

Programas de gerenciamento de risco de fauna em aeródromos: o que funciona?¹

Kylie Patrick^{2,3}, Phil Shaw²

1 Traduzido e adaptado para o português por Henrique Rubens Balta de Oliveira

2 Avisure Pty Ltd, P.O. Box 404, West Burleigh, Queensland, AUS, 4219

3 kpatrick@avisure.com.au

4 Artigo originalmente publicado nos Anais do 5º Simpósio de Segurança de Voo do Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo (<http://www.ipev.cta.br/ssv-apresentacoes/2012/anais-2012.html>)

RESUMO: Em todo o mundo, o índice de colisões com aves está aumentando. A aviação civil registra 55 acidentes fatais por colisões com aves que resultaram em 276 fatalidades e destruíram 108 aeronaves (Thorpe, 2012), com custos que excedem US\$ 1.2 bilhões ao ano (Allan, 2002). Dados de colisões com aeronaves militares são bastante escassos ou imprecisos. Entretanto, os existentes e disponíveis sugerem tendência de aumento semelhante. Melhorias no reporte de colisões, maior quantidade de voos, maior uso do ambiente urbano por espécies de fauna e aeronaves mais rápidas e silenciosas contribuem para tal tendência. Globalmente, o momento é oportuno à construção (e implantação) de abordagem integrada do setor aeronáutico no gerenciamento do risco de fauna. Todavia, modelos de gerenciamento atuais são focados principalmente no operador de aeródromo. Aeroportos devem implantar programas de gerenciamento totalmente integrados e robustos que visem à redução dos índices de colisões, minimizando o risco. Os requisitos legais e de regulação variam consideravelmente de país para país. Porém, os elementos fundamentais de programas de gerenciamento de risco de fauna que impactam positivamente nas colisões são universais. Elementos de programas bem sucedidos incluem: clara definição de atribuições e responsabilidades; monitoramento de perigos (dentro e fora do aeródromo); coleta de dados com qualidade (vistorias e reportes de colisões) que permitam avaliar o progresso do programa e identificar tendências; definição clara de eventos de colisões; treinamento de pessoal; dispersão ativa de fauna; modificação do ambiente; envolvimento e comunicação com *stakeholders*; planos de gerenciamento de risco que documentem os riscos, os procedimentos e as avaliações do risco residual. Cada elemento do programa será visto aqui, identificando os obstáculos previamente conhecidos, e ainda um exemplo de como um requisito de regulação nacional pode ser usado para estimular os Programas de Gerenciamento de Risco de fauna em aeródromos (PGRF).

Palavras chave: Colisão com ave. Risco de fauna. Mitigação de Risco. Avaliação de Risco. IBSC. OACI. CASA. Gerenciamento de Risco. Programa Integrado.

Bird strike hazard management programs at airports: what works?⁴

ABSTRACT: Worldwide, the bird strike rate is increasing. Civil aviation has reported 55 fatal bird strike incidences, resulting in 276 human fatalities and destroying 108 aircraft (Thorpe 2012), with a cost exceeding US\$1.2 billion per annum (Allan, 2002). Military strike data is largely unavailable or inadequate; however available data suggests a similar increasing trend. Improved strike reporting, more aircraft movements, increasing urbanisation of some wildlife species, and faster quieter aircraft are some of the key contributors. Globally, momentum is building to implement a whole-of-industry approach to managing the bird strike risk, however current management models focus primary responsibility on the airport operator. As such, airports must implement fully integrated and robust bird hazard programs that aim to reduce the strike rate and minimize the hazard. Regulatory and legislative requirements vary considerably from county to country, however the fundamental elements of bird hazard management programs that positively impacts the strike rate is universal. Elements of successful programs include; clearly defined roles and responsibilities, monitoring hazards (on- and off-airport), collecting good data (surveys and strikes) to assess program progress and identify trends, clearly defining bird strike events, training, active dispersal, habitat management, stakeholder involvement and communication, hazard management plans that document risks and procedures, and risk assessments. Each program element will be overviewed here, identifying known impediments to program success, and an example how national regulatory requirement is used to influence bird hazard management programs at airports.

Key words: Bird strike. Wildlife Hazard. Risk Mitigation. Risk Assessment. IBSC. ICAO. CASA. Hazard Management. Integrated Program.

Citation: Patrick, K; Shaw, P. (2012). Bird strike hazard management programs at airports: what works? In: IPEV (Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo), 5º Simpósio de Segurança de Voo do Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo, São José dos Campos, 28-30 agosto 2012.

1 INTRODUÇÃO

A revisão dos dados estatísticos de colisões com aves da *United States Air Force* (USAF), entre 1973 e 2000, destaca quão elevado o risco de colisões com fauna pode ser. Durante este período, a USAF perdeu 35 tripulantes e 42 aeronaves devido a colisões com aves (Kelly, 1999; DeFusco et al., 2005). No período observado, a chance de perder um piloto ou

Introduction

A review of the United States Air Force (USAF) bird strike statistics between 1973 and 2000 highlights how real the wildlife strike risk can be. During this period, the USAF lost thirty-five crew and forty-two aircraft to bird strike; between 1990 and 2000, they lost seventeen aircraft in combat and twelve aircraft to bird strike (Kelly, 1999; DeFusco et al., 2005).

uma aeronave da USAF devido a colisão com ave é quase igual à chance de perda em combate, ou seja, estariam perdendo significativa capacidade operacional. Richardson & West (2000) analisaram os dados relativos a colisões com aves por aeronaves militares da Europa, Canadá, Estados Unidos, Israel, Austrália e Nova Zelândia entre 1950 e 1999, identificando 263 acidentes/incidentes sérios relacionados com aves, incluindo 63 acidentes fatais que produziram 141 vítimas. Entre 2002 e 2011, o Australian Transport Safety Bureau (ATSB) afirma que incidentes no transporte aéreo (excluindo a aviação geral), envolvendo a fauna, representam 23% de todos os incidentes não sérios (aqueles que não resultaram em dano significativo, fatalidade ou catástrofe) na Austrália (ATSB, 2012). Na aviação geral, a mesma taxa é de 9% (ATSB, 2012). Todos os dados suportam que o risco de colisões com aves representa sério problema para a aviação, o que deve garantir alto nível de compromisso da alta gerência das organizações e alta alocação de recursos para o seu gerenciamento. O futuro do gerenciamento efetivo do risco de fauna deverá incorporar contribuições significativas de todas as áreas da indústria de aviação (ou seja, controle de tráfego aéreo, companhias aéreas, pilotos, fabricantes de aeronaves), juntamente com a evolução tecnológica, tais como radar para detecção de aves e outros dispositivos de sensoriamento remoto para acomodar modelos de gerenciamento baseados em separação entre aeronaves e aves.

Contudo, o modelo atual atribui responsabilidade quase que exclusiva ao operador de aeródromo para o desenvolvimento e a implantação de Programas de Gerenciamento de Risco de Fauna (PGRF), a fim de mitigar o risco na operação de aeronaves nos aeródromos (ICAO, 2012; IBSC, 2006). Aqui, são apresentados os princípios básicos do modelo atual de gerenciamento, identificando e resumindo os elementos-chave para cumprir, e, em alguns exemplos, exceder as melhores práticas internacionais.

2 A ABORDAGEM INTEGRADA

Não há ferramenta de gerenciamento única que vá ‘resolver’ o problema de colisão com aves. Soluções rápidas do tipo ‘instale-e-esqueça’ são normalmente caras e quase sempre ineficientes. Geralmente, PGRF devem ser de longo prazo, totalmente integrados e destinados a identificar, monitorar, gerir e avaliar o risco de fauna. Especificamente, estes programas devem: definir responsabilidades, implantar protocolos de monitoramento que colem dados para análise profunda, incorporar medidas ativas e passivas, envolver stakeholders, comunicar rápida e eficazmente riscos, avaliar o risco com o uso de ferramenta formal, conter as definições dos eventos de interesse, estimular uma cultura positiva de reporte de eventos, facilitar treinamento adequado, prover equipamentos apropriados e outros recursos. Além disso, os reguladores nacionais são incentivados a regular os requisitos específicos para o PGRF e para a auditoria regular deste, visando à verificação de conformidade do operador. Isso deve estar de acordo com as orientações da Organização de Aviação Civil Internacional (Anexo 14) (ICAO, 2012).

At that time, there was an almost equal chance the USAF could lose a pilot and/or aircraft from bird strike as from combat, and they were losing significant operational capability. Richardson & West (2000) reviewed military bird strike data for Europe, Canada, USA, Israel, Australia and New Zealand between 1950 and 1999 identifying 263 serious bird-related incidences, including 63 fatal incidences resulting in 141 deaths. Between 2002 and 2011, the Australian Transport Safety Bureau (ATSB) reported wildlife related incidents for civilian air transport (excluding general aviation) in Australia was the most common occurrence, accounting for 23% of all non-serious incidents (incidents that did not result in significant damage, fatality or catastrophe) (ATSB, 2012). For general aviation, incidences for non-serious strike for the same period accounted for 9% (ATSB, 2012). All strike and hazard data supports bird strike as a serious aviation safety hazard that warrants high-level commitment and resource allocation for management. The future of effective bird strike management will incorporate a significant contributions from all facets of the aviation industry (i.e. air traffic control, airlines, pilots, aircraft manufacturers), along with the integration of technology such as bird detection radar and other remote sensing devices to accommodate separation-based management models.

However, the current model places the responsibility almost solely on the airport operator to develop and implement bird hazard management programs to mitigate the risk to aircraft operating on airports (ICAO, 2012; IBSC, 2006). Here we present the basic principles of the current management model, identifying and summarising the key management elements that comply with, and in some instances, exceed international best practice.

The Integrated Approach

There is no single management tool that will ‘solve’ the bird strike problem. Quick ‘set-and-forget’ solutions are often expensive and are almost always ineffective. Generally, bird hazard management programs must be long-term, fully integrated, and aim to identify, monitor, manage and evaluate the wildlife risk. Specifically, these programs should: define responsibilities; implement hazard monitoring protocols that collect data for meaningful analysis; incorporate active and passive measures; involve stakeholders; communicate risks quickly and effectively; assess the risk via formal risk assessments; document strike, monitoring and management data; define strikes; encourage a positive strike reporting culture; facilitate suitable training, and provide appropriate equipment and other resources. Furthermore, national regulators are encouraged to regulate the specific requirements for management programs and audit airport regulatory compliance regularly. This should align with International Civil Aviation Organization (ICAO) guidelines (ICAO Annex 14, ICAO 2012).

2.1 DEFININDO ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES

A identificação do cargo da administração do aeródromo que tem a responsabilidade global pela condução do PGRF é fundamental para garantir o desenvolvimento e a alocação de recursos adequados ao mesmo (IBSC, 2006). Além disso, as atribuições e as responsabilidades de todos os funcionários encarregados de tarefas relativas ao PGRF devem ser claramente definidas e documentadas (ICAO, 2012).

2.2 MONITORAMENTO E COLETA DE DADOS

Os programas de monitoramento de aves devem ser padronizados e replicáveis, coletando os dados relevantes para o gerenciamento do risco de fauna no aeródromo. Dados confiáveis possibilitam análise robusta e sedimentada, que por sua vez permite melhor julgamento das tendências de colisões e do próprio risco. Também permitem que o sucesso ou o fracasso do PGRF possa ser medido. O pessoal que executa o monitoramento de aves deve receber treinamento em procedimentos de identificação e de recenseamento de aves, bem como devem estar devidamente equipados com binóculos e tabelas padronizadas de coleta de dados. O monitoramento deve ser uma atividade frequente e de longo prazo, a fim de identificar as tendências sazonais de atividade das aves. O entendimento destas tendências (ou seja, padrões de migração e de reprodução) pode ajudar a desenvolver abordagens preditivas para o gerenciamento. O monitoramento de focos atrativos (perigos) no entorno do aeródromo (Área de Segurança Aeroportuária) é tão importante quanto no aeródromo.

2.3 GERENCIAMENTO ATIVO

A perturbação e a dispersão da fauna são críticas para o gerenciamento imediato do risco (redução imediata). O pessoal do aeródromo com tal responsabilidade deve aplicar várias técnicas e dispositivos de formas diferentes. A dependência de apenas um ou dois dispositivos de dispersão resulta em rápida acomodação pelas aves, reduzindo significativamente a eficiência dos dispositivos e, finalmente, tendo mínima, ou nenhuma, influência nos índices de colisões. Dispositivos de dispersão podem incluir, mas não se limitam a: emissores de ruídos de agonia ou de estresse, emissores de luzes, pirotécnicos, canhões de gás, raios laser, falcoaria, dispositivos de controle remoto, cães, chicotes para gado (som produzido por), emissores de assobios, veículos e sirenes (IBSC, 2006; USAF, 2004; FAA, 2005). Devido à rápida acomodação aos dispositivos estáticos, o seu uso não é recomendado. O pessoal que fará uso dos dispositivos de dispersão deve estar treinado para fazer uso adequado dos mesmos (incluindo armas de fogo, se necessário), assim como na identificação de espécies e na segurança em área operacional de aeródromos. Além disso, o pessoal deverá estar treinado para identificar/priorizar espécies de aves que representem maior risco à aviação, bem como sua área e horários preferenciais.

O controle letal de aves (espécies-problema) é um componente útil e importante do PGRF. Devido à sensibilidade desta atividade, só deve ser utilizado para remover espécies que

Defining Roles & Responsibilities

Identifying the position that has overall responsibility for driving and directing an airport bird management program is critical to ensure program progress and the adequate allocation of resources (IBSC, 2006). Furthermore, the roles and responsibilities of all personnel charged with the responsibility of bird strike management should be clearly defined and documented (ICAO, 2012).

Monitoring & Data Collection

Bird monitoring programs should be standardized, replicable and capture relevant data. Reliable data provides analysis that is more robust and meaningful, allowing a greater appreciation of risks, strike trends, and hazard trends. It also allows the success or failure of management programs to be measured. Personnel carrying out bird surveys must receive training on count procedures, bird identification, and be suitably equipped with binoculars and standardized datasheets. Monitoring should be long-term and frequent enough to identify seasonal trends in bird activity. Understanding seasonal trends in bird activity (i.e. migration and breeding patterns) can help to develop predictive approaches to management. Monitoring off-airport wildlife hazards is equally important.

Active Management

Harassment and dispersal is critical for immediate hazard management. Airport personnel charged with this responsibility should apply various devices and techniques in varied ways. Reliance on only one or two devices quickly results in habituation by birds, significantly reducing their effectiveness, and ultimately having minimal, or no, influence on the strike rate. Dispersal tools may include, but not be limited to, distress callers, lights, pyrotechnics, gas canons, lasers, falconry, remote controlled devices, dogs, stockwhips, whistle, vehicles and sirens (IBSC, 2006; USAF, 2004; FAA, 2005). Due to rapid habituation to static devices, we do not recommend their use. Personnel must be trained and competent in dispersal tool use (incl. firearms if required), species identification and airport situational awareness. Furthermore, personnel must be trained on how to identify and prioritize hazardous birds, locations, and times.

The lethal control of hazardous birds is a useful and important component of management programs. Due to the sensitivity of this activity, it should only be used to remove high or moderate risk species, and only if all other methods of dispersal have been exhausted without the desired effect. In some circumstances, lethal control is useful to reinforce other dispersal techniques. All lethal control activity must adhere to

representem risco alto ou moderado, e somente se todos os métodos de dispersão tenham sido inócuos. Em algumas circunstâncias, o controle letal é útil para reforçar outras técnicas de dispersão. Toda atividade de controle letal deve observar a legislação em vigor, as diretrizes de bem-estar animal e códigos de ética profissional. O pessoal deve estar treinado e habilitado ao uso competente de armas de fogo, identificação de espécies e segurança em área operacional.

Outras abordagens de gerenciamento ativo incluem a captura, a translocação, a remoção de ovos e de ninhos de espécies-problema, em coordenação com a autoridade ambiental competente, a fim de desencorajar o uso do local e quebrar o sucesso reprodutivo no aeródromo.

2.4 GERENCIAMENTO PASSIVO

O gerenciamento passivo visa à manipulação dos recursos atrativos, reduzindo o uso potencial do local pela fauna. Os resultados de medidas de gerenciamento passivo são, usualmente, mais permanentes se comparadas com as práticas ativas de gerenciamento. O passivo normalmente tem como objetivo áreas gramadas, ilhas de vegetação, cursos d'água, drenagem, construções e cercamento.

Ensaio realizados em vários aeródromos em diversas partes do mundo suportam o conceito de que a manutenção cuidadosa da grama longa (200-300mm) é um método viável de desencorajar o forrageamento de aves no solo (Ecosure, 2008; Thomson, 2005). A grama longa e outras coberturas vegetais diminuem a detecção de predadores pelas presas (Devereux et al., 2006; Whittingham et al., 2004; Butler & Gillings, 2004; Whittingham & Evans, 2004) criando um ambiente inseguro para aves forrageiras. Todavia, em algumas circunstâncias, a grama longa pode criar risco de fauna adicional. Além disso, o tipo de grama, o tipo de solo e as condições climáticas podem impedir o crescimento da grama, assim sendo, testes específicos para cada local são recomendados.

Depressões no terreno interno do aeródromo podem acumular água após chuvas, atraindo aves. Depressões devem ser identificadas e preenchidas. Sistemas de escoamento mal projetados ou com manutenção deficiente podem atrair aves, o que inclui todo o sistema de escoamento de águas, ou seja, drenos, bueiros e tubulações. O projeto de um novo sistema de drenagem deve considerar a atração de aves, modificando partes atuais do sistema existente para reduzir a atração (por exemplo, substituição de esgotos densamente cobertos de vegetação por canais de drenagem concretados). Lagoas de retenção ou outras fontes de água permanentes com grande área devem ser modificadas, eliminadas ou devem ser instalados dispositivos de exclusão que impeçam o acesso ao local, tais como redes de cobertura.

A infraestrutura do aeródromo pode oferecer locais de empoleiramento, pernoite ou construção de ninhos pelas aves. Áreas de atração devem ser identificadas e modificadas para restringir o acesso ou eliminar o uso pelas aves.

Cercas perimetrais adequadas podem efetivamente evitar o acesso de animais terrestres. É recomendado que a cerca uti-

relevant legislation, animal welfare guidelines and codes of practice. Personnel must be trained and competent in firearm use, species identification and airport situational awareness.

Other active management approaches include the trapping and relocation of problematic wildlife, in coordination with local environment authorities, and the removal of eggs and nest from airside areas to discourage site usage and to disrupt local breeding success.

Passive Management

Passive management aims to manipulate local resources and attractants to reduce their appeal. The results of passive management measures are usually more permanent compared to active management. Passive management usually targets grasslands, landscaping, waterways, drainage, buildings and fencing.

Trials at various airports around the world support the concept that carefully managed long grass (200-300mm) is a viable method of deterring ground foraging birds (Ecosure 2008; Thomson 2005). Long grass, or other ground vegetation, lowers predator detection (Devereux et al 2006; Whittingham et al 2004; Butler & Gillings 2004; Whittingham & Evans, 2004) creating unsafe environments for birds to forage. However, in some circumstances, long grass may create additional wildlife hazards. Additionally, grass type, soil type and climatic influences may impede grass growth, therefore site-specific trials are recommended.

On-airfield soil depressions accumulate water following rain creating a bird attraction. Depression should be identified and filled. Poorly designed, or poorly managed, drains can attract birds, including drain infrastructure such as culverts and pipes. New drain design should consider the potential bird attraction, and existing drains can be modified to reduce the attraction (e.g. the replacement of unlined, heavily-vegetated drains with concrete-lined drains). Retention ponds or other large permanent water sources should be modified, eliminated or exclusionary devices, such as netting, installed.

Airport infrastructure can provide perching, nesting and roosting opportunity for birds. Areas of attraction should be identified and modified to restrict access or deter use.

Adequate perimeter fencing can effectively prohibit

lizada tenha pelo menos 30 cm de extensão abaixo do nível do solo para prevenir o acesso de animais cavadores. A cerca perimetral deve enclausurar completamente o lado-ar (*airside*) e deve ser inspecionada regularmente para evitar possíveis discontinuidades.

O Transport Canada (2001) recomenda a remoção de árvores para reduzir os poleiros, pontos de pernoite e outras oportunidades de existirem abrigos para aves no aeródromo. As árvores criam também oportunidades de forrageio para animais nectívoros e frugívoros, como aves e morcegos. Toda a paisagem do aeródromo, incluindo as áreas não pavimentadas, deve ser avaliada, quanto à sua utilização, por aves e outros animais, todas as obras que modifiquem esta paisagem devem considerar em seu projeto a atração potencial de aves em relação às espécies de flora e sua distribuição espacial.

2.5 ENVOLVENDO AS PARTES INTERESSADAS

Apesar da abordagem atual, centrada no aeródromo, a contribuição dos stakeholders é necessária. A formação de comissões de gerenciamento de risco de fauna em aeródromos cria um fórum para companhias aéreas, controladores de tráfego aéreo, representantes do governo, reguladores, representantes do meio ambiente e proprietários/arrendatários de terras no entorno para trabalhar com a administração do aeródromo na identificação de perigos e no compartilhamento dos riscos, contribuindo com recursos e cooperativamente desenvolvendo estratégias de mitigação do risco de fauna no local. Abordagens de diversos stakeholders para o gerenciamento, em última análise, produzem resultados mais significativos, promovem a cooperação dentro da indústria aeronáutica e incrementam o gerenciamento do risco de colisões com aves.

2.6 COMUNICANDO RISCOS

A cooperação dos stakeholders aeronáuticos é necessária para acelerar a disseminação da informação dos riscos que podem comprometer a segurança da aviação. Canais formais de comunicação tais como Notice to Airmen (NOTAM), Internal Notice to Airmen (INTAM), Bird Watch Condition Reporting (BWCR) e Aeronautical Information Packages (AIP) estão disponíveis. Além disso, a modificação das gravações dos Automated Terminal Information Services (ATIS) para incluir informações sobre riscos agudos por presença de aves tem se mostrado efetiva (Avisure, 2009), assim como a comunicação-rádio direta entre pessoal de solo (companhia aérea e operador de aeródromo), controladores de tráfego aéreo e pilotos pode difundir os riscos imediatamente. Todas as comunicações de riscos devem ser claras, específicas e concisas, além de, sempre que possível, incluir ações recomendadas para evitar conflitos com aves.

2.7 AVALIANDO O RISCO

A categorização de espécies pelo risco que representam à aviação auxilia na identificação de espécies-problema e orienta o gerenciamento prioritário e a alocação mais apropriada

access by terrestrial animals. We recommend a subterranean extension of fencing up to 30cm to prevent burrowing animal access. Perimeter fencing should completely enclose the airside area and be inspected regularly for potential breaches. Transport Canada (2001) recommends the removal of airport trees to reduce perching, roosting and sheltering opportunity. Trees can also provide significant foraging opportunity to nectivorous and frugivorous animals, including birds and bats. All existing airport landscaping, including landside areas, should be assessed for bird and other animal usage, and all new landscaping works must consider the potential bird attraction when selecting species, design and layout.

Involving Stakeholders

Despite the current airport-centric management approach, stakeholder contribution is necessary. The formation of bird management committees by airports provide a suitable forum for airlines, air traffic control, government representatives, regulators, environmental representatives, and off-airport land operators to work with the airport to identify hazards and share the risk, contribute resources, and cooperatively develop risk mitigation measures. Multi-stakeholder approaches to management ultimately yield outcomes that are more meaningful, promote cooperation within the industry, and improve bird strike risk management.

Communicating Risks

Cooperation from all aviation stakeholders is required to expedite the dissemination of risk and hazard information that may compromise aircraft safety. Formal communication channels such as Notice to Airmen (NOTAM), Internal Notice to Airmen (INTAM), Bird Watch Condition Reporting (BWCR) and Aeronautical Information Packages (AIP) are available. Additionally, modifying Automated Terminal Information Services (ATIS) recordings to include bird information for acute hazardous conditions has proven effective (Avisure, 2009), and direct radio communications between ground crew, air traffic control and pilots can promptly convey immediate hazards. All hazard communications must be clear, specific and concise, and where possible include recommended actions to avoid conflicts with birds.

Assess the Risk

Categorising species by risk helps to identify problematic species and provide clear management direction for the most appropriate allocation of resources to best manage the risk.

da dos recursos orçamentários para gerir o risco da melhor maneira possível. A avaliação de risco deve ser quantificável e deve utilizar dados oriundos de colisões com fauna (Allan, 2006) ou de dados de monitoramento (Shaw, 2004; Paton, 2010). Dados confiáveis são necessários e avaliações de risco anuais são recomendadas (IBSC, 2006).

2.8 DOCUMENTAÇÃO

O PGRF ajudará a gerir o risco no aeródromo, contribuindo para a redução do índice de colisões e poderá ser valioso em situações em que haja responsabilidade civil envolvida, bem como onde o ‘dever de cuidar’ seja formalmente verificado. O PGRF deve ser focado na identificação de perigos, análise de riscos e no estabelecimento de procedimentos e protocolos para o gerenciamento destes riscos. No mínimo, PGRF devem incluir: um estudo dos dados de colisões (eventos de interesse); a avaliação de risco local; as exigências legais aplicáveis; a documentação (registro formal) de protocolos, políticas e procedimentos para a redução dos incidentes por colisões; definir claramente os objetivos definidos, atribuições, metas e responsabilidades; o sumário das espécies-problema e como cada uma delas contribui para o risco de fauna no aeródromo.

2.9 DEFININDO COLISÕES

A definição de colisão (e de outros eventos de interesse) deve ser inclusiva em relação a todas as possibilidades, tais como colisões confirmadas, não-confirmadas e acidentes/incidentes sérios (IBSC, 2006), e deve inclusive abarcar parâmetros de localização para determinar se o evento ocorreu dentro, fora ou em local remoto em relação ao aeródromo. A definição de colisão deve evitar subjetividade, provendo diretrizes tangíveis e mensuráveis. O regulador nacional da aviação deve endossar e regular tais definições.

2.10 REPORTANDO COLISÕES

A manutenção de registros detalhados de todas as colisões (eventos de interesse) é um dos pilares do gerenciamento do risco de fauna. Dekker e Buurma (2005) destacam que a confiabilidade no reporte de colisões é importante para fins científicos, educacionais e de garantia da qualidade, ratificando a necessidade do reporte detalhado e alinhado com as definições da autoridade nacional, capturando o máximo de informação possível de cada evento. Além disso, os reportes detalhados que coletem informações críticas como a espécie atingida, o horário, a altura em que ocorreu o evento e os danos sofridos pela aeronave geralmente requerem informações de diferentes stakeholders aeronáuticos como pilotos, pessoal de solo (companhia aérea – manutenção, despacho, etc. – e operador de aeródromo) e engenheiros (técnicos). Portanto, a cooperação e a rápida comunicação entre os stakeholders são essenciais. Estima-se que apenas 20% das colisões sejam reportadas em países onde o reporte mandatório não existe (Transport Canada, 2001). Tal limitação no panorama e na consciência situacional do que é atingido e com qual frequência cria desafios significativos para o gerenciamento de risco. O reporte mandatório de eventos é recomendado.

Risk assessment should be quantifiable and may utilize data derived from strike records (Allan, 2006) or survey data (Shaw, 2004; Paton, 2010). Reliable data is required, and annual risk assessments are recommended (IBSC, 2006).

Documentation

A Bird Hazard Management Plan (BHMP) will help an airport manage its hazards, contribute to reducing the strike rate, and may be useful in situations where liability and duty of care issues are formally scrutinized. BHMPs should focus on identifying risks and establishing procedures and protocols for the management of these risks. As a minimum, BHMPs should include; a review of bird strike data, risk assessments and legislative requirements; documentation of protocols, policies and procedures for reducing bird strike incidences; clearly defined objectives, targets, roles and responsibilities; a summary of hazardous wildlife and how they contribute to the strike risk.

Defining Strikes

Strike definitions should be inclusive of all possible strike events such as confirmed, unconfirmed and serious incidents (IBSC, 2006), and be inclusive of location parameters to determine occurrence on-airport, off-airport and remote from airport. The strike definition should avoid subjectivity by providing tangible and measurable strike guidelines. The national aviation regulator must endorse and regulate strike definitions.

Reporting Strikes

Maintaining comprehensive records of all strike events is a cornerstone to bird strike management. Dekker & Buurma (2005) highlight reliable bird strike reporting as important for scientific, educational and quality assurance purposes, and reinforces the need for detailed reporting that aligns with national definitions and captures as much information as possible on each strike event. Furthermore, detailed strike records that capture critical information such as species, time, height and damage usually requires the input of other aviation stakeholders such as pilots, ground crew and engineers. Therefore, cooperation and expedient communication amongst stakeholders is essential. It is estimated that only 20% of strikes are reported in countries where mandatory reporting is absent (Transport Canada, 2001). Such limited insight and awareness of what is struck, and at what frequency, creates significant challenges for management. Mandatory strike reporting is recommended.

2.11 TREINAMENTO

A exigência pela formação e treinamento de pessoal é a base para o gerenciamento de risco de fauna nos aeródromos. No mínimo, o pessoal do aeródromo, responsável pelo gerenciamento do risco de fauna, deve ser treinado em: identificação de aves; legislação e regulação ligada ao assunto; técnicas de dispersão ativa e princípios/técnicas e abordagens para o gerenciamento passivo; monitoramento e coleta de dados; manuseio de restos de animais atingidos e outros materiais biológicos (contaminantes); e reporte de eventos de interesse com a fauna. Pessoal que não seja do aeródromo, como empreiteiros e terceirizados, que tenha sido contratado pelo operador do aeródromo para realizar as atividades de gerenciamento de risco de fauna deve estar familiarizado e ser treinado em segurança na área operacional, conhecer a configuração e a operação do aeródromo (incluindo os auxílios à navegação, as marcações e a sinalização horizontal e vertical), o básico sobre a operação de aeronaves e comunicação aeronáutica (FAA, 2012; Patrick et al., 2012).

3 **REGULANDO O PGRF – EXEMPLO AUSTRALIANO**

A Civil Aviation Safety Authority (CASA) australiana detalha os requisitos para os PGRFs em aeródromos certificados conforme mostrado na Tabela 1. Em julho de 2011, a CASA emitiu a Advisory Circular (AC) 139-26(0), criada para prover recomendação, ilustrar a conformidade regulatória e apresentar as orientações gerais sobre o gerenciamento do risco de fauna. A Agência regularmente realiza auditorias, documentando todas as não conformidades e emitindo recomendações para adequação à regulação. A CASA também participa ativamente no comitê nacional de colisões com aves (Australian Aviation Wildlife Hazard Group) contribuindo significativamente para o gerenciamento do risco de fauna na Austrália.

4 **CONCLUSÃO**

Programas integrados, conduzidos por longo prazo, são mais eficazes para mitigar o risco de fauna do que soluções ‘rápidas’. Reportes de colisões precisos e completos, bem como o monitoramento do risco contribuirão de forma significativa para a análise objetiva dos riscos existentes e do progresso do programa. Requisitos regulatórios para o desenvolvimento e a implantação de PGRFs contribuirão para que estes programas se tornem melhores e padronizados. O contato profissional com stakeholders aeronáuticos relevantes e proprietários de terra no entorno, cujas práticas atraem aves, é fundamental para o desenvolvimento das estratégias de gerenciamento do risco. Gerentes de aeródromos devem ser

Training

The requirement for training underpins all facets of bird hazard management at airports. As a minimum, airport personnel responsible for bird hazard management should be trained in; bird identification, regulatory and legislative requirements relevant to wildlife management, active management techniques and guidelines, approaches to passive management, monitoring and data collection, handling animal remains and other biological material, and strike reporting. Non-airport personnel, such as contractors and consultants, contracted by airports to carry out bird hazard management activities should be trained in airside awareness and familiarisation, airport layout, airport operations, airport safety (incl. navigational aids and other airport markers), basic flight operations, aircraft design and communications (FAA, 2012; Patrick et al, 2012).

Regulating Airport Bird Management Programs – The Australian Example

The Australian Civil Aviation Safety Authority (CASA) specifies the requirements for bird management programs at certified Australian airports (Table 1). In July 2011, CASA released Advisory Circular (AC) 139-26(0), created to provide advice, illustrate regulatory compliance, and to present general bird hazard management guidance. They regularly facilitate audits, documenting all non-compliances and providing recommendations for compliance. CASA is also actively involved in the Australian bird strike national committee (Australian Aviation Wildlife Hazard Group), significantly contributing bird strike management in Australia.

Conclusion

Integrated programs that are long-term and ongoing are more effective at mitigating the bird strike risk than ‘quick-fix’ solutions. Detailed strike reporting and hazard monitoring will contribute significantly to objective analysis of the risks and program progress. Regulatory requirement to develop and implement programs will contribute to more meaningful and standardized programs. Liaising with all relevant industry stakeholders, including off-airport landowners whose land use practices create wildlife hazards, is critical for the development of hazard management strategies. Airport

obrigados a alocar recursos suficientes (pessoal, equipamento e tempo) de acordo com o nível de risco observado. Finalmente, é indispensável basear todas as ações do PGRF no treinamento customizado, que incorpore tanto aspectos biológicos quanto de aviação, para o gerenciamento do risco de fauna.

managers must allocate sufficient resources (people, equipment and time) relevant to hazard levels. And, underpinning all facets of airport bird management programs is targeted training that incorporates both the biological and aviation aspects of bird hazards and their management.

Tabela 1: Manual de Práticas-padrão da CASA, Parte 139, versão 1.9 de março de 2012

Table 1: CASA Manual of Standards, Part 139 Version 1.9 March 2012

Seção	Requisitos	Section	Requirements
S10.14.1.1	Efetuar censos regulares de aves para monitorar o risco Assegurar que recenseadores estão devidamente treinados	S10.14.1.1	Carry out bird counts to monitor risks Ensure bird counters are suitably trained
S10.14.1.2	PGRF deve ser desenvolvido e implantado	S10.14.1.2	Management plan must be developed and implemented
S10.14.1.3	PGRF deve ser elaborado por pessoal qualificado (ou seja, biólogo)	S10.14.1.3	Management plan prepared by suitably qualified person (i.e. biologist)
S10.14.1.4	É mandatário que o PGRF aborde: <ul style="list-style-type: none"> • A identificação de perigos e a avaliação de riscos, incluindo as ações de monitoramento e a análise de dados coletados • Notificação de eventos de interesse aos pilotos • Contatos e relações de trabalho junto às autoridades responsáveis pelo planejamento do uso do solo • Atrativos existentes dentro do sítio aeroportuário que atraíam aves e outros animais pela oferta de comida, água e abrigo • Métodos adequados de perturbação da fauna • Estratégias em uso para a redução do risco de fauna, incluindo a necessidade de cercas adequadas 	S10.14.1.4	The management plan must address: <ul style="list-style-type: none"> • Hazard assessment, including monitoring action and analysis • Pilot notification • Liaison and working relationships with land use planning authorities • On-airport bird and animal attractors which provide food, water or shelter • suitable harassment methods • an ongoing strategy for bird and animal hazard reduction, including provision of appropriate fencing
S10.14.1.5	É mandatário que o PGRF seja revisto regularmente para verificar sua eficácia, ao menos como parte de cada inspeção técnica	S10.14.1.5	The bird and animal hazard management plan must be reviewed for effectiveness, on a regular basis, at least as part of each technical inspection
S10.14.1.6	Inclusão de avisos apropriados devem ser feitas no En Route Supplement Australia (ERSA)	S10.14.1.6	Include an appropriate warning notice in the En-Route Supplement Australia (ERSA)
S10.14.1.7	Utilização de NOTAM's para comunicar riscos elevados, de curto prazo ou sazonais	S10.14.1.7	Use Notices to Airmen (NOTAM's) to communicate acute, or short term or seasonal hazards

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
(no formato do artigo original)

Allan, J. (2006). A Heuristic Risk Assessment Technique for Birdstrike Management at Airports. *Risk Analysis*, Vol. 26, No. 3, pp. 723-729, June 2006.

Australian Transport Safety Bureau (2012). *Aviation Occurrence Statistics 2002 to 2011*. Aviation Research Report, AR-2012-025 Final. Canberra, Australia.

Avisure (2009). *Flying-fox Monitoring Program – Cairns International Airport*. Report prepared for Cairns Airport Pty Ltd (previously Cairns Port Authority).

Butler, S. J., & Gillings, S. (2004). Quantifying the effects of habitat structure on prey detectability and accessibility to farmland birds. *Ibis*, Volume 146, Supplement 2, pp. 123-130.

Australian Civil Aviation Safety Authority (2012). *Manual of Standards Part 139*. Ver. 1.9. Section 10.14.

Australian Civil Aviation Safety Authority (2011). *Wildlife Hazard Management at Aerodromes*. Advisory Circular AC 139-26(0).

DeFusco, R., Hovan, M., Harper, J., Heppard, K, (2005). *North American Bird Strike Advisory System Strategic Plan*. Institute for Information Technology Applications – USAF Academy.

Dekker, A. & Buurma, L. (2005). *Mandatory Reporting of Bird Strikes in Europe: Who will report what to who*. Proceedings of International Bird Strike Committee, 23-27 May, Athens, Greece.

Devereux, L. C., Whittingham, M. J., Fernández-Juricic, E., Vickery, J., A & Krebs, J. R. (2006). Predator detection and avoidance by starlings under differing scenarios of

- predation risk. *Behavioral Ecology*, Volume 17, Number 2, pp. 303-309.
- Ecosure (2008). *Vegetation Management Strategy – Cairns International Airport*. Report prepared for Cairns Airport Pty Ltd (previously Cairns Port Authority).
- Federal Aviation Administration (2012). *Qualifications for Wildlife Biologist Conducting Wildlife Hazard Assessments and Training Curriculums for Airport Personnel Involved in Controlling Wildlife Hazards on Airports*. Advisory Circular 150/5200-36A.
- Federal Aviation Administration (2005). *Wildlife Hazard Management at Airports: A Manual for Airport Personnel*. 2nd Ed.
- International Bird Strike Committee (2006). *Recommended Practices No. 1: Standards for Aerodrome Bird/Wildlife Control*.
- International Civil Aviation Organisation (2012). *Airport Services Manual Part 3 Wildlife Control and Reduction*. Doc 9137, 4th Ed.
- Kelly, D. (1999). *The Avian Hazard Advisory System (AHAS)* – article in the USAF ‘Flying-Safe’ publication (Vol. 55, No.4, pp 8-11).
- Paton, D (2010). *Bird Risk Assessment Model for Airports and Aerodromes*. University of Adelaide, Rev. 3.
- Patrick, K, McKee, J., Shaw, P. (2012). *An Aviation Syllabus for Biologists: What would it look like?* Paper to be presented at the conference of the International Bird Strike Committee, Stavanger (Norway), June 24-28, 2012.
- United States Air Force (2004). *Bird/Wildlife Aircraft Strike Hazard (Bash) Management Techniques*. Air Force Pamphlet 91-212.
- Richardson, W.J. and T. West (2000). *Serious Bird Strike Accidents to Military Aircraft: Update list and summary*. Proceedings of International Bird Strike Committee, April 17-21, Amsterdam, Netherlands, pp: 67-97.
- Shaw, P. (2004). *A model for determining risk categories for birds at airports using bird survey data*. Bird Strike 2004. Baltimore, USA.
- Thomson, B. (2005). *A Bird Hazard Index and Risk Assessment for Operational and Surrounding Habitats of Brisbane Airport*. Report to Brisbane Airport Corporation.
- Thorpe, J. (2012) *100 Years of Fatalities and Destroyed Civil Aircraft due to Bird Strikes*. 30th Meeting of the International Bird Strike Conference June 25-29, Stavanger, Norway.
- Whittingham M J, Butler S J, Quinn J L & Cresswell W (2004). The effect of limited visibility on vigilance behaviour and speed of predator detection: implications for the conservation of granivorous passerines. *Oikos*, Volume 106, Issue 2, pp. 377-385.
- Whittingham M J & Evans K L (2004). The effects of habitat structure on predation risk of birds in agricultural landscapes. *Ibis*, Volume 146, Number S2, pp. 210-220.