

Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres no Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento

Maria Alice S. Alves

Departamento de Ecologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rua São Francisco Xavier, 524. Rio de Janeiro, RJ. 22080-040.
E-mail: masa@uerj.br e masaal@globo.com

Recebido em 27 de maio de 2007; aceito em 01 de julho de 2007

ABSTRACT. Bird migration systems in Brazilian terrestrial habitats: examples, gaps of knowledge, and directions for future studies. The present paper reviews the current general knowledge available for migrant birds in terrestrial habitats, particularly passerines, in Brazil. Gaps of knowledge are indicated, and examples of nearctic, austral, regional, local or partial, and altitudinal migrants are given. Suggestions for knowledge improvement on this subject in Brazil are also presented.

KEY WORDS: terrestrial birds, migration, passerines, conservation.

RESUMO. O presente trabalho aborda o estado do conhecimento das migrações de aves, particularmente Passeriformes, em ambientes terrestres no Brasil. São indicadas as lacunas dessa área do conhecimento, apresentados exemplos de migrações neárticas, austrais, regionais, locais ou parciais e altitudinais. Propostas para avançar no entendimento sobre esse tema no Brasil são também apresentadas.

PALAVRAS-CHAVE: aves terrestres, migração, Passeriformes, conservação.

No sentido amplo, o termo migração é mais frequentemente utilizado para os movimentos direcionais em massa de um grande número de indivíduos de uma determinada espécie de uma localidade para a outra (Begon *et al.* 1990). No sentido estrito, a migração se caracteriza pelo deslocamento realizado anualmente e que se repete, de forma estacional, por uma determinada população animal que se desloca da sua área de reprodução para áreas de alimentação e descanso, em uma determinada época do ano, retornando a sua área de reprodução original (Alerstam e Hedenström 1998; <http://www.ibama.gov.br/cemave>). Este ciclo, que se repete, tem como causa a oferta de alimento sazonalmente disponível (Sick 1983). Nas latitudes mais distantes do equador, ou regiões mais frias, a intensidade de luz diária tem sido indicada como um fator que estimula os órgãos reprodutores, com conseqüente aumento do acúmulo de gordura, que serve como reserva para os deslocamentos de longa distância (Rowan 1930). Nas regiões tropicais, onde há pouca variação no fotoperíodo, comparativamente às regiões temperadas, outros fatores como a precipitação e conseqüentemente a floração e a frutificação podem servir como estímulo para as migrações (Sick 1983).

Os migrantes são categorizados de acordo com sua área de reprodução (Hayes 1995) e de acordo com as definições deste autor, migrante neotropical é aquele que se reproduz na América do Sul e regularmente migra para o hemisfério norte durante a estação não reprodutiva. As migrações neárticas (aves que se reproduzem na América do Norte que regularmente migram em direção ao hemisfério sul durante a estação não reprodutiva) são melhor conhecidas que as migrações neotropicais/intratropicais. Quanto a estas últimas, existe uma carência de estudos, pois incluem movimentos complexos,

como deslocamentos altitudinais, latitudinais e longitudinais; podem ser movimentos regionais ou mesmo locais, em função da disponibilidade de recursos. Portanto, deve-se considerar não apenas a escala espacial, mas também a temporal no estudo desses movimentos.

O presente artigo aborda o estado do conhecimento dos sistemas migratórios de aves, particularmente Passeriformes, em ambientes terrestres no Brasil. São indicadas as lacunas dessa área do conhecimento, incluindo exemplos de migrações neárticas, austrais, regionais, locais ou parciais e altitudinais. Adicionalmente são apresentadas propostas para avançar no entendimento sobre esse tema no Brasil.

SISTEMAS MIGRATÓRIOS NO BRASIL

Sick (1983) fez uma síntese sobre o conhecimento de aves migratórias na América do Sul. Em resumo, este autor divide os movimentos que ocorrem neste continente da seguinte forma: migrações neárticas (aves provenientes do hemisfério norte); migrações austrais (aves que se deslocam para o norte a partir do hemisfério sul, havendo dentro do continente diversas migrações a partir da parte meridional em direção ao norte); deslocamentos em resposta à sazonalidade de recursos hídricos e tróficos (tais como florações e frutificações), que incluem movimentos regionais, locais ou parciais; deslocamentos nos Andes e nas cadeias de montanhas do sudeste do Brasil, produzindo migrações altitudinais importantes.

Joseph *et al.* (2003) propõem uma nova abordagem para o entendimento da evolução da migração de longa distância entre áreas temperadas e tropicais na América do Sul, utilizando análises moleculares (genética de populações), filogeog-

grafia e filogenia tendo como modelo o complexo *Myiarchus swainsoni* (Tyrannidae). Segundo este autor, a migração e as mudanças de distribuição de reprodução, que acompanham sua evolução, evoluíram duas vezes dentro do que recentemente tem sido considerada a espécie politípica *M. swainsoni*. Adicionalmente, estas mudanças de variação provavelmente ocorreram em diferentes tempos, como parte de distintos 'pulsos' dos taxa amazônicos. Portanto, este autor conclui que a evolução da migração deste complexo tem sido reproduzida de forma espacial-temporal na paisagem Sul Americana. Esta análise adverte que a biogeografia histórica, que serve de base para um sistema de migração existente no presente, não deve ter sido direcionada por um único conjunto de fatores operando em um determinado tempo.

Sick (1997) utiliza o termo visitante para uma determinada espécie que efetua migração em longa escala e periódica ou acidentalmente chega ao Brasil, mas não se reproduz no país. Segundo Sick (1997), de um total de 1.677 espécies de aves do Brasil, 152 são visitantes, 109 são não-Passeriformes, 101 são aquáticas (sendo 50% destas marinhas) e apenas 43 são Passeriformes. Destes últimos, a maioria migra do hemisfério norte para o sul (andorinhas, sabiás e parulídeos) e os tiranídeos vêm do norte e do sul. Do total de 152 espécies visitantes, 91 são visitantes que vêm do norte e 61 são visitantes do sul, das quais 60% e 74% são aquáticas, respectivamente.

No presente artigo, embora a maioria dos exemplos seja relativa à migração no sentido estrito, utilizo o termo migração no sentido amplo, pois para os deslocamentos menos conhecidos, como os regionais, locais ou parciais e altitudinais ainda temos muitas lacunas de informação. Seguem alguns exemplos de migrantes neárticos, austrais e intratropicais.

Migrantes neárticos. Segundo Stotz *et al.* (1996), mais de 420 espécies migram para os Neotrópicos, havendo uma diversidade maior no Norte da América Central e diminuindo em direção ao Sul. Os Passeriformes são desproporcionalmente concentrados na América Central e Caribe, enquanto os não-Passeriformes são mais amplamente distribuídos (16 alcançam a Patagônia).

Em relação às espécies residentes, os migrantes neárticos possuem distribuições geográficas mais amplas e maiores tolerâncias de habitat, utilizando mais frequentemente habitats secundários (tais como florestas de pinheiros, florestas secundárias) e habitats costeiros, ocorrendo menos em habitats florestais montanhosos que em florestas baixas. Em termos de sua conservação, apenas um pequeno grupo de migrantes neotropicais poderia estar ameaçado pelas condições na região dos neotrópicos: migrantes restritos às florestas baixas da América Central ou das Antilhas e campos dos Pampas na América do Sul. Portanto, as prioridades devem ser baseadas nas espécies e comunidades residentes. Seguem abaixo alguns exemplos de migrantes neárticos bem conhecidos em termos de suas rotas migratórias.

A andorinha *Hirundo rustica*, cuja região reprodutiva in-

clui a América do Norte, Europa e Ásia, migra anualmente das regiões onde se reproduz ao norte para as áreas de invernada ao sul, incluindo a América Sul (Turner 1989). No verão se reproduz no sul do Alasca, Canadá, Estados Unidos (exceto Península da Flórida e partes do deserto do sudoeste); México central e também por toda a Eurásia e norte da África, havendo uma pequena colônia reprodutiva na Argentina. No inverno vai para o Sul do México, América Central e planícies de toda a América do Sul, incluindo a Amazônia (http://www.birds.cornell.edu/programs/AllAboutBirds/BirdGuide/Barn_Swallow_dtl.html#range).

Tyrannus tyrannus (similar a *Tyrannus savanna*, mas sem a cauda bifurcada) se reproduz em quase toda a região dos Estados Unidos (de maio a junho), onde é territorial e insetívora. Esta espécie migra para o norte da América do Sul, chegando ao sul da Amazônia Ocidental no final de setembro, onde se alimenta predominantemente de frutos (Fitzpatrick 1980).

Catharus fuscescens migra dos Estados Unidos do final outubro a março. Segundo Sick (1997), esta espécie foi registrada no Amazonas em outubro, em Rondônia em novembro e em Mato Grosso em dezembro a fevereiro. Esta espécie habita o estrato inferior mata, é solitária, mas cai facilmente em redes ornitológicas. Antes do trabalho de Remsen (2001), sua área de invernada era conhecida como: norte da Colômbia, Venezuela e Guiana para o sul via Brasil Central. Remsen (2001) analisou a distribuição sazonal, mostrando que 91 de 105 espécimes foram pegos na primavera e no outono; os demais na América do Sul em dezembro e fevereiro. Este autor mostrou que a verdadeira área de invernada é ao sul e a oeste da descrita previamente, o que é consistente com observações de aves anilhadas. Esta descoberta tem implicações em termos da conservação desta espécie, pois a verdadeira área de invernada é na região Sul-Central e Sudeste do Brasil, onde tem ocorrido a intensa destruição de habitats naturais, ao contrário da região na Amazônia, relativamente ainda pouco perturbada.

Para espécies de Turdidae migratórias é comum o uso das mesmas rotas e lugares de veraneio. Um exemplo é *Catharus ustulatus*, espécie que vem do Alasca e Canadá, que teve um indivíduo anilhado no norte da Argentina em janeiro de 1964 e recapturado no mesmo local em janeiro de 1968 (Sick 1997).

Migrantes austrais. Os migrantes austrais migram sazonalmente do sul da América do Sul para o norte. Segundo Stotz *et al.* (1996), constituem cerca 50% dos migrantes da América do Norte. As espécies migrantes austrais diferem das neárticas por migrarem distâncias menores (menos de 15% alcançam a Amazônia), serem dominadas por alguns grupos taxonômicos (tiranídeos, fringídeos e anatídeos) e proporcionalmente haver um menor número de migrantes de altitudes elevadas. Cerca de um terço dos migrantes austrais são da família Tyrannidae, que domina o sistema de migração austral (Chesser 1994). Ao contrário dos migrantes neárticos-neotropicais que tendem a se reproduzir em florestas e áreas

úmidas, os migrantes austrais são conhecidos por se reproduzirem em ambientes abertos (Chesser 1994, Chesser e Levey 1998). Entretanto, pouco se conhece sobre a extensão da área de invernada e o uso do hábitat dos migrantes austrais (Stotz *et al.* 1996, Joseph 1996). Para uma comparação sucinta entre migrantes neárticos e austrais, ver <http://www.zoo.ufl.edu/ajahn/overview.htm>

Tentando entender padrões de distribuição nas áreas de invernada dos migrantes austrais, Joseph (1996) abordou padrões de distribuição de inverno entre espécies relacionando-os com temperatura. Este autor encontrou que migrantes austrais Passeriformes se dividem em dois grupos no inverno, um grupo em áreas úmidas quentes com temperaturas médias acima de 20°C e outro grupo em áreas com temperaturas médias abaixo de 20°C. Este autor sugere a possibilidade de entender padrões de migrantes austrais através da elaboração de modelos climáticos gerados a partir de distribuições estatísticas de variáveis bioclimáticas, medidas através de distribuições conhecidas de espécies.

Em termos de conservação, os migrantes austrais, assim como os migrantes neárticos, possuem características que os colocam em menos risco que as espécies residentes, tais como a ampla distribuição geográfica no inverno, ampla tolerância de habitat e o uso freqüente de habitats perturbados, exceto os migrantes que invernam no cerrado central da América do Sul, habitat que tem sofrido forte pressão antrópica. É o caso da tesourinha, *Tyrannus savana*, uma das espécies mais conhecidas no Brasil por seus hábitos migratórios.

Tyrannus savana ocorre em todo o Brasil (Sick 1997). Existem várias raças / sub-espécies, sendo uma delas *T. savana savana* (raça meridional), que migra até o Equador, Colômbia, Guiana, Curaçao, Trinidad e Texas. Ocorre na Amazônia (incluindo Roraima e Amapá) de fevereiro a julho, sendo sua área de invernada os campos dessa região. Migra para o sul em rotas ainda não definidas. Migra para o Planalto Central do Brasil de julho a agosto, onde se reproduz de setembro a dezembro (Pimentel 1985). A partir de setembro, passa o segundo pico migratório, possivelmente de aves que se reproduzem no Sul do Brasil, Argentina e Uruguai. Após a reprodução no Planalto Central, os indivíduos desta espécie deslocam-se para o norte de janeiro a fevereiro. As aves da população do sul do Brasil reproduzem-se até um pouco mais tarde que as da população do Planalto Central, sendo encontrados filhotes nos ninhos em janeiro (Antas 1987); deixam o Rio Grande do Sul em fevereiro e março (Belton *apud* Antas 1987) e voltam a este estado em setembro (Sick 1997). A ausência de registros desta espécie em Brasília após a segunda semana de fevereiro indica que as aves sulinas migram por outras zonas, ainda não conhecidas (Antas 1987). A rota de ida e volta para as regiões de invernada parece não ser sempre a mesma (Sick 1997).

A espécie *Cyanerpes cyaneus* ocorre do México ao norte da América do sul até a Bolívia; Brasil setentrional, central (Mato Grosso, Goiás) e oriental: Maranhão ao Rio de Janeiro e São Paulo. É comum em várias partes da Amazônia. Após

a reprodução, os machos mudam para uma plumagem verde similar a das fêmeas e dos machos imaturos. Essa plumagem de descanso reprodutivo é chamada também de plumagem de “eclipse”, que corresponde à plumagem de inverno de aves do hemisfério norte (Sick 1997). Willis (1987) sugere migração de longa distância por um par no Estado de São Paulo (registros efetuados em Rio Claro, em agosto de 1985 e em julho de 1986, segundo o autor possivelmente o mesmo par registrado em uma mesma árvore). Até 1975 não havia registros para a espécie em São Paulo, mas o Rio de Janeiro é conhecido como local de reprodução (Sick 1997). Nas restingas deste último estado, tem-se registrado variação sazonal marcante na composição da avifauna em estudos de médio e longo termo, tanto na Restinga de Maricá (Gonzaga *et al.* 2000) como na Restinga de Jurubatiba (Alves *et al.* 2004). Nestas restingas foi detectado, pelos autores dos dois estudos mencionados, aumento da atividade de *C. cyaneus* no verão, sugerindo que nesta estação esta espécie migra para as restingas do Rio de Janeiro.

Outro exemplo de migrante austral é *Myiarchus swainsoni*. Segundo Joseph (2003) *M. swainsoni swainsoni* é uma sub-espécie migratória, que se reproduz no sudeste da América do Sul e não é proximamente aparentada com o restante do complexo. Populações da sub-espécie *M. s. ferocior* e duas populações intergradantes são extremamente relacionadas às populações não migratórias com as quais formam um clado (a despeito da substancial diferenciação morfológica entre elas), que tem sofrido uma recente expansão da sua área. Migração e mudanças de distribuição de reprodução, que acompanharam sua evolução, evoluíram duas vezes dentro do que se considera a espécie politípica *M. swainsoni*. Além disso, essas mudanças de distribuição e variação de área ocorreram muitas vezes segundo Joseph (2003).

Para estabelecer rotas de migração é importante conjugar dados de distribuição e locais de reprodução tanto de literatura, de museus e também de observações de campo. Estudos deste tipo são praticamente inexistentes no Brasil, sendo um ótimo exemplo o estudo de Marini e Cavalcanti (1990), que trabalharam com padrões de distribuição e migração de *Elaenia albiceps* e *Elaenia chiriquensis* (Tyrannidae) utilizando dados da literatura, espécimes depositados em museus e observações de campo. *Elaenia albiceps* possui distribuição da Colômbia até Terra do Fogo, ao longo dos Andes, com migrações no Uruguai, Paraguai e Brasil. Reproduz-se de novembro a fevereiro: sul da Bolívia, norte da Argentina, Terra Fogo e Chile. Migra para o norte em fevereiro e março. Inverna no norte do Brasil (Costa Atlântica e Amazônia) e em sua migração para o norte passa, pelo menos em parte, ao longo da Costa Atlântica, desde o sul até o nordeste. Retorna em direção ao sul em setembro e outubro. Para esta espécie foram propostas duas rotas migratórias: uma ao longo da encosta dos Andes, sentido norte-sul e sul-norte (confirmando a sugestão de Zimmer 1941, de migração ao longo dos Andes) e outra partindo da Argentina até a Amazônia brasileira, pelo litoral Atlântico, com evidências de retorno ao sul pelo Brasil Central.

Elaenia chiriquensis albivertex possui distribuição desde a Costa Rica e Panamá, Guianas, Venezuela, Colômbia, Equador, leste do Peru, norte da Bolívia, norte da Argentina, Paraguai e Brasil (exceto em áreas florestadas, ocorrendo até São Paulo e Minas Gerais). Esta espécie é migratória no Brasil Central, com registros ao sul de Brasília, (DF), Cuiabá (MT) e Minas Gerais, exceto de junho a agosto. Marini e Cavalcanti (1990) propuseram uma população migratória reproduzindo no centro-sul do Brasil (em Brasília de setembro a dezembro) e hibernando no Centro-Oeste e Amazônia (onde há registros todo o ano).

Turdus subalaris possui população cisandina migratória, que se reproduz em São Paulo, Rio Grande do Sul, Argentina e fronteira do Paraguai. As áreas de hibernação da população migrante são borda sul da Floresta Amazônica, porém suas rotas de migração são desconhecidas (Antas e Valle 1987). Segundo estes autores, esta espécie foi registrada no Distrito Federal pela primeira vez em 1981, em grupos na mata ciliar. Dados de indivíduos anilhados no período de 1979 a 1985 indicam sua passagem em Brasília em direção ao sul, no início setembro e meados de outubro. Movimenta-se apenas na mata ciliar, onde se alimenta de frutos. A falta de recuperações de indivíduos anilhados sugere falta de fidelidade do mesmo local durante a migração. Há um desconhecimento do local de reprodução e hibernação dessa população que passa pelo Distrito Federal, sugerindo-se que seja a transição entre Cerrado e Floresta Amazônica (Antas e Valle 1987). Indivíduos desta espécie foram anilhados entre maio e setembro na região de Minas Gerais (Miguel Â. Marini com. pess., 2005).

Migrações Regionais. Movimentos regionais e de menor escala são comuns em algumas áreas e entre alguns grupos de aves neotropicais. Por exemplo, na América Central e sudeste do Brasil ocorrem movimentos sazonais de altitude, particularmente de frugívoros e nectarívoros. Espécies que realizam este tipo de movimento encontram-se em risco elevado de vulnerabilidade devido ao desmatamento mais severo em regiões de baixada (Stotz *et al.* 1996).

Outros movimentos regionais existem, mas são pouco documentados, tais como o de aves que respondem à floração errática e rara de bambu, o que coloca em risco o grupo de aves que se movimentam dessa forma, pois a fragmentação leva à floração ser menos comum e menos previsível (Stotz *et al.* 1996). Olmos (1996) constatou a associação de *Haplospiza unicolor* com *Chusquea meyeriana* (bambu com variação irregular na produção de sementes entre anos) em área de Mata Atlântica (Fazenda Intervalles), mostrando que a reprodução da ave é sincronizada com a do bambu, ocorrendo no outono em vez da primavera austral. A floração do bambu ocorreu em setembro de 1988, as sementes ficaram maduras de maio a agosto de 1989. A ave foi registrada em dezembro de 1988; seus ninhos com ovos foram registrados em abril de 1989 e, no mês seguinte, adultos e filhotes foram observados se alimentando de sementes.

Vasconcelos *et al.* (2005) realizaram observações de aves

granívoras, incluindo *H. unicolor*, *Tiaris fuliginosa* e *Claris pretiosa*, associadas às sementes de taquaras na Serra do Espinhaço, Minas Gerais. Estas duas últimas espécies foram registradas se alimentando de sementes de *Parodiolyra micrantha*. *Haplospiza unicolor* foi comum em área dominada por *Chusquea attenuata* e, embora os autores previamente mencionados não tenham registrado esta espécie se alimentando de sementes de bambu, supõem que a concentração de indivíduos observada ocorreu devido à massiva concentração de sementes desta planta. Observações realizadas na Serra do Caraça indicam que *C. attenuata* possui um ciclo de frutificação de sete anos, assim o fenômeno de concentração de *H. unicolor* associado a essa espécie de planta foi constatado em 1969, 1976, 1983, 1990 e 1997 (ver Vasconcelos *et al.* 2005). Isso mostra a necessidade de monitoramento de aves em longo termo de forma a detectar associações desse tipo. Um exemplo disso é o registro de *H. unicolor* em uma área onde realizo, com minha equipe, monitoramento de longo termo na Ilha Grande, Rio de Janeiro, com metodologia padronizada em termos de capturas mensais com redes ornitológicas há dez anos. Registramos esta espécie de ave pela primeira vez após seis anos de trabalho nesta área, havendo uma maior concentração no sétimo ano, desaparecendo em seguida (Alves *et al.* dados não publicados). A perda de habitat sofrida por espécies de aves especializadas em bambu pode ter sérias conseqüências em termos da sua conservação, podendo resultar na extinção local destas, como sugerido para *Sporophila frontalis* na região da Serra do Caraça (Vasconcelos *et al.* 2005) e *Vermivora bachmani* no Sudeste dos Estados Unidos (Remsen 1986).

Migrações locais ou parciais. Migrações locais ou parciais são difíceis de serem detectadas devido ao número pequeno de observações, à dificuldade de detectar a origem da migração (pela ausência de observações em outras regiões) e à existência de migrações em que apenas parte da população se desloca. Esses tipos de migração ocorrem, por exemplo, com espécies de *Elaenia* (Medeiros e Cavalcanti 1987, Cavalcanti 1990) e beija-flores no cerrado (Cavalcanti 1990). Nestes casos há necessidade de estimativas de abundância populacional.

Com relação às espécies de *Elaenia* existem as residentes e as migratórias. Mesmo nas espécies residentes existem deslocamentos que merecem ser estudados. No caso de *E. cristata*, são encontrados indivíduos residentes no cerrado *sensu stricto* durante todo o ano, com territórios permanentes e baixas densidades, havendo elevado índice de recapturas (Maria Alice S. Alves obs. pess.). Entretanto, segundo Medeiros e Cavalcanti (1987), na estação chuvosa aparecem indivíduos adultos, considerados provavelmente migrantes. Por outro lado, *Elaenia chiriquensis* é comum no cerrado *sensu stricto* e cerrado ralo de agosto a janeiro, quando se reproduz (Medeiros e Marini 2007), sendo o índice de capturas elevado. Em janeiro-fevereiro quase desaparece dos cerrados, persistindo em baixas densidades nos cerrados (Marini com. pessoal) e nas bordas das matas ciliares (Cavalcanti 1990). Aparentemente a maior parte da população é migratória, ocupando sazonalmente os cerrados (Cavalcanti 1990, Marini e Cavalcanti 1990). Cap-

turas em redes ornitológicas na Estação Ecológica de Águas Emendadas (DF) ao longo dos meses entre 2002 e 2007 têm mostrado que esta espécie é migratória, enquanto *E. cristata* é residente (Miguel Â. Marini com. pess., 2007).

Migrações altitudinais e de grande escala. Migrações como estas são conhecidas para espécies da família Turdidae. Após a reprodução, populações meridionais (que alcançam o Espírito Santo) migram em grande escala, procurando regiões setentrionais mais quentes. Destacam-se *Turdus amaurochalinus* e *Platycichla flavipes*, que aparecem no Rio de Janeiro em ondas (abril e maio) e em seguida desaparecem (Sick 1997). Segundo este autor, *T. amaurochalinus* alcança o baixo Amazonas. Não se sabe a procedência dos sabiás migrantes, mas suspeita-se que sejam oriundos do sul e das terras altas adjacentes (populações também migratórias, que provavelmente vão para o norte). Passam de volta em julho no Rio de Janeiro rapidamente. O freqüente aparecimento de migrantes pode obscurecer o quadro de residentes.

Migrações altitudinais têm sido registradas no Sul e Sudeste do Brasil, particularmente nas Serras do Mar e da Mantiqueira (Itatiaia), para beija-flores, tiranídeos e emberezídeos (Sick 1997). Exemplos de espécies que apresentam essas migrações são *Turdus albicollis* e *P. flavipes*, as quais saem de regiões altas, onde ocorrem na primavera e verão, para as regiões baixas (sopés) durante o inverno. Élio Gouvêa trabalhou por quase duas décadas anilhando aves no Parque Nacional do Itatiaia, incluindo espécies de Turdidae: *Turdus rufiventris*, *T. albicollis*, *T. leucomelas*, *T. amaurochalinus*, *T. subalaris*, *P. flavipes* e *Catharus fuscescens*. Foram anilhados centenas de indivíduos de *T. rufiventris* e *T. albicollis*, espécies mais abundantes e que nidificam em todos os estratos altitudinais a partir de outubro. *Platycichla flavipes* foi limitada às encostas arbóreas (800 e 1800m de altitude); *T. leucomelas* e *T. amaurochalinus* foram registrados entre 400 e 1200m; nidificando entre 400-800m, a partir de outubro. *Turdus leucomelas*, *T. amaurochalinus* e *T. albicollis* foram as espécies com maior número de indivíduos capturados em uma área do entorno do Parque Nacional do Itatiaia, que variou de 420 a 460m de altitude (Maia-Gouvêa *et al.* 2005). Estas informações mostram separação altitudinal das espécies, embora seja difícil evidência quantitativa sobre seus movimentos altitudinais.

Outros deslocamentos altitudinais incluem aqueles efetuados por espécies frugívoras, como por exemplo, *Phibalura flaviviridis* e *Tijuca atra*, que se caracterizam por serem curtos e aparentemente decorrentes da disponibilidade de frutos (Sick 1997). Esse tipo de movimento ocorre também com *Aburria jacutinga*, que segue a frutificação do palmito, *Euterpe edulis*, cujos frutos amadurecem mais cedo em altitudes baixas (Sick 1997).

Variação espacial e temporal. Para que haja uma compreensão sobre os sistemas de migração de uma determinada espécie são necessárias informações procedentes de diferentes áreas (variação latitudinal) e uma rede de informações entre os pesquisadores atuantes. A escala pode ser intercontinen-

tal, regional, assim como local (deslocamentos entre diferentes ambientes, formações vegetais e distintas altitudes). Um exemplo de uma espécie considerada migratória, facilmente capturada em áreas abertas, que pode ser objeto de estudo para acompanhamento em diferentes regiões de forma a entender melhor seus movimentos é *T. amaurochalinus*.

Segundo Sick (1997), *T. amaurochalinus* ocorre em grande parte do Brasil (em Belém ocorre apenas durante a migração). Em algumas áreas a espécie aparece apenas em determinada época do ano enquanto em outras o aparecimento de indivíduos migrantes pode obscurecer as populações residentes. Em áreas abertas como restingas, parece haver um período mais restrito em que esta espécie ocorre. Por exemplo, no Estado do Rio de Janeiro aparece entre abril e julho na restinga de Maricá (Gonzaga *et al.* 2000), enquanto na restinga de Jurubatiba ocorre entre abril e agosto e eventualmente em dezembro, sendo elevada a freqüência de indivíduos capturados no inverno, entre julho e agosto (Alves *et al.* 2004). No Cerrado de Brasília esta espécie também foi capturada em período mais restrito, em maio e entre agosto e outubro (Miguel Â. Marini com. pess., 2007). Entretanto, em área de floresta secundária na Ilha Grande, RJ, as capturas ocorreram em números mais baixos que na restinga de Jurubatiba, em quase todos os meses do ano, com maior concentração de capturas entre julho e outubro (Alves *et al.* dados não publicados). Na região de Três Lagoas, MS, Piratelli (1999) entre 1994 e 1996 capturou indivíduos desta espécie em praticamente todos os meses do ano. Mas Marini e colaboradores trabalhando entre 1995 e 1999 em Floresta Atlântica próximo a Belo Horizonte (MG) capturou indivíduos entre maio e dezembro (Miguel Â. Marini com. pess., 2005). Além disso, na caatinga de Jaíba (norte de Minas Gerais), Miguel Marini e colaboradores capturaram indivíduos em março e novembro (Miguel Marini, com. pessoal 2007).

Além da variação espacial nos deslocamentos das espécies, deve-se considerar a variação temporal, que pode ocorrer sazonalmente, anualmente ou em ciclos de vários anos. Para variações ao longo do ano na abundância de populações em uma determinada área é apropriado o estudo de uma espécie que seja capturada com freqüência, como é o caso de *T. albicollis* na Floresta Atlântica. Esta espécie é a mais freqüentemente registrada por meio de capturas com redes ornitológicas no sub-bosque da Floresta Atlântica da Ilha Grande (Alves 2001), o que permite a avaliação da sua flutuação populacional ao longo do ano e entre anos. Um estudo que venho desenvolvendo nesta área juntamente com minha equipe de alunos, com amostragem mensal e metodologia padronizada, indica uma variação anual no número de indivíduos da população. Esta variação segue um padrão mais ou menos similar ao longo dos anos, havendo uma elevada concentração de indivíduos capturados entre agosto e outubro e baixo número de indivíduos entre abril e maio (Alves *et al.* dados não publicados).

Uma espécie interessante em termos de estudo tanto na escala espacial como temporal é *Platycichla flavipes*. Ao longo de dez anos de estudo com capturas mensais na Ilha Grande,

esta espécie foi capturada no sub-bosque florestal entre julho e novembro, mas não em todos os anos (Alves *et al.* dados não publicados). Entretanto, em 2003, embora tenha sido capturada apenas uma vez no sub-bosque em junho, foi frequentemente capturada no sub-dossel entre maio e dezembro deste mesmo ano (Maurício B. Vecchi com. pess., 2005). Isto aponta para uma questão metodológica importante quanto ao uso de redes ornitológicas, que geralmente são utilizadas no sub-bosque e que deixam de indicar a representatividade real de algumas espécies que ocupam preferencialmente estratos médios e superiores da floresta, como mostra o estudo de Vecchi (2007).

Estudos de longo termo são importantes não apenas para evidenciar padrões de flutuações anuais, como também para detectar a ocorrência de espécies com base supra anual, que pode estar associada à disponibilidade de recursos alimentares que são oferecidos nestas ocasiões, o que é o caso das espécies nômades como *H. unicolor*, que se alimenta de sementes de bambu por ocasião das suas frutificações.

LACUNAS DO CONHECIMENTO

Segundo Cavalcanti (1990) as etapas do estudo científico das migrações de aves consistem em 1) determinar a existência de migração; 2) determinar as rotas migratórias e 3) estudar os mecanismos fisiológicos, comportamentais e ecológicos envolvidos no movimento migratório. Dessa forma, tentamos responder às seguintes questões com relação aos migrantes: quem são, quantos são, para onde vão e por que vão? As etapas 1 e 2 são descritivas e são um pré-requisito para a etapa 3. No Brasil temos ainda muitas lacunas de conhecimento sobre os sistemas migratórios e estamos mais centrados nas duas primeiras etapas.

Na Europa e América do Norte a pesquisa sobre migrações tem gerado informações por centenas de anos, havendo um bom conhecimento sobre o tema. As questões são de natureza mais causal, permitindo predições e paradigmas sobre mecanismos que regulam a migração. Na América do Sul ainda falta informação disponível ou existe apenas em escala local. Cavalcanti (1990) na década de 90 apontou para essa lacuna do conhecimento, que após cerca de quinze anos passados continua um desafio para os pesquisadores no Brasil, justamente neste que seria o país na América do Sul com maior potencialidade para desvendar questões relacionadas à migração, não apenas por sua extensa área, como também pela diversidade de ecossistemas que abriga. É necessária a obtenção e a compilação de dados, com consequente análise, que permitam formular questões sobre causas e mecanismos básicos da migração austral.

Informação sobre a ecologia, a distribuição e a história natural das espécies é limitada a determinados táxons e/ou localidades. Chesser (1998), por exemplo, elucidou alguns detalhes das áreas de reprodução e hibernação de várias espécies de tiranídeos migratórios; no entanto, tópicos como dieta, uso

do habitat e limitações entre estações são pouco conhecidos para a maioria das espécies migrantes. Sabe-se que a maioria dos migrantes austrais reproduzem em habitats abertos, arbustivos (Chesser 1994), enquanto os limites/áreas de distribuição e uso do habitat destas espécies são pouco conhecidos (Joseph 1996, Stotz *et al.* 1996). No Brasil falta uma síntese atual sobre o tema e as poucas informações que temos são fragmentadas. Precisamos prioritariamente obter mais informações sobre aves migratórias, de maneira sistematizada, e integrá-las através de uma base de dados disponível para os pesquisadores.

PROPOSTAS PARA O AVANÇO DO CONHECIMENTO

Para que o Brasil avance no conhecimento sobre as migrações são necessários: a) coleta de dados sistematizada, incluindo não apenas dados de ausência e presença de espécies, mas também suas abundâncias; b) estudos de longo termo (dez ou mais anos), que evidenciem padrões não detectáveis em estudos de curta (um a dois anos) ou média duração; c) estudos em diferentes áreas simultaneamente; d) utilização do método de captura-marcação-recaptura, utilizando a técnica de anilhamento com marcação individual (anilhas metálicas e coloridas); e) registros de muda; f) quantificação dos dados na busca de padrões (origem e destino dos movimentos migratórios e relações com variáveis ambientais e ecológicas); g) monitoramento simultâneo em diferentes regiões estratégicas no país e h) grupos de trabalho de pesquisadores com dados de longo termo e/ou distintas áreas, que gerem discussão, intercâmbio de informações entre pesquisadores e publicações conjuntas. Um avanço neste sentido foi dado com a realização do I Simpósio sobre migração austral, realizado no Chile em 2003 (ver <http://www.zoo.ufl.edu/ajahn/symposium.htm>), em conjunto com o VII *Neotropical Ornithological Congress*. Simpósios realizados em congressos, como por exemplo, o previamente mencionado, permitem reunir pesquisadores realizando estudos com aves migratórias em ambas as Américas, para apresentarem as pesquisas e métodos usados, enfatizando a utilidade destes e das tecnologias disponíveis para a compreensão da migração no Brasil e na América do Sul.

Um dos desafios da comunidade ornitológica brasileira é não apenas gerar conhecimento novo sobre espécies migratórias e suas rotas de migração, mas também integrar informações básicas procedentes dos museus de história natural, universidades e organizações de pesquisa, particularmente o CEMAVE (que controla os dados de anilhamento no país). Isto permitirá formular e testar hipóteses para expandir e diversificar os estudos, de forma a buscar respostas para a compreensão dos mecanismos fisiológicos, comportamentais e ecológicos envolvidos nos movimentos migratórios. A disponibilidade pública de dados de migrações de aves é importante para o incentivo do estudo e conservação das aves migratórias no Brasil. Um exemplo claro disso são os estudos de migrações de aves em países europeus, como, por exemplo, a Grã-

Bretanha, onde há uma grande concentração de informações sistematizadas, que são obtidas por pesquisadores e amadores dedicados aos censos de aves. Estas informações disponibilizadas têm permitido um enorme avanço nos estudos sobre aves migratórias e processos envolvidos, que auxiliam na sua conservação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Alexandre Aleixo e ao José Maria Cardoso da Silva pelo convite para participar do Simpósio relativo a aves migratórias, no XIII Congresso Brasileiro de Ornitologia, Belém, que foi a base para este artigo. Ao Alexandre Aleixo e Marco Aurélio Pizo pela possibilidade de participar deste volume especial da Revista Brasileira de Ornitologia. Ao Miguel Â. Marini e ao Augusto Piratelli por proporcionarem o acesso a dados originais de seus trabalhos com capturas de aves. Ao José Maria Cardoso da Silva e ao Alexandre Aleixo pela revisão do manuscrito. Aos meus alunos do Laboratório de Ecologia de Aves, que têm trabalhado no campo com afinco e continuidade. Ao CEMAVE/IBAMA pelas anilhas cedidas para o anilhamento das aves. As seguintes instituições têm apoiado as pesquisas conduzidas pelo Laboratório de Ecologia de Aves: UERJ, CNPq (processo nº. 307213/06-4), PELD/CNPq/Site 5, CAPES, FAPERJ, IDEA WILD, Instituto BIOMAS, CI do BRASIL.

REFERÊNCIAS

- Alerstam, T. e A. Hedenström (1998) The development of bird migration theory. *J. Avian Biol.* 29: 343-369.
- Alves, M.A.S (2001) Estudos de Ecologia de Aves na Ilha Grande, RJ, p. 61-68. Em: Albuquerque, J.L.B., J.F. Candido Jr. e F.C. Straube (eds). Ornitologia e Conservação: da Ciência às Estratégias. Vol. 1. Florianópolis: Unisul.
- _____, A. Storni, E. M. Almeida, V. S. M. Gomes, C. H. P. Oliveira, R. Marques e M. B. Vecchi (2004) Estudos da avifauna no Parque Nacional de Jurubatiba, p. 199-214. Em: Rocha, C. F. D. Rocha, F. A. Esteves and F. R. Scarano (eds). Ecologia, História Natural e Conservação do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração – PELD/CNPq/Site 5. São Carlos: Editora RiMa.
- Antas, P. T. Z (1987) Migração de aves no Brasil, p. 153-187. Em: Anais do II Encontro Nacional de Anilhadores de Aves. Rio de Janeiro (1986), Editora UFRJ.
- _____, e M. P. Valle (1987) Dados preliminares sobre *Turdus nigriceps* no Distrito Federal, p. 213. Em: Anais do II Encontro Nacional de Anilhadores de Aves. Rio de Janeiro (1986), Editora UFRJ.
- Begon, M., J. L. Harper e C. R. Townsend (1990) *Ecology: Individuals, Populations and Communities*. 2nd Ed. Blackwell Scientific Publications.
- Cavalcanti, R. B. (1990) Migrações de Aves no Cerrado, p.110-116. Em: Anais do II Encontro Nacional de Anilhadores de Aves. Pernambuco, Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- Chesser, R. T. (1994) Migration in South America: an overview of the austral system. *Bird Cons. Int.* 4: 91-107.
- _____, (1998) Further Perspectives on the Breeding Distribution of Migratory Birds: South American Austral Migrant Flycatchers. *J. Anim. Ecol.* 67: 69-77.
- _____, e D.J. Levey (1998) Austral migrants and the evolution of migration in New World birds: diet, habitat, and migration revisited. *Am. Nat.* 152: 311-319.
- Fitzpatrick, J.W (1980) Wintering of North American Tyrant Flycatchers in the Neotropics, p. 67-78. Em: A. Keast and E. S. Norton (eds.) Migrant Birds in the Neotropics: Ecology, Behaviour, Distribution and Conservation. Smithsonian Institution Press.
- Gonzaga, L. P., G. D. A. Castiglioni e H. B. R. Reis (2000) Avifauna das Restingas do Sudeste: Estado do Conhecimento e Potencial para Futuros Estudos, p. 151-163. Em: Esteves, F.A. e L. D. Lacerda (eds.). Ecologia de restingas e lagoas costeiras. NUPEM/UFRJ. Macaé, RJ, Brasil.
- Hayes, F.E. (1995) Definitions for migrant birds: what is a neotropical migrant? *Auk* 112: 521-523.
- Joseph, L (1996) Preliminary climatic overview of migration patterns in South American austral migrant passerines. *Ecotropica* 2: 185-193.
- _____, (2003) Independent evolution of migration on the South American landscape in a long-distance temperate-tropical migratory bird, Swainson's flycatcher (*Myiarchus swainsoni*). *J. Biog.* 30: 925-937.
- Maia-Gouvêa, E. R., E. Gouvêa e A. Piratelli (2005) Comunidade de aves de sub-bosque em uma área de entorno do Parque Nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 22: 859-866.
- Marini, M. e R. B. Cavalcanti (1990) Migrações de *Elaenia albiceps chilensis* e *Elaenia chiriquensis albivertex* (Aves: Tyrannidae). *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool.* 6: 59-67.
- Medeiros, R. C. S. e R. B. Cavalcanti (1987) Biologia de duas espécies do gênero *Elaenia* (Aves: Tyrannidae) em cerrados de Brasília, DF, p. 243. Em: Congresso Brasileiro de Zoologia, XIV. Resumos. Juiz de Fora.

- Medeiros, R. C. S. e M. Â. Marini (2007). Biologia reprodutiva de *Elaenia chiriquensis* (Lawrence, 1865) (Aves: Tyrannidae) em cerrado do Brasil Central. *Revista Brasileira de Zoologia* 24:12-20.
- Olmos, F (1996) Satiation or deception? Mast-seeding *Chusquea* bamboos, birds and rats in the Atlantic Forest. *Rev. Bras. Biol.* 56: 391-401.
- Pimentel, T. M (1985) *Biologia reprodutiva de Tyrannus savanna* (Aves: Tyrannidae), com uma comparação entre o forrageamento desta espécie e de *T. melancholicus* no Planalto Central. Tese de Mestrado. Brasília: Universidade de Brasília.
- Piratelli, A. J (1999) *Comunidades de aves de sub-bosque na região leste de Mato Grosso do Sul*. Tese de doutorado. São Paulo: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
- Remsen Jr., J. V (1986) Was Bachman's Warbler a Bamboo Specialist? *Auk* 103: 216-219.
- _____ (2001) True winter range of the veery (*Catharus fuscescens*): lessons for determining winter ranges of species that winter in the tropics. *Auk* 118: 838-848.
- Rowan, W (1930) Experiments in bird migration II. Reversed migration. *Proc. Nat. Acad. Sci.* 16: 520-525.
- Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker e D. K. Moskovits (1996) *Neotropical Birds: ecology and conservation*. The University of Chicago Press. USA.
- Sick, H (1983) *Migrações de aves na América do Sul Continental*. Publicação Técnica no. 2, CEMAVE - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, Brasília, DF.
- _____ (1997) *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira. Rio de Janeiro.
- Turner, A (1989) *A Handbook of Swallows and Martins of the world*. Christopher Helm. London.
- Vasconcelos, M. F., A. P. Vasconcelos, P. L. Viana, L. Palú e J. F. Silva (2005) Observações sobre aves granívoras (Columbidae e Emberezidae) associadas à frutificação de taquaras (Poaceae, Bambusoideae) na porção meridional da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. *Lundiana* 6: 75-77.
- Vecchi, M. B (2007) *Assembléia de aves em uma área de Mata Atlântica pouco perturbada: estratificação vertical na riqueza, na composição de espécies e nas guildas tróficas*. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- Zimmer, J. T (1941) Studies of Peruvian birds. XXXVI. The genera *Elaenia* and *Myiopagis*. *Amer. Mus. Novit.*, 1108: 1-23.
- Willis, E (1987) Possible long-distance pair migration in *Cyanerpes cyaneus*. *The Wilson Bull.* 99: 498-499.