

RESENHA

Estratégias de forrageamento: proposta de termos para a língua Portuguesa

Trabalhos sobre o comportamento alimentar são muito importantes pois indicam relações intra e interespecíficas, partição e utilização de recursos, relações de nichos, interações de mesmas espécies em diferentes habitats, entre outros fatores importantes da biologia dos animais. Diversos trabalhos sobre estratégias de forrageamento de aves com relação aos mais variados aspectos vêm sendo realizados nos últimos anos (e.g. MacArthur 1958, Rabenold 1980, Hutto 1981, Robinson e Holmes 1982, Remsen 1985, McKean 1990, Szaro *et al.* 1990, Marini e Cavalcanti 1993, Sodhi e Paszkowski 1995, Latta e Wunderle 1998, Whittaker 1998, Strong 2000, Forstmeier e Kebler 2001). Porém, há uma grande dificuldade de comparação entre estes estudos devido à utilização de diferentes métodos para a classificação e nomenclatura de manobras utilizadas durante o forrageio, entre outros parâmetros.

No Brasil esta dificuldade é ainda maior, já que os métodos e terminologias de manobras utilizadas durante o forrageio são, normalmente, traduções livres dos autores de trabalhos na língua inglesa (e.g. Alves 1991, Alves e Duarte 1996, Volpato e Anjos 2001). Este trabalho tem a finalidade de propor terminologias, em português, para as categorias de manobras de forrageio sugeridas por Remsen e Robinson (1990). Dessa maneira um vocabulário comum seria criado, o que facilitaria a comparação entre trabalhos de comportamento de forrageio.

Remsen e Robinson (1990) propuseram um sistema, dividido em cinco seqüências, para analisar o comportamento de forrageio: (1) Procura (“Search”), (2) Ataque (“Attack”), (3) Local de forrageio (“Foraging site”), (4) Item alimentar (“Food”) e (5) Manipulação do item alimentar (“Food handling”). Estas seqüências podem ser analisadas em separado ou em conjunto e, se analisados separadamente, os dados de cada seqüência, podem ser agrupados de maneira a comprovar se apresentam ou não correlação.

A tradução dos termos do inglês para o português foi realizada com auxílio de bibliografia especializada (Novo Michaelis: dicionário ilustrado 1981, Michaelis: pequeno dicionário 1989, Parker e Stahel 1998, Martin *et al.* 2000). Após a tradução dos termos para o português foram verificados seus significados em dicionários da língua

portuguesa (Ferreira 1999 e Houaiss *et al.* 2001). Os termos propostos nas traduções para o português visaram expressar da forma mais fidedigna o possível seus correspondentes da língua inglesa.

1. Comportamento de procura. Esse comportamento inclui todos os movimentos usados para a procura e visualização do item alimentar ou do substrato onde o alimento está oculto, finalizando-se com a captura do alimento ou quando os substratos alvo são atacados. Este movimento pode ser melhor quantificado quando registradas algumas variáveis como: comprimento, taxa e o intervalo de tempo do deslocamento entre os poleiros; distância percorrida por unidade de tempo; número de paradas e o tempo gasto em cada parada por unidade de tempo; número de ataques (e porcentagem de sucesso) por unidade de tempo; direção dos movimentos depois de cada parada, utilizando três dimensões; distribuição da seqüência dos locais de paradas (para calcular taxa de retorno a pontos de paradas anteriores). Outras variáveis são os movimentos entre os locais de forrageamento que podem ser categorizados em: Caminhar (“Walk”), Saltar (“Hop”), Pular (“Jump”) (saltos promovidos pelas pernas, que percorre um espaço maior que o movimento saltar), Correr (“Run”), Escalar (“Climb”) (registrando se há ou não o uso da cauda para escalar), Planar (“Glide”), Esvoaçar (“Flutter”) e Voar (“Fly”).

2. Comportamento de ataque. O comportamento de ataque é o movimento direto sobre a presa ou substrato onde o alimento está oculto. Esse comportamento é dividido em manobras perto do poleiro e manobras aéreas que são subdivididas, como segue abaixo.

I. Manobras perto do poleiro (“Near-pearch maneuvers”): o item alimentar pode ser capturado do local ou substrato onde a ave se encontra pousada.

A. Manobras de superfície (“Surface maneuvers”): o item alimentar é capturado próximo à ave.

1. Respigar (“Glean”) – pegar o alimento de um substrato próximo em relação à ave, que pode ser alcançado sem a extensão total das pernas e/ou do pescoço.
2. Alcançar (“Reach”) – estender completamente as pernas e/ou o pescoço para cima, para baixo ou para os

- lados para capturar o alimento: 2a) Alcançar-acima (“Reach-up”) – capturar presas que estão acima da ave. Esta manobra é usada especialmente para pegar presas na parte de baixo das folhas. 2b) Alcançar-radial (“Reach-out”) – capturar presas dos substratos laterais e da frente da ave. 2c) Alcançar-abaixo (“Reach-down”) – alcançar presas que estão abaixo do plano dos pés da ave.
3. Pendurar (“Hang”) – usar as pernas e os dedos para suspender o corpo abaixo do nível dos pés para alcançar o alimento que não pode ser alcançado de qualquer outra posição: 3a) Pendurar-para-cima (“Hang-up”) – pendurar-se posicionando a cabeça para cima em um poleiro vertical e/ou horizontal. 3b) Pendurar-para-baixo (“Hang-down”) – pendurar-se de cabeça para baixo em um poleiro vertical e/ou horizontal. Esta manobra difere da Alcançar-abaixo pois a ave está agarrada a uma superfície vertical ou ao lado de uma superfície horizontal, em vez de empoleirada na parte de cima de um poleiro. 3c) Pendurar-lateral (“Hang-sideways”) – suspender-se de maneira que o eixo antero-posterior de um lado do corpo fique paralelo ao solo e o outro eixo antero-posterior fique orientado para cima. 3d) Pendurar-de-ventre-para-cima (“Hang-upside-down”) – suspender-se de ventre para cima sobre a parte de baixo de uma superfície diagonal ou horizontal.
 4. Avançar (“Lunge”) – a ave necessita deslocar-se até a presa utilizando rápidos movimentos de pernas, pois o alimento está longe demais para uma manobra “Alcançar” e próxima demais para uma manobra que envolva vôo.

B. Manobras de sub-superfície sem manipulação de substrato: o ataque é direcionado ao alimento que não pode ser visualizado, sem a manipulação do substrato.

1. Investigar (“Probe”) – a ave insere o bico dentro de fendas ou ocos em substratos firmes ou diretamente dentro de substratos moles, tais como musgo e barro para capturar alimento escondido.

C. Manobras de sub-superfície com manipulação do substrato: manobras em que o substrato é manipulado além de uma simples inserção do bico.

1. Espessar (Sick 1997) (“Gape”) – inserir o bico dentro de um substrato como na manobra Investigar, mas o bico é aberto para alargar a abertura.
2. Bicar (“Peck”) – bater o bico contra o substrato para remover porções do substrato. Esta manobra é típica dos Picidae que escavam buracos em troncos e galhos para expor suas presas.
3. Martelar (“Hammer”) – bater o bico repetidas vezes e sem pausa sobre o substrato, visando escavar buracos fundos para alcançar insetos e seiva. Manobra praticamente restrita a família Picidae.

4. Talhar (“Chisel”) – é semelhante à manobra Bicar, no entanto o bico bate mais obliquamente ao substrato que é removido. O bico tem a função de formão.
5. Escamar (“Flake”) – retirada do substrato solto com movimentos de bico (para frente, para trás ou para os lados).
6. Suspender (“Pry”) – suspender porções do substrato usando o bico como alavanca.
7. Puxar (“Pull”) – deslocar partes do substrato com o bico utilizando movimentos de agarrar, puxar ou arrancar.
8. Arranhar (“Scratch”) – deslocar partes do substrato com movimentos dos pés (um de cada vez ou ambos ao mesmo tempo).

II. Manobras aéreas (“Aerial maneuvers”): as aves devem sair do substrato onde se encontra pousada para alcançar o alimento.

A. Manobras movidas pelas pernas (“Leg-powered maneuvers”).

1. Saltar (“Leap”) – a ave lança-se no ar para alcançar uma presa que está longe demais para uma manobra Alcançar mas próxima demais para uma Investir. A distância e a direção do salto devem ser registradas.

B. Manobras movidas pelas asas (“Wing-powered maneuvers”).

1. Investir (“Sally”) – a ave voa de um poleiro para atacar um item alimentar. É importante registrar a distância (do poleiro ao item alimentar) e o ângulo do vôo (as divisões qualitativas para-cima, para-baixo, horizontal, diagonal-para-cima e diagonal-para-baixo provavelmente representam a máxima resolução possível em condições de campo): 1a) Investir-atingir (“Sally-strike”) – atacar em um movimento corrente sem planar, pairar ou pousar. 1b) Investir-planar (“Sally-glide”) – como Avançar-atingir exceto que na aproximação final sobre a presa a ave plana. 1c) Investir-estolar (“Sally-stall”) – estolar (perder o movimento) brevemente na frente do alvo com movimentos de esvoaçar no final da manobra. 1d) Investir-pairar (“Sally-hover”) – como as outras manobras de Avançar, exceto que a ave paira na frente do substrato alvo no final desta manobra. 1e) Investir-pousar (“Sally-pounce”) – pousar brevemente no final da manobra “Investir” para pegar o alimento do substrato. Embora a ave esteja empoleirada quando ela pega o alimento, esta manobra é classificada como um “Investir” porque ela envolve um vôo após o alimento ser visualizado do poleiro de observação.
2. Esvoaçar-perseguir (“Flutter-chase”) – levantar ou desalojar presas de um substrato e então persegui-las. Esta manobra é regularmente usada por aves que esvoaçam sobre uma presa que caiu ou voou, ou que tenha escapado de um ataque normal e é muitas vezes precedido

por uma manobra de Avançar. É recomendado registrar o ângulo e a distância da perseguição como nas manobras Investir.

3. Desentocar-perseguir (“Flush-pursue”) – similar a Esvoaçar-perseguir exceto que a espécie que usa esta manobra deliberadamente (enquanto que em Esvoaçar-perseguir é acidentalmente) levanta presas de esconderijos e então persegue a presa caindo ou voando. Esta manobra tende a ser notável no repertório de forrageamento das espécies que a usam, a maioria das quais tem marcas conspícuas nas asas e caudas que são exibidas rapidamente para assustar presas escondidas.
4. Perseguir em vôo (Screen) – atacar em um vôo contínuo. Manobra típica dos Apodídeos, Hirundínídeos e Caprimulgídeos.

3. *Local do forrageio.* Essa seqüência inclui todos os parâmetros a respeito do local de forrageio utilizado pela ave, desde uma localização geral até um substrato específico, subdividido em cinco seqüências:

1. Hábitat (“Habitat”) – breve descrição do local geral ou específico, onde a ave estava forrageando.
2. Posição vertical (“Vertical position”): registro da posição ou da altura da ave em relação ao solo e/ou ao dossel durante o forrageio
3. Posição horizontal (“Horizontal position”) – registro da posição ou lugar da ave em relação ao galho (parte interna, externa ou central) ou árvore (no centro, no meio ou na periferia) onde ocorreu o forrageio.
4. Densidade de folhagem (“Foliage density”) – Pode ser registrada utilizando o método apresentado por Remsen e Robinson (1990) ou ainda conforme Lemmon (1956), Hutto (1981), Latta e Wunderle (1998) entre outros trabalhos.
5. Substrato (“Substrate”):
 - A. Folhagem viva (“Living foliage”): 1) Espécies ou “tipos” de plantas (“Plant species or type”) – registro da espécie, gênero, família ou simplesmente o nome genérico da planta onde a ave estava forrageando. 2) Tamanho da folha (“Leaf size”) – podendo ser feito a estimativa visual do comprimento e largura da folha, porém sempre que possível medir o tamanho desta. 3) Acima ou Abaixo da folha (“Top or Bottom”) – registro da superfície da folha que a ave forrageou.
 - B. Folhagem morta (“Dead foliage”) – registrar tamanho, condição (enrolada, esfarrapada, em pedaços ou inteira) e tipo geral (folha de bambu, de palmeira, assimétricas, obovadas, lanceoladas, etc).
 - C. Superfícies da casca ou tronco (“Bark or Stem surfaces”) – muitas aves direcionam suas manobras para troncos e ramos da vegetação, e pode ser importante tomar nota do: 1) Diâmetro (“Diameter”) – por estimativa visual, porém sempre que possível medir. 2) Ângulo do ramo (“Angle of branch”) – vertical, horizontal ou diagonal.

3) Lado de cima ou lado de baixo (“Upper or lower side”). 4) Espécie de planta (“Plant species”). 5) Tipo de superfície e textura (“Surface type and texture”), e.g.: casca homogênea, verde lisa, casca áspera, coberta por musgos, madeira morta, etc.

- D. Solo (“Ground”): 1) Tipo de superfície (“Surface type”). 2) Distância até cobertura mais próxima (“Distance to nearest cover”). 3) Inclinação (“Slope”).
- E. Rocha (“Rock”): 1) Tamanho. 2) Tipo de superfície (“Surface type”). 3) Ângulo da superfície (“Surface angle”).
- F. Ar (“Air”).
- G. Flor (“Flower”) – quando não for possível identificar a espécie, descrever: 1) Comprimento da corola (“Corolla length”). 2) Cor (“Color”). 3) Densidade de flores (“Flower density”).
- H. Outros tipos de substratos (“Miscellaneous”) – teias de aranhas, ninhos de cupins, ninhos de vespas, entre outros.

4. *Item alimentar.* Diferenças no item alimentar podem dar informações sobre nicho, morfologia (principalmente do bico) e energia. Porém este tipo de dado é difícil de ser obtido em condições de campo, principalmente para insetívoros. As variáveis medidas incluem tamanho das presas (em relação ao comprimento do bico) e tipo de presa. Para frugívoros é importante registrar a espécie, a cor, o tamanho e a forma dos frutos, e para nectarívoros a espécie. Se esta for desconhecida então se registra a cor, a forma e o comprimento da corola da flor.

5. *Manipulação do item alimentar.* Uma vez capturado o alimento pode ser consumido, entregue aos filhotes ou ao parceiro, guardado ou rejeitado. Serão consideradas aqui apenas as técnicas associadas com a primeira desta seqüência de opções. A maneira como o alimento é manipulado é importante porque: (1) o tempo de manipulação pode ser considerado como um custo, (2) isto é um fator de estudos de morfologia adaptativa e (3) isto tem importantes implicações para o estudo de interações planta-frugívoro.

As categorias de manipulação do item alimentar são as seguintes:

1. Tragar (“Engulf”) – capturar e engolir em um movimento contínuo, sem segurar com o bico.
2. Engolir (“Gulp”) – engolir após a captura sem qualquer manipulação exceto segurar a presa brevemente com o bico.
3. Estalar (“Snap”) – apertar momentaneamente, usualmente entre as pontas das mandíbulas e geralmente para matar a presa antes de mais manipulação.
4. Esmagar (“Mash”) – espremer ou mover entre as mandíbulas antes de engolir (aparentemente para matar ou retirar partes indesejáveis da presa, tais como asas, pernas e carapaças); algumas vezes o suco e a polpa são

espremidos do alimento e as porções sólidas são descartadas.

5. Sacudir (“Shake”) – sacudir o item alimentar violentamente a fim de remover porções indesejáveis.
6. Bater (“Beat”): bater o item alimentar contra substratos duros para matar ou remover porções indesejáveis da presa.
7. Esfregar (“Rub”) – esfregar o alimento ao longo do substrato para remover substâncias desagradáveis ou porções indesejáveis tais como pêlos e ferrões.
8. Espetar (“Jab”) – bicar um item alimentar com a ponta do bico, a fim de matar ou abrir, geralmente enquanto segura com o pé.
9. Rasgar (“Tear”) – estripar ou dissecar o alimento em pequenos pedaços, usualmente quando o alimento é seguro por um ou dois pés.
10. Picar (“Bite”) – bicar e remover um pedaço de um item alimentar. A princípio técnica exclusiva dos frugívoros.
11. Manusear (“Juggle”) – melhorar o posicionamento de um item alimentar, lançando no ar e pegando-o novamente, a fim de facilitar a deglutição.
12. Segurar (“Clasp”) – segurar o item alimentar com o pé.
13. Imobilizar (“Anchor”) – imobilizar um alimento por fixação em um substrato, tal como empalar com um objeto agudo.
14. Beber (“Drink”) – consumir comida líquida, tais como suco de frutas e néctar.

De acordo com Remsen e Robinson (1990) o trabalho não deve ter a pretensão de expor todas as categorias de manobras de forrageio, pois se acredita que muitas outras categorias ainda vão ser descobertas visto que uma infinidade de espécies de aves ainda estão para ser estudadas. Em alguns casos uma manobra de ataque a uma determinada presa não exclui outra, logo uma ave pode efetuar mais de uma manobra para capturar um item alimentar (e.g.: Pendurar-para-baixo-investigar ou Alcançar-radial-espáçar). As categorias a serem descobertas deveriam ser adicionadas nesta classificação de maneira a facilitar futuros trabalhos comportamentais, principalmente trabalhos sobre alimentação de aves.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Luísa A. Nero, Patrícia P. Serafini, Fabíola Poletto, Edson V. Lopes e a Dra. Sandra M. Hartz pelas sugestões para a melhoria do trabalho. Os autores também agradecem ao Dr. Luiz dos Anjos e aos dois revisores por sugestões e aperfeiçoamento do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, M. A. S. (1991) Dieta e táticas de forrageamento

de *Neothraupis fasciata* em cerrado no Distrito Federal, Brasil (Passeriformes: Emberizidae). *Ararajuba* 2:25-29.

- _____ e Duarte, M. F. (1996) Táticas de forrageamento de *Conopophaga melanops* (Passeriformes, Formicariidae) na área de Mata Atlântica da Ilha Grande, Estado do Rio de Janeiro. *Ararajuba* 4:110-112.
- Ferreira, A. B. O. (1999) *Novo Aurélio século XXI: o dicionário da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Forstmeier, W. e A. Kebler (2001) Morphology and foraging behavior of Siberian *Phylloscopus* warblers. *J. Avian Biol.* 32:127-138.
- Houaiss, A.; M. S. Villar e F. M. M. Franco (2001) *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva.
- Hutto, R. L. (1981) Seasonal variation in the foraging behavior of some migratory western wood warblers. *Auk*. 98:765-777.
- Latta, S. C. e J. M. Wunderle Jr. (1998) The assemblage of birds foraging in Native West Indian Pine (*Pinus occidentalis*) Forests of the Dominican Republic during the nonbreeding season. *Biotropica* 30:645-656.
- Lemmon, P. E. (1956) A espherical densiometer for estimating forest overstory density. *Forest Science* 2:314-320.
- MacArthur, R. H. (1958). Population ecology of some warblers of northeastern coniferous forests. *Ecology* 39:599-619.
- Marini, M. Â. e R. B. Cavalcanti (1993) Habitat and foraging substrate use of three *Basileuterus* warblers from central Brazil. *Ornit. Neotrop.* 4:69-76.
- Martin, B.; A. Buede-Fletcher e M. P. Ferreira (2000) *Dicionário Oxford escolar: para estudantes brasileiros de inglês*. Oxford: Oxford University Press.
- McKean, L. M. (1990) Differences in the foraging behavior of individual Gray-breasted Jay flock members, p. 284-287. *Em: M. L. Morrison, C. J. Ralph, J. Verner e R. Jehl Jr. (eds.) Avian foraging: theory, methodology and applications*. Lawrence: Cooper Ornithological Society (Studies in Avian Biology 13).
- Michaelis: pequeno dicionário (1989). São Paulo: Melhoramentos.
- Novo Michaelis: dicionário ilustrado (1981) v. 1, 27ª ed., São Paulo: Melhoramentos.
- Parker, J. e M. Stahel (eds.) (1998) *Password: english dictionary for speakers of portuguese*, 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes.
- Rabenold, K. N. (1980) The Black-throated Green Warbler in Panama: geographic and seasonal comparison of foraging, p. 297-307. *Em: A. Keast e E. S. Morton (eds.) Migrant birds in the neotropics: ecology, behavior, distribution, and conservation*. Washington: Smithsonian Institution Press.

- Remsen Jr., J. V. (1985) Community organization and ecology of birds of high elevation humid forest of the Bolivian andes. *Ornithol. Monogr.* 36:733-756.
- _____ e S. K. Robinson (1990) A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats, p. 144-160. *Em: M. L. Morrison, C. J. Ralph, J. Verner e R. Jehl Jr. (eds.) Avian foraging: theory, methodology and applications.* Lawrence: Cooper Ornithological Society (Studies in Avian Biology 13).
- Robinson, S. K. e R. T. Holmes (1982) Foraging behavior of forest birds: the relationships among search tactics, diet, and habitat structure. *Ecology* 63:1913-1918.
- Sick, H (1997) *Ornitologia brasileira, uma introdução.* Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Sodhi, N. S. e C. A. Paszkowski (1995) Habitat use and foraging behavior of four parulid warblers in a second-growth forest. *J. Field Ornithol.* 66:277-288.
- Strong, A. M. (2000) Divergent foraging strategies of two neotropical migrant warblers: implications for winter habitat use. *Auk.* 117:381-392.
- Szaro, R. C., J. D. Brawn e R. P. Balda (1990) Yearly variation in resource-use behavior by ponderosa pine Forest birds, p. 226-236. *Em: M. L. Morrison, C. J. Ralph, J. Verner e R. Jehl Jr. (eds.) Avian foraging: theory, methodology and applications.* Lawrence: Cooper Ornithological Society (Studies in Avian Biology 13).
- Volpato, G.H. e L. dos Anjos (2001) Análise das estratégias de forrageamento das aves que se alimentam no solo na Universidade Estadual de Londrina, Paraná, Brasil. *Ararajuba* 9:95-99.
- Whittaker, A. (1998) Observations on the behavior, vocalizations and distribution of the Glossy-backed Becard (*Pachyramphus surinamus*), a poorly-known canopy inhabitant of Amazonian rainforests. *Ararajuba* 6:37-41.

Graziele Hernandes Volpato¹ e André Mendonça-Lima²

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6001, 86051-970, Londrina, PR, Brasil. E-mail: gravolpato@yahoo.com.br

² Laboratório de Ecologia de Vertebrados, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Departamento de Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 90040-060, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: mendoncalima@hotmail.com