave; c) carcaça de animal (ou parte dela) localizada em até cinquenta metros das laterais da pista de pouso ou de táxi, ou em até trezentos metros das cabeceiras da pista de pouso, exceto quando identificado por pessoal técnico qualificado que a causa da morte do animal não esteja relacionada com a colisão; d) alteração significativa na operação de aeronaves em decorrência da presença de animais no aeródromo ou entorno.
Espécies diretamente afetadas	Espécies de vertebrados que ocupam o mesmo habitat e fazem uso dos mesmos recursos alimentares ou que são alvo de predação pela espécie-problema.
Espécies que representam risco indireto	Espécies da fauna nativa ou exótica que, embora não interfiram diretamente na segurança operacional da aviação, atuem como foco atrativo para espécies problema.
Quase-colisão com fauna	Evento em que uma colisão foi evitada pelo desvio realizado pela tripulação ou pelo animal.

Fonte: MMA, 2015.

Para elaborar o PMFA é necessário realizar o diagnóstico ambiental da área do aeroporto e de seu entorno, compreendendo a caracterização geomorfológica da área; o inventário das espécies que representam direta ou indiretamente risco à operação do aeródromo; a descrição dos habitats usados por essas espécies; a descrição dos focos de atração de espécie-problema; e o censo faunístico de cada espécie-problema, sendo que este censo faunístico deverá ser realizado por um período, de no mínimo, um mês.

É necessário compreender ainda o histórico dos últimos cinco anos de colisões com fauna para cada dez mil movimentações de aeronaves registradas.

Além disso, o PMFA deverá conter a avaliação do risco de colisão com fauna, conforme metodologia descrita na Resolução nº 466 e a definição de metas para o controle e redução do potencial risco de colisões de aeronaves com espécimes da fauna e a definição das ações de manejo correspondentes às metas. Esta definição de metas poderá envolver:

1. ações ou intervenções no ambiente do aeroporto para eliminar ou reduzir os focos de atração e fixação de espécie-problema;
2. o afastamento dos indivíduos de espécie-problema com a aplicação de métodos baseados em efeitos sonoros, visuais ou químicos;
3. a coleta e destruição de ovos e ninhos de espécie-problema, somente quando as ações anteriores não forem eficazes ou suficientes para evitar

- a nidificação, identificado em diagnóstico ambiental amparado em literatura científica, ou em relatório de monitoria e quando estiver prevista a possibilidade de localização de ninhos de espécie-problema na execução das ações;
4. a captura e translocação de indivíduos de espécie-problema, nos casos em que o afugentamento não for eficaz, indicando-se previamente as áreas de transferência, devidamente caracterizadas quanto à presença do habitat dessas espécies e respectivo censo;
  5. o abate de exemplares de espécie-problema, quando indicado no diagnóstico ambiental amparado em literatura científica ou no relatório de monitoria que as alternativas anteriores de manejo não foram suficientes ou eficazes, ou ainda se as condições previstas não puderem ser atendidas.

Vale destacar que as ações de manejo previstas não se aplicam à espécie-problema que fazem parte das listas oficiais nacional e estadual de espécies ameaçadas de extinção. A alternativa de manejo que envolva a captura e a translocação de indivíduos de espécie-problema deverá atender ao uso de técnicas adequadas ao manejo dos animais e aos impactos advindos da transferência para outras áreas. Já no sexto artigo da Resolução nº 466 de 05 de fevereiro de 2015 trata que os animais translocados que retornarem ao aeroporto poderão ser abatidos, com o adequado registro do abate no relatório de monitoria.

A partir da legislação apresentada é possível identificar o foco maior na segurança operacional dos aeroportos, a fim de, buscar a minimização de colisões com espécies da fauna, e ainda, disponibiliza diretrizes acerca dos impactos ocasionados à fauna.

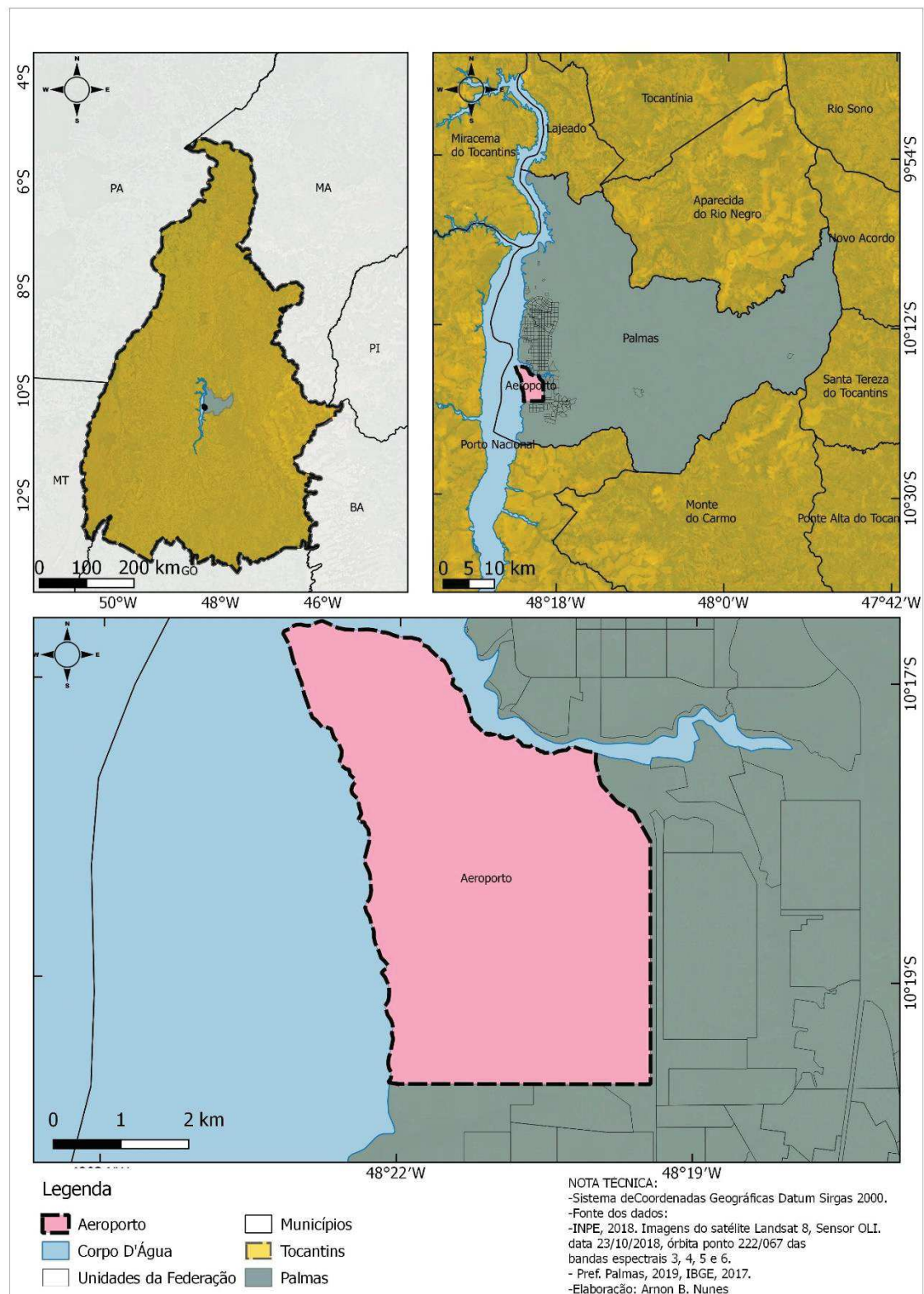
### 3 AREA DO ESTUDO

O Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues está localizado na cidade de Palmas, no estado do Tocantins, no qual o cerrado é considerado como vegetação oficial por abarcar aproximadamente 90% do seu território. O bioma cerrado possui uma riqueza biológica e ecologicamente significativa, sendo o segundo maior bioma da América do Sul (MMA, 2019).

Além disso, pelo aeroporto ser localizado geograficamente no centro do Brasil, o modal aeroviário é um dos meios de transportes mais utilizados na região. O posicionamento estratégico do Tocantins, principalmente de Palmas, os investimentos na infraestrutura logística abrangendo diferentes modais de transportes, como rodoviário, ferroviário e hidroviário, assim como o Terminal de Logística de Carga-Teca no Aeroporto contribuirão ainda mais para a atração de novos empreendimentos no estado e conseqüentemente para o aumento do uso desses modais (SEDEN, 2017).

O Aeroporto de Palmas é instituído por duas siglas, sendo uma pela Organização da Aviação Civil Internacional - OACI que é SBPJ e outra definida pela Associação Internacional dos Transportadores Aéreos – IATA que é PMW (INFRAERO, 2018). Está localizado nas seguintes coordenadas: Latitude 10°17'24" Sul e Longitude 48°21'28" Oeste, a aproximadamente 20 km do centro da sede municipal de Palmas. É situado às margens do reservatório formado pela Usina Hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães, conhecido como Lago de Palmas. Construído a partir de 1999, foi inaugurado em 2001 com uma área patrimonial de aproximadamente 2.375 (dois mil, trezentos e setenta e cinco) hectares (Figura 1).

**Figura 1 - Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues em Palmas/TO, Brasil.**



Fonte: INPE, 2018; IBGE, 2017.

No quadro 3 é possível verificar a extensão da área patrimonial do aeroporto de Palmas, sendo a maior se comparada aos principais aeroportos que também integram a Amazônia Legal.

**Quadro 3 – Comparativo dos tamanhos as áreas dos maiores Aeroportos da Amazônia Legal.**

Estados	Aeroportos	Sigla	Localização	Tamanho do Sítio Aeroportuário
1 Acre	Aeroporto de Rio Branco - Plácido de Castro	SBRB	Rio Branco	732,5 hectares
2 Amapá	Aeroporto Internacional de Macapá - Alberto Alcolumbre	SBMQ	Macapá	921,6 hectares
3 Amazonas	Aeroporto Internacional de Manaus - Eduardo Gomes	SBEG	Manaus	1.405 hectares
4 Maranhão	Aeroporto Internacional de São Luís - Marechal Cunha Machado	SBSL	São Luís	602,2 hectares
5 Mato Grosso	Aeroporto Internacional de Cuiabá - Marechal Rondon	SBCY	Cuiabá	695,8 hectares
6 Pará	Aeroporto Internacional de Belém/Val-de-Cans - Júlio Cezar Ribeiro	SBBE	Belém	631,9 hectares
7 Rondônia	Aeroporto Internacional de Porto Velho - Gov. Jorge Teixeira de Oliveira	SBPV	Porto Velho	1.300 hectares
8 Roraima	Aeroporto Internacional de Boa Vista - Atlas Brasil Cantanhade	SBBV	Boa Vista	1.124 hectares
9 Tocantins	Aeroporto de Palmas - Brigadeiro Lysias Rodrigues	SBPJ	Palmas	2.375 hectares

Fonte: INFRAERO, 2018.

No aeroporto de Palmas existe uma área exclusiva, na extensão da área patrimonial, reservada para as atividades aéreas, denominada de área operacional. A área operacional possui um total de 144 hectares (cento e quarenta e quatro hectares). Todo o restante, que completam os 2.375 (dois mil, trezentos e setenta e cinco) hectares da área total, é composto basicamente por área de vegetação, inicialmente reservada para a ampliação futura de edificações do aeroporto, sendo coberta por vegetação típica do Cerrado. A administração da área patrimonial é realizada pela Empresa Pública Federal de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO, 2018).

Na figura 2, estão apresentadas as edificações do Aeroporto de Palmas. A área edificada conta com dois terminais de carga (a e b), um terminal de passageiros (c), uma torre de controle –TWR (d) que é prestadora de serviços de navegação aérea, galpões de manutenção (e), dois parques de abastecimento de aeronaves (f), um hangar (g), uma seção contraincêndio (h) e outras edificações menores, tais como guaritas e abrigos de sistemas elétricos (INFRAERO, 2018).

**Figura 2 - Edificações do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, Palmas/TO.**



Fonte: INFRAERO, 2018.

## **4 OBJETIVOS DA PESQUISA**

### **4.1 Objetivo geral**

- Analisar a gestão do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, em Palmas-TO entre os anos de 2014 e 2018, no que se refere à conservação da fauna presente em sua área patrimonial.

### **4.2 Objetivos específicos**

- Analisar a cobertura vegetal e uso da terra da área patrimonial do aeroporto de Palmas-TO.
- Identificar elementos da fauna presentes no aeroporto de Palmas-TO.
- Compreender a visão da comunidade aeroportuária de Palmas diante da relação aeroporto-fauna.
- Analisar as ações e documentações do aeroporto de Palmas-TO em relação a fauna presente em seu sítio aeroportuário.



## 5 METODOLOGIA

A pesquisa foi descritiva (RUDIO, 1999), já que visou a identificação, os registros e as análises particulares das características da gestão do aeroporto de Palmas no que tange a conservação da fauna, em busca de maior conhecimento da relação aeroporto-fauna. Foram adotadas as pesquisas bibliográficas objetivando ampliar, por meio de fontes principais, o conhecimento da temática; a documental, com registros, manuais, relatórios organizacionais e a pesquisa de campo e de levantamento de dados *in loco* junto à administração do aeroporto (RAMPAZZO, 2009).

O estudo teve natureza quantitativa, já que buscou encontrar resultados numéricos por meio de questionário com perguntas fechadas e registros de colisões, quase-colisões e avistamentos para compreender a frequência de determinados fenômenos e a qualitativa (TRIVIÑOS, 1990), afim de complementar as análises numéricas, buscando compreender resultados obtidos com relatórios, documentos e questões abertas do questionário que demonstraram comportamentos e sugestões dos participantes da pesquisa.

Os dados coletados abrangeram o período entre 2014 e 2018, com vistas a compreender a situação mais atual do aeroporto.

### 5.1 Cobertura vegetal e uso da terra da área patrimonial do aeroporto de Palmas-TO

Para analisar se houve alteração na cobertura vegetal e uso da terra da área aeroportuária de Palmas foi utilizado o Sensoriamento Remoto, em virtude de que o percentual de vegetação pode influenciar na presença de espécies de animais na área do aeroporto. A diminuição de áreas com vegetação nativa pode interferir diretamente na sobrevivência da fauna, assim o equilíbrio entre a fauna e a flora é primordial para o ciclo de vida das espécies. No cerrado existem frutos atrativos para fauna e cerca da metade das espécies de vertebrados (aves, mamíferos) do bioma se alimenta de frutos de modo frequente ou parcial (PERES, 2016).

Assim como a flora é essencial para a fauna, em virtude de abrigo, alimentação, dentre outros benefícios, os animais também são muito importantes para a manutenção da flora, já que dispersam sementes. Existe assim uma inter-relação entre fauna e flora (PERES, 2016).

Para a análise da vegetação foram obtidas imagens do catálogo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, advindas do satélite Landsat 8 (INPE, 2018), Sensor Operational Land Imager - OLI, onde as imagens possuem resolução espacial de 30m.

As cenas escolhidas foram das datas 17/06/2001, 10/10/2014, 16/10/2016, 23/10/2018, órbita ponto 222/067, bandas espectrais 3, 4, 5 e 6. A escolha das datas das imagens se deu em virtude da menor cobertura de nuvens nessa época, evidenciando a vegetação natural. Quanto aos anos definidos, a escolha se deu em virtude de realizar uma análise quanto aos últimos anos mais recentes e fazer um comparativo desde quando o aeroporto foi construído até o ano de 2018.

Além disso, o período foi definido em razão da disponibilidade e da resolução temporal das imagens, que se refere à frequência de passagem do sensor em uma mesma região e em um determinado intervalo de tempo, considerando as características orbitais da plataforma, tais como altura, velocidade e inclinação (INPE, 2018).

Para a elaboração dos mapas utilizou-se o procedimento adotado pela United States Geological Survey (USGS, 2019) para pré-processamento das imagens - correção atmosférica. As bandas dos instrumentos Operational Land Imager - OLI e Thermal Infrared Sensor - TIRS foram convertidas para o topo da atmosfera (Top of the Atmosphere - TOA), em radiância espectral, usando os elementos de brilho redimensionado fornecidos no arquivo de metadados. A banda OLI também foi convertida para TOA reflectância planetária através dos coeficientes de reflectância redimensionado, fornecidos no arquivo MTL - arquivo de configuração de material utilizado por aplicativos de modelagem 3D que armazena informações acerca de padrões de textura para objetos.

Para o estudo de cobertura vegetal e uso da terra utilizou-se do classificador Bhattacharya realizado no software Spring.

As classes foram definidas baseando-se no Sistema de Classificação de Uso da Terra – SCUT, disponível no Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE

(IBGE,2013), utilizando-se dos níveis I e II. Com base em interpretação visual foram definidas quatro classes diferentes, demonstradas a seguir: 1- área urbanizada (edificações, estradas, vilas, cidades ou complexos industriais); 2- área descoberta (sem nenhum tipo de vegetação ou com solo totalmente exposto); 3- área de vegetação natural que engloba a vegetação campestre (vegetação rasteira, gramíneas, árvore de pequeno porte ou vegetação dispersa e falha) e a vegetação florestal (áreas com formações arbóreas e florestas densas) e 4- corpos d' água (lagos etc).

## **5.2 Elementos da fauna presentes no aeroporto de Palmas-TO**

Para identificar elementos da fauna presentes na área do aeroporto de Palmas e analisar possíveis impactos foram obtidos registros com estimativa de colisões, de quase-colisões e de avistamento de fauna, do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – CENIPA (CENIPA, 2019), para os anos de 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018.

Os registros de colisão, quase-colisão e avistamento podem ser repassados ao CENIPA via formulário próprio por qualquer pessoa da comunidade aeroportuária, desde tripulação até passageiros e funcionários.

A identificação das espécies da fauna ocorre quase sempre de forma generalista a partir de nomenclatura popular, embora não seja a ideal por não permitir a definição exata do táxon, contudo permite um direcionamento aos grupos vertebrados mais afetados possibilitando planejamento de ações e estratégias de redução de acidentes. Outro fator importante quanto aos registros, sobretudo de colisão, é a impossibilidade de identificação dos animais devido as más condições do corpo do animal após o acidente, com preservação parcial do corpo impossibilitando a diagnose das espécies.

Também foram analisados os registros de encontro com animais em relatórios operacionais e pastas do meio ambiente do aeroporto de Palmas, para os anos em estudo. Além disso, os animais foram registrados fotograficamente através de procuras visuais e encontros casuais, foi realizada a busca ativa de vestígios e pegadas, com um total amostral de 28 horas, entre os períodos matutinos e vespertinos, sendo durante uma semana em março de 2017 e uma semana em agosto de 2017, abrangendo o período da seca e o período chuvoso.

A identificação de algumas espécies que surgiram dúvidas quanto às suas características, foi realizada com o apoio das biólogas da INFRAERO, Alice Maria Guimaraes Fernandes Vilhena e Thaise Leandro Barbosa e do biólogo da UFT, Renato Torres Pinheiro, através de registros fotográficos obtidos nas áreas de acesso ao aeroporto, estacionamento, área operacional e na fachada do aeroporto.

### **5.3 Visão da comunidade aeroportuária de Palmas diante da relação aeroporto-fauna**

Para compreender a visão da comunidade aeroportuária de Palmas diante da relação aeroporto-fauna foram aplicados questionários entre 2017 e 2018 (Apêndice A) com perguntas abertas e fechadas, relacionadas aos anos de 2014 a 2018, aplicados pessoalmente à essa amostra da comunidade aeroportuária de Palmas-TO. O questionário foi elaborado baseando-se em informações coletadas por meio de pesquisa bibliográfica sobre espécies de animais do Cerrado, sobre aviação e sobre segurança de voo e pesquisa documental realizada na administração do aeroporto de Palmas e no Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA, 2019), coletando registros sobre as espécies de animais mais avistadas no aeroporto de Palmas/TO, ações adotadas pela administração, características do aeroporto, dentre outros fatores.

O questionário aplicado teve como objetivo principal compreender a visão da comunidade aeroportuária diante da fauna, assim como identificar os animais mais avistados no aeroporto de Palmas a fim de complementar os registros do CENIPA, caso a comunidade não tenha repassado os avistamentos à instituição; o local onde foram avistados (área operacional, edificações e área patrimonial), as atitudes adotadas pelos profissionais perante a fauna, a participação da comunidade em treinamentos voltados para a conservação da fauna e para a segurança aeroportuária, o conhecimento da comunidade aeroportuária pesquisada acerca das atribuições dos órgãos ambientais, coletar sugestões para melhorar a conservação da fauna no aeroporto e para diminuir o risco de colisão de aeronaves com a fauna.

Ao final do questionário cada participante assinou o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice B), a fim de obter a autorização da

utilização das informações repassadas por eles, exclusivamente, para fins acadêmicos.

O público participante da pesquisa foi a comunidade aeroportuária. Esse é um termo utilizado para designar todas as pessoas que, de forma direta ou indireta, exercem alguma atividade no aeroporto e são por ele credenciadas para acesso em suas diversas áreas. São integrantes da comunidade aeroportuária: **concursados**, que realizam serviços da área fim, da administração do aeroporto, como controle de voos, administração da infraestrutura aeroportuária, etc; **concessionários**, que alugam um espaço dentro do aeroporto para prestarem serviços à sociedade, como lanchonete, empresas aéreas, locadoras de carros, etc; e **terceirizados**, que podem exercer as funções de vigilantes, funcionários de limpeza, de jardinagem, jovens aprendizes, agentes de proteção aeroportuária, bombeiros, dentre outros (INFRAERO, 2018).

A comunidade aeroportuária de Palmas/TO, no período desta pesquisa, estava composta por 326 colaboradores de empresas concessionárias, 151 empregados terceirizados e 100 concursados, totalizando 577 pessoas. O questionário foi aplicado para uma amostra estratificada por segmento, considerando erro de 5%, com 95% de nível de confiança (BARBETTA, 2007). Para a estratificação da amostra levou-se em consideração a classificação de atuação no aeroporto, dentre concursado, terceirizado e concessionário para compreender cada uma dessas categorias de trabalhadores do aeroporto e a partir dos resultados alcançados poder adotar ações mais direcionadas (Tabela 1).

**Tabela 1 - Número de pessoas que compõem a comunidade do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, Palmas - TO, com amostra estratificada por segmento.**

<b>Segmento</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Percentual</b>	<b>Amostra Estratificada</b>
Concursados	100	17%	41
Terceirizados	151	26%	62
Concessionários	326	57%	133
<b>Total</b>	<b>577</b>	<b>100%</b>	<b>236</b>
<b>Cálculo amostral com 5% erro</b>	<b>236 indivíduos</b>		

Fonte: Dados da pesquisa.

#### **5.4 Ações e documentações do aeroporto em relação a fauna do aeroporto de Palmas-TO**

Para analisar as ações e documentações do aeroporto de Palmas em relação a fauna presente na sua área patrimonial, foi realizada uma pesquisa documental utilizando-se do roteiro elaborado (Apêndice A) e baseado em alguns parâmetros relativos ao gerenciamento do risco da fauna em aeródromos, tais como: a Lei nº 12.725 de 16 de outubro de 2012, que estabelece regras que visam à diminuição do risco de acidentes e incidentes aeronáuticos decorrentes da colisão de aeronaves com espécimes da fauna; o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil, RBAC nº164, de maio de 2014 que trata do Gerenciamento do Risco da Fauna nos Aeródromos Públicos (ANAC, 2018); a Resolução nº 466 do Conama, de 5 de fevereiro de 2015, assim como, os parâmetros definidos no Programa de Gerenciamento da Fauna e do Estudo de Impacto Ambiental estabelecidos pelo aeroporto de Palmas.

Dentre estes parâmetros, destaca-se 1) a utilização de Plano de Manejo de Fauna em Aeródromos – PMFA; 2) o Programa de Gerenciamento da Fauna; 3) a identificação do perigo da fauna baseado em requisitos como controle da vegetação, controle de focos secundários, valas de drenagem e galerias de água pluvial, dispositivos de esgotamento sanitário, lagos, áreas alagadiças e demais formas de acúmulo de água, coleta de resíduos sólidos, edificações, equipamentos e demais implantações, sistema de proteção; 4) a presença de biólogo e de engenheiro ambiental no aeroporto; 5) estudo de impacto ambiental; 6) licenciamento ambiental; 7) comissão de gerenciamento do risco da fauna; 8) treinamentos realizados; 9) parcerias com instituições de ensino e pesquisa e órgãos ambientais; 10) comunidade do entorno; 11) procedimentos para mitigação ou eliminação dos riscos identificados; 12) focos de atração na ASA; 13) modificação ou exclusão de habitat; técnicas de afugentamento da fauna; modificação de horários de voos; realocação ou eliminação dos espécimes causadores de risco; 14) registros da fauna; 15) coleta de amostras de material biológico; 16) tratamento de resíduos sólidos; 17) posse da área patrimonial do aeroporto; 18) tráfico de animais silvestres.

Foram analisadas também as pastas de encaminhamento do aeroporto de Palmas relacionadas ao meio ambiente, o estudo de impacto ambiental do aeroporto, atos administrativos e atas de reuniões relativos ao programa de gerenciamento do risco da fauna, registros fotográficos de avistamentos da fauna e de colisões ocorridas no aeroporto, mapas e relatórios operacionais e planos pertinentes ao gerenciamento do risco da fauna do aeroporto de Palmas.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 6.1 Cobertura vegetal e uso da terra da área patrimonial do aeroporto de Palmas-TO

A partir da elaboração dos mapas da área de estudo foi possível analisar que há predominância de vegetação natural nos resultados da mensuração de classes.

Conforme o sistema de classificação adotado pelo IBGE (2013), a vegetação natural compreende um conjunto de estruturas florestais e campestres, abrangendo desde florestais e campos originais (primários) e alterados até formações florestais espontâneas secundárias, arbustivas, herbáceas e/ou gramíneo-lenhosas, em diversos estágios sucessionais de desenvolvimento, distribuídos por diferentes ambientes e situações geográficas.

A classe de vegetação campestre, na Classificação das Fitofisionomias do Bioma Cerrado, segundo Ribeiro e Walter (2008), divide-se em gradientes fisionômicos que variam de formações campestres, que compreende as espécies herbáceas; formações florestais, com o componente arbóreo bem desenvolvido; e formações savânicas, onde o estrato herbáceo-arbustivo é abundante e o estrato arbóreo esparsos. Na área de estudo foram verificadas diversas áreas com essa similaridade, principalmente as que compõem o Cerrado Sentido Restrito.

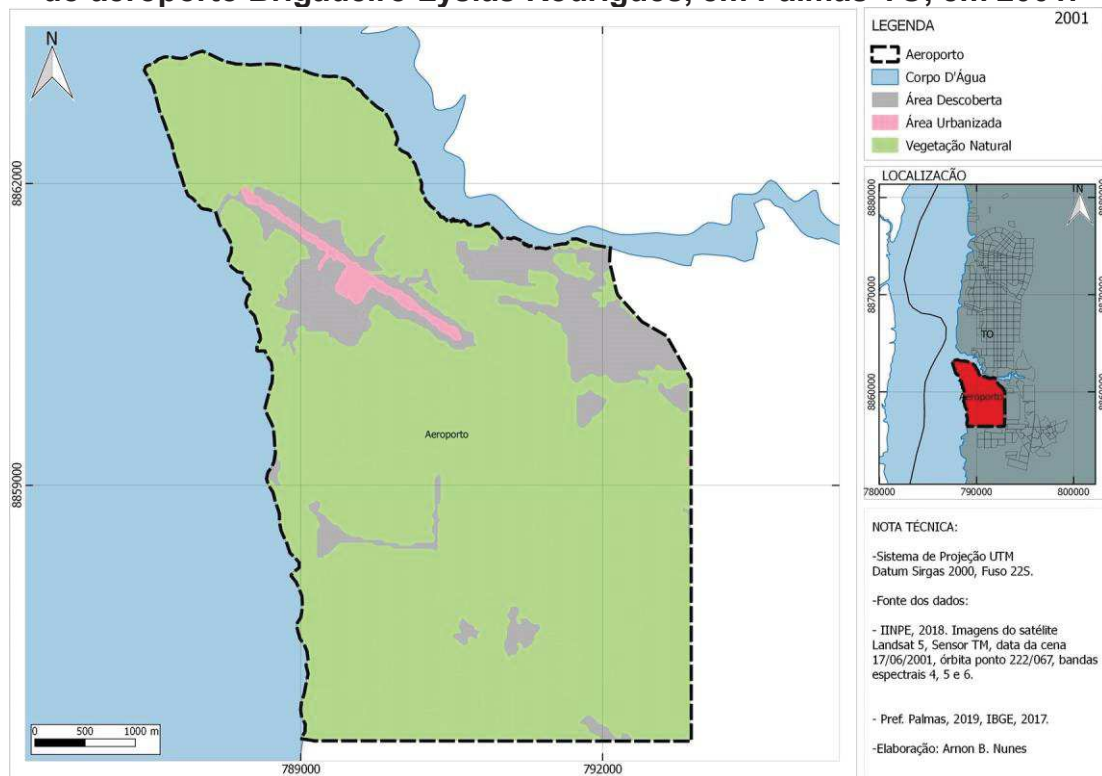
Para Ribeiro e Walter (2008) as formações florestais possuem porte arbóreo superior a 5 metros, incluindo-se as fisionomias da Floresta Densa (estrutura florestal com cobertura superior contínua). Este título inclui áreas remanescentes primárias e estágios evoluídos de recomposição florestal (capoeirões/capoeiras) das diversas regiões fitogeográficas consideradas como florestais: Savana Florestal (Cerradão).

As figuras 3, 4, 5 e 6 apresentam os mapas de cobertura vegetal e de uso e ocupação da terra da área patrimonial do aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues para os anos de 2001, 2014, 2016 e 2018, respectivamente.

Na figura 3, é possível identificar que após a construção do aeroporto, no ano de 2001, a vegetação natural ocupava 86,26% da área total do sítio patrimonial do aeroporto de Palmas.



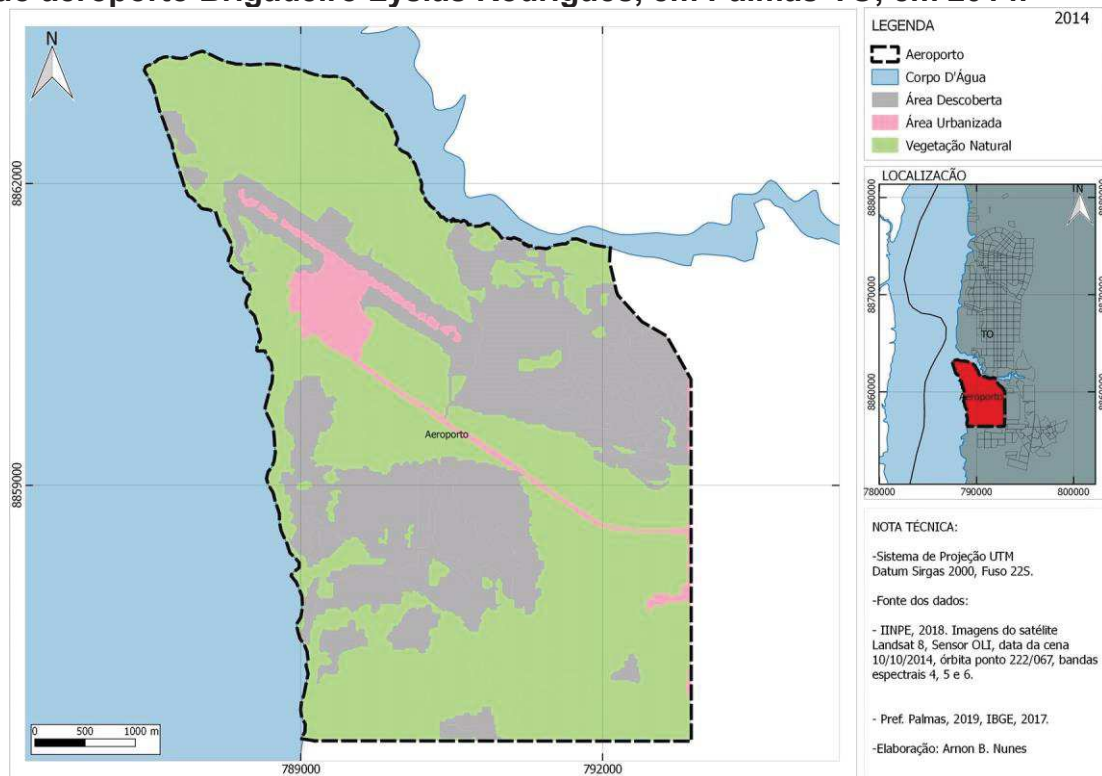
**Figura 3 - Cobertura vegetal e uso e ocupação da terra da área patrimonial do aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, em Palmas-TO, em 2001.**



Fonte: INPE (2018), IBGE (2017).

Na figura 4, referente a cobertura vegetal e uso do solo do Aeroporto de Palmas no ano de 2014, se comparada ao ano de 2001, percebe-se que a vegetação natural diminuiu para 60,56% e a área descoberta aumentou.

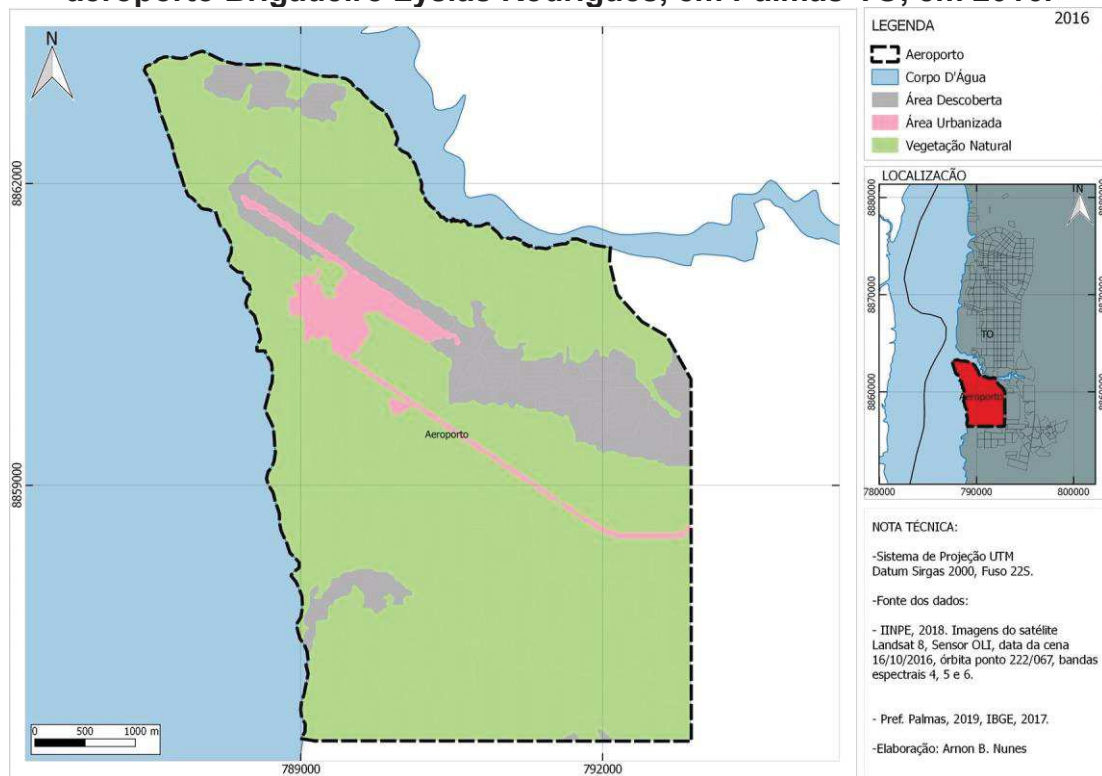
**Figura 4 - Cobertura vegetal e uso e ocupação da terra da área patrimonial do aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, em Palmas-TO, em 2014.**



Fonte: INPE (2018), IBGE (2017).

Na figura 5, referente ao ano de 2016, a área de vegetação do aeroporto de Palmas aumentou, apresentando 82,24% do sítio patrimonial, ficando com uma porcentagem bastante próxima ao do ano de 2001, percebendo assim que a área foi mantida ao longo dos anos.

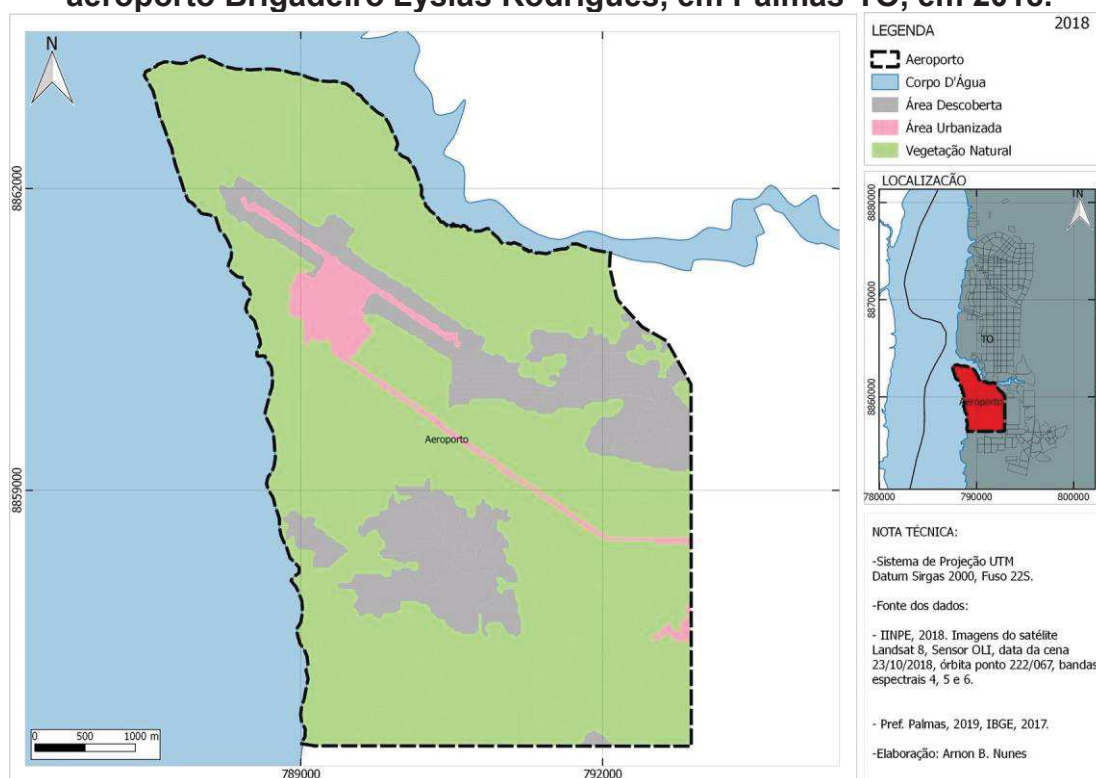
**Figura 5 - Cobertura vegetal e uso e ocupação da terra da área do aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, em Palmas-TO, em 2016.**



Fonte: INPE (2018), IBGE (2017).

Na figura 6, identifica-se que a área de vegetação natural do aeroporto de Palmas passa para 77,07%, diminuindo 5,17%, não demonstrando alteração significativa.

**Figura 6 - Cobertura vegetal e uso e ocupação da terra da área do aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, em Palmas-TO, em 2018.**



Fonte: INPE (2018), IBGE (2017).

Os resultados relativos à área de vegetação natural desde 2001 até 2018 indicam que estas alterações sugerem um bom estado de manutenção da área de vegetação, favorecendo a fauna. Na tabela 2, é possível identificar as porcentagens mais detalhadas de cada classe analisada.

**Tabela 2 - Comparativo do uso e ocupação da terra do Aeroporto de Palmas –TO, entre os anos de 2001, 2014, 2016 e 2018.**

CLASSES	2001 (Ha)	2001(%)	2014 (Ha)	2014(%)	2014(Ha)	2016(%)	2018 (Ha)	2018(%)
vegetação Natural	2.042,95	86,26%	1434,24	60,56%	1947,74	82,24%	1825,42	77,07%
Área Descoberta	294,29	12,43%	872,57	36,84%	323,46	13,66%	449,92	19,00%
Área Urbanizada	31,14	1,31%	61,57	2,60%	97,18	4,10%	93,04	3,93%
Área total das classes	2.368,37	100,00%	2368,37	100,00%	2368,37	100,00%	2368,37	100,00%

Fonte: Dados da pesquisa.

Entre 2001 e 2018, a área de vegetação natural diminuiu 9,19%. Essa variação pode ter ocorrido devido ao aumento da área urbanizada e da área descoberta, ou seja, em decorrência de ações antrópicas, como construção de

edificações, incêndios florestais ou desmatamento por terceiros, como invasores dessas áreas ou pessoas que ainda permanecem em determinadas áreas do aeroporto de Palmas, aguardando decisão judicial quanto a reintegração de posse.

Quanto a manutenção da maior parte da cobertura vegetal do aeroporto de Palmas pode ser resultado também das atividades realizadas pela brigada de incêndio voluntária do aeroporto, já que a mesma é responsável por ações preventivas e pelo controle de incêndios florestais na área, por ser uma área restrita e com vigilância realizada pelo aeroporto de Palmas (INFRAERO, 2018).

Portanto, os resultados demonstraram relevante manutenção da vegetação da área aeroportuária, em todos os anos estudados, o que é favorável à fauna presente no local.

## **6.2 Elementos da fauna presentes no aeroporto de Palmas-TO**

A pesquisa documental junto ao CENIPA (2019), para o aeroporto de Palmas, registrou os números de colisão, quase-colisão e avistamento. O maior quantitativo de animais foi registrado por avistamento, 33 animais para 2014 e 25 animais para 2018. No ano de 2017 foram registrados o maior número de colisões, totalizando 29 (Quadro 4).

**Quadro 4 - Registros de colisão, quase colisão e avistamento de animais no Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues - Palmas /TO**

Ano	Nº de Colisão	Tipo de Animal	Nº de Quase colisão	Tipo de Animal	Nº de Avistamento	Tipo de Animal
2014	14	pombo; morcego; mamíferos menores de 1,5kg, a maioria não identificada	0	-	33	seriema, urubu, quero-quero, gavião, curicacas, outros mamíferos menores de 1,5kg, serpente, cachorro selvagem
2015	9	não identificados	1	não identificados	4	seriema, répteis > 1,5 kg, não identificados
2016	10	rolinha, não identificados	3	urubu	7	carcará, urubu, não identificados
2017	29	coruja, gavião, passeriformes pequenos, não identificados	2	Passeriformes pequenos, não identificados	2	passeriformes pequenos, não identificados
2018	15	urubu, os demais não foram identificados,	0	-	25	seriema, outros mamíferos menores de 1,5kg, não identificados

Fonte: CENIPA, 2019.

A partir do mais recente Relatório Anuário de Risco de Fauna divulgado pelo CENIPA, relativo ao ano de 2015, foi possível identificar que as colisões vêm aumentando em todo o Brasil. Neste mesmo ano, o aeroporto de Palmas se comparado aos demais 14 aeroportos brasileiros pertencentes a sua mesma classe F denominada pelo CENIPA para aeroportos com movimentações de

voos menores que 10.000 (dez mil) por ano, apresentou um índice de colisões de 19,36%, obtendo a oitava posição entre eles, sendo que o aeroporto Joinville/SC (SBJV), apresentou o maior índice totalizando 89,44% em seguida o aeroporto do Rio de Janeiro/RJ (SBSC) com 56,09%, o aeroporto de Petrolina/PE (SBPL) com 45,47%, o de Corumbá/MS (SBCR) 31,73% e Marabá/PA (SBMA) com 27,46%. Vale destacar que os aeroportos que possuem as maiores movimentações de voos por ano, a partir de 100.000 (cem mil), apresentaram índices inferiores a 10% e em relação aos demais aeroportos presentes na Amazônia Legal citados na pesquisa, apresentaram índices inferiores a 13%. Assim, no aeroporto de Palmas é preciso atenção quanto aos índices de colisões registrados.

Nos registros e relatórios do aeroporto e do CENIPA foram notificados animais silvestres e domésticos dentre as áreas operacional e patrimonial, tais como: sapo (anfíbios); andorinha, anu-branco, anu-preto, arara-canindé, bem-te-vi, canário, carcará, coruja, ema, joão-de-barro, galinha-d'água, garça, pato, periquito, pica-pau, pombo, quero-quero, sabiá, seriema, urubu, jacú, primavera, gavião, tesourinha, jacupemba, graúna, fogo-apagou, papagaio-verdadeiro, rolinha (aves); cachorro, capivara, cavalo, cutia, gato, gato-do-mato, jaguatirica, lobo, macaco, morcego, preá, raposa, rato, tamanduá, tatu, veado (mamíferos); camaleão, cobra, iguana, jabuti (répteis).

Dentre os animais identificados, alguns constam nas listas da fauna ameaçada de extinção, como o lobo-guará, tamanduá-bandeira (MMA, 2014, IUCN, 2019), sendo necessário maior atenção quanto à sua conservação.

Com a busca ativa por pegadas e vestígios, foram registradas fezes compostas por cupins, principal alimento de raposas e pegadas que sugerem a presença das mesmas na área operacional (Figura 7).

**Figura 7 – Registros de pegadas e vestígios no aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, em Palmas-TO, em 2017.**



Fonte: Fotos da autora.

Na área operacional do aeroporto de Palmas foi possível registrar ainda a presença de diversos cupinzeiros (Figura 8), que são atrativos às raposas.

**Figura 8 – Registros de cupinzeiros no aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, em Palmas-TO, em 2017.**



Fonte: Fotos da autora.

As raposas adentram a área operacional do aeroporto de Palmas cavando buracos embaixo da cerca, do alambrado, conforme demonstrado na figura 9.



**Figura 9 – Cerca da área operacional do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues, em Palmas-TO, em 2017.**



Fonte: Fotos da autora.

Com a procura visual e encontros casuais foi possível identificar sete espécies de aves, um réptil, a cobra papa-pinto, e um mamífero, o mico-estrela (Quadro 5).

**Quadro 5 – Alguns animais registrados no sítio aeroportuário, Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues/Palmas –TO.**

Nome popular	Nome científico	Registro fotográfico
Pássaro-preto ou graúna	<i>Gnorimopsar chopi</i>	
Coruja-buraqueira	<i>Athene cunicularia</i>	
Quero-quero	<i>Vanellus chilensis</i>	
Pica-pau do campo	<i>Colaptes campestris</i>	
Carcará	<i>Caracara plancus</i>	
Anu-branco	<i>Guira guira</i>	
Cobra papa-pinto	<i>Drymarchon corais</i>	
Cardeal-do-nordeste	<i>Paroara dominicana</i>	
Mico-estrela	<i>Callithrix penicillata</i>	

Fonte: Fotos da autora.

Como os registros fotográficos foram realizados nas áreas de estacionamento, área da fachada do aeroporto, área operacional e pista de acesso, seria importante destacar a necessidade de ampliar a área de busca para identificar os animais que habitam, principalmente, as áreas de vegetação

florestal e campestre, que foram as áreas de maior representatividade no aeroporto de Palmas, para incrementar a listagem obtida.

A cobra papa-pinto (*Drymarchon corais*) e o mico-estrela (*Callithrix penicillata*) (Quadro 5), foram atropelados na avenida que dá acesso ao aeroporto. Os animais mortos geralmente são recolhidos pelo setor de Segurança do Aeroporto para que não atraiam outros animais, em especial urubus, que aumentam o perigo ao trânsito das aeronaves e de veículos automotores. A presença do urubu nas intermediações aeroportuárias é registrada em vários trabalhos e tem sido considerado de alto risco, devido a possibilidade de colisão do animal com as aeronaves, assim como o carcará e o quero-quero (GUEDES, et al., 2010; RUIZ-ESPARZA, et al., 2014).

Assim como ocorre no aeroporto de Palmas/TO, outros aeroportos da Amazônia Legal também registraram diversas espécies em suas áreas e colisões da fauna com aviões, como no caso do Aeroporto Internacional Eduardo Gomes, em Manaus/AM, que registrou colisões com urubus, gaviões, répteis, quero-quero, morcego, tamanduá-mirim, cão doméstico, andorinha, gavião caboclo e diversos reportes de colisões envolvendo passeriformes de espécie não identificada (ALENCASTRO, 2014). O número de colisões envolvendo mamíferos terrestres e répteis em Manaus foi maior do que os registrados nos demais aeroportos brasileiros, tendo em vista que nas proximidades do aeroporto a floresta amazônica e/ou fragmento da floresta são bastante presentes (FONTES, 2017).

No aeroporto Internacional de Porto Velho também foram registradas colisões com quero-quero, tamanduá, tatus, cachorros e diferentes tipos de pássaros, o que demanda atenção tanto para a segurança das pessoas quanto da fauna (ROZARIO, 2017).

Novaes e Alvarez (2010), em uma pesquisa realizada em dez aeroportos do Nordeste, verificaram que no período entre 1985 e 2009 foram registradas 899 colisões entre aves e aviões, sendo que as espécies mais comuns foram de urubus, quero-quero, algumas espécies de coruja e de gavião como o carcará. Deste modo, os resultados desse trabalho corroboram com outros relatos da literatura em relação à avifauna encontrada em áreas aeroportuárias.

As características ambientais locais do aeroporto de Palmas também são atrativas aos vertebrados, pois conforme registro em documentos do aeroporto,

no sítio aeroportuário há árvores frutíferas que atraem a fauna (INFRAERO, 2018).

A partir desses resultados, identificamos diversificada quantidade de espécies de animais presentes no aeroporto de Palmas, sendo importante ressaltar a necessidade da existência dessa área urbana ser protegida, já que traz benefícios como a proteção de uma parte do ecossistema, maior permeabilização do solo, diminuição de ruído, de poluição, da temperatura climática, maior interação social, fomento para a educação ambiental, dentre outros (GOMES; SOARES, 2003; COSTA; COSTA, 2011; PELLIN et al., 2014; CARVALHO; GOSLING, 2019). Além disso, Beatley e Newman (2013) reforçam a importância da cidade que insere a natureza, por meio do paisagismo, dentro e fora dos edifícios, em paredes, estradas e de sua infraestrutura verde urbana, de forma a estabelecer a natureza em todos os elementos do ambiente construído. Os espaços verdes resgatam o contato da espécie humana com a natureza, ao enfatizar a presença de características verdes, formas de vida e processos com os quais o homem possui afinidade (BEATLEY; NEWMAN, 2013).

Neste contexto, ainda que Palmas seja uma capital jovem, existe uma tendência da sociedade contemporânea e capitalista, em se desconectar da natureza, o que reforça a necessidade de rever como as comunidades e cidades devem ser planejadas e redesenhadas, servindo de base para um novo modelo, que faça uso de um planejamento urbano criativo, o qual torne a natureza a peça central, não em uma reflexão tardia (BEATLEY, 2011). Esse planejamento deve contemplar áreas de conservação que possam garantir a manutenção da fauna e flora local, e também servir de espaços biofílicos voltados ao ecoturismo.

### **6.3 Visão da comunidade aeroportuária de Palmas diante da relação aeroporto-fauna**

Dentre os resultados obtidos pela aplicação do questionário (Apêndice A), foi identificado que o nível de escolaridade da comunidade aeroportuária, em sua maioria, é de ensino médio completo, atingindo 38%, e em seguida com ensino superior completo, representando 25%. Tendo em sua minoria pessoas analfabetas, representando 0,4%, e mestres, com também 0,4% de

representatividade. Em relação ao gênero da comunidade aeroportuária, a maioria é do sexo masculino, totalizando 76%. No que se refere à idade da comunidade aeroportuária, grande parte é composta por pessoas com faixa etária entre 21 e 40 anos, representando aproximadamente 71%.

Em relação à distribuição da comunidade aeroportuária entre aqueles que já avistaram ou não um animal no sítio aeroportuário de Palmas/TO, 95% das pessoas pesquisadas informaram que já avistaram algum animal nessa área e apenas 5% afirmaram não ter visto nenhum animal.

No que tange aos animais mais avistados, segundo os entrevistados, no sítio aeroportuário de Palmas/TO, nos últimos 4 anos, pode-se verificar o relato de 22 animais silvestres presentes, sendo avistados com maior frequência o pássaro preto, a coruja e o quero-quero (aves), serpentes (répteis), raposa (mamífero) e 2 animais domésticos (cão e gato) (Tabela 3).

**Tabela 3 – Animais mais avistados pela comunidade do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues-Palmas/TO, nos últimos 4 anos.**

ANIMAIS	LOCAL DE AVISTAMENTO			Total de avistamentos
	Área Operacional	Edificações	Área Patrimonial	
Pássaro Preto	141	98	133	372
Coruja	139	16	139	294
Raposa	129	31	126	286
Quero-quero	116	39	115	270
Cobra	101	62	104	267
Cachorro-doméstico	54	26	108	188
Anu Preto	59	22	84	165
Gato	65	5	83	153
Anu Branco	64	18	71	153
Carcará	63	5	81	149
Urubu	46	8	91	145
Preá	82	11	50	143
Tatu	46	10	86	142
Pica-pau	44	17	79	140
Bem-te-vi	42	16	69	127

Continua

**Tabela 3 – Animais mais avistados pela comunidade do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues-Palmas/TO, nos últimos 4 anos.**

ANIMAIS	LOCAL DE AVISTAMENTO			Total de avistamentos
	Área Operacional	Edificações	Área Patrimonial	
Periquito	33	10	69	112
Tamanduá	42	10	59	111
Veado	27	4	66	97
Arara	25	8	63	96
Siriema	1	12	72	85
Lobo	19	2	43	64
Garça	17	4	41	62
Capivara	8	1	40	49
Macaco	2	3	7	12

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados alcançados com os questionários acerca da identificação dos animais foram mais abrangentes do que em relação ao CENIPA, apresentando maior número de espécies avistadas. Isso pode ter ocorrido, já que o avistamento para o CENIPA é relatado apenas quando há a presença de animais onde há operação de aeronaves e no questionário perguntava-se por toda a área patrimonial do aeroporto de Palmas.

Esses resultados indicaram a diversidade de animais mais avistados, percebe-se assim, a necessidade de medidas sustentáveis para a sua conservação, assim como para evitar colisões com as aeronaves. Já que os danos do impacto da fauna em um avião são desastrosos (SMOJVER; IVANČEVIĆ, 2011) – aves e mamíferos são algumas das ameaças mais perigosas à segurança de voo civil e militar (HEDAYATI; SADIGHI, 2015), causando vítimas humanas, à fauna e prejuízos às organizações.

Os animais mais avistados dentro da área operacional do Aeroporto de Palmas, ou seja, no espaço destinado à movimentação de aeronaves, necessitam de monitoramento constante e adoção de medidas para evitar acidentes, tendo em vista que essa área precisa estar livre de qualquer obstáculo para as operações de pousos e decolagens. Tais medidas não devem levar em consideração apenas a segurança das operações aéreas, mas também a conservação da fauna, promovendo o desenvolvimento sustentável da região.

Para tentar não atrair a fauna na área de movimentação de aeronaves é necessário ter controle da vegetação, verificar valas de drenagem e galerias pluviais e quaisquer acúmulos de água. Além disso é importante analisar as estruturas de edificações para que não possam dar acesso à fauna, reforçar as cercas e baldrames para que animais como tatus e raposas não cavem buracos para entrar na área de movimentação de aeronaves. Existe ainda a necessidade de conscientizar e incentivar a comunidade aeroportuária a dar relatos sobre a presença da fauna nesses locais, monitorar a ASA (área circular estabelecida a partir do centro geométrico da maior pista do aeroporto, com 20 km de raio), já que seu uso e ocupação estão sujeitas a restrições especiais em função da natureza atrativa de fauna.

Atrativos como insetos no gramado, água, ilhas de vegetação arbórea, antenas e edificações para pouso podem contribuir também para a aproximação da fauna. “Nos aeródromos, o manejo de canteiros gramados tem enorme potencial para elevar ou reduzir os riscos de colisões entre animais e aeronaves, especialmente aves” (SOUZA; GOMES; CARVALHO, 2016, p. 96).

Com a finalidade de controlar a ocorrência da fauna na parte operacional, principalmente das aves que são mais presentes, a medida preventiva seria o corte da vegetação periodicamente, entretanto, esse procedimento pode contribuir para a ocorrência de outras espécies, atraídas pelos alimentos gerados a partir da ação das máquinas, que matam pequenos animais e originam um efeito contrário ao esperado, pois o corte da vegetação pode reduzir a presença de algumas espécies e favorecer outras (CARDOSO et al., 2013). Assim, as aparas também necessitam ser recolhidas após a roçagem, já que atraem quero-quero e aves de rapina (CARDOSO et al., 2013).

De acordo com um estudo realizado, entre 2012 e 2013, em dez aeroportos brasileiros localizados no Norte, Nordeste, Centro Oeste e Sudeste do Brasil, o manejo de artrópodes deve focalizar nas Famílias *Acrididae* (gafanhotos) e *Formicidae* (formigas), em virtude de que são os mais presentes e atraem diversas espécies de aves e mamíferos (FERREIRA; ROCHA; ABREU, 2015).

Já a raposa, também muito avistada no aeroporto de Palmas/TO, é um carnívoro insetívoro-onívoro associada ao cerrado e atraída pela sua base alimentar que é o cupim (LEMOS et al., 2013). Na área operacional do aeroporto

em estudo, os cupinzeiros são bastante presentes, o que atrai as raposas. Estas conseguem adentrar a área pelo fato de não dispor de muro em sua extensão, sendo constituída por alambrado e baldrame baixo o que possibilita a escavação de buracos na terra e conseqüente acesso à área, ocasionando perigo de colisão (INFRAERO, 2018).

Em relação ao lobo, ao veado e à capivara, embora citados por algumas pessoas da comunidade aeroportuária como avistados dentro da área operacional, os documentos da administração aeroportuária retratam a presença deles somente na área patrimonial, local menos perigoso para colisões (INFRAERO, 2018).

Já os animais mais avistados dentro das edificações do aeroporto foram o pássaro preto, a cobra e o quero-quero. Os animais muitas vezes, ao se deslocarem em seu habitat, se deparam com as edificações e nelas adentram ou as utilizam para pouso, descanso e proteção.

Na área patrimonial, os animais mais avistados foram a coruja e o pássaro preto, o que gera menor perigo de colisão em razão de não ser na área de movimentação das aeronaves. Como a área patrimonial é muito extensa, cercada e restrita a algumas pessoas, muitas não caminham por ela, assim apenas visualizam os animais nas margens dessa área. No entanto, foram avistados tatu, tamanduá e arara, que dependendo da espécie, podem fazer parte da lista de animais ameaçados de extinção e merecem atenção quanto à sua conservação (MMA, 2014).

A extensa cobertura vegetal do aeroporto de Palmas contém ainda árvores frutíferas como pequi, mangabeira, mangueira, cajueiro, puçazeiro, assim como o corpo hídrico do lago próximo ao aeroporto que fornecem condições para diversas espécies faunísticas mantidas pela vegetação, proporcionando alimento, abrigo, local para reprodução, ou seja, propiciam a sobrevivência e a manutenção da fauna no local (NATURATINS, 1998).

Inicialmente a área patrimonial do aeroporto estava destinada a uma expansão futura da área operacional e também para novas edificações, como lojas comerciais, no entanto, se encontra em conflito judicial, tendo em vista que os desapropriados pelo Estado buscam recuperá-la (INFRAERO, 2018). Além disso, ocorreram invasões de determinadas áreas do aeroporto de Palmas por grupos criminosos acarretando em crimes ambientais, atentando ainda contra a



segurança do transporte aéreo, a Operação foi denominada Voo Seguro, pela Polícia Federal. Esses fatos, além da possibilidade da concessão do Aeroporto de Palmas para a iniciativa privada e caso não se preocupem com a conservação da fauna da área patrimonial, podem contribuir ainda mais para os impactos em diversas espécies de animais e vegetais ali presentes. Por isso, o ideal seria tornar algumas áreas do aeroporto de Palmas como uma área protegida para a conservação da fauna e flora, já que tem sido a principal razão para o estabelecimento da maioria das áreas protegidas nos últimos 30 anos (YOSHIDA; UIEDA, 2014).

Quando questionada sobre as atitudes tomadas ao avistar algum animal em qualquer das áreas do aeroporto, a maioria da comunidade respondeu que não fez nada, totalizando aproximadamente 60%. Já outros participantes escolheram mais de uma opção dentre as alternativas disponíveis no questionário (Tabela 4).

**Tabela 4 – Medidas adotadas pela comunidade do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues-Palmas/TO ao avistar um animal, nos últimos 4 anos.**

<b>Medida adotada</b>	<b>Concursados</b>	<b>Concessionários</b>	<b>Terceirizados</b>	<b>Total</b>
Nada, apenas avistou	27	91	23	<b>141</b>
Avisou algum funcionário do aeroporto	13	20	22	<b>55</b>
Acionou os bombeiros	29	6	6	<b>41</b>
Afugentou o animal	27	1	6	<b>34</b>
Acionou Órgãos Ambientais	7	1	6	<b>14</b>
Capturou o animal	0	0	9	<b>9</b>
Alimentou o animal	2	1	2	<b>5</b>
Levou o animal para casa	2	0	0	<b>2</b>
Acionou uma ONG	0	1	0	<b>1</b>
Matou o animal	0	0	0	<b>0</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto às medidas adotadas ao avistar um animal no aeroporto de Palmas/TO, a maior parte dos pesquisados que afirmou ter afugentado o animal ou acionado outros funcionários do aeroporto responsáveis pela segurança de voo foram os concursados. Este fenômeno pode ser explicado em virtude das responsabilidades inerentes as suas funções para manter a área operacional sem a presença de animais, para evitar riscos de colisões com as aeronaves. No

entanto, dependendo da área de atuação, os concessionários e terceirizados também têm responsabilidades quanto a segurança da aviação.

Ainda nesta perspectiva, muitos declararam que não tomaram nenhuma atitude ao avistar um animal, tanto dentro da aérea operacional, quanto na área patrimonial. Esse resultado infere que muitas pessoas não adotaram medidas para mobilizar a retirada de animais presentes nas áreas operacionais, podendo ser em decorrência do comprometimento e atribuições de cada categoria dentro do aeroporto. Essa área, apesar de restrita, é visível a todos devido às grandes janelas de vidro que separam o terminal de passageiros e os escritórios da aérea operacional, portanto qualquer pessoa que visualizar um animal na área de movimentação poderia fazer o reporte aos funcionários da administradora, para tomar uma ação imediata. No entanto, muitas permaneceram inertes.

Houve ainda relatos de pessoas que visualizaram animais vivos ou mortos na pista de acesso ao aeroporto, como cobras, micos, cachorros e gatos. Essas também não comunicaram a administração do aeroporto para providências de afugentamento ou coleta, já que quando estão mortos podem atrair urubus para a área de movimentação de aeronaves, tornando-se um risco.

Acerca da participação da comunidade aeroportuária em palestras e treinamentos sobre o risco de colisão de aeronaves com a fauna, conservação da fauna e sobre procedimentos para evitar a aproximação de animais na área operacional do aeroporto, os resultados demonstraram que o segmento que mais participa de palestras é o de concursados, seguido pelos terceirizados e concessionários, e o foco é no risco de colisão entre avião e fauna (Tabela 5).

**Tabela 5 – Participação da comunidade do aeroporto de Palmas/TO em palestras e treinamentos, nos últimos 4 anos.**

Grupo	PALESTRAS/ TREINAMENTOS								
	Risco de Colisão Avifauna			Preservação da Fauna			Aproximação de animais		
	Sim	Não	Não lembro	Sim	Não	Não lembro	Sim	Não	Não lembro
CONCURSADOS	90%	5%	5%	56%	34%	10%	61%	24%	15%
CONCESSIONÁRIOS	57%	40%	3%	40%	48%	12%	41%	45%	14%
TERCEIRIZADOS	89%	8%	3%	71%	24%	5%	82%	15%	3%

Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação à palestra que abordasse o risco de colisão de aeronave com a fauna, a maioria da comunidade aeroportuária já participou, no entanto, devido a importância do assunto, a exigência de participação a cada 2 anos deveria ser com a periodicidade menor, para assim poder conscientizar de forma mais eficaz. Em relação à palestra sobre conservação da fauna, mais da metade da comunidade afirmou ter participado, sendo os terceirizados apresentando maior participação. No entanto, esse tipo de palestra, de acordo com a pesquisa documental, não é ministrada no aeroporto, portanto, acredita-se que os participantes da pesquisa podem ter informado sobre a participação em entidades externas ou confundido com a palestra de segurança da aviação, pois esta também aborda sucintamente a conservação da fauna. Seria ideal prover à comunidade aeroportuária palestras com vistas à sensibilização sobre a importância da conservação da fauna.

Em relação à palestra que abordasse os procedimentos para evitar a aproximação de animais com aeronaves, os resultados demonstraram que o segmento que mais participa é o de terceirizados, seguido pelos concursados e concessionários. Esse resultado pôde ter sido encontrado em razão de que muitos terceirizados e concursados executam atividades nas áreas restritas e de movimentação de aeronaves e necessitam de maior conhecimento quanto a esse procedimento que geralmente é repassado nos cursos de segurança.

Tendo em vista que os concessionários são maioria dentro do aeroporto, faz-se necessário intensificar a realização de palestras voltadas a esse segmento, e no geral é importante ofertar mais treinamentos, além do ciclo obrigatório.

Quanto à participação da comunidade aeroportuária em palestras que abordassem o tratamento do lixo, tendo em vista que o lixo atrai animais, os concursados foram os que mais participaram, e acerca do conhecimento que as pessoas têm em relação ao seu descarte, os terceirizados foram os que mais afirmaram participação (Tabela 6).

**Tabela 6 – Participação da comunidade do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues-Palmas/TO em palestra sobre o tratamento do lixo e conhecimento acerca do descarte de lixo nos últimos 4 anos.**

Categoria	Tratamento de Lixo			Descarte Lixo	
	Sim	Não	Não lembro	Sim	Não
CONCURSADOS	68%	17%	15%	73%	27%
CONCESSIONÁRIOS	50%	45%	5%	80%	20%
TERCEIRIZADOS	77%	20%	3%	82%	18%

Fonte: Dados da pesquisa.

Já os altos índices de participação em palestras voltadas para o tratamento do lixo é resultado de um trabalho realizado pela administração aeroportuária em parceria com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, que tem um posto de atendimento localizado nas dependências do aeroporto e atua junto à comunidade aeroportuária regulamentando e fiscalizando as questões sanitárias, incluindo o tratamento do lixo gerado no aeroporto. Isso demonstra que pelo risco de penalidades e multas, há mais conhecimento e atitude acerca do assunto. No que tange às palestras, infere-se que são instrumentos de grande importância para trabalhar a Educação Ambiental em aeroportos e para tratar das questões relativas à aviação e fauna (ARAÚJO; TERAN; GUERTA, 2015). “A educação ambiental e a conscientização são de fato muito importantes nos aeroportos” (OTO; COBANOGLU; GERAY, 2012, p. 1164).

Em relação ao conhecimento dos procedimentos de descarte do lixo, aproximadamente 80% da comunidade aeroportuária declarou ter conhecimento sobre o descarte, já que estes são descritos nos manuais de boas práticas no tratamento dos resíduos sólidos de cada empresa atuante no aeroporto. Os procedimentos são orientados pela ANVISA, que pode, dependendo da situação, aplicar multas e outras sanções aos que descumprirem os procedimentos.

Devido a isso, cada gestor dentro do aeroporto deve orientar suas equipes sobre as ações necessárias para a geração, acondicionamento, armazenamento provisório e armazenamento final, de onde o lixo é recolhido pela prefeitura para o descarte no local apropriado. Isso faz com que algumas espécies não sejam

atraídas às áreas operacionais, como os urubus, minimizando o risco de colisões (NOVAES; ALVAREZ, 2010).

Um problema nos aeroportos do Amazonas (Manicoré, Carauari, Itacoatiara, Eduardo Gomes - Manaus, Parintins e Tefé), do Pará (Tucuruí, Altamira, Júlio Cesar - Belém, Val de Cans -Belém, Marabá, Santarém e Itaituba), do Acre (Tarauacá, Cruzeiro do Sul e Rio Branco) e do Maranhão (São Luís e Balsas) é a presença de lixões, resíduos sólidos em sua ASA, atraindo assim muitos urubus para as áreas aeroportuárias, o que acarreta em restrições de voos em determinados horários para evitar colisões, segundo o Quarto Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo - Cindacta IV (FONTES, 2017). Já no caso do Aeroporto de Palmas/TO não há muita incidência de urubus, apenas quando há carcaças de animais, tendo em vista que a INFRAERO realiza vistorias nas áreas do sítio aeroportuário buscando identificar focos de resíduos, assim como busca monitorar a ASA do aeroporto de Palmas para alertar as autoridades e adotar as medidas necessárias nessa área restrita para algumas atividades.

Em relação ao que a comunidade aeroportuária considera mais importante entre a conservação da vida humana e da fauna, 96% responderam ser mais importante conservar ambas, 3% responderam somente a vida humana e 1% respondeu somente a fauna, conforme detalhado pelas três categorias de funcionários do aeroporto, na tabela 7 abaixo.

**Tabela 7 – Importância da conservação da vida humana e da fauna na visão da comunidade do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues- Palmas/TO.**

CATEGORIA	MAIS IMPORTANTE		
	Fauna	Vida Humana	Ambos
CONCURSADOS	0%	2%	98%
CONCESSIONÁRIOS	2%	3%	95%
TERCEIRIZADOS	0%	5%	95%

Fonte: Dados da pesquisa.

Isso pode demonstrar a conscientização da importância da natureza para o ser humano, talvez adquirida por meio de escola, da vida, por exigências legais, dentre outros.

É necessário compreender que o ser humano faz parte do meio ambiente e necessita do mesmo para a sua sobrevivência, ou seja, ele não pode ter um pensamento renascentista caracterizado pela filósofa Hanna Arendt como um “olhar de sobrevoos, onde o homem salta da natureza (antropocentrismo) e, do alto e de fora, passa a controlá-la como se dela não fizesse parte” (PORTO-GONÇALVES, 2006, p. 84). Além disso, “a opinião pública tornou-se cada vez mais consciente tanto da limitação do capital da natureza quanto dos perigos decorrentes das agressões ao meio ambiente” (SACHS, 2009, p. 48).

No entanto, esse resultado esbarra com as poucas medidas adotadas ao avistar um animal e com a baixa quantidade de pessoas que sugeriram ações para a conservação da fauna e minimização dos riscos de colisão. Presume-se que a comunidade aeroportuária tem ciência da importância da fauna, porém não sabe como protegê-la ou não tem interesse, não adotando atitudes para isso. Podendo ser necessário mais sensibilização e também mais comunicação entre os responsáveis pela segurança de voo e os demais funcionários da comunidade.

Esse resultado demonstrou que a escolaridade não influencia na percepção da comunidade aeroportuária, já que desde analfabetos até mestres destacaram a importância tanto da vida humana quanto da fauna.

Em seguida foi analisado o grau de responsabilidade da comunidade aeroportuária no que tange a conservação da fauna. Dentre a comunidade aeroportuária, 72% dizem se sentir muito responsáveis pela conservação da fauna, 24% disseram sentir pouca responsabilidade e 4% não se sentem responsáveis pela conservação da fauna (Tabela 8). Percebe-se que a comunidade aeroportuária destaca estar mais consciente de sua responsabilidade com a fauna, seja devido a orientações nos meios de comunicação, em virtude da legislação ambiental ou por demais fatores. Porém, 28% da comunidade aeroportuária e em sua maioria com idade entre 21 e 40 anos, destaca ter pouca ou nenhuma responsabilidade acerca da conservação da fauna. Acredita-se que estes não vivenciaram todas as eras da evolução da conscientização ambiental, ou seja, ainda há uma parcela da comunidade com certo grau de acomodação, delegando suas responsabilidades a outros, seja ao governo, à administradora do aeroporto, etc (COSTA NETO et al., 2010). E ao mesmo tempo em que há um aumento da preocupação com o ambiente,

geralmente a parcela mais capitalizada, trabalha no desmate e em outras ações que impactam o meio ambiente, considerando mais importante os ganhos pessoais em detrimento dos bens coletivos.

Contudo, apesar da grande maioria destacar que se sente muito responsável pela conservação da fauna, ainda há um número significativo de pessoas que necessitam de esclarecimentos sobre a importância deste tema, pois não sabem que medidas tomar quando avistam um animal dentro da área operacional. Para isto, se faz necessária a promoção da sensibilização sobre a conservação do meio ambiente no sítio aeroportuário, como meio de tentar nivelar o conhecimento de toda a comunidade aeroportuária.

Quanto ao conhecimento da comunidade aeroportuária sobre as atribuições dos órgãos ambientais, 64% dos entrevistados têm pouco conhecimento sobre as responsabilidades dos órgãos ambientais, 30% disseram ter muito conhecimento e 6% declararam não ter nenhum conhecimento (Tabela 8).

**Tabela 8 –Grau de responsabilidade da comunidade aeroportuária no que tange a conservação da fauna. Conhecimento da comunidade aeroportuária sobre as atribuições dos órgãos ambientais.**

Categoria	MAIS IMPORTANTE			RESPONSABILIDADE			ATRIBUIÇÕES DOS ÓRGÃOS		
	Fauna	Vida Humana	Ambos	Muito	Pouco	Não é minha	muito	Pouco	Não tenho
CONCURSADOS	0%	2%	98%	73%	22%	5%	32%	66%	2%
CONCESSIONÁRIOS	2%	3%	95%	65%	30%	5%	17%	74%	9%
TERCEIRIZADOS	0%	5%	95%	85%	13%	2%	55%	42%	3%

Fonte: Dados da pesquisa.

Ainda, quando 70% da comunidade aeroportuária possui pouco ou nenhum conhecimento sobre as atribuições dos diversos órgãos ambientais, fica demonstrada a necessidade de orientações acerca das respectivas responsabilidades desses órgãos com o meio ambiente. Uma forma de sanar esta situação é a promoção de palestras sobre o tema e a inserção da comunidade aeroportuária como parceira destas instituições nos trabalhos de conservação do meio ambiente.

Programas de educação ambiental para a população local também podem contribuir para uma relação mais responsável e efetiva quanto à fauna (CARRA; CONCEIÇÃO; TEIXEIRA, 2013).

A questão referente às sugestões para melhorar a conservação da fauna no aeroporto e diminuir o risco de colisão de aeronaves foi respondida por 16% da comunidade aeroportuária, sendo em sua maioria pessoas com ensino superior completo, com idade entre 21 a 40 anos e que 50% atuam como terceirizados nas áreas internas e externas do aeroporto e 50% são concursados. Dentre eles, grande parte são bombeiros do aeroporto e concursados que atuam na área de segurança, o que demonstra um conhecimento maior acerca da segurança da aviação e de redução de colisões com a fauna.

As sugestões repassadas pelos terceirizados e concursados foram bastante parecidas, porém os terceirizados focaram mais em treinamentos e sensibilização das pessoas e os concursados, mas em adoção de ações voltadas para a segurança da aviação. Dentre as sugestões, foram apresentadas: sensibilização da população sobre a importância da conservação da fauna, dos riscos que ela pode causar para a segurança da aviação e do descarte de lixo; fiscalização para que usuários não alimentem animais nas proximidades da área operacional; vigilância para evitar que joguem lixo na área patrimonial; ações para impedir a entrada de animais na área operacional; considerar a área de vegetação do aeroporto como área de conservação ambiental; promover a conservação da fauna com pessoas qualificadas, tais como: engenheiro ambiental, biólogo, veterinário etc.; combate às queimadas no entorno do sítio aeroportuário; firmar convênios com órgãos ambientais e universidades para monitoramento da fauna e flora; instalar placas de sinalização, na via de acesso do aeroporto, para cuidados com animais silvestres; maior fiscalização no sítio aeroportuário para evitar a caça; colocar falcões treinados ou drones camuflados de falcão para afastar aves da área operacional e realizar palestras de sensibilização com maior frequência.

A baixa quantidade de pessoas da comunidade aeroportuária que se dispuseram a sugerir ações de melhoria para a conservação da fauna no aeroporto e diminuir o risco de colisão de aeronaves reflete a falta de interesse ou falta de conhecimento no que se refere à atitude.



Os resultados do estudo demonstraram que a comunidade aeroportuária não toma decisões e atitudes mais assertivas no que tange a conservação da fauna, sendo necessário aumentar ações práticas de educação ambiental e a fiscalização, dentre outras medidas no aeroporto de Palmas/TO com a adoção eficaz de ações.

O planejamento e a gestão ambiental do aeroporto necessitam ser mais participativos, envolvendo reuniões, palestras, dentre outras ações para alcançar resultados satisfatórios quanto a conservação da fauna e da segurança da aviação, buscando o compromisso de todas as categorias da comunidade aeroportuária (terceirizados, concursados e concessionários). Além disso, faz-se necessário envolver os diferentes grupos da sociedade para que ações locais ambientais sejam adotadas (DE PAULA; DA SILVA; GORAYEB, 2014). Wagner (1995) destaca que a participação da comunidade envolvida é condição essencial para a elaboração, execução e controle de um plano de gestão, ou seja, para que se busque uma harmonia entre aeroporto e fauna é primordial a participação da comunidade aeroportuária.

O desenvolvimento sustentável da aviação comercial depende de uma colaboração entre a administração dos aeroportos, as companhias de aviação e outras empresas do setor, para identificar e analisar as ações realizadas e rever as políticas implantadas em busca do desenvolvimento sustentável da aviação civil. (HENKES; PÁDUA, 2017). Além disso, para a conservação da fauna do aeroporto é preciso envolver não somente a comunidade aeroportuária, mas diversos agentes, tais como: a comunidade circunvizinha, os órgãos ambientais, o governo e a sociedade.

Compreender a visão da comunidade aeroportuária de Palmas diante da relação aeroporto-fauna foi importante, já que o “ecodesenvolvimento requer o planejamento local e participativo, no nível micro, das autoridades locais, comunidades e associações de cidadãos envolvidas na proteção da área” (SACHS, 2009, p. 73). Além disso, a comunidade envolvida “pode influenciar tomadas de decisão, escolhas e comportamentos” (SILVA; CORCINIO JUNIOR, 2013, p.47).

A realização de estudos para o conhecimento das expectativas da população envolvida e de suas necessidades, propicia acordos de conduta em consonância com as limitações e potencialidades do ambiente (PAULA et al.,

2014). No caso do aeroporto, a questão da segurança de voo e de colisões com fauna envolve autoridades federais, estaduais e municipais, a comunidade interna e externa, já que todos possuem responsabilidades.

A compreensão dessa relação entre a comunidade aeroportuária e a fauna facilitará a elaboração de um plano baseado na realidade do público-alvo. Nesse cenário, surge a necessidade da administração aeroportuária, bem como das partes interessadas, serem alertadas para a busca da minimização dos riscos e dos impactos (CARRA; CONCEIÇÃO, TEIXEIRA, 2013).

Assim, faz-se necessário o alerta quanto ao futuro do sítio patrimonial do aeroporto de Palmas/TO e sua riqueza de espécies, tendo em vista que poderão ocorrer mudanças e mais impactos nesse habitat, e, ainda, pela questão que envolve a segurança dos animais e da aviação, necessitando de proatividade quanto às ações a serem adotadas.

### **6.3 Ações e documentações do aeroporto em relação a fauna do aeroporto de Palmas-TO**

A partir da pesquisa documental nos registros do Aeroporto de Palmas referentes aos anos de 2014 a 2018, utilizando-se do roteiro (Apêndice A) elaborado baseado em parâmetros definidos na metodologia, foi possível identificar os resultados a seguir:

- 1) No aeroporto de Palmas não há Plano de Manejo de Fauna.
- 2) Foi identificado que o aeroporto possui um Programa de Gerenciamento do Risco da Fauna que estabelece algumas responsabilidades de cada setor do aeroporto quanto ao risco da fauna, a necessidade de avaliação dos perigos da fauna existentes, a realização de vistorias no sítio aeroportuário, a identificação dos focos de atração de aves e de demais animais, o acompanhamento das estatísticas de colisões de animais com aeronaves e os procedimentos e orientações para captura de animais domésticos e silvestres.
- 3) Em relação à identificação do perigo de colisão de aeronaves com a fauna, foi constatado que há controle da vegetação ao redor da pista de pousos e decolagens para que proporcione maior visibilidade aos pilotos de aviões, porém quando é realizada a roçagem nestes locais, aparecem mais insetos, minhocas etc., que contribuem para atrair animais, principalmente aves, para a área de

movimentação das aeronaves. Assim, é necessário que a gestão analise novas alternativas, já que a roçagem tem atraído muitos insetos, gerando perigo à segurança da aviação no aeroporto, bem como aos animais.

4) Em 2017 foi inserido um empregado no aeroporto de Palmas para tratar do meio ambiente, sendo que antes não havia um setor específico para esse fim no local e as tratativas referentes ao assunto eram realizadas na Sede, em Brasília. Não há biólogo no aeroporto de Palmas, sendo preciso contar com biólogos de outros aeroportos se necessário. Não há engenheiro ambiental no aeroporto de Palmas.

5) Existe um Estudo de Impacto Ambiental do Aeroporto de Palmas que foi elaborado em 1998 para a sua construção.

6) O aeroporto possui licenciamento ambiental e licença de operação com validade para 2019 e não consta nenhuma condicionante.

7) Em análise documental, foi identificado que no ano 2014 não havia Comissão de Gerenciamento do Risco da Fauna, porém nos anos de 2016 e 2018, foram encontrados atos administrativos compondo a comissão para tratar do assunto.

8) Os treinamentos referentes a Fauna são realizados apenas por empregados da Área de Segurança Operacional e do Meio Ambiente, e quanto às orientações sobre o preenchimento de fichas CENIPA foram incluídas nos cursos obrigatórios a toda a comunidade aeroportuária a partir de 2017.

9) Identificou-se ainda que no aeroporto não há parcerias/convênios com instituições de ensino e pesquisas relacionadas a conservação da fauna e também não há parcerias com os órgãos ambientais. Esse fator contribui para que a fauna não seja conservada da forma adequada. O procedimento utilizado quando há a presença de animais dentro das edificações do aeroporto, como pássaros, cobras, dentro outros, é de acionar os bombeiros que ficam localizados dentro do aeroporto que geralmente capturam os animais e os devolvem às áreas de vegetação do sítio aeroportuário e mais afastadas da área de movimentação das aeronaves.

10) A partir do ano de 2016, alguns eventos foram realizados com a comunidade do entorno do aeroporto, cartazes foram divulgados acerca das responsabilidades da comunidade do aeroporto para que não ocorram acidentes aeronáuticos devido às colisões com animais. O aeroporto de Palmas realiza eventos de conscientização sobre o risco da fauna com escolas da comunidade

circunvizinha e já realizou workshops com setores do governo para debater sobre o assunto.

11) Fora identificado que no aeroporto há a manutenção das valas de drenagem, canaletas em volta da pista de aeronaves, manutenção das galerias de água para que não haja erosão do solo e também para não cair a cerca de proteção da pista. Há ainda a manutenção da cerca operacional no entorno da pista para a movimentação das aeronaves e da cerca patrimonial que protege toda a extensão do sítio aeroportuário. Para minimizar os riscos de acidentes com a fauna, o aeroporto se responsabiliza por vedar buracos feitos por animais próximos a cerca operacional, com placas de concretos enterrados, vistorias diárias realizadas pelos fiscais e pela vigilância do aeroporto. A cerca operacional contribui para que a fauna não adentre à área operacional do aeroporto, apesar de que não são profundas o suficiente para impedir buracos feitos pelos animais por debaixo delas. Há também uma comissão de voluntários e funcionários do aeroporto que compõem uma Brigada para combate aos incêndios na área aeroportuária, tendo diversos registros de incêndios ocasionados principalmente entre os meses de abril e setembro (INFRAERO, 2018). Os incêndios são combatidos tanto para a conservação da flora e da fauna quanto para a segurança operacional aeroportuária.

12) Na ASA do aeroporto de Palmas há focos atrativos, tais como o descarte irregular de lixo pelas comunidades ao redor e um aterro sanitário que necessita de melhorias em sua operacionalização para minimizar o foco atrativo às aves. Em relação à fiscalização do aeroporto ou de outros órgãos (prefeitura) acerca de focos atrativos e organizações na área externa do aeroporto e em sua ASA, foi informado que geralmente identifica-se esses empreendimentos pelo Google; por meio de relatos da vigilância do aeroporto; por meio de vistorias rotineiras pela área de segurança e de manutenção, e com reunião com a prefeitura.

13) No aeroporto de Palmas não se utiliza de técnicas de afugentamento, modificação ou exclusão do habitat, modificação de horários de voos, realocação ou eliminação de espécimes causadoras de riscos.

14) Quanto aos registros da fauna no aeroporto, os mesmos são feitos de forma manual e eletrônica, por meio de relatório interno, incluindo as ocorrências de colisão, quase-colisão e avistamento realizadas pela Área de Segurança

Operacional-SGSO, porém podendo ser reportadas diretamente ao CENIPA por quaisquer pessoas, sem a obrigatoriedade de repassar à área do aeroporto.

15) No aeroporto não há coleta de amostras de materiais para a identificação da espécie.

16) No que se refere aos resíduos sólidos no sítio aeroportuário, a coleta é efetuada pela prefeitura. No entanto, é necessário eventualmente realizar um mutirão por parte dos funcionários do aeroporto para a coleta do lixo ao redor do sítio, este gerado por pessoas que jogam lixo pela janela do carro, por aquelas que fazem caminhada na avenida rumo ao aeroporto, por pessoas que despejam materiais de construção, carcaças de animais, dentre outros, nas áreas do aeroporto. Há também no sítio aeroportuário, nascentes, cavas de areia que às vezes são utilizadas pela comunidade inconsciente como depósito (descarte) de lixo. Esse fator é bastante preocupante, pois além de degradar as áreas de vegetação, dependendo do material descartado, pode atrair urubus e outras aves, contribuindo para o perigo da fauna em relação aos voos. Ainda em relação aos resíduos sólidos, dentro do aeroporto de Palmas há um posto da ANVISA que faz a fiscalização dos resíduos das aeronaves, da administração do aeroporto, dos restaurantes e de lanchonetes localizados no aeroporto. Essa fiscalização contribui para não proliferar insetos, roedores, vetores no aeroporto e que possam atrair a fauna. Porém, houve apenas um evento de conscientização sobre resíduos sólidos, com o palestrante da ANVISA no ano de 2014, sendo que devido à sua importância seriam necessárias novas ações de conscientização. Quanto ao esgoto, foi verificado que anteriormente havia uma Estação de Tratamento de Esgoto - ETE no sítio aeroportuário e a administradora do aeroporto fazia o seu tratamento, porém atualmente uma empresa externa e especializada recolhe os dejetos e leva para a estação deles, uma estação elevatória e por isso cobra taxa de esgoto. Isso fez com que diminuísse o risco do perigo da fauna, já que minimiza a sua atração.

17) O sítio aeroportuário foi doado pelo Estado do Tocantins, após uma desapropriação de terras, todavia existem diversos processos jurídicos dos proprietários das terras desapropriadas em fase final de decisão, sendo que o que mais indica é a perda dessas áreas pelo aeroporto e a posse dos antigos proprietários, o que poderá alterar o uso do solo na área aeroportuária. Em relação às edificações contidas no sítio aeroportuário, além das instalações da

administradora, devido a sua grande extensão de 2375 hectares, há aproximadamente três chácaras e uma empresa de água mineral. Aproximadamente 70% da área do sitio aeroportuário está em processo de reintegração de posse e apenas 30% da área livre de desembarços. Caso a reintegração de posse ocorra, poderá comprometer a fauna, a flora e operacionalidade do aeroporto, tendo em vista que essa reintegração poderá contribuir para o crescimento urbano muito próximo ao aeroporto, gerando diversos impactos ambientais.

18) No aeroporto de Palmas não há palestras sobre educação ambiental ou trabalhos educativos sobre tráfico de animais.

A partir dos resultados obtidos com a pesquisa destaca-se que são necessárias melhorias na gestão ambiental do aeroporto. Esta deve incluir, no mínimo, três dimensões: a espacial, ou seja, as áreas que se pretende beneficiar com a gestão ambiental, as questões ambientais que a gestão deseja tratar, e a dimensão institucional, que abrange as entidades ou pessoas, ou seja, os stakeholders, as partes envolvidas no processo, como governo, instituições, sociedade, empresas, na busca pela gestão ambiental (BARBIERI, 2007).

Pesquisas sobre o perfil atual dos executivos aeroportuários demonstram a necessidade de incluir práticas em sua gestão relacionadas não somente a resultados econômicos e sociais, mas também ambientais das atividades aeroportuárias (BEZERRA; GOMES, 2018) e no aeroporto de Palmas faz-se necessária essa inclusão de forma mais eficiente.

É importante se atentar ao uso da área patrimonial do aeroporto de Palmas, tendo em vista a possibilidade de reintegração de posse. A mudança do uso da terra perto de aeroportos pode afetar os animais, contribuindo subsequentemente para o risco de colisões (CONKLING et al., 2018). Além disso, caso haja a urbanização da área, o ruído antropogênico é um impacto com efeitos prejudiciais para a saúde humana, sendo os níveis elevados de ruído do tráfego aéreo particularmente preocupantes (DOMINONI et al., 2016).

O aeroporto de Palmas necessita adotar práticas ambientalmente corretas a fim de conservar a fauna, pois além de contribuir com o meio ambiente, receberá, em contrapartida, muitos benefícios tais como: a melhoria do desempenho organizacional, a redução dos custos operacionais, a melhoria do potencial inovador, a identificação de novas oportunidades de negócios, maior

facilidade de fontes de crédito e financiamento, redução do risco de gestão, elevação da reputação corporativa, estabelecimento de novas parcerias ou fortalecimento das parcerias existentes entre organizações e instituições de ensino superior e de pesquisa, antecipação e influência da regulamentação ambiental, dentre outros (DIAS, 2011).

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, constatou-se que a área de vegetação natural do aeroporto de Palmas não vem sofrendo alterações significativas nos últimos anos, o que se mostra bastante favorável a fauna local. A conservação da área patrimonial pode ter ocorrido em virtude de ser uma área restrita, com vigilância e em virtude de ações da administração como a brigada de incêndio. No entanto, foram identificados processos judiciais para a recuperação dessa vasta área por terceiros e início de processo de cessão do Aeroporto para a iniciativa privada, sendo um alerta maior para possíveis impactos futuros.

Faz-se necessário destacar então, que essa cobertura vegetal do aeroporto de Palmas representa um importante remanescente da vegetação nativa do bioma Cerrado, em especial como contrapartida ao processo de urbanização local dos últimos 30 anos, com fauna e flora bastante características. Essa expressiva área de cobertura vegetal está inserida na área urbana da cidade, e permite a manutenção de serviços ecológicos e ecossistêmicos locais, portanto, conservá-la é uma importante estratégia em âmbito regional. Além disso, esta área tem um potencial enorme para o ecoturismo, o que possibilitará maior contato da população com este ambiente natural.

Quanto à fauna, a maioria das espécies identificadas representam espécies comuns, com ampla distribuição, da fauna nativa do Cerrado e do Brasil. No entanto, registros de lobo-guará, tamanduá-bandeira e gato-do-mato refletem a existência de uma diversidade de espécies ainda maior, com espécies carentes de ações de conservação. Tendo em vista que na área aeroportuária, as aves foram as mais avistadas, faz-se necessário realizar a manutenção de grama dentro da parte operacional, analisar a possibilidade de adoção das aves de rapina treinadas para afastar aves presentes no aeroporto, verificar locais de pouso, de descanso e/ou outras medidas. No que se refere à cerca envolta da área operacional, faz-se necessário reforçá-la, construindo baldrames adequados para que não haja a invasão de animais terrestres, como raposas, por exemplo, ocorrendo riscos de colisão.

Os impactos gerados à fauna, sobretudo em relação às aves, se dão em razão de colisões com aeronaves. Para os demais vertebrados, o atropelamento



na via de acesso ao aeroporto e os incêndios florestais são os fatores que devem ser considerados, sugere-se incluir placas de sinalização e mais estratégias para evitar a queima dessas áreas, além da brigada de incêndio.

Quanto a comunidade aeroportuária, infere-se que há ainda uma lacuna entre ela e a fauna, necessita-se de uma comunidade mais ativa, com disposição para realmente mudar seu comportamento em prol da conservação da fauna. A participação local é essencial para buscar ações baseadas na sustentabilidade. Portanto, é necessário incluir estratégias de sensibilização para a comunidade e a educação ambiental deve também fazer parte das iniciativas sustentáveis do aeroporto de Palmas, tanto para proteger a fauna como para compreender e enfrentar os problemas ambientais.

É essencial que a gestão do Aeroporto de Palmas, além de buscar ações relativas à segurança da aviação, inclua também uma gestão mais proativa e criativa no que tange a conservação da fauna, sendo recomendável firmar parcerias entre o aeroporto, os órgãos ambientais e as instituições de ensino, já que para encontrar soluções efetivas para os conflitos entre natureza e aeroporto exige o envolvimento ativo de diversos interessados.

É importante também se atentar à ASA e buscar parcerias e maior fiscalização quanto às restrições da área do entorno, para que não ocorram outros impactos ambientais nas proximidades, como o depósito de lixo, o que é relatado por alguns aeroportos do Brasil.

Conclui-se então, que o aeroporto apesar de causar alguns impactos na fauna, demonstrou que suas áreas ainda continuam mantidas ao longo dos últimos anos contribuindo para que várias espécies se façam presentes.

O objetivo principal demonstrado no aeroporto de Palmas é a segurança operacional, necessitando incluir a busca pela conservação da fauna e da flora presentes em sua área em virtude da riqueza da biodiversidade e ainda da manutenção do uso da terra para evitar impactos negativos também na segurança operacional.

É necessária a divulgação para toda a sociedade de Palmas, sobre as dezenas de espécies presentes no aeroporto e a necessidade da sua conservação para que toda a sociedade possa se sensibilizar e tentar buscar medidas para protegê-la.

A elaboração e uso do plano de Manejo da Fauna no aeroporto de Palmas também é recomendável para a conservação das espécies de animais presentes.

Ações de educação ambiental no aeroporto, tanto para a comunidade aeroportuária quanto para passageiros, assim como nas escolas ao redor seriam estratégias eficazes para a sensibilização das pessoas quanto a conservação da fauna.

Recomenda-se ainda a realização de um inventário de fauna e flora local para aprofundar o conhecimento quanto as espécies presentes na área do aeroporto de Palmas, contribuindo para pesquisas científicas e medidas para a sua conservação.

A busca pela conservação da vegetação da área aeroportuária de Palmas contribuiria para a manutenção e proteção do bioma cerrado, tendo em vista que este vem sofrendo muitos impactos antrópicos.

A discussão junto a prefeitura de Palmas para a criação de um complexo turístico que englobasse a praia do buriti que fica ao lado do Aeroporto de Palmas e a criação de um parque municipal nos moldes do Parque Cesamar que contenha limites desta porção sul da área patrimonial do aeroporto também seria uma sugestão para a conservação da fauna e flora locais. Essa medida de gestão que traria benefícios mútuos à gestão aeroportuária e a administração pública, dando uso público a áreas públicas e por outro lado a biodiversidade do Cerrado, com garantias de conservação em âmbito regional.

A preocupação com as questões ambientais pela sociedade está cada vez mais iminente, a escassez dos recursos naturais e os impactos ambientais gerados já estão comprometendo a vida dos indivíduos e comprometerão ainda mais as gerações futuras, caso providências significativas não sejam adotadas, assim, práticas sustentáveis devem ser assumidas. A sensibilização ambiental não é mais algo restrito a estudiosos, avança gradativamente para a sociedade que cobra soluções do governo e um posicionamento das empresas quanto às questões ambientais.

No campo dos serviços aeroportuários, as atividades se bem gerenciadas e seguindo os princípios da sustentabilidade poderão contribuir de forma significativa para a conservação do meio ambiente, das vidas e ainda gerar benefícios ao aeroporto.

## REFERÊNCIAS

ALENCASTRO, F. B. **Aplicação de ferramentas de geotecnologias para análise multitemporal do risco de acidentes aeroviários por colisão com fauna em 4 aeroportos brasileiros**. 2014. 149 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) —Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

ANAC- AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil**. RBAC nº 153, Emenda 02. Aeródromos – Operação, Manutenção e Resposta à Emergência (2018). Disponível em: <[http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-153-emd-02/@@display-file/arquivo\\_norma/RBAC153EMD02%20-%20Retificado.pdf](http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-153-emd-02/@@display-file/arquivo_norma/RBAC153EMD02%20-%20Retificado.pdf)>. Acesso em: 18 dez. 2018.

ARAÚJO, G.M.; TERAN, A.F.; GUERTA, R.S. Palestras de educação ambiental como instrumento de prevenção de acidentes em operações aeroportuárias. **Revista Educação Ambiental em Ação**, Novo Hamburgo, v. 53, p. 1-7, 2015. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2126>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 7 ed. Florianópolis: UFSC, 2007.

BARBIERI, J. C. **Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BARBOSA, R. P.; VIANA, V. J., RANGEL, M. B. A. **Fauna e flora silvestres: equilíbrio e recuperação ambiental**. 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

BEATLEY, T. **Biophilic Cities: Integrating Nature into Urban Design and Planning**. Washington, DC: Island Press, 2011.

BEATLEY, T; NEWMAN, P. *Biophilic Cities Are Sustainable, Resilient Cities*. **Sustainability**, Suíça. v. 5, n. 8, p. 3328-3345, 2013. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2071-1050/5/8/3328/htm>>. Acesso em: 13 mai. 2017

BEZERRA, G.; GOMES, C.F. Performance measurement practices in airports: Multidimensionality and utilization patterns. **Journal of Air Transport Management**, v. 70, p. 113-125, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2018.05.006>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 12.725, de 16 de outubro de 2012.** Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 out. 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12725.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12725.htm)>. Acesso em: 09 jan. 2016.

BROUGH, T.; BRIDGMAN, C. J. An evaluation of long grass as a bird deterrent on british airfields. **The Journal of Applied Ecology**, 17: 243-253, 1980.

CARDOSO, C.O. et al. Análise e composição da avifauna no Aeroporto Internacional de Parnaíba, Piauí. **Ornithologia**, v. 6, n.1, p. 89-101, 2013. Disponível em: <<http://ornithologia.cemave.gov.br/index.php/ornithologia/article/view/123>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

CARRA, T. A.; CONCEIÇÃO, F. T. da; TEIXEIRA, B. B. Indicadores para a gestão de resíduos sólidos em aeroportos e sua aplicação no Aeroporto Internacional de Viracopos, Campinas, São Paulo. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 18, n. 2, p. 131-138, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522013000200005>>. Acesso em: 03 set. 2018.

CARVALHO, I.B.; GOSLING, M.S. Percepções e experiências do usuário no Parque Municipal de Belo Horizonte: estrutura, uso e manutenção. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, v.12, n.1, p.101-121, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/view/6665>>. Acesso em: 20 março. 2019

CENIPA - CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS. **Sistema de Gerenciamento de Risco Aviário**. Disponível em: <<http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/index.php/estatisticas/estatisticas/risco-da-fauna>>. Acesso em: 13 jan. 2019.

CHACEL, F. M. **Paisagismo e ecogênese**. Rio de Janeiro: Fraiha, 2001.

CONAMA- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em: 20 set. 2018.

CONKLING, T.J. et al. Impacts of biomass production at civil airports on grassland Bird conservation and aviation strike risk. **Ecological applications**: a publication of the Ecological Society of America, ano 5, n. 28, p. 1168-1181, 2018. Disponível em: <<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/eap.1716?sid=nlm%3Apubmed>>. Acesso em: 11 fev. 2019.

COSTA NETO, A.R. et al. Gestão dos espaços naturais de Manaus: uma interpretação da sensibilização e participação pública na conservação de áreas protegidas. **Acta Amazonica**, Manaus, v.40, n. 4, p. 667 – 674, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672010000400005>>. Acesso em: 09 out. 2018.

COSTA, N.M.C; COSTA, V.C. Da escola à natureza: uma experiência de Educação Ambiental em área protegida na cidade do Rio de Janeiro. **Interagir: pensando a extensão**, n. 16, p. 65-69, 2011. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/interagir/article/view/5327>>. Acesso em: 20 fev. 2019.

DE PAULA, E.M.S.; DA SILVA, E.; GORAYEB, A. Percepção ambiental e dinâmica geoecológica: Premissas para o planejamento e gestão ambiental. **Sociedade & Natureza**, v. 26, n. 3, p. 511-518, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1982-451320140309>>. Acesso em: 06 dez. 2018.

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2011.

DOMINONI, D.M. et al. Airport noise predicts song timing of European birds. **Ecology and evolution**, ano 6, n. 17, p. 6151-6159, 2016. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ece3.2357>>. Acesso em: 9 fev. 2019.

DONATO, V. **Logística verde: uma abordagem socioambiental**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda, 2008.

FERREIRA, J.B.C., ROCHA, D.A., ABREU, T.L.S. A diversidade de artrópodes terrestres em dez aeródromos brasileiros e suas implicações no gerenciamento do risco de fauna. **Revista Conexão Sipaer**, v. 6, n. 1, p. 564-572, 2015. Disponível em: <<http://conexaosipaer.cenipa.gov.br/index.php/sipaer/article/view/289>>. Acesso em: 25 set. 2018.

FONTES, J. C. **Responsabilidade civil do estado em acidentes aeroportuários provocados pela fauna silvestre**. 2017. 122 f. Dissertação (Mestrado em Direito Ambiental) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2017.

GARAFFA, P.I.; FILLOYA, B.M.; BELLOCQ, I. Bird community responses along urban–rural gradients: does the size of the urbanized area matter? **Landscape and Urban Planning**, v. 90, p. 33-41, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.10.004>>. Acesso em: 11 fev. 2019.

GOMES, M.A.S.; SOARES, B.R. Vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. **Estudos Geográficos**, v.1, n.1, p.19-29, 2003. Disponível em: <<http://www.redbcm.com.br/arquivos/bibliografia/a%20vegeta%C3%A7%C3%A3o%20nos%20centros%20urbanos.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2019.

GUEDES, F.L. et al. Avifauna relacionada ao risco de colisões aéreas no aeroporto internacional Presidente Juscelino Kubitschek, Brasília, Distrito Federal, Brasil. **Revista Conexão Sipaer**, v. 2, n. 1, p. 230-243, 2010. Disponível em: <<http://conexasipaer.cenipa.gov.br/index.php/sipaer/article/view/57>>. Acesso em: 20 fev. 2019.

HEDAYATI, R.; SADIGHI, M. **Bird Strike: An Experimental, Theoretical and Numerical Investigation**. 1 ed. Elsevier: Woodhead Publishing, 2015.

HENKES, J.A.; PÁDUA, A.D.B. Desenvolvimento sustentável na aviação brasileira: histórico, principais avanços e desafios. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v.6, n. 2, p. 534 – 552, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v6e22017534-552>>. Acesso em: 16 jan. 2018.

HERZOG, C.P. **Cidades para todos: (re)aprendendo a conviver com a natureza**. 1. ed. Rio de Janeiro: Mauad X: Inverde, 2013. 312 p.: il.

HISSA, C. E. V. **Saberes ambientais: desafios para o conhecimento disciplinar**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2008.

INFRAERO- EMPRESA BRASILEIRA DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA. **Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.INFRAERO.gov.br/>>. Acesso em: 25 fev. 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa da Amazônia Legal**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/amazonialegal.shtm?c=2>>. Acesso em: 16 jan. 2017.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico de uso da Terra**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. 171 p. (Manuais técnicos em Geociências, n. 7).

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Imagens provenientes do Landsat 8 Instrumento Sensor Operative Land Imager (OLI)**: Divisão de Geração de Imagens (DIDGI). Imagens. Dimensões: 170x183km. Disponível em:<<http://www.dgi.inpe.br/catalogo/>>. Acesso em: 25 nov. 2018.

IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. Disponível em:<<https://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 20 março 2019.

KURNIAWAN, J.S.; KHARDI, S. Comparison of methodologies estimating emissions of aircraft pollutants, environmental impact assessment around airports. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 31, n. 3, p. 240-252, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.eiar.2010.09.001>>. Acesso em: 20 set. 2018.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

LEITE, C.; AWAD, J.D.C.M. **Cidades sustentáveis, cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

LEMOS, F.G. et al. Avaliação do risco de extinção da Raposa-do-campo *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v.3, n.1, p. 160-171, 2013. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/revistaelectronica/index.php/BioBR/article/view/382>>. Acesso em: 18 jan. 2019.

MCKINSEY & COMPANY. Estudo do Setor de Transporte Aéreo do Brasil: **Relatório Consolidado**. Rio de Janeiro: McKinsey & Company, 2010.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Amazônia**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/amaz%C3%B4nia>>. Acesso em: 16 jan. 2016.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2019. **O Bioma Cerrado**. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acesso em: 20 maio 2019.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2014. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção**. Portaria No - 444, 17 De Dezembro de 2014. Diário Oficial da União, 17 de dezembro de 2014. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br>>. Acesso em: 20 março 2019.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 466, de 05 de fevereiro de 2015**. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=711>>. Acesso em: 16 jan. 2016.

NATURATINS - INSTITUTO NATUREZA DO TOCANTINS. **Estudo de Impacto Ambiental do Aeroporto de Palmas (1998)**. Disponível em: <<https://naturatins.to.gov.br/eia-do-aeroporto-de-palmas/>>. Acesso em: 18 jan. 2019.

NOGUEIRA, C., et al. Vertebrate fauna of Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins: biodiversity and conservation in the Brazilian Cerrado hotspot. **Biota Neotrop**, v.11, n.1, p. 329-338, 2011. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/en/abstract?article+bn04011012011>>.

NOVAES, W.G.; ALVAREZ, M.R.D.V. O perigo aviário em aeroportos do nordeste do Brasil: análise das colisões entre aves e aviões entre os anos de 1985 e 2009. **Revista Conexão Sipaer**, v.1, n.3, p. 47-68, 2010. Disponível em: <<http://conexaosipaer.cenipa.gov.br/index.php/sipaer/article/viewFile/43/77>>. Acesso em: 02 out. 2018.

OTO, N.; COBANOGLU, N.; GERAY, C. Education for Sustainable Airports. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 47, p. 1164-1173, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.795>>. Acesso em: 02 out. 2018.

PAULA, E.M.S. et al. Percepção ambiental e dinâmica geoecológica: Premissas para o planejamento e gestão ambiental. **Sociedade & Natureza**, v. 26, n. 3, p.511-518, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1982-451320140309>>. Acesso em: 02 set. 2018.



PELLIN, A. et al. Gestão do uso público em unidades de conservação urbanas: o caso do Parque Estadual da Pedra Branca (RJ). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, v.7, n.2, p. 344-373, 2014. Disponível em: < <https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/view/6368>>. Acesso em: 16 jan. 2019.

PERES, M. K. **Estratégias de dispersão de sementes no bioma Cerrado: considerações ecológicas e filogenéticas**. 2016. 353 f., il. Tese (Doutorado em Botânica)—Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

RAMPAZZO, L. **Metodologia Científica**: para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação. 4ª edição. São Paulo: Edições Loyola, 2009.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. (eds). **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa Cerrado/Embrapa Informação Tecnológica, 2ª ed, 2008, p.151-212.

ROZARIO, M. V. S. **Risco de fauna no Aeroporto Internacional de Porto Velho**. 2017. 58f. Monografia (Ciências Aeronáuticas) - Unisul Virtual.

RUDIO, F.V. **Introdução ao Projeto de Pesquisa Científica**. 24ª ed. Petrópolis: Ed Vozes, 1999.

RUIZ-ESPARZA, J. et al. Avaliação do Perigo de Fauna no Aeroporto de Aracaju – Santa Maria, Sergipe: Bases para Mitigação do Risco de Colisões com Fauna. **Revista Conexão Sipaer**, v. 5, n. 1, p. 30-42, 2014. Disponível em: < <http://conexaosipaer.cenipa.gov.br/index.php/sipaer/article/view/277>>. Acesso em: 30 jan. 2019.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 3 ed. Rio de Janeiro: Ed. Garamond, 2009.

SEDEN - SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA, TURISMO E CULTURA. **Logística**. Disponível em: < <http://seden.to.gov.br/desenvolvimento-economico/logistica/> >. Acesso em: 28 jan. 2017.

SHERIDAN, E. et al. The effects of radar on avian behavior: Implications for wildlife management at airports. [Applied Animal Behaviour Science](#), v. 171, p. 241-252, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2015.08.001>>. Acesso em: 13 set. 2018.

SILVA, V.C.P.; CORCINIO JUNIOR, G.F. **Natureza e representações imaginárias**. 1 ed. Curitiba: Ed. Appris, 2013.

SMOJVER, I.; IVANČEVIĆ, D. Bird strike damage analysis in aircraft structures using Abaqus/Explicit and coupled Eulerian Lagrangian approach. **Composites Science and Technology**, v.71, n.4, p. 489-498, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.compscitech.2010.12.024>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

SOUZA, A.H.N.; GOMES, H.B.; CARVALHO, C.E.A. Corte de grama e monitoramento de fauna para aeroportos brasileiros: uma proposta metodológica. **Revista Conexão Sipaer**, v. 7, n. 1, p. 96-102, 2016. Disponível em: <<http://conexaosipaer.cenipa.gov.br/index.php/sipaer/article/viewFile/389/332>>. Acesso em: 14 dez. 2018.

TORRES, D.F; OLIVEIRA, E.S.; ALVES, R.R.N. **Ethnozoology**: Animals in Our Lives. Chapter 22 - Understanding Human–Wildlife Conflicts and Their Implications. 1 ed. Elsevier, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809913-1.00022-3>>. Acesso em: 05 jan. 2019.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1990.

USGS - UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. Conversion to TOA Radiance. **Landsat Missions**. Disponível em: <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 24 mar. 2019.

WAGNER, W. 1995. Descrição, explicação e método na pesquisa das representações sociais. In: GUARESCHI, P. A. & JOVCHELOVITCH, S. (Orgs.). **Textos em representações sociais**. 8ª edição. Petrópolis-RJ: Vozes, p: 149-186.

WILSON, E.O. **Biophilia**. Harvard University Press. 1986. 176pp

YANG, Dao-De et al. Ranking birdstrike risk: A case study at Huanghua International Airport, Changsha, China. *Acta Ecologica Sinica*, v.30, n.2, p.85-92, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2010.03.007>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

YOSHIDA, C.E.; UIEDA, V.S. The importance of a Biosphere Reserve of Atlantic Forest for the conservation of stream fauna. *Brazilian Journal of Biology*, 74, v.2, p.382-394, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.26512>>. Acesso em: 17 fev. 2018.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

Este questionário destina-se a pesquisa referente à “Análise da gestão do aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues em Palmas-TO com ênfase na conservação da fauna” para a tese de doutorado em Ciências Ambientais da Universidade Federal do Tocantins – UFT da pesquisadora Mariana Carla de Almeida. A pesquisa tem como objetivo buscar a harmonização entre aeroporto-fauna.

### QUESTIONÁRIO

Nome: \_\_\_\_\_

1. Qual seu nível de escolaridade?

- Analfabeto  Fundamental incompleto  Fundamental completo  
 Médio incompleto  Médio completo  Superior incompleto   
Superior completo  Especialização  Mestrado  Doutorado

2. Qual seu gênero?

- Feminino  Masculino

3. Qual seu segmento de atuação?

- Concursado INFRAERO  Concessionário do aeroporto   
Terceirizado

4. Qual a área onde você exerce suas atividades?

- Externa à edificação do Aeroporto  Interna à edificação do Aeroporto  
 Ambas

5. Qual sua renda mensal?

- Até 1 Salário Mínimo  De 1 até 3 Salários Mínimos  De 3 até 5  
Salários Mínimos  De 5 até 8 salários mínimos  Acima de 8 salários  
mínimos

6. Qual sua idade?

Até 20 anos  Entre 21 e 30 anos  Entre 31 e 40 anos  Entre 41 e 50 anos  Entre 51 e 60 anos  Acima de 60 anos

7. Você já avistou algum animal na área patrimonial do sítio aeroportuário de Palmas nos últimos 4 anos?

Sim  Não

Se respondeu sim, onde foi avistado o animal? Você poderá assinalar mais de uma opção.

dentro da Área Operacional (pátios e pistas)

- |   |                                     |                                   |
|---|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Garça          | <input type="checkbox"/> Coruja     | <input type="checkbox"/> Cobra    |
| <input type="checkbox"/> Arara          | <input type="checkbox"/> Bem-te-vi  | <input type="checkbox"/> Gato     |
| <input type="checkbox"/> Pica-pau       | <input type="checkbox"/> Anu preto  | <input type="checkbox"/> Tamanduá |
| <input type="checkbox"/> Carcará        | <input type="checkbox"/> Anu branco | <input type="checkbox"/> Cachorro |
| <input type="checkbox"/> Pássaro preto  | <input type="checkbox"/> Siriema    | <input type="checkbox"/> Tatu     |
| <input type="checkbox"/> Quero-quero    | <input type="checkbox"/> Preá       | <input type="checkbox"/> Capivara |
| <input type="checkbox"/> Urubu          | <input type="checkbox"/> Raposa     | <input type="checkbox"/> Lobo     |
| <input type="checkbox"/> Periquito      | <input type="checkbox"/> Veado      |                                   |
| <input type="checkbox"/> outros. Quais: |                                     |                                   |
- 

dentro das edificações do aeroporto

- |   |                                     |                                   |
|---|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Garça          | <input type="checkbox"/> Coruja     | <input type="checkbox"/> Cobra    |
| <input type="checkbox"/> Arara          | <input type="checkbox"/> Bem-te-vi  | <input type="checkbox"/> Gato     |
| <input type="checkbox"/> Pica-pau       | <input type="checkbox"/> Anu preto  | <input type="checkbox"/> Tamanduá |
| <input type="checkbox"/> Carcará        | <input type="checkbox"/> Anu branco | <input type="checkbox"/> Cachorro |
| <input type="checkbox"/> Pássaro preto  | <input type="checkbox"/> Siriema    | <input type="checkbox"/> Tatu     |
| <input type="checkbox"/> Quero-quero    | <input type="checkbox"/> Preá       | <input type="checkbox"/> Capivara |
| <input type="checkbox"/> Urubu          | <input type="checkbox"/> Raposa     | <input type="checkbox"/> Lobo     |
| <input type="checkbox"/> Periquito      | <input type="checkbox"/> Veado      |                                   |
| <input type="checkbox"/> outros. Quais: |                                     |                                   |
- 

fora das edificações do aeroporto, porém no sítio aeroportuário

- |   |                                     |                                   |
|---|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Garça          | <input type="checkbox"/> Coruja     | <input type="checkbox"/> Cobra    |
| <input type="checkbox"/> Arara          | <input type="checkbox"/> Bem-te-vi  | <input type="checkbox"/> Gato     |
| <input type="checkbox"/> Pica-pau       | <input type="checkbox"/> Anu preto  | <input type="checkbox"/> Tamanduá |
| <input type="checkbox"/> Carcará        | <input type="checkbox"/> Anu branco | <input type="checkbox"/> Cachorro |
| <input type="checkbox"/> Pássaro preto  | <input type="checkbox"/> Siriema    | <input type="checkbox"/> Tatu     |
| <input type="checkbox"/> Quero-quero    | <input type="checkbox"/> Preá       | <input type="checkbox"/> Capivara |
| <input type="checkbox"/> Urubu          | <input type="checkbox"/> Raposa     | <input type="checkbox"/> Lobo     |
| <input type="checkbox"/> Periquito      | <input type="checkbox"/> Veado      |                                   |
| <input type="checkbox"/> outros. Quais: |                                     |                                   |
- 

8. Após avistar o animal nos últimos 4 anos, o que você fez?

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> nada, apenas avistou            | <input type="checkbox"/> avisou algum funcionário do Aeroporto |
| <input type="checkbox"/> levou para casa. Qual?<br>_____ | <input type="checkbox"/> alimentou o animal. Qual?<br>_____    |
| <input type="checkbox"/> acionou os bombeiros            | <input type="checkbox"/> matou o animal. Qual? _____           |
| <input type="checkbox"/> acionou Órgãos Ambientais       | <input type="checkbox"/> afugentou o animal                    |
| <input type="checkbox"/> Outros, descreva:<br>_____      |  |

9. Você já participou de palestra ou treinamento no Aeroporto sobre o risco de colisão entre aeronave e fauna nos últimos 4 anos?

- sim    não    não lembro

10. Você já participou de palestra/treinamento no Aeroporto sobre a conservação da fauna nos últimos 4 anos?

- sim    não    não lembro

11. Você já recebeu orientações acerca de procedimentos para evitar a aproximação de animais nas áreas do aeroporto nos últimos 4 anos?

sim  não  não lembro

12. Você já participou de palestra no Aeroporto sobre o tratamento que deve ser dado ao lixo nos últimos 4 anos?

sim  não  não lembro

13. Você conhece os procedimentos para descarte de lixo no Aeroporto?

sim  não

14. O que você considera mais importante?

preservar a fauna  preservar a vida humana  preservar a fauna e a vida humana

15. Em relação à preservação da fauna no Aeroporto você se considera:

muito responsável  pouco responsável  não é minha responsabilidade

16. Você conhece as atribuições dos órgãos: Ibama, Naturatins, CCZ, Polícia Militar Ambiental e Guarda Metropolitana Ambiental?

tenho muito conhecimento  tenho pouco conhecimento  não tenho conhecimento

17. Você tem alguma sugestão para melhorar a preservação da fauna no Aeroporto e diminuir o risco de colisão de aeronaves com a fauna?

sim  não

Se você respondeu sim, qual sua sugestão?

---

Eu autorizo a utilização das informações repassadas por mim e tenho ciência de que os dados serão utilizados exclusivamente para fins acadêmicos.

Assinatura:

## APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário, de uma pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

#### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título da Pesquisa: Análise da gestão do aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues em Palmas-TO com ênfase na conservação da fauna.

Pesquisador Responsável: Mariana Carla de Almeida

Orientador (a): Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Carla Seibert

#### OBJETIVO:

◆ Esta pesquisa tem como objetivo analisar a gestão do aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues em Palmas-TO com ênfase na conservação da fauna.

#### PROCEDIMENTOS:

◆ Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução n°. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos utilizados oferece riscos à sua saúde ou dignidade e não causarão desconforto ou constrangimento, ficando reservado a você o direito de falar caso sinta algum eventual incômodo durante a pesquisa.



**CONSIDERAÇÕES:**

- ◆ A sua participação será fundamental, pois estará contribuindo para a geração de conhecimento científico.
- ◆ Caso necessite de maiores esclarecimentos durante a realização da pesquisa você poderá perguntar ao pesquisador.

**CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO**

Eu, \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, abaixo assinado, concordo em participar da pesquisa intitulada “Análise da gestão do aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues em Palmas-TO com ênfase na conservação da fauna.”, como sujeito. Fui devidamente informado e esclarecido pela pesquisadora Mariana Carla de Almeida a respeito da pesquisa, dos procedimentos nela envolvidos.

A pesquisadora informou que será assegurado o compromisso com a privacidade e a confidencialidade dos dados utilizados, preservando integralmente o anonimato e a imagem de todos os envolvidos direta ou indiretamente, bem como a sua não estigmatização. Os dados obtidos na pesquisa serão utilizados única e exclusivamente para fins científicos.

Palmas, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_.

---

Participante

---

Mariana Carla de Almeida

## APÊNDICE C – ROTEIRO PARA PESQUISA DOCUMENTAL

Este roteiro destina-se a pesquisa referente à “Análise da gestão do aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues em Palmas-TO com ênfase na conservação da fauna.” para a tese de doutorado em Ciências Ambientais da Universidade Federal do Tocantins – UFT da pesquisadora Mariana Carla de Almeida.

- 1- Existe Plano de Manejo de Fauna no aeroporto?
- 2- Existe o Programa de Gerenciamento do Risco da Fauna? Ele é executado? Como? Qual o ano de sua elaboração?
- 3- É realizada a Identificação do Perigo da Fauna – IPF? Como? Quais as medidas adotadas para mitigar os riscos de colisão?
- 4- Existe uma área específica responsável pelo meio ambiente no aeroporto? Existe biólogo ou engenheiro ambiental no aeroporto?
- 5- Existe Estudo de Impacto Ambiental do Aeroporto de Palmas?
- 6- O aeroporto possui licenciamento ambiental? Qual?
- 7- Há uma Comissão de Gerenciamento do Risco da Fauna?
- 8- Quais os treinamentos realizados no aeroporto referente a Fauna? Quem os realiza? Quando? Cursos relativos a fauna, CENIPA, etc?
- 9- Há parcerias com instituições de ensino e pesquisa relacionadas ao gerenciamento da fauna? Como é essa parceria e com quais instituições? Para qual finalidade? Há parcerias com os órgãos ambientais? Como é essa parceria e com quais órgãos? Para qual finalidade?
- 10- A comunidade do entorno possui conhecimento das suas responsabilidades quanto a fauna? Há eventos promovidos no aeroporto para isso?
- 11-Quais as ações realizadas pelo aeroporto acerca da fauna, considerando suas responsabilidades e limites de atuação, no que tange à área externa ao sítio aeroportuário? Como é realizado o controle dos focos de atração de animais na área patrimonial e as ações cabíveis ao operador de aeródromo? Existe fiscalização (vistorias) do aeroporto ou de outros órgãos (prefeitura) quanto às organizações ao redor? Matadouro etc? Como e quando é realizada?

- 12-Existem focos de atração no interior da ASA do aeroporto (matadouros, córregos, lixões etc)?
- 13- São utilizadas técnicas de afugentamento da fauna no aeroporto, modificação ou exclusão de habitat, modificação de horários de voos ou realocação ou eliminação dos espécimes causadores de riscos?
- 14-Como são realizados os registros da fauna no aeroporto? Como é realizado o reporte dos índices de colisão, quase colisão e avistamento no aeroporto ao CENIPA?
- 15-Há coleta de amostras de material biológico para identificação de espécies?
- 16-Como é realizado o tratamento de resíduos sólidos?
- 17-Como está a posse da área patrimonial do aeroporto de Palmas?
- 18-Há trabalhos educativos e exposições no aeroporto para esclarecimento de passageiros e usuários sobre a questão do tráfico de animais.