

## **Monitoramento de fauna e de seus habitats em áreas florestadas**

### *Monitoring fauna and habitats in forested areas*

Álvaro Fernando de Almeida  
Departamento de Ciências Florestais ESALQ/USP

Alexandre de Almeida  
Pós-graduando em Ciências Florestais

**RESUMO:** Alguns aspectos no monitoramento de ambientes florestais e respectiva fauna são abordados. Parâmetros como "guildas", "espécies de borda", "bandos mistos", "migrantes", "espécies raras e ou ameaçadas" e "aves com pouca capacidade de dispersão" são úteis para monitorar reservas agindo como eficientes bio-indicadores. Entretanto, as análises tanto da avifauna e mastofauna quanto da vegetação devem ser caso a caso relacionando os fatores importantes para a valoração e conservação do potencial biótico das reservas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aves, Indicadores, Conservação, Fauna, Fragmentos, Habitats, Mamíferos, Monitoramento, Reservas.

**ABSTRACT:** Monitoring wildlife and their respective habitats in man made forests is considered of vital importance to the conservation of this natural resource, particularly when seeking biological stability and maintenance of environmental biodiversity. These two parameters are the ones that serve as a basis for effective biological pest control, for sustaining the aesthetic values of nature, as well as the vegetation regeneration processes in the existing natural reserves. For the effective conservation of wildlife in areas of reforestation, generally monocultures of fast growing tree species, the maintenance of areas with natural vegetation is imperative. These areas act as veritable nucleus of concentrations and as sources of wildlife dispersion. While questions related to the minimum size of natural reserves, their proportion in relation to reforested area and their ideal distribution are being addressed, the monitoring of wildlife and natural habitats in man made forest areas must be done to prevent great damage in the future to the stability and biodiversity of natural forest and to the productivity of plantation forests. The monitoring of wildlife and natural habitats should be considered a tool for the maintenance of animal populations' and of forest productivity, and should affect the decision making process in forest management. Efficient bio-indicators for monitoring reserves are: guilds edge species, mixed species foraging flocks, rare and endangered species, migrants, and birds having little capacity for dispersion. However, the analyses of natural vegetation as habitats for birds and mammals should be considered on species-by-species base to allow a better understanding, valuation and conservation of the biological potential of reserves.

**KEYWORDS:** Birds, Indicators, Conservation, Fauna, Fragments, Habitats, Mammals, Monitoring, Wildlife, Reserves.

## **MONITORAMENTO E MANEJO CONSERVACIONISTA**

A conservação da fauna silvestre em áreas florestadas é reconhecida como de vital importância na estabilidade biológica, na manutenção da biodiversidade, no controle biológico de pragas, na manutenção dos valores estéticos da natureza e nos processos de renovação da vegetação nas reservas naturais.

A fauna silvestre, para ser conservada em áreas florestadas com finalidades econômicas, onde são implantados reflorestamentos com espécies de rápido crescimento, necessita da manutenção de reservas de vegetação natural, os núcleos de vida silvestre, os quais devem ser bem distribuídos, com áreas mínimas de acordo com a legislação ambiental, e representando com as áreas de melhor qualidade dos ecossistemas primitivos da região.

Diversas pesquisas têm sido realizadas nos últimos 20 anos em áreas florestadas de diversas empresas florestais em muitos Estados brasileiros, procurando-se avaliar aspectos de real importância para que se possa assegurar a conservação da fauna e de seus habitats nestes empreendimentos, na busca do desenvolvimento sustentado.

As principais questões preocupantes são as seguintes:

- 1 - Qual o tamanho mínimo que deve ter uma reserva de vegetação natural em áreas florestadas?
- 2 - Qual a porcentagem de áreas naturais que devem ser mantidas em relação às áreas florestadas?
- 3 - Qual a distribuição ideal de reservas naturais em áreas florestadas?
- 4 - O que é melhor, uma única reserva de grandes dimensões em um único local, ou muitas reservas pequenas distribuídas?
- 5 - Qual a área mínima viável exigida pelas diversas populações da fauna silvestre?
- 6 - Qual o tamanho mínimo viável de cada população de animais silvestres para que sejam seguramente conservadas?
- 7 - As espécies tipicamente florestais da fauna silvestre terão condições de serem mantidas em zonas de tensão ecológica que caracterizam os fragmentos florestais?
- 8 - As áreas florestadas do entorno das reservas naturais permitem a troca de material genético das espécies da fauna remanescente nas reservas naturais mantidas em seu interior?
- 9 - O sub-bosque é importante e necessário na dispersão de exemplares das espécies da fauna nas áreas florestadas?
- 10 - As "pontes biológicas" ou corredores florestais são realmente funcionais na ligação de reservas naturais, permitindo a passagem de exemplares e troca de material genético, reduzindo-se assim os problemas de consangüinidade?

Estas 10 importantes questões ainda não foram respondidas pelos pesquisadores. Na verdade, nenhuma destas questões ainda foi completamente respondida.

Enquanto as pesquisas se desenvolvem, seria de importância lógica e estratégica, o desenvolvimento de processos de monitoramento da fauna e de seus habitats em áreas florestadas, atividades estas que poderiam ser executadas por técnicos das empresas, com

um treinamento mínimo exigido, além da colaboração de estagiários da universidade, treinados para estas atividades.

O monitoramento em si não é pesquisa, mas auxilia nas decisões de manejo e fornece indicações sobre importantes temas que devem ser pesquisados.

## **MONITORAMENTO DA FAUNA**

O maior problema em relação ao monitoramento faunístico está exatamente na riqueza de espécies verificada nos ecossistemas tropicais e sub-tropicais. São milhares de espécies, e em sua maioria difíceis de serem identificadas.

Entretanto, este problema em parte pode ser solucionado, selecionando-se espécies conhecidas como "bio-indicadoras" entre aquelas que não apresentem elevado grau de dificuldade para identificação. Mesmo assim, as análises de campo demandam um treinamento mínimo para que erros significativos não ocorram.

Por outro lado, a interpretação dos dados obtidos nos diagnósticos de campo, requer bastante experiência para que o prognóstico seja correto. Isto é, a simples presença de uma espécie rara ou ameaçada de extinção, ou então a ocorrência de um elevado índice de diversidade de espécies, não indicam necessariamente que uma determinada reserva florestal seja de ótima qualidade e que tenha condições de conservar suas populações animais.

A fauna silvestre é composta pelos mamíferos (mastofauna), pelas aves (avifauna), e pelos répteis e anfíbios (herpetofauna), sendo os dois primeiros grupos bio-indicadores mais eficientes nos monitoramentos.

## **MONITORAMENTO DA AVIFAUNA**

A avifauna tem sido usada com bastante frequência nos estudos e análises da qualidade dos ambientes, bem como na evolução de comunidades bióticas (Morrison, 1986; Willis, 1979; Almeida, 1988; Aleixo e Vielliard, 1995; Machado, 1997; Alegriani, 1997; Almeida, 1997).

As aves silvestres são reconhecidas como as melhores bio-indicadoras dos ecossistemas terrestres, principalmente os florestais. As espécies da avifauna ocupam muitos nichos ecológicos e tróficos das florestas, distribuindo-se desde o piso até as copas das árvores.

A grande maioria das espécies da avifauna tem hábitos diurnos, apresentam plumagem colorida, tamanhos e formas variadas, podendo ser facilmente observadas com binóculo, além de suas vocalizações específicas que auxiliam muito nas identificações.

O monitoramento de aves através de observações pode ser feito em trilhas ao acaso, sendo mais eficiente o registro em pontos fixos distribuídos nos locais de estudo.

Em situações mais complexas, o monitoramento deve ser complementado com levantamentos através de capturas, marcações e recapturas, efetuadas através redes ornitológicas, as quais são armadas em trilhas abertas na floresta. O uso destas "redes neblina" dependem de autorização do IBAMA.

Estudos sincológicos da avifauna oferecem a oportunidade a variados tipos de análises úteis na caracterização de ambientes.

Parâmetros tais como guildas, espécies de borda, bandos mistos, migrantes, espécies raras ou ameaçadas e espécies de interior da mata com pequena capacidade de dispersão, são informações valiosas ao monitoramento e manejo da fauna e de seus habitats.

Levantamentos detalhados da avifauna exigem tempo e recursos, além de conhecimentos técnicos e científicos especializados. Entretanto, mesmo não se dispondo de estudos aprofundados, os parâmetros acima citados são válidos quando a finalidade da análise é o simples monitoramento.

## GUILDAS

Guilda é definida como um grupo de espécies que explora o mesmo tipo de recurso natural. As espécies são agrupadas quando há significativa sobreposição de nichos, sem levar em conta a posição taxonômica das mesmas (Root, 1967).

As melhores guildas utilizadas nos monitoramentos, mesmo quando quem obtém os dados de campo não dispõe de muitos conhecimentos ornitológicos, são aquelas cujas espécies podem ser facilmente identificadas, pelo menos à nível de gênero. Destacam-se as espécies de aves de grande porte, as notáveis pelas vocalizações, e ao mesmo tempo exigentes em recursos alimentares ou locais de reprodução.

Assim, guilda como a dos "grandes frugívoros de copa", representada por Psitacídeos (araras, papagaios, maitacas), Cotingídeos (anambés, arapongas, corocoxó), Ramphastídeos (tucanos e arazaris), Cracídeos (jacus, jacutingas, mutuns), alguns Columbídeos (pombas como *Columba cayennensis*, *C. plumbea*, *C. speciosa*), é composta por animais que, em virtude de suas dimensões corpóreas, exigem abundante oferta de alimentos durante todas as estações do ano. Deve ser ainda lembrado que há grande pressão de caça furtiva sobre Psitacídeos e Cracídeos.

Outra guilda bastante útil é a dos "grandes carnívoros diurnos" da Ordem Falconiformes (águias, gaviões e falcões), e "noturnos" da Família Strigidae (corujas). São predadores do topo da cadeia alimentar e, com exceção das espécies generalistas de borda e áreas abertas, estão em franco declínio populacional devido à fragmentação e simplificação dos habitats.

A guilda dos "grandes frugívoros do piso da floresta", os Tinamídeos (macuco, inambubaçu, azulona, zabelê, sururina), também muito exigentes quanto à alimentação, são presas procuradas pelos caçadores furtivos.

Os "grandes insetívoros do sub-bosque", Formicacídeos como *Gralaria varia* (tovacuçu) e *Chamaeza* spp. (tovacas), bem como outras espécies seguidoras de correições de formigas, são exigentes quanto à abundância de pequenos invertebrados, principalmente artrópodes.

A guilda dos "insetívoros de galhos e troncos", ocupada por pica-paus (Picidae) e subideiras (Dendrocolaptidae), espécies que exigem cavidades para reprodução (da mesma forma que os Psitacídeos), quando apresenta representantes de diversas espécies, indica ambiente florestal de boa qualidade. Estas aves são especialistas e segundo Sick (1997), não se pode generalizar em se tratando dos hábitos alimentares dos Dendrocolaptídeos, tamanha a diversificação evolutiva deste grupo de aves.

A dieta dos Picidae é composta principalmente por larvas de insetos encontradas em árvores mortas em pé. A escassez destas árvores é fator limitante para as espécies de Picidae, Dendrocolaptidae e Psitacidae, cujas espécies florestais nidificam exclusivamente em ocós-depau.

## **ESPÉCIES DE BORDA**

A ausência ou baixo número de espécies representantes das guildas mencionadas anteriormente e o predomínio das guildas de "pequenos insetívoros de borda" e "pequenos onívoros" são características de ambientes em estágios iniciais de sucessão (Alegrini, 1997), de matas pequenas demais, degradadas ou que sofrem intensa ação de caçadores furtivos (Willis, 1979 ; Almeida, 1981; Aleixo e Vielliard, 1995; Almeida, 1997).

## **BANDOS MISTOS**

Bandos mistos são agrupamentos de espécies que forrageiam juntas enquanto deslocam-se pela floresta, nas copas ou no sub-bosque. Refletem uma coevolução adaptativa de algumas espécies periféricas em relação a outras denominadas espécies-núcleo, sendo a existência do bando em virtude das vocalizações de alarme anti-predação das últimas. (Munn e Terborgh, 1979; Stotz, 1993)

Bierregaard e Lovejoy, (1989) estudaram os efeitos da fragmentação florestal na Amazônia (Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais) e notaram que a diminuição das áreas acarreta a deterioração dos bandos mistos de aves com a perda de espécies envolvidas. Stotz (1993), afirma que após cinco anos de fragmentação, reservas de 10 hectares perderam os bandos mistos de sub-bosque. O mesmo autor relaciona a retirada do sub-bosque em uma área da Reserva Ducke na Amazônia com o empobrecimento dos bandos mistos vinte e cinco anos depois.

Almeida (1997), analisou as populações de aves em duas reservas de florestas semi-decíduas no Estado de São Paulo. No fragmento maior (105 hectares) não foi observado nenhum bando misto, enquanto que no menor (15 hectares) apenas cinco bandos apareceram. O autor acredita que o baixo número de contatos com os bandos mistos e a ausência deles demonstrem condições ambientais limitadas, e relaciona a ocorrência dos mesmos com a heterogeneidade vertical da vegetação e densidade de aves notadamente maiores na reserva de menor dimensão.

Em monitoramentos, caso o observador não seja capaz de identificar todas as espécies componentes dos bandos, pelo menos o número de morfo-espécies e de indivíduos de cada uma deve ser registrado.

## **MIGRANTES**

As migrações de espécies florestais são bem menos conhecidas do que os deslocamentos de Anatídeos (patos), Charadrídeos e Scolopacídeos (batuíras, narcejas) e de aves de áreas abertas (Hirundinidae, Tyrannidae).

As reservas onde se reproduzem estas populações de migrantes, e as que apenas servem como ponto de parada ou descanso, assumem importância decisiva na conservação das espécies em questão e, portanto, devem ser valorizadas mesmo que sejam ilhas ínfimas de vegetação.

Para maiores informações sobre estas espécies consultar os trabalhos de Sick (1984), Willis (1988), Aleixo e Vielliard (1995) e Sick (1997).

## **ESPÉCIES RARAS E AMEAÇADAS**

Geralmente são as que ocupam Guildas exigentes em recursos comentadas anteriormente, exceto no caso de espécies de ocorrência geográfica muito restritas (endêmicas) a ambientes ameaçados com alguns Formicariidae e Tyrannidae florestais.

## **CAPACIDADE DE DISPERSÃO REDUZIDA**

Algumas espécies de aves têm pequena capacidade de dispersão e colonização de novos locais (Willis, 1974).

Almeida (1981) e Aleixo e Vielliard (1995), tal como Willis, notaram a ausência e empobrecimento destas espécies em ambientes fragmentados.

Nesta categoria figuram espécies mais exigentes (*Dromococcyx*spp., *Trichothraupis melanops*, *Phlegopsis*spp., *Formicarius*spp.) e outras que, ao contrário destas estão presentes em qualquer fragmento pequeno e freqüentemente são as mais abundantes (*Tolmomyias sulphurescens*, *Basileuterus culicivorus*, *Thamnophilus caerulescens*).

Estas espécies, extremamente dependentes do sub-bosque, respondem fielmente a qualquer tipo de alteração; o simples fato de um observador caminhar na matajã é suficiente para atrair a atenção de algumas que se manifestam com gritos de alarme e chegam até a se aproximar do intruso (*Basileuterus leucoblepharus*, *Pyriglena leucoptera*), sendo assim facilmente observadas.

As pequenas aves do sub-bosque são as mais susceptíveis a coletas com redes ornitológicas, portanto, trabalha-se com este grupo de duas maneiras diferentes: observações e captura-marcação-recaptura, ambas eficientes. Caso os resultados dos métodos não sejam semelhantes, provavelmente foram mal conduzidos.

## **MONITORAMENTO DA MASTOFAUNA**

Os mamíferos silvestres, principalmente os de grande e médio portes também são importantes bio-indicadores da qualidade dos ambientes florestais. Entretanto, a maioria das espécies tem hábito noturno, sendo de difícil observação.

As espécies podem ser monitoradas através de capturas, marcações e recapturas com o auxílio de armadilhas de diversos tamanhos, as quais são distribuídas em trilhas no interior das florestas. Estas atividades dependem de autorização do IBAMA, sendo complexas e perigosas em relação às espécies de grande porte. Nestes casos, o monitoramento pode ser realizado por observações direta e indiretas de indícios, tais como pegadas, fezes e pêlos.

Atualmente existem excelentes guias de campo ilustrados e coloridos, os quais auxiliam eficientemente nas identificações de animais capturados ou observados, inclusive de indícios.

O simples fato de existirem registros de grandes mamíferos não implica em condições ambientais satisfatórias à manutenção de populações residentes.

Tem-se observado com freqüência *Felis yaguaroundi* (gato-morisco), *Felis*spp. (gato do mato), *Dusícyon thous* (cachorro do mato), *Nasua nasua* (coati), *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduábandeira), *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim), *Mazamas*spp. (Veado), deslocando-se por entre talhões de eucaliptos, canaviais, pastagens e capoeiras, provavelmente à procura de ambientes melhores. Mesmo em um bairro residencial na periferia de Piracicaba (SP) já foram observados casos similares: um gato-morisco e um

cachorro do mato, ambos deslocando-se ao longo de um curso d'água brejoso, sendo o último encontrado morto por tiro.

De forma similar, a ocorrência de primatas em fragmentos não é indício seguro de bom estado de conservação. Nenhuma espécie de macaco é capaz de, a exemplo dos carnívoros, sair andando à procura de ambientes melhores por entre áreas abertas. Muitas vezes encontram-se enclausurados enquanto seu habitat se degenera e os cruzamentos consangüíneos aumentam.

As espécies mais freqüentes de primatas observados em pequenos fragmentos no Estado de São Paulo são: *Cebus apella* (macaco-prego), *Callithrixspp.* (saguis) e *Calicebus personatus* (sauá).

A presença permanente de grandes felinos (*Panthera onca*, *Felis concolor*) em reservas denota na existência de diversas populações animais responsáveis pela manutenção destes carnívoros. Entretanto, dependendo das dimensões do fragmento e, logicamente do número de exemplares presentes, a conservação destas espécies pode ser inviável, sendo recomendada a sua translocação.

Para a utilização dos registros da ocorrência de grandes mamíferos no monitoramento ambiental, deve-se proceder às análises caso a caso, incluindo-se as características da reserva, tais como o tamanho, forma, estrutura vertical da vegetação, topografia e distância das fontes de colonização.

As cevas bem estruturadas, com cochos em diferentes alturas, variados tipos de alimentos e um observatório, são bastante úteis ao monitoramento de animais silvestres, principalmente de mamíferos. Entretanto, não devem tornar os visitantes dependentes das provisões ali facilmente encontradas, nem permitir a ação de caçadores furtivos.

## **MONITORAMENTO DOS HABITATS DA FAUNA**

As Reservas de Vegetação Natural, ou Núcleos de Vida Silvestre devem ser monitoradas de acordo com as seguintes condições:

- 1 - Posição geográfica da reserva;
- 2 - Tipo de vegetação;
- 3 - Estado de conservação da cobertura vegetal;
- 4 - Heterogeneidade vertical;
- 5 - Dimensões da reserva;
- 6 - Distância em relação a outras reservas.

O monitoramento deve ser efetuado com auxílio de cartas geográficas, mapas da empresa, fotos aéreas, imagens de satélites (falsa cor), bem como com as indispensáveis análises de “verdade terrestre”. Em monitoramentos mais exigentes, devem ser efetuados estudos da composição florística e, eventualmente da fitossociologia das áreas de vegetação natural.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALEGRINI, M.F. *Avifauna como possível Indicador ecológico para os estádios de regeneração da mata atlântica*. São Paulo, 1997. 161p. (Tese - Mestrado - Ciência Ambiental/USP).

- ALEIXO, A; VIELLIARD, J.M.E. Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. *Revista brasileira de zoologia*, v.12, n.3, p.493- 511, 1995.
- ALMEIDA, A *Análise sinecológica da avifauna nas reservas nativas da Eucatex em Itatinga, SP*. Rio Claro: UNESP / IB/DZ, 1997. 134 p.
- ALMEIDA, AF. *Avifauna de uma área desflorestada em Anhembi, Estado de São Paulo, Brasil* São Paulo, 1981. 272p. (Tese - Doutorado - IB/USP).
- Observações sobre alguns métodos de avaliação de impactos ambientais em ecossistemas terrestres, com especial atenção na avifauna como indicador ecológico. In: SEMINÁRIO IMPACTOS DE BARRAGENS SOBRE ECOSSISTEMAS NATURAIS: PARTE FAUNA TERRESTRE. *Anais*. Curitiba, SUREHMA, 1988.
- BIERREGAARD, R.O.; LOVEJOY, T.E. Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. *Acta amazonica*, v.19, p.215-241, 1989.
- MACHADO, D.A. *Estudo de populações de aves silvestres da região do Salto do Pirai e uma proposta de conservação para a Estação Ecológica do Bracinho, Joinville-SC* Piracicaba, 1997. 151p. (Tese - Mestrado - ESALQ-USP).
- MORRISON, M.L. Bird populations as indicators of environmental change. In: JOHNSTON, R.F., ed. *Current ornithology*. New York: Plenum Press, 1986. pA29-451.
- MUNN, CA.; TERBORGH, J.W. Multi-species territoriality in neotropical foraging flocks. *Condor*, v.81, p.338-347, 1979.
- ROOT, R.B. The niche exploitation pattern of the bluegray gnatcatcher. *Ecological monographs*, v.37, n.1, p.317-350, 1967.
- SICK, H. *Migrações de aves na América do Sul Continental*. Brasília: CEMAVE, 1984.
- *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 2v.
- STOTZ, D.F. Geographic variations in species composition of mixed species flocks in lowland humid forest in Brazil. *Papéis avulsos do Museu de zoologia*, v.38, nA, p.61-75, 1993.
- WILLIS, E.O. The composition of avian communities in remnant woodlots in southern Brazil. *Papéis avulsos do Museu de Zoologia*, v.33, n.1, p.1-25, 1979.
- Land bird migration in São Paulo, southeast Brazil. In: CONGRESSUS INTERNATIONALIS ORNITHOLOGICI, 19, 1988. *Acta*. Ottawa: University of Ottawa Press, 1988.



— Populations and local extinctions of birds on Barro Colorado island, Panama. *Ecological monographs*, v.44, n.153-169, 1974.