



INDICADORES PARA O GERENCIAMENTO DA FAUNA EM AEROPORTOS: UM ESTUDO DE CASO NO AEROPORTO INTERNACIONAL DE CAMPO GRANDE, MATO GROSSO DO SUL

José Carlos Aravéchia Júnior¹ e Júlia Espíndula Araújo Prado²

Resumo: O objetivo do estudo foi estabelecer indicadores para avaliar o desempenho do gerenciamento da fauna em aeroportos e testá-los no Aeroporto Internacional de Campo Grande. Foi utilizado como base a NBR 14.031/2004 que dá diretrizes acerca da Avaliação de Desempenho Ambiental que é um processo de gestão interna que utiliza indicadores para fornecer informações sobre uma organização no que diz respeito ao seu desempenho ambiental. Ao todo, foram criados quatorze indicadores. Neste estudo de caso, o Aeroporto Internacional de Campo Grande obteve nota 4,2, em uma escala de 1 (um) a 5 (cinco), sendo que o desempenho do Aeroporto foi considerado “bom”. Os indicadores possibilitaram identificar oportunidades de melhoria no Aeroporto, entre elas a retirada das instalações e equipamentos desativados e/ou abandonados, indicador que teve a menor nota dentre todos.

Palavras-chave: Indicadores. Gerenciamento de fauna. Aeroportos.

1 Introdução

O risco de colisões de animais com aeronaves gera uma crescente preocupação dos diversos setores da aviação mundial com a fauna existente tanto no entorno quanto no interior dos aeródromos, principalmente a avifauna (VILLAREAL, 2008). A frequência das colisões aumenta com o crescimento da indústria de aviação (CLEARY; DOLBEER, 2005) e de voos nos últimos anos, bem como com o aumento da população de aves relacionadas ao crescimento urbano desordenado na periferia de grandes cidades (BASTOS, 2000). Como consequência, as colisões podem acarretar danos nas aeronaves e, nos piores casos, na perda de vidas dos passageiros, tripulantes e terceiros.

De acordo com a Organização de Aviação Civil Internacional (OACI, 1991), a presença de aves nos aeroportos pode ser atribuída a diversos fatores como a busca por alimento, água, refúgio (abrigo ou descanso) ou áreas para nidificação. A intensidade dos danos e lesões decorrentes de uma colisão entre uma aeronave e uma ave é função da velocidade daquela e da massa da ave (PESSOA; TSCHÁ; PEDROSA, 2008), sendo o impacto relacionado mais diretamente com a velocidade das aeronaves. Nenhum tipo de aeroporto ou aeronave está imune ao impacto com aves e essas colisões podem causar

danos diretos às aeronaves, com elevados custos de manutenção e até a destruição total da aeronave. Essas colisões podem ainda provocar impactos mais graves, inclusive com fatalidades segundo a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC, 2021).

Este fato tem movido autoridades, profissionais de segurança de voo e pesquisadores a discutir medidas de controle para a prevenção de acidentes aéreos em decorrência de colisões com fauna (OLIVEIRA, 2012). No Brasil, a ANAC, buscando garantir que os operadores de aeródromos incorporem medidas operacionais e de manutenção do sítio aeroportuário com a finalidade de mitigar o risco provocado pela fauna, publicou, em 30 de maio de 2014, o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 164 – emenda 00, aprovado pela Resolução nº 320 (ANAC, 2014).

Analogamente aos requisitos do *Federal Aviation Administration* (FAA) dos Estados Unidos (FAA, 2009), o RBAC nº 164 (ANAC, 2014) estabelece dois tipos de documentos a serem considerados pelos operadores de aeródromos: a Investigação do Perigo da Fauna (IPF), documento semelhante ao *Wildlife Hazard Assessment* e o Programa de Gerenciamento do Risco da Fauna (PGRF), semelhante ao *Wildlife Hazard Management Plan*. Estes documentos são essenciais para a identificação das

¹E-mail: juniorkun8@gmail.com

Infraero - Estrada Parque Aeroporto, Setor de Concessionárias e Locadoras, Lote 5, Brasília-DF, CEP: 71608-050

²E-mail: juliaeap@hotmail.com

principais espécies-problema em um aeródromo e a definição e implementação de ações mitigadoras para o controle da fauna.

As administradoras de aeroportos e os atores envolvidos precisam estar alertas com relação aos diferentes ramos do gerenciamento do risco da fauna para que possam atuar no controle e minimização de acidentes (CARRA; CONCEIÇÃO; TEIXEIRA, 2013). O uso de indicadores torna-se um instrumento que auxilia a administração aeroportuária a identificar os aspectos significativos e as oportunidades para melhoria do gerenciamento do risco da fauna. Os indicadores permitem coletar os dados para avaliar a situação atual do desempenho do gerenciamento, além de identificar onde as melhorias são necessárias.

Indicadores são definidos como parâmetros ou valores que vinculam a informação ou descrição de uma área, fenômeno e afins, tendo como função direta a síntese de informações vinculadas ao objeto observado por meio de um agregado de variáveis quantitativas ou qualitativas (SILVA et al., 2017). Almeida e Callado (2017) complementam ao afirmar que os indicadores, do ponto de vista ambiental, podem abranger o desempenho relacionado a insumos (materiais, água, energia), a produção (resíduos, emissões, efluentes), os relativos à biodiversidade, à conformidade ambiental e a outras informações (investimentos e gastos com meio ambiente e os impactos de produtos e serviços).

Nascimento et al. (2018) citam três tipos de indicadores ambientais: indicadores de pressão, indicadores de estado e indicadores de resposta. Os indicadores de pressão descrevem as atividades antrópicas e pressões, a qualidade e a quantidade dos recursos naturais disponíveis. São bastante utilizados em atividades de energia, agricultura, indústria, geração de resíduos e urbanização. Por sua vez, os indicadores de estado descrevem a situação ambiental quanto a quantidade e qualidade dos recursos ao longo do tempo. São utilizados para analisar as condições atmosféricas, qualidade da água, do solo, da biodiversidade, da vida selvagem e dos recursos naturais. Por fim, os indicadores de resposta são aqueles relacionados à mitigação das ações causadas pelo homem, mitigação de danos e preservação e conservação do meio ambiente. São utilizados na reciclagem, nas multas, nas atividades de controle e nas reuniões de cunho ambiental.

Alguns indicadores foram desenvolvidos para o gerenciamento ambiental nos aeroportos. Carra, Conceição e Teixeira (2012, 2013) e Carra (2011) desenvolveram indicadores para o desempenho ambiental, avaliação de riscos ambientais e gestão de resíduos sólidos em aeroportos, porém em nenhum deles a questão do gerenciamento da fauna é citada.

De acordo com o Sistema de Gerenciamento de Risco Aviário (SIGRA) do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), o Aeroporto Internacional de Campo Grande teve, no ano de 2018, o registro de 41 colisões de fauna com aeronaves e 25 quase colisões. Já no ano de 2019, o número de colisões foi de 60 colisões, enquanto o registro de quase colisões foi consideravelmente menor quando comparado com o ano de 2018 (15 quase colisões) (CENIPA, 2020). Quais os fatores que potencializam esse aumento no número de colisões? Esses fatores acontecem isoladamente ou existe uma combinação de fatores para que isso aconteça?

Este estudo se justifica pela falta de indicadores específicos existentes para o gerenciamento de fauna em aeroportos brasileiros e pela colisão de fauna com aeronaves ser um problema corriqueiro nos aeroportos. Desta forma, o objetivo do estudo foi desenvolver indicadores de estado para avaliar o desempenho do gerenciamento da fauna em aeroportos e testá-los no Aeroporto Internacional de Campo Grande, o maior aeroporto do Estado do Mato Grosso do Sul.

Administrado pelo Ministério da Aeronáutica, através do extinto Departamento de Aviação Civil (DAC), a 21 de julho de 1953, foi criado o Aeroporto Internacional de Campo Grande. O primeiro terminal de passageiros foi inaugurado em janeiro de 1964. Em 1967, foram construídos os pátios de estacionamento de aeronaves civil e militar em pavimentos rígidos. A partir de 3 de fevereiro de 1975, a Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO) tornou-se a administradora aeroportuária que, desde então, continua investindo na infraestrutura do aeroporto (INFRAERO, 2020).

Em julho de 2019 foi assinada a ordem de serviço para ampliação do Aeroporto. O prazo estimado para conclusão das obras é o segundo semestre de 2021. Ao final, o aeroporto aumentará em 80% sua capacidade de processamento de passageiros (SEMAGRO, 2019).

2 Metodologia

O Aeroporto Internacional de Campo Grande está localizado a 7 km do centro da cidade, no estado de Mato Grosso do Sul, conjugando vocação para negócios e escala estratégia em relação aos países integrantes do Mercosul e grandes centros consumidores do Brasil (INFRAERO, 2020). De acordo com o Plano Diretor do Município de Campo Grande (PLANURB, 2020), o Aeroporto está inserido na Macrozona 2, zona de adensamento prioritário com densidade demográfica líquida prevista de até 240 habitantes por hectare e densidade demográfica de até 55 habitantes por hectare.

Atualmente, o Aeroporto Internacional de Campo Grande conta com área de 10.802.318,30 m² e possui um terminal de passageiros de 7.215 m² com capacidade para 1,6 milhão de passageiros/ano, além de uma pista de pouso e decolagem de 2.600 m

de comprimento e 45 m de largura. Em 2019, o Aeroporto teve 18.027 pousos e decolagens, movimentando 1.512.636 passageiros e 4.991.848 kg de carga aérea/correios (INFRAERO, 2020).

Este trabalho utilizou como base a NBR 14.031 (ABNT, 2004) que dá diretrizes acerca da Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA). A ADA é um processo de gestão interna que utiliza indicadores para fornecer informações sobre uma organização no que diz respeito ao seu desempenho ambiental. Os indicadores levantados tinham como foco a avaliação do gerenciamento da fauna em aeroportos, priorizando critérios ambientais específicos como a existência de equipe técnica especializada e aplicação de planos e programas voltados ao assunto.

O modelo gerencial adotado para a ADA foi o PDCA (*Plan* – Planejar, *Do* – Fazer, *Check* – Checar e *Act* – Agir), conforme Figura 1.



Fonte: NBR 14.031 (ABNT, 2004)

Para a etapa *Plan* (Planejar) foram selecionados indicadores a partir dos aspectos mais importantes acerca do gerenciamento da fauna em aeroportos. Estes aspectos foram definidos a partir de

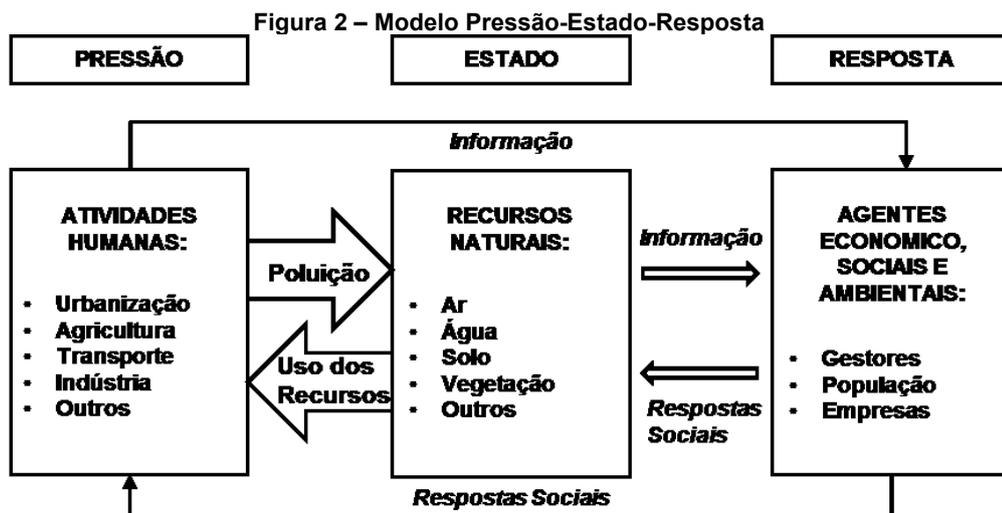
levantamento bibliográfico e da consulta de manuais, normas, planos e programas encontrados em aeroportos do Brasil (ANAC, 2014; CENIPA, 2020; CLEAR; DOLBEER, 2005; OACI, 1991; VILLAREAL, 2008). Em

seguida foram elaborados indicadores para definição das pontuações do pior ao melhor cenário do gerenciamento da fauna: crítico (nota “1”), ruim (nota “2”), regular (nota “3”), bom (nota “4”) e excelente (nota “5”). Os indicadores consideraram os desempenhos gerencial e operacional do Aeroporto Internacional de Campo Grande, além da condição ambiental do mesmo com relação ao gerenciamento da fauna, possibilitando a avaliação de diferentes cenários sobre o tema.

Para a etapa *Do* (Fazer), os indicadores foram aplicados no Aeroporto Internacional de Campo Grande. Para isso, os indicadores foram encaminhados para avaliação aos dois funcionários do aeroporto vinculados ao meio ambiente que fizeram vistorias diárias, analisaram documentos, manuais e planos com o objetivo de levantar as informações necessárias para preenchimento da ADA. O levantamento das

informações durou cerca de três meses. As informações foram tratadas, confrontando com os cenários para cada indicador. O cenário que apresentou maior simetria com as informações levantadas foi escolhido e sua nota atribuída. Os indicadores e seus cenários estão listados no Quadro 1.

Para a etapa *Check* (Checar), foi utilizado o modelo de pressão-estado-resposta da *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD, 1993) para identificar as principais deficiências no gerenciamento de fauna no Aeroporto. O modelo de pressão-estado-resposta é baseado no conceito de causalidade, onde as atividades do ser-humano causam pressão sobre o meio ambiente, alterando qualitativamente e quantitativamente o estado dos recursos naturais e exigindo a resposta da sociedade por meio de políticas públicas (Figura 2).



Fonte: OECD (1993)

A etapa *Act* (Agir) consistiu na elaboração de estratégias e planos de ação para sanar as deficiências identificadas na etapa anterior, envolvendo recursos humanos (treinamento e capacitação), recursos naturais (corte de grama e retirada de árvores frutíferas) e agentes (remoção de ninhos e afugentamento de espécies).

Foram desenvolvidos dois indicadores quantitativos: o Indicador de Redução de Colisões (IRC) e o Indicador de Redução de Quase Colisões (IRQC). O IRC é a divisão entre o número de colisões pelo número de operações de aeronaves (pousos e decolagens) do ano de 2018 e o número de colisões pelo número de operações de aeronaves (pousos e decolagens) do ano de

2019. Já o IRQC é a divisão entre o número de quase colisões pelo número de operações de aeronaves (pousos e decolagens) do ano de 2018 e o número de quase colisões pelo número de operações de aeronaves (pousos e decolagens) do ano de 2019.

3 Resultados

A partir das informações levantadas acerca do gerenciamento da fauna no Aeroporto Internacional de Campo Grande, foram atribuídas notas aos indicadores elaborados neste trabalho, conforme Quadro 1.

REA – Revista de *estudos ambientais* (Online)
v.23, n. 1, p.16-26, jan./jun. 2021

Quadro 1 – Indicadores e resultados para avaliação do gerenciamento da fauna no Aeroporto Internacional de Campo Grande (Continua)

Indicador	Nota atribuída	Nota				
		1	2	3	4	5
Redução do Número de Colisões com Aeronaves	2	IRC <= 0,5	0,5 < IRC < 1	IRC = 1	1 < IRC < 1,5	IRC >= 1,5
Identificação do Perigo da Fauna (IPF) e Programa de Gerenciamento de Risco da Fauna (PGRF)	5	O aeroporto não cumpre a RBAC nº 164/2014, não dispondo de IPF e PGRF, quando exigido	O aeroporto não cumpre a RBAC nº 164/2014, não dispondo de IPF e PGRF, quando exigido, porém os documentos estão em fase de elaboração	O aeroporto dispõe de IPF e PGRF, porém ainda não foram aprovados pela ANAC	O aeroporto dispõe de IPF e PGRF aprovados pela ANAC, porém a IPF encontra-se desatualizada	O aeroporto cumpre a RBAC nº 164/2014 e, quando exigido, dispõe de IPF e PGRF aprovados pela ANAC e devidamente atualizados
Comissão de Gerenciamento do Risco da Fauna (CGRF)	4	O aeroporto não possui CGRF	O aeroporto possui CGRF, porém não realiza reuniões	O aeroporto possui CGRF e realiza reuniões com frequência menor do que a exigida pela RBAC nº 164/2014	O aeroporto possui CGRF e realiza reuniões conforme a frequência exigida pela RBAC nº 164/2014	O aeroporto possui CGRF e realiza reuniões com frequência maior do que a exigida pela RBAC nº 164/2014
Campanhas de Conscientização do Público Interno e Externo	4	O aeroporto não realiza Campanhas de Conscientização do Público Interno e Externo	O aeroporto realiza Campanhas de Conscientização apenas para o Público Externo	O aeroporto realiza Campanhas de Conscientização apenas para o Público Interno	O aeroporto realiza anualmente Campanhas de Conscientização do Público Interno e Externo	O aeroporto realiza semestralmente Campanhas de Conscientização do Público Interno e Externo
Plano de Manejo de Fauna em Aeródromos (PMFA)	5	O aeroporto não possui um Plano de Manejo de Fauna em Aeródromos (PMFA)	O aeroporto possui um Plano de Manejo de Fauna em Aeródromos (PMFA), porém ainda não foi aprovado pela autoridade ambiental	O aeroporto possui um Plano de Manejo de Fauna em Aeródromos (PMFA) aprovado pela autoridade ambiental	O aeroporto possui um Plano de Manejo de Fauna em Aeródromos (PMFA) aprovado pela autoridade ambiental, porém não encaminha os relatórios anuais	O aeroporto possui um Plano de Manejo de Fauna em Aeródromos (PMFA) aprovado pela autoridade ambiental e encaminha os relatórios anuais

Quadro 1 – Indicadores e resultados para avaliação do gerenciamento da fauna no Aeroporto Internacional de Campo Grande (Continuação)

Monitoramento da Área de Segurança Aeroportuária (ASA)	5	O aeroporto não realiza Monitoramento da Área de Segurança Aeroportuária (ASA)	O aeroporto realiza Monitoramento da Área de Segurança Aeroportuária (ASA) apenas sob demanda específica	O aeroporto realiza semestralmente Monitoramento da Área de Segurança Aeroportuária (ASA)	O aeroporto realiza trimestralmente Monitoramento da Área de Segurança Aeroportuária (ASA)	O aeroporto realiza mensalmente Monitoramento da Área de Segurança Aeroportuária (ASA)
Áreas Verdes	5	O aeroporto possui Contrato de Áreas Verdes, porém já houve descontinuidade maior do que 4 meses seguidos no último ano	O aeroporto possui Contrato de Áreas Verdes, porém já houve descontinuidade entre 3 e 4 meses seguidos no último ano	O aeroporto possui Contrato de Áreas Verdes, porém já houve descontinuidade entre 2 e 3 meses seguidos no último ano	O aeroporto possui Contrato de Áreas Verdes, porém já houve descontinuidade entre 1 e 2 meses seguidos no último ano	O aeroporto possui Contrato de Áreas Verdes e nunca houve descontinuidade em 1 ano
Presença de Equipe de Manejo de Fauna	3	O aeroporto não possui Equipe de Manejo de Fauna	O aeroporto não possui Equipe de Manejo de Fauna, porém faz a contratação temporária de profissional especializado	O aeroporto possui profissional orgânico competente para o Manejo de Fauna	O aeroporto possui Contrato de Manejo de Fauna	O aeroporto possui Convênio de Manejo de Fauna
Interlocação com o Poder Público	5	Não há interlocação com o Poder Público acerca do Gerenciamento do Risco da Fauna	Há interlocação com o Poder Público, porém as ações discutidas não são executadas por ele	Há interlocação com o Poder Público, porém há falha de comunicação para definição das responsabilidades	Há interlocação com o Poder Público, porém as ações executadas por ele não se mostram efetivas	Há interlocação com o Poder Público e as ações executadas por ele se mostram efetivas
Áreas Alagadas	4	Existem áreas alagadas dentro do aeroporto e não há sistema de drenagem que as atenda	Existem áreas alagadas dentro do aeroporto em decorrência da falta de manutenção do sistema de drenagem e devido ao subdimensionamento do sistema de drenagem	Existem áreas alagadas dentro do aeroporto em decorrência do subdimensionamento do sistema de drenagem	Existem áreas alagadas dentro do aeroporto em decorrência da falta de manutenção do sistema de drenagem	Não existem áreas alagadas dentro do aeroporto
Ficha Cenipa 15	5	Não há preenchimento da Ficha Cenipa 15 e há falta de interação da comunidade aeroportuária	Existe interação da comunidade aeroportuária, porém não há preenchimento da Ficha Cenipa 15 por falta de treinamento	Existe interação da comunidade aeroportuária e há preenchimento da Ficha Cenipa 15, porém foram identificadas falhas no preenchimento	Existe interação da comunidade aeroportuária e há preenchimento o correto da Ficha Cenipa 15, fora do prazo estabelecido pela FAB	Existe interação da comunidade aeroportuária e há preenchimento o correto da Ficha Cenipa 15 dentro do prazo estabelecido pela FAB

Quadro 1 – Indicadores e resultados para avaliação do gerenciamento da fauna no Aeroporto Internacional de Campo Grande (Conclusão)

Medidas Passivas para Manejo de Fauna	4	O aeroporto não adota as seguintes medidas passivas para o Manejo da Fauna: (1) cerca operacional; (2) proteções nas valas de escoamento; (3) fechamento no vão entre telhado e parede; (4) vistorias diárias para registro de não-conformidades	O aeroporto adota uma das seguintes medidas passivas para o Manejo da Fauna: (1) cerca operacional; (2) proteções nas valas de escoamento; (3) fechamento no vão entre telhado e parede; (4) vistorias diárias para registro de não-conformidades	O aeroporto adota duas das seguintes medidas passivas para o Manejo da Fauna: (1) cerca operacional; (2) proteções nas valas de escoamento; (3) fechamento no vão entre telhado e parede; (4) vistorias diárias para registro de não-conformidades	O aeroporto adota três das seguintes medidas passivas para o Manejo da Fauna: (1) cerca operacional; (2) proteções nas valas de escoamento; (3) fechamento no vão entre telhado e parede; (4) vistorias diárias para registro de não-conformidades	O aeroporto adota todas as seguintes medidas passivas para o Manejo da Fauna: (1) cerca operacional; (2) proteções nas valas de escoamento; (3) fechamento no vão entre telhado e parede; (4) vistorias diárias para registro de não-conformidades
Instalações e Equipamentos Desativados e/ou Abandonados	3	O aeroporto possui instalações e equipamentos desativados e/ou abandonados e não sabe informar se são ou não atrativos de fauna	O aeroporto possui instalações e equipamentos desativados e/ou abandonados que são focos atrativos e não há procedimentos para impedir a presença de fauna	O aeroporto possui instalações e equipamentos desativados e/ou abandonados que são focos atrativos, porém há procedimentos para impedir a presença de fauna	O aeroporto possui instalações e equipamentos desativados e/ou abandonados, porém não são focos atrativos de fauna	O aeroporto não possui instalações e equipamentos desativados e/ou abandonados
Redução do Número de Quase Colisões com Aeronaves	5	IRQC \leq 0,5	0,5 < IRQC < 1	IRQC = 1	1 < IRQC < 1,5	IRQC \geq 1,5
Indicador médio	4,2					

Fonte: Autores (2021)

Em 2018, o Aeroporto Internacional de Campo Grande registrou 41 colisões e 19.357 pousos e decolagens. Em 2019, foram registradas 60 colisões e 18.027 pousos e decolagens (CENIPA, 2020). O Aeroporto de Campo Grande teve IRC de 0,6. A análise do número de colisões com o número de pousos e decolagens mostrou que as variáveis não são necessariamente diretamente proporcionais. Em 2019, houve um aumento no número de colisões quando comparado com 2018 mesmo havendo a diminuição do número de pousos e decolagens de um ano para outro.

O RBAC nº 164, Emenda nº 00 (ANAC, 2014), estabelece regras para o gerenciamento da fauna e se aplica ao operador de aeródromo público. Os operadores de aeródromos que se enquadrem nos critérios do RBAC devem realizar a IPF e o PGRF. Como o Aeroporto Internacional de Campo Grande se enquadra nestes critérios (realiza voos internacionais), ele deve apresentar os estudos à ANAC. Em setembro de 2019, a ANAC aprovou a IPF e o PGRF, sendo que os dois documentos estão devidamente atualizados. Embora os documentos tenham sido aprovados pela ANAC, é importante atentar para os prazos de

revisão dos documentos. Geralmente, a IPF precisa ser revisada a cada 5 (cinco) anos, enquanto o PGRF deve ser revisado anualmente.

Além da apresentação da IPF e do PGRF, o RBAC nº 164 exige que os operadores de aeródromos formem a Comissão de Gerenciamento do Risco da Fauna (CGRF) com o objetivo de interagir representantes de órgãos públicos e demais organizações da sociedade civil para discussão e implantação de ações voltadas ao gerenciamento da fauna. De acordo com o RBAC nº 164, as reuniões da CGRF devem ocorrer, no mínimo, a cada 12 (doze) meses. O Aeroporto Internacional de Campo Grande possui CGRF constituída e realiza as reuniões a cada 12 (doze) meses conforme exigido. O Aeroporto atende ao estipulado pelo RBAC nº 164, porém o prazo de 12 (doze) meses é um prazo relativamente longo para tratar as questões de fauna. Durante este intervalo, as situações não-conformes podem se agravar intensamente. O Aeroporto deve considerar a possibilidade de realizar as reuniões em espaçamentos menores como ação proativa.

As campanhas de conscientização do público interno e externo são ferramentas importantes para o gerenciamento do risco da fauna. As campanhas devem abordar o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos tanto da população do entorno do aeroporto como de seus empregados, evitando que a disposição inadequada de resíduos sólidos possa atrair a fauna e causar acidentes. O Aeroporto Internacional de Campo Grande realiza a cada 12 (doze) meses campanhas de conscientização de seu público interno e externo. Observou-se que o fato de o aeroporto possuir apenas dois empregados orgânicos encarregados de todas as ações de meio ambiente dificulta a realização de um maior número de campanhas.

A resolução nº 466 (CONAMA, 2015) define Plano de Manejo de Fauna em Aeródromos (PMFA) como o 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. O Aeroporto Internacional de Campo Grande possui o PMFA devidamente aprovado pelo órgão ambiental, além de encaminhar anualmente os relatórios exigidos.

A Área de Segurança Aeroportuária (ASA) é a área circular do território de um ou mais municípios, definida a partir do centro geométrico da maior pista do aeródromo, com 20 quilômetros de raio, cujos uso e ocupação estão sujeitos a restrições especiais em função da natureza atrativa de fauna. O monitoramento frequente da ASA permite a identificação de focos atrativos de fauna como lixões clandestinos e frigoríficos. No caso do Aeroporto Internacional de Campo Grande, o monitoramento da ASA é feito mensalmente. Uma limitação com relação ao monitoramento da ASA é a articulação junto com a Prefeitura para solucionar os problemas encontrados, uma vez que as irregularidades encontradas fora do Aeroporto são de responsabilidade da Prefeitura.

O RBAC nº 164, Apêndice C (ANAC, 2014), orienta que a cobertura vegetal e o regime de corte da grama devem ser implantados de modo a não favorecer a proliferação de invertebrados, répteis, roedores e demais mamíferos de pequeno porte e/ou produzir sementes e forragem que atraiam fauna que possam provocar risco às operações aéreas. Ainda de acordo com o Apêndice C, a altura da grama no sítio aeroportuário deve ser mantida conforme orientações da IPF. Para isso, os aeroportos precisam ter uma equipe de áreas verdes que realize constantemente as exigências do Apêndice C e da IPF. O Aeroporto Internacional de Campo Grande possui contrato de áreas verdes que nunca teve descontinuidade no período de 1 ano.

Para a implementação da IPF, do PGRF e do PMFA, os aeródromos necessitam de equipe específica para manejo de fauna que pode ser orgânica, contratada ou por meio de convênio junto a universidades ou outras instituições. Sem uma equipe de manejo de fauna mínima, não é possível realizar as ações listadas nos documentos orientativos, aumentando o risco de colisões. O Aeroporto de Campo Grande possui profissionais orgânicos competentes para as tratativas de manejo de fauna do sítio aeroportuário. Observou-se que apenas dois profissionais não conseguem fazer mais ações do gerenciamento de fauna do que o exigido pela legislação vigente, uma vez que eles precisam realizar outras ações de caráter ambiental (licenciamento, resíduos, ruído). Desta forma, é recomendado que o aeroporto realize um contrato ou convênio para realizar ações além do cobrado pela legislação.

O gerenciamento da fauna não é uma atribuição voltada apenas para os aeroportos,

sendo necessária a interação do Estado e dos Municípios. Como visto, o monitoramento frequente da ASA permite a identificação de focos atrativos de fauna. Os aeroportos não possuem competência para fechamento de focos atrativos como, por exemplo, lixões, sendo necessária a ação do Poder Público. Desta forma, os aeroportos e o Poder Público precisam estar em constante diálogo para planejamento e implementação das ações de gerenciamento da fauna. O Aeroporto de Campo Grande possui interlocução com o Poder Público e observa-se que as ações executadas são efetivas.

O Apêndice A do RBAC nº 164 (ANAC, 2014) orienta que o operador do aeródromo deve estabelecer procedimentos permanentes de verificação de lagos, áreas alagadiças e eventuais acúmulos de água, provenientes ou não de eventos pluviométricos, em todo o sítio aeroportuário, de modo a verificar e registrar as espécies de fauna presentes que possam provocar risco às operações aéreas. Estas áreas alagadas servem como fonte de dessedentação da fauna. Uma das formas de diminuir o número de áreas alagadas é a existência de sistema de drenagem devidamente dimensionado e realizar a manutenção frequente do sistema. O Aeroporto Internacional de Campo Grande possui áreas alagadas dentro de seu perímetro em decorrência da falta de manutenção do sistema de drenagem. Desta forma, o Aeroporto deve priorizar a realização dos serviços de manutenção e atualização dos sistemas para evitar a atração da fauna em seu território.

Algumas medidas passivas podem ser adotadas pelos aeroportos para prevenir o surgimento da fauna em seus perímetros, entre elas a instalação de cerca operacional, a instalação de grades nas valas de escoamento, o fechamento de vãos entre telhados e paredes e a realização de vistorias para registro de não-conformidades (BASTOS, 2000). Dentre estas 4 (quatro) medidas, o Aeroporto Internacional de Campo Grande adota 3 (três) com exceção do fechamento de vãos entre telhados e paredes que não é feito em todos os prédios. Este indicador apresentou algumas limitações, uma vez que o Aeroporto realiza medidas passivas diferentes das 4 (quatro) pré-definidas. Uma revisão do indicador deverá ser feita para que a pontuação dada seja justa, levando em conta essas diferentes medidas passivas.

A Ficha CENIPA nº 15 (CENIPA, 2021) é a ferramenta utilizada pelo CENIPA

para coleta de informações acerca das colisões, quase colisões e avistamentos de fauna nos aeroportos. A ficha permite ao CENIPA compilar todas as informações num banco de dados, servindo como subsídio para o Plano Básico de Gerenciamento do Risco Aviário do Comando da Aeronáutica. Para que haja o correto preenchimento da ficha, é preciso que haja a colaboração de toda a comunidade aeroportuária na hora de relatar a ocorrência. Também é necessário que os responsáveis pelo preenchimento sejam devidamente capacitados para que não haja falhas na informação dos dados. O RBAC nº 164 (ANAC, 2014) orienta que o operador do aeródromo deve estabelecer uma rotina de procedimentos para preencher e encaminhar relatos de fauna ao CENIPA. No Aeroporto Internacional de Campo Grande existe interação da comunidade aeroportuária, havendo o preenchimento correto da ficha CENIPA nº 15 dentro dos prazos estabelecidos.

A presença de instalações e equipamentos desativados ou abandonados podem atrair aves e outros animais que procuram abrigo, entre eles hangares, terminais, galpões, estruturas e instrumentos de navegação aérea, torres de iluminação e aeronaves desativadas. Caso o aeródromo possua alguma destas instalações/equipamentos, é necessário que sejam realizados procedimentos para impedir a presença de fauna, seja a utilização de técnicas de afugentamento ou até mesmo a fiscalização diária das instalações. O Aeroporto Internacional de Campo Grande possui instalações/equipamentos desativados ou abandonados que são focos atrativos, porém existem procedimentos para impedir a presença da fauna. Além dos serviços de manutenção, o Aeroporto também deve priorizar a retirada das instalações e equipamentos desativados ou abandonados, evitando que eles sirvam de abrigo e procriação da fauna.

Em 2018, o Aeroporto Internacional de Campo Grande registrou 25 (vinte e cinco) quase colisões e 19.357 pousos e decolagens. Em 2019, foram registradas 15 (quinze) quase colisões e 18.027 pousos e decolagens. O Aeroporto de Campo Grande teve IRQC de 1,5. Diferente do IRC, o IRQC apresentou uma proporcionalidade entre o número de quase colisões e o número de pousos e decolagens. Com a redução do número de voos, também houve a redução do número de quase colisões.

4 Conclusões

Os objetivos do presente estudo foram atingidos, onde foi possível testar os indicadores para avaliar o desempenho do gerenciamento da fauna em aeroportos. Ao todo, foram criados 14 (quatorze) indicadores. No estudo de caso realizado no Aeroporto Internacional de Campo Grande, foi obtida nota 4,2, em uma escala de 1 (um) a 5 (cinco), onde o desempenho do Aeroporto foi considerado “bom”. Além da nota, os indicadores possibilitaram identificar oportunidades de melhoria no Aeroporto, entre elas a retirada das instalações e equipamentos desativados e/ou abandonados, indicador que teve a menor nota entre os outros indicadores.

Os indicadores mostraram ser ferramentas úteis na tomada de decisões, auxiliando no planejamento e direcionamento das ações e recursos humanos/financeiros nas questões prioritárias expostas pela aplicação dos indicadores, reduzindo gastos e melhorando continuamente o gerenciamento da fauna em aeroportos. Para o Aeroporto Internacional de Campo Grande, é recomendado que seja feito um contrato ou convênio para o manejo de fauna com a

intenção de aumentar a disponibilidade de recursos humanos, viabilizar a realização de mais ações de gerenciamento e reduzir o intervalo entre essas ações. Além disso, também é recomendado que as instalações e equipamentos desativados ou abandonados sejam retirados do Aeroporto, diminuindo as chances da fauna se abrigar e procriar dentro do sítio aeroportuário.

Observou-se que o Indicador “Medidas Passivas para Manejo de Fauna” precisa ser revisado, uma vez que o Aeroporto apresentou medidas passivas diferentes das pré-definidas pelos autores. Novas medidas precisarão ser inseridas no Indicador, ponderando-as para uma representação mais fiel da situação do aeródromo.

O fato de não existir outros indicadores específicos para o gerenciamento da fauna em aeroportos impossibilita a comparação dos resultados encontrados, dificultando a validação dos indicadores propostos neste trabalho. Além disso, os indicadores precisam ser constantemente revisados em decorrência das mudanças e atualizações da legislação vigente com relação ao tema.

5 Indicators for fauna management in airports: a case study at Campo Grande International Airport, Mato Grosso do Sul, Brazil

Abstract: *The aim of the study was to establish indicators to assess the performance of fauna management at airports and apply them at the Campo Grande International Airport. The methodology of the study used NBR 14.031/2004 which provides guidelines on the Environmental Performance Assessment, an internal management process that uses indicators to provide information about an organization regarding its performance fourteen indicators were created. In this case study, the Campo Grande International Airport scored 4.2 on a scale of 1 (one) to 5 (five), and the Airport's performance was considered “good”. The indicators identify opportunities for improvement at the Airport, including the removal of deactivated and/or abandoned facilities and equipment, an indicator that had the lowest score among all.*

Keywords: Indicators; Fauna management; Airports.

6 Referências

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2004) **Gestão Ambiental – avaliação de desempenho – diretrizes, NBR 14.031**. Rio de Janeiro, 38 p.

ALMEIDA, K. K. N.; CALLADO, A. L. C. (2017) **Indicadores de Desempenho Ambiental e Social de Empresa do Setor de Energia Elétrica Brasileiro: Uma Análise realizada a partir da**

Ótica da Teoria Institucional. Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade, v. 7, n. 1, p. 222-239.

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 164 Emenda nº 00 – Gerenciamento do risco da fauna nos aeródromos públicos**. 2014. Brasília. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-164/@@display-file/arquivo_norma/RBAC164EMD00.pdf. Acesso em: abr. 2020.

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. (2021) **Gerenciamento do Risco da Fauna em Aeródromos Públicos**. Brasília. Disponível em: <<https://www.anac.gov.br/assuntos/setor-regulado/aerodromos/safety/gerenciamento-do-risco-da-fauna>>. Acesso em: 22 abr. 2021.

BASTOS, L.C. **Brazilian avian hazard control program: educational initiatives**. International Bird Strike Committee, Amsterdã, p. 17-20, 2000.

CENIPA – Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. (2020) **Sistema de Gerenciamento de Risco Aviário – Sigra**. Brasília. Disponível em: www.sistema.cenipa.aer.mil.br/cenipa/sigra/. Acesso em: jan. 2020.

CENIPA – Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. (2021) **Relatório de Eventos de Interesse com Fauna (Ficha CENIPA 15)**. Brasília. Disponível em: <http://sistema.cenipa.aer.mil.br/cenipa/sigra/perigo/AviarioExt>. Acesso em: abr. 2021.

CLEARY, E.C.; DOLBEER, R.A. **Wildlife hazard management at airports: a manual for airport personnel**. Federal Aviation Administration, Washington, 363 p, 2005.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 466, de 05 de fevereiro de 2015**. Brasília. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=134870>. Acesso em: jan. 2020.

FAA – Federal Aviation Administration. **Risk Management Handbook**, Washington, v. 8083-2, 2009.

INFRAERO – Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária. (2020) **Características do Aeroporto de Campo Grande**. Brasília. Disponível em: www4.infraero.gov.br/aeroportos/aeroporto-internacional-de-campo-grande/sobre-o-aeroporto/caracteristicas/. Acesso em: jan. 2020.

NASCIMENTO, R. C. M.; GUILHERME, B. C.; ARAÚJO, M. C. B.; MAGAROTTO, M.; SILVA-CAVALCANTI, J. S. Uso de Indicadores Ambientais em áreas costeiras: uma revisão bibliográfica. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 2, n. 1, p. 52-69, 2018.

OACI – Organización de Aviación Civil Internacional. **Manual de servicios de aeropuertos: Bird Control and Reduction**, Cairo, v.3, 1991.

OECD – Organization for Economic Cooperation and Development. **Environmental indicators**. OECD Publications, Paris, 155 p, 1993.

OLIVEIRA, H.R.B. **Risco aviário e resíduo sólido urbano: a evolução, a realidade nacional e a responsabilidade do poder público na prevenção de acidentes aeronáuticos**. 2012. Brasília. Disponível em: conexaosipaer.cenipa.gov.br/index.php/sipaer/article/viewFile/154/175. Acesso em: abr. 2020.

PESSOA, J.A.; TSCHÁ, E.R.; PEDROSA, M.X. Controle do Perigo Aviário Causado por Aves com Adoção de Medidas Mitigadoras. *In*: Congresso da Sober, v. 44, p. 1-17, 2006.

PLANURB – Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano. (2020) **PDDUA – Campo Grande (MS)**. Campo Grande. Disponível em: www.campogrande.ms.gov.br/planurb/pddua/. Acesso em: jan. 2020.

SEMAGRO – Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar. **Assinada ordem de serviços para Ampliação do Aeroporto de Campo Grande**. 2019. Campo Grande. Disponível em: www.semagro.ms.gov.br/assinada-ordem-de-servicos-para-ampliacao-do-aeroporto-de-campo-grande/. Acesso em: jan. 2020.

SILVA, M. S.; BUENO, I. T.; ACERBI JÚNIOR, F. W.; BORGES, L. A. C.; CALEGARIO, N. Avaliação da cobertura do solo como indicador de gestão de recursos hídricos: um caso de estudo na sub-bacia do Córrego dos Bois, Minas Gerais. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, n. 3, p. 445-452, 2017.

CARRA, T.A.; CONCEIÇÃO, F.T.; TEIXEIRA, B.B. Indicadores para a gestão de resíduos sólidos em aeroportos e sua aplicação no Aeroporto Internacional de Viracopos, Campinas, São Paulo. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 18, n. 2, p. 131-138, 2013.

CARRA, T.A.; CONCEIÇÃO, F.T.; TEIXEIRA, B.B. Avaliação de riscos ambientais no Aeroporto Internacional de Viracopos, Campinas (SP). **Revista Brasileira de Geociências**, v. 42, s. 1, p. 52-67, 2012.

CARRA, T.A. (2011) **Metodologia para Avaliação de Desempenho Ambiental em Aeroportos e sua aplicação no Aeroporto Internacional de Viracopos, Campinas (SP)**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 136 p.

VILLAREAL, L.M.A. **Programa Nacional de Limitación de Fauna en Aeropuertos 2-100**. Unidad Administrativa Especial de Aeronautica Civil, Colômbia, 104 p, 2008.