

A detailed illustration of a bird, likely a Formicivora erythronotos, perched on a nest. The nest is constructed from a complex network of reddish-brown fibers and is situated within a dense thicket of green and yellowish leaves. The bird has a dark head and back, a white breast, and a prominent reddish-pink patch on its side. The background is filled with various types of foliage, including large green leaves and fern-like structures, creating a lush, naturalistic setting.

Elmiro de Carvalho Mendonça

Biologia reprodutiva de *Formicivora*
erythronotos
(Aves: *Thamnophilidae*)

Dissertação apresentada à Coordenação
de Pós-graduação em Zoologia da
Universidade Federal do Rio de Janeiro,
como parte dos requisitos necessários à
obtenção do grau de Mestre em
Ciências Biológicas - Zoologia.

Rio de Janeiro
2001

J. Searight

ELMIRO DE CARVALHO MENDONÇA

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *FORMICIVORA ERYTHRONOTOS*
(AVES: THAMNOPHILIDAE)**

Banca examinadora:

Prof. Fernando Fernandez
Instituto de Biologia – UFRJ

Prof. Sérgio Potsch Carvalho e Silva
Instituto de Biologia – UFRJ

Profa. Maria Alice dos Santos Alves
Inst. de Biol. Roberto Alcântara Gomes – UERJ

Rio de Janeiro, 12 de janeiro de 2001

Trabalho realizado no Laboratório de Ornitologia do Departamento de Zoologia
Instituto de Biologia – UFRJ

Orientador: Prof. Jorge Luiz Nessimian
Instituto de Biologia - UFRJ

FICHA CATALOGRÁFICA

Mendonça, Elmiro de Carvalho

Biologia reprodutiva de *Formicivora erythronotos* (Aves: Thamnophilidae). Rio de Janeiro, UFRJ, Museu Nacional, 2001.

154 + xxiipp.

Tese: Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia)

1. Ave 2. Thamnophilidae 3. *Formicivora* 4. *Formicivora erythronotos* 5. Reprodução

I. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Museu Nacional

II. Teses

“Sei entrementes que a ciência faz cópia de ovelhas
Que a ciência produz seres em vidros
Louvo a ciência por seus benefícios à humanidade
Mas não concordo que a ciência não se aplique em
produzir encantamentos ...
... Porque eu entendo, desde a minha pobre percepção, que
o vencedor, no fim das contas, é aquele que atinge
o inútil dos pássaros e dos lírios do campo.”

Manuel de Barros no poema “Gratuidade das Aves e dos Lírios”

Dedicado à Mata Atlântica
e a todos que contribuem para a sua conservação

SUMÁRIO

Sumário	vii
Lista de tabelas	xi
Lista de figuras	xiv
Agradecimentos.....	xvi
Resumo	xix
Abstract	xxi
1. Introdução	1
1.1 Caracterização e histórico da espécie	1
1.2. Biologia e conservação da espécie	2
1.3. Biologia reprodutiva em <i>Thamnophilidae</i>	4
1.4. Objetivos.....	6
2. Área de estudos	8
2.1. Localização, caracterização e importância ambiental	8
2.2. Aspectos físicos	11
2.2.1. Clima.....	11
2.2.2. Hidrologia.....	13
2.3. Vegetação	13
3. Material e métodos	15
3.1. Seleção das áreas de estudo	15
3.2. Captura e marcação dos indivíduos	15
3.3. Identificação dos casais.....	16
3.4. Dados morfobiométricos e de muda de jovens e adultos.....	17
3.5. Descoberta dos ninhos	18
3.6. Caracterização dos ninhos	19
3.7. Caracterização e desenvolvimento de ovos e ninhegos	20
3.8. Cuidado parental	21
3.9. Alimentação dos ninhegos	23
3.9.1. Coleta e preservação das amostras.....	23
3.9.2. Identificação dos fragmentos	23
3.9.3. Descrição da dieta	24

3.9.4. “Preferência” alimentar	24
3.9.5. Comparação com a dieta de jovens e adultos	25
3.10. Sucesso reprodutivo	26
3.11. Período reprodutivo	26
3.12. Disponibilidade de alimento	27
4. Resultados	29
4.1. PERÍODO REPRODUTIVO	29
4.1.1. Período reprodutivo de <i>Formicivora erythronotos</i>	29
4.1.1.1. Estação reprodutiva de 1997	30
4.1.1.2. Estação reprodutiva de 1998	31
4.1.1.3. Estação reprodutiva de 1999	32
4.1.2. Período reprodutivo da avifauna local	33
4.1.3. Muda	35
4.1.4. Variáveis ambientais	38
4.1.5. Disponibilidade de alimento	39
4.2. NINHOS	40
4.2.1. Descrição dos ninhos	40
4.2.1.1. Localização	40
4.2.1.2. Forma e dimensões	43
4.2.1.3. Material componente	44
4.2.2. Construção do ninho	45
4.2.2.1. Comportamento	45
4.2.2.2. Tempo de construção	49
4.2.2.3. Contribuição por sexo	51
4.2.2.4. Cortejo nupcial	52
4.3. OVOS	53
4.3.1. Devoção parental	53
4.3.2. Tamanho e dinâmica da postura	54
4.3.3. Descrição dos ovos	56
4.3.4. Incubação	56
4.3.4.1. Comportamento	56
4.3.4.2. Dinâmica da incubação e contribuição por sexo	58

4.3.4.3. Duração do período de incubação	61
4.4. NINHEGOS	62
4.4.1. Eclosão dos ovos	62
4.4.2. Desenvolvimento dos ninhegos	63
4.4.3. Razão sexual da prole	69
4.4.4. Choco dos ninhegos	69
4.4.5. Alimentação dos ninhegos	74
4.4.5.1. Descrição da dieta dos filhotes	74
4.4.5.2. Comparação com as dietas de jovens e adultos	78
4.4.5.3. Comportamento de alimentação dos ninhegos pelos pais	79
4.4.5.4. Taxa de alimentação dos filhotes	81
4.4.6. Manutenção e limpeza do ninho	84
4.4.7. Duração do período de ninhego	86
4.5. PERDA DE NINHADAS	88
4.5.1. Sucesso reprodutivo	88
4.5.2. Causas de mortalidade	89
4.5.3. Parasitismo de ninhegos	91
4.6. JOVENS	93
4.6.1. Saída dos filhotes do ninho	93
4.6.2. Cuidado parental e comportamento dos jovens	94
4.6.3. Desenvolvimento e muda dos jovens	97
4.6.4. Dispersão e mortalidade dos jovens	98
4.6.5. Início da atividade sexual	100
5. Discussão	101
5.1. Período reprodutivo e de muda	101
5.2. Ninhos	106
5.3. Ovos	110
5.4. Cuidado parental	115
5.4.1. Construção do ninho	115
5.4.2. Incubação dos ovos	118
5.4.3. Choco dos ninhegos	122
5.4.4. Alimentação dos ninhegos	123

5.5. Desenvolvimento dos ninhegos.....	127
5.6. Limpeza do ninho.....	131
5.7. Sucesso reprodutivo	133
5.8. Parasitismo	135
6. Referências bibliográficas	138
7. Apêndices.....	150

LISTA DE TABELAS

Tabela I. Status de conservação de <i>Formicivora erythronotos</i> baseado nas categorias da IUCN (Mace & Stuart 1994)	3
Tabela II. Número de adultos em muda e índice de muda em <i>Formicivora erythronotos</i> de acordo com o mês, em Angra dos Reis e Paraty (RJ), no período de 1996 a 1999	36
Tabela III. Registros de sobreposição de muda e atividades de nidificação e cuidados com jovens em <i>Formicivora erythronotos</i> , em Angra dos Reis e Paraty (RJ), no período de 1998 a 1999	37
Tabela IV. Oferta ponderada média de artrópodes para adultos e filhotes de <i>Formicivora erythronotos</i> na Fazenda Fortaleza, Mambucaba (Angra dos Reis-RJ), nos períodos reprodutivo de 1998 e não-reprodutivo de 1999	39
Tabela V. Características dos ninhos de <i>Formicivora erythronotos</i> , em Angra dos Reis e Paraty (RJ). a. Plantas utilizadas como suporte do ninho. b. Altura dos primeiros ramos de vegetação acima do ninho em relação a sua borda	41
Tabela VI. Dimensões de ninhos de <i>Formicivora erythronotos</i> , em Angra dos Reis e Paraty (RJ)	43
Tabela VII. Intervalo mínimo entre o início da construção e a postura do primeiro ovo em <i>Formicivora erythronotos</i> , em Angra dos Reis (RJ)	50
Tabela VIII. Contribuição por sexo na construção do ninho em <i>Formicivora erythronotos</i> , em Angra dos Reis (RJ)	51
Tabela IX. Duração das sessões de atenção e recesso, contribuição de cada sexo e constância durante a incubação em <i>Formicivora erythronotos</i> , em Angra dos Reis (RJ)	59
Tabela X. Variação diária da constância e do percentual de contribuição do macho durante a incubação em <i>Formicivora erythronotos</i> , em Angra dos Reis (RJ)	60
Tabela XI. Período de incubação em <i>Formicivora erythronotos</i> , em Angra dos Reis (RJ), contado a partir da data de postura do segundo ovo	61
Tabela XII. Massa, dimensões e características diagnósticas de ninhos de <i>Formicivora erythronotos</i> de acordo com a idade, em Angra dos Reis (RJ)	64

Tabela XIII. Taxa de crescimento, idade de ocorrência do ponto de inflexão na curva de crescimento e tamanho relativo (% do adulto) das principais estruturas, do comprimento total e da massa em ninhegos de <i>Formicivora erythronotos</i> , em Angra dos Reis (RJ) ...	66
Tabela XIV. Percentual de contribuição do macho de <i>Formicivora erythronotos</i> no choco diurno ao longo do período reprodutivo, em Angra dos Reis (RJ)	70
Tabela XV. Constância e duração média das sessões de choco diurno de <i>Formicivora erythronotos</i> ao longo do período de ninhego, em Angra dos Reis (RJ).....	73
Tabela XVI. Variação diária na constância de choco em <i>Formicivora erythronotos</i> , em Angra dos Reis (RJ).....	73
Tabela XVII. Itens alimentares encontrados na dieta de <i>Formicivora erythronotos</i> de acordo com a classe etária, em Angra dos Reis e Paraty (RJ).....	75
Tabela XVIII. Frequência e percentual de ocorrência dos itens alimentares na dieta de ninhegos de <i>Formicivora erythronotos</i> no vale do Mambucaba (estações reprodutivas de 97 e 98) e Ariró (estação reprodutiva de 99), RJ	76
Tabela XIX. Frequência de refeições de filhotes de <i>Formicivora erythronotos</i> constituídas de lagartas de lepidópteros ou ortópteros (Ensifera, Caelifera, Blattodea, Mantodea, Phasmatodea) ao longo do período de ninhego, em Angra dos Reis (RJ).....	78
Tabela XX. Índice de “preferência” alimentar de Jacobs (1974) e frequência de presas na dieta de adultos e ninhegos de <i>Formicivora erythronotos</i> , e disponível no ambiente, na Fazenda Fortaleza (Mambucaba-Angra dos Reis-RJ), na estação reprodutiva de 1998 e no período não-reprodutivo de 1999	79
Tabela XXI. Percentual de contribuição do macho de <i>Formicivora erythronotos</i> na alimentação dos filhotes ao longo do período de ninhego, em Angra dos Reis (RJ)	82
Tabela XXII. Percentual de sacos fecais ingeridos pelos adultos de <i>Formicivora erythronotos</i> ao longo do desenvolvimento dos ninhegos, em Angra dos Reis (RJ).....	85
Tabela XXIII. Contribuição do macho de <i>Formicivora erythronotos</i> na remoção dos sacos fecais dos ninhegos, em Angra dos Reis (RJ).....	86
Tabela XXIV. Período de ninhego de <i>Formicivora erythronotos</i> em Angra dos Reis (RJ).	87
Tabela XXV. Causas de perdas de ovos e filhotes nas ninhadas de <i>Formicivora erythronotos</i> , em Angra dos Reis e Paraty (RJ)	91
Tabela XXVI. Correlação entre os sexos de adultos e jovens sob seus cuidados em <i>Formicivora erythronotos</i> , em Angra dos Reis (RJ)	96

Tabela XXVII. Massa e dimensão das principais estruturas de jovens de <i>Formicivora erythronotos</i> com 23 e 30 dias de vida, em Angra dos Reis (RJ).....	97
Tabela XXVIII. Idade de dispersão dos jovens de <i>Formicivora erythronotos</i> , em Angra dos Reis (RJ).....	99
Tabela XXIX. Dimensões e massa médias de ninhos e ovos no gênero <i>Formicivora</i>	105
Tabela XXX. Dados de biologia reprodutiva de tamnofílídeos	107
Tabela XXXI. Frequência dos principais itens alimentares na dieta de ninhegos de três espécies de tamnofílídeos.	124
Apêndice I. Registros confirmados ou prováveis de atividades reprodutivas de aves nas baixadas de Angra dos Reis e Paraty (RJ), no período de julho de 1997 a dezembro de 1999.....	150
Apêndice II. Número médio de artrópodes por amostra coletados através de raspagem da vegetação na Fazenda Fortaleza, Mambucaba (Angra dos Reis - RJ), na estação reprodutiva de 1998 e não-reprodutiva de 1999.....	153
Apêndice III. Frequência de artrópodes na dieta de adultos de <i>Formicivora erythronotos</i> em Angra dos Reis e Paraty (RJ).....	153
Apêndice IV. Valores do teste U de Mann-Whitney comparando o número médio de cada táxon, coletados através da raspagem da vegetação, entre a estação reprodutiva de 1998 e o período não-reprodutivo de 1999, na Fazenda Fortaleza, Mambucaba (Angra dos Reis - RJ).....	154

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Litoral sudoeste do Estado do Rio de Janeiro	9
Figura 2. Capoeira às margens do rio Itapetinga, afluente do rio Mambucaba (Angra dos Reis – RJ).....	10
Figura 3. Gráfico ombrotérmico de Angra dos Reis (RJ) no período de 1990 a 1999	11
Figura 4. Vista aérea do vale do Mambucaba (Angra dos Reis - RJ).....	12
Figura 5. Medição do tarso de ninhego de <i>Formicivora erythronotos</i> em Angra dos Reis, RJ.....	21
Figura 6. O uso de câmeras de vídeo no acompanhamento dos ninhos de <i>Formicivora erythronotos</i> em Angra dos Reis, RJ.....	22
Figura 7. Ninhos ativos de <i>Formicivora erythronotos</i> , com os estágios correspondentes e a estimativa mínima do ciclo reprodutivo total, registrados de dezembro de 1997 a dezembro de 1999, em Angra dos Reis e Paraty (RJ)	33
Figura 8. Período de atividades reprodutivas nas aves de baixada de Angra dos Reis e Paraty (RJ), em 1998 e 1999.....	34
Figura 9. Períodos reprodutivo e de muda em <i>Formicivora erythronotos</i> , em Angra dos Reis e Paraty (RJ)	36
Figura 10. Precipitação, temperatura e número de casais de <i>Formicivora erythronotos</i> se reproduzindo em Angra dos Reis e Paraty (RJ), no período de novembro de 1997 a dezembro de 1999.....	38
Figura 11. Relação entre o número de artrópodes disponíveis no ambiente e a precipitação em uma capoeira jovem na Fazenda Fortaleza, Mambucaba (Angra dos Reis-RJ)	40
Figura 12. Localização dos ninhos de <i>Formicivora erythronotos</i> dentro das áreas de vida do casal na Fazenda Fortaleza, Mambucaba (Angra dos Reis-RJ).....	42
Figura 13. Localização dos ninhos de <i>Formicivora erythronotos</i> dentro das áreas de vida do casal na Fazenda Ariró, Ariró (Angra dos Reis-RJ)	42
Figura 14. Ninho de <i>Formicivora erythronotos</i>	44
Figura 15. Número médio de visitas ao longo da construção dos ninhos E2/98 e G2/98 de <i>Formicivora erythronotos</i> ,	48
Figura 16. Ritmo diário de visitação durante a construção dos ninhos C2/98 e E2/98 de <i>Formicivora erythronotos</i> , em Angra dos Reis.....	48

Figura 17. Sonograma do grito de “aflição” de adultos de <i>Formicivora erythronotos</i> em Angra dos Reis, RJ	54
Figura 18. Ovos de <i>Formicivora erythronotos</i>	55
Figura 19. Curvas de crescimento relativo de ninhegos e jovens de <i>Formicivora erythronotos</i> em Angra dos Reis-RJ.....	67
Figura 20. Curvas de aumento de massa de ninhegos de <i>Formicivora erythronotos</i> em ninhos com um e dois filhotes, em Angra dos Reis-RJ	67
Figura 21. Filhote de <i>Formicivora erythronotos</i> com dez dias de vida, logo após ter deixado o ninho	68
Figura 22. Fêmea de <i>Formicivora erythronotos</i> chocando os filhotes com 5-6 dias de vida.....	71
Figura 23. Macho de <i>Formicivora erythronotos</i> chocando os filhotes com 5-6 dias de vida.....	72
Figura 24. Adultos de <i>Formicivora erythronotos</i> alimentando os filhotes no ninho em Angra dos Reis-RJ.....	77
Figura 25. Variação na taxa de alimentação dos filhotes de <i>Formicivora erythronotos</i> ao longo do período de ninhego, em Angra dos Reis (RJ)	83
Figura 26. Ritmo diário de alimentação dos ninhegos em <i>Formicivora erythronotos</i> , em Angra dos Reis	83
Figura 27. Relação entre taxa de alimentação e constância de choco em <i>Formicivora erythronotos</i> , em Angra dos Reis	84
Figura 28. Fêmea de <i>Formicivora erythronotos</i> removendo saco fecal do filhote	86
Figura 29. Remoção de larvas de mosca-de-passarinho <i>Philornis</i> sp. parasitando ninhegos de <i>Formicivora erythronotos</i> recém-saídos do ninho, em Angra dos Reis (RJ)	92
Figura 30. Relação entre a massa do adulto e a duração média da sessão de incubação em tamnofilídeos.....	120
Figura 31. Relação entre a massa do adulto e o período de ninhego em tamnofilídeos.....	127

AGRADECIMENTOS

Às organizações: CAPES, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Fundação Macarthur, American Bird Conservancy, U. S. Fish and Wildlife Service, Eletronuclear e CEMAVE/IBAMA, pelo apoio financeiro ou logístico no desenvolvimento deste estudo.

A minha família. A minha mãe, pelo amor incondicional. Ao meu pai, por ter me dado a oportunidade de amar a natureza desde pequeno. Aos meus irmãos, pelo carinho e confiança que nunca faltaram.

Ao Prof. Jorge Luiz Nessimian, por ter aceitado me orientar e pela ajuda em várias etapas deste trabalho.

Ao Grande Mestre e Amigo Luiz Pedreira Gonzaga, pelos inúmeros ensinamentos de ornitologia, redação e diagramação, além do ensinamento maior: o de que devemos sempre fazer o melhor. Obrigado pelo abstract, pelo sonograma e pela revisão crítica da dissertação.

A amiga Glória Castiglioni, pelo incentivo, pelos ensinamentos e prolongados papos sobre reprodução de aves, pela ajuda nos trabalhos de campo e pelo empréstimo de material bibliográfico, principalmente sua brilhante dissertação de mestrado. Muito obrigado e estamos aí para a próxima.

A Verônica Gomes, peça rara na arte da amizade. Valeu por tudo.

A amiga Anna Beatriz Ribeiro, pelo carinho e incentivo sempre presentes.

À galera do Seleto (Cristiana, Tatiana, Zé Ricardo e Emerson), que direta ou indiretamente sempre estiveram presentes nessa jornada.

A meus Grandes Amigos (Brígida, Sandro, Dado, João de Deus, Kíssila, Carlão, Acyrema, Ronaldo, Adriana Mattos, Everton, Isabela e Heraldo), que sempre mentalizaram para o meu sucesso. Everton, além disso, muito obrigado pelos toques sobre redação de texto.

A Alexandre Pimenta, pela gigantesca ajuda na diagramação da tese. MUITÍSSIMO obrigado pela amizade e pelo profissionalismo.

À Professora Márcia Couri, pela identificação das espécies de mosca-de-passarinho *Philornis*, além de todos os ensinamentos sobre o parasitismo desses animais.

A Julio César Dantas, pela fiel amizade, pela divulgação da minha pesquisa (valeu pessoal da TVE) e por toda a ajuda em questões burocráticas. Obrigado também por ter me ensinado a gostar cada vez mais da sua terra, Paraty.

A Jenevora Searight, pela bela aquarela da capa.

À Luiz Cláudio Marigo, pelas brilhantes fotos, e a Cecília Marigo, por as ter digitalizado com perfeição.

A Sylvia Motta, pela identificação das briófitas.

Ao Grande Amigo Artur Guimarães. Sem sua incalculável ajuda, muito não teria sido feito.

A Vânia Alves, Francisco Mallet, Henrique Rajão, Carlos Bizarro e Carolina Ribas pela ajuda nos trabalhos de campo e pelas agradáveis conversas. Vânia e Mallet, obrigado pelo material bibliográfico e pelos conhecimentos transmitidos.

A Maria Luísa Noronha (Marilu) que, com alto astral e disposição invejáveis, muito me ensinou sobre técnicas de captura de aves. Valeu pelo empréstimo do material de anilhamento.

A Fernando Pacheco, pela imprescindível ajuda no projeto de tese. O assunto acabou mudando, mas tudo bem.

Ao pessoal do Laboratório de Ornitologia da UFRJ, Ana Beatriz Soares (Valeu pelo Ricklefs 1976!), Cláudia Bauer, Gilberto Couto e Charles Ozanick, pelo convívio e agradáveis papos.

A Dante Buzzetti, por ter me mostrado o vale do Mambucaba - pontapé inicial do projeto.

A Paula Ritter e Denise Monera da UERJ, pela companhia nos trabalhos de campo.

Ao pessoal das Prefeituras de Angra dos Reis (Caio, Marquinhos e, especialmente, Sandra) e Paraty (Marcos Antônio), por terem fornecido fotos aéreas, mapas e cartas topográficas da região.

À amiga Carla Conde, pelo carinho e incentivo, por boa parte do conhecimento que tenho atualmente sobre estatística, pela ajuda nos trabalhos de campo, pela leitura da dissertação e pelos prolongados “papos-cabeça”.

Ao pessoal da Eletronuclear: Carlos alhianatti e Giovanni Bloise, por terem viabilizado este trabalho, além da permanente disponibilidade; Marcos César, pelos dados de meteorologia; Marilene e Sara, por todas as facilidades na hospedagem na Vila Operária.

À galera de Manguinhos, Moacir, Dudu, Tchelo, Pedro e Ricardo Carelli, pela ajuda nos trabalhos de campo.

À Alexandra Pires e Fernando Fernandez pelos papos e por sugestões de testes estatísticos.

Ao pessoal do Laboratório de Entomologia da UFRJ, especialmente a Ana Lúcia Oliveira e Daniela Takiya (valeu mesmo, Dani), pela ajuda na impressão da dissertação, e a Márcio Felix, pela enorme ajuda na identificação do material entomológico.

Ao Sr. Alcides Morais da Prospec, por ter cedido inúmeras fotos aéreas da região.

Ao mateiro Edinho, pela ajuda nos trabalhos de campo e pelas apaixonantes conversas sobre aves. À sua esposa Neuza, pelo acolhimento em sua casa.

Ao Seu Zé da Fazenda Fortaleza, Seu Zé de Chapéu-do-sol e a Seu Olavo, pela concessão para que eu trabalhasse em suas terras e pelo agradável convívio diário.

RESUMO

A biologia reprodutiva de *Formicivora erythronotos* (Thamnophilidae), espécie ameaçada e endêmica do sudoeste do Estado do Rio de Janeiro, foi estudada em Angra dos Reis e Paraty, entre julho de 1997 e dezembro de 1999. Nada era conhecido sobre sua biologia reprodutiva antes deste estudo.

Um total de 31 ninhos foi encontrado. A maioria deles estava posicionada à beira de trilhas e estradas, com circulação freqüente de pessoas. O ninho é um pequeno cesto preso a ramos de plantas herbáceas e posicionado próximo ao chão. Ele é composto basicamente de uma fibra vermelha não identificada e pequenas raízes. A postura, que se dá em dias alternados, é de um (raramente) ou dois ovos brancos com máculas marrons concentradas principalmente no pólo rombo.

O monitoramento intensivo de alguns ninhos, totalizando cerca de 337 horas, permitiu determinar os papéis sexuais na reprodução da espécie. Cortejo nupcial, que consiste na oferta de alimento à fêmea pelo companheiro, precedeu a postura dos ovos. A divisão básica dos cuidados no ninho em *F. erythronotos* concorda com o padrão básico observado na família. Ambos os sexos participam na construção do ninho, alimentação dos ninhegos, incubação e choco diurnos, sendo a contribuição do macho ligeiramente superior nessas três últimas atividades. A incubação e choco noturnos são responsabilidade exclusiva da fêmea. Fora do ninho, cada filhote fica sob os cuidados exclusivos de um dos pais. A duração média das sessões de incubação em *F. erythronotos* é bem inferior à de outras espécies de tamnofídeos, enquanto a taxa de alimentação dos ninhegos exibe o padrão inverso. Diferenças na exposição do ninho à predação e nas estratégias de forrageio são sugeridas para explicar essas disparidades. O período de incubação e de ninhego é de cerca de 14 dias e 10 dias, respectivamente.

O aumento de massa é mais rápido em ninhegos de *F. erythronotos* do que nos outros tamnofídeos, o que pode ser resultado da taxa relativamente alta com que os primeiros são alimentados. A importância adaptativa desse desenvolvimento acelerado para a espécie não é clara. O desenvolvimento “adaptativamente organizado”, comum a filhotes de aves altriciais, também foi observado em ninhegos de *F. erythronotos*. O estágio de desenvolvimento das pterilas, as dimensões das principais estruturas e a massa corporal permitem inferir a idade do ninhego com boa precisão.

A dieta dos filhotes foi composta exclusivamente de insetos, aranhas e ovos de artrópodes. Lagartas e ortópteros foram os principais itens alimentares, sendo que os últimos foram oferecidos basicamente na fase final do período de ninhego.

O sucesso reprodutivo foi baixo, concordando com o normalmente observado para aves tropicais. A predação foi o principal responsável pelas perdas de ninhadas. O ataque de formigas parece ser um importante fator de mortalidade de ninhegos novos. A zelosa assepsia dos ninhos pelos pais deve funcionar na redução da atração desses insetos. São registrados casos de parasitismo dos filhotes por larvas de *Philornis*.

O período reprodutivo de *F. erythronotos* concentrou-se essencialmente de meados de agosto a início de fevereiro, estando sincronizado com o da avifauna local. Para a espécie, não foram registrados casos simultâneos de muda estacional e atividades reprodutivas, ao nível individual. Também não foi notada diferença na oferta de alimento no ambiente entre os períodos reprodutivo e de muda.

ABSTRACT

The breeding biology of the Black-hooded Antwren *Formicivora erythronotos* (Aves: Passeriformes: Thamnophilidae), an endangered species which is endemic to southwestern Rio de Janeiro State, was studied from July 1997 to December 1999 at Angra dos Reis and Paraty. Nothing was known on its breeding biology before.

Most of the 31 nests found were placed by the side of trails and roads that were frequently used by people. The species' nest is a small cup made basically of an unidentified reddish fiber and rootlets, and is attached to twigs of herbaceous plants close to the ground. Clutch size is two (rarely one) eggs. These are whitish with brown markings, concentrated at the large end, and are laid on alternate days.

An intensive monitoring of some nests, totaling about observation 337 hours, allowed that sexual roles on the species' breeding biology were known. Egg laying was preceded by a nuptial display, in which males offered food to their mates. As in other species of the family, male and female Black-hooded Antwrens build the nest, and also take turns incubating the eggs, and brooding and feeding the young. Male's contribution is slightly greater in the latter three activities, and female alone takes charge of nocturnal incubation and brooding. Each parent takes care exclusively of one fledgling. The average duration of incubation sessions in this species is much smaller than in other species in the family, while the feeding rate of the young was much greater. These differences may be related to different nest exposure to predation as well as to foraging strategies. Incubation lasts 14 days and nestlings stay 10 days in the nest.

Black-hooded Antwren nestlings get heavy faster than nestlings of other species in the family, which may result from the greater feeding rate of the former. The adaptive importance of this accelerated growing is not clear. An "adaptively organized" development, typical of altricial birds, occurred in the Black-hooded Antwren nestlings too. Their body mass, main measurements and development of pterilae can be used to age nestlings of this species quite precisely.

Exclusively insects, spiders and arthropod eggs composed the diet of young. Caterpillars and orthopterans were the main food items. The latter were consumed mainly by older nestlings.

The reproductive success was low, in accordance with other tropical birds. Predation was the main cause of losses. Attack by ants seems to be an important cause of mortality for younger nestlings. Parents' efforts to keep nests clean may reduce attraction to these insects. Larvae of *Philornis* flies have parasitized young.

The species' breeding season followed that of the local avifauna, extending mainly from middle August to the beginning of February. No individual bird was recorded to be molting and breeding at the same time. No difference of food availability has been detected between breeding and molting seasons.

1. Introdução

1.1. Caracterização e histórico da espécie

Menor espécie do gênero, *Formicivora erythronotos* Hartlaub (1852) é um pequeno tamnofídeo - 11,3 cm de comprimento total e 9,2 g de peso (Elmiro C. Mendonça, dados não publicados) - facilmente reconhecido em seu hábitat pelas vistosas costas vermelho-acastanhadas e pelo flanco branco, que chama a atenção em vôo, principalmente no macho. Exceto pelo branco das pintas nas asas, a plumagem do resto do corpo é negra no macho e pardacenta na fêmea.

Inicialmente descrita como pertencente ao gênero *Formicivora* Swainson 1825, a espécie foi posteriormente transferida para o gênero *Myrmotherula* por Sclater (1858), e recentemente retornou ao táxon inicial, seguindo sugestão de Pacheco (1988). *F. erythronotos* foi batizado de formigueiro-de-cabeça-negra por Willis & Oniki (1991), como resultado da tradução do seu nome comum em inglês, Black-hooded Antwren. Essa denominação foi repetida em Sick (1997). A população local, no entanto, desconhece qualquer nome popular para a espécie.

Antes de sua redescoberta em 1987, *F. erythronotos* permaneceu por mais de 130 anos conhecida unicamente por cerca de vinte peles depositadas em museus americanos e europeus (Pacheco 1988, Collar *et al.* 1992). Nesse período constam dois registros de campo da espécie, ambos improcedentes. O primeiro é a ocorrência de *F. erythronotos* em Nova Friburgo citada por Burmeister (1856), onde ele relata que a espécie vive em pequenos bandos no sub-bosque da mata (atualmente, sabe-se que ela vive aos pares em ambientes secundários). Como as etiquetas das peles de *F. erythronotos* não continham a procedência precisa do material, esse suposto avistamento serviu como base para que Peters (1951) trata-se a região de Nova Friburgo como “localidade-pátria” da espécie. O segundo registro é a inclusão de *F. erythronotos* na lista de aves do Espírito Santo por Ruschi (1953), que apesar de admitido por Pinto (1978) e Meyer de Schauensee (1982), não apresenta qualquer documentação que a fundamente. Esse cenário fez com que esse pássaro permanecesse incluído na lista de aves ameaçadas de extinção por anos (Vincent 1967, Sick 1969, 1972, King 1981, Sick & Teixeira 1979, Sick 1985) e que até mesmo tenha sido considerado extinto (King 1981, Scott & Brooke 1985).

1.2. Biologia e conservação da espécie

À exceção do conhecimento de pequena parte do repertório e de alguns detalhes sobre o comportamento de forrageio (Pacheco 1988, Tobias & Williams 1996), nada era conhecido sobre a biologia de *F. erythronotos* antes do início do projeto intitulado “Biologia e conservação de *Formicivora erythronotos* (Thamnophilidae)”, desenvolvido pelo Laboratório de Ornitologia da UFRJ de julho de 1997 a dezembro de 1999. Os dados sobre a biologia reprodutiva da espécie apresentados neste trabalho são parte dos resultados obtidos durante esse projeto. Outros aspectos da biologia dessa ave são apresentados resumidamente abaixo. Maiores detalhes podem ser encontrados em Mendonça & Gonzaga (1999).

Assim como outros thamnofilídeos, *F. erythronotos* é aparentemente um pássaro monogâmico, formando pares duradouros. Espécie tipicamente pioneira, ela coloniza capoeiras e capoeirões, onde os casais permanecem juntos, movendo-se inconspicuamente em alturas normalmente variando de 50 cm a 2,0 m do solo. Fora do período reprodutivo, os membros do par despendem quase todo o dia com o forrageio de pequenos artrópodes, capturados principalmente em vegetação viva. Comportamentos de manutenção (banho de sol, “preening”, banho em “tanques” de bromélia e formicação) têm sido observados poucas vezes e raramente duraram mais de 3-4 min. Congelamento e descanso parecem ainda mais raros, levando apenas alguns segundos. Macho e fêmea defendem as fronteiras do território com breves displays (raramente duram mais de 10 s), que são normalmente seguidos de perseguições dos vizinhos, porém sem contato direto. Essas disputas, relativamente raras, são aparentemente sempre direcionadas aos membros do mesmo sexo. Muito mais freqüente é outro tipo de defesa de território, que consiste em duradouras trocas de canto entre machos vizinhos largamente separados (10-20 m), as quais se intensificam no início do ciclo reprodutivo. Os pequenos territórios da espécie ($\bar{X} = 0,61$ ha, $n = 11$) apresentam ligeiras sobreposições, permanecendo razoavelmente estáveis ao longo dos anos. Os casais reduzem notavelmente o uso diário do território no final do período de ninhego e primeiros dias dos jovens fora do ninho. *F. erythronotos* tem sido raramente observada em associação com formigas-de-correição (incomuns no seu hábitat) e bandos mistos de aves de sub-bosque.

TABELA I. *Status* de conservação de *Formicivora erythronotos* (hachurado) baseado nas categorias da IUCN (Mace & Stuart 1994).

PARÂMETROS	DADOS DA ESPÉCIE	CATEGORIA		
		Criticamente ameaçada	Ameaçada	Vulnerável
Redução da população	?	> 80% em 10 anos	> 50% em 10 anos	> 50% em 20 anos
Área de distribuição/Área de ocupação + (fragmentação e declínio)	250 km ² /20 km ² + (altamente fragmentada e em contínuo declínio)	< 100 km ² / < 10 km ²	< 5.000 km ² / < 500 km ²	< 20.000 km ² / < 2.000 km ²
Tamanho populacional	aprox. 5.000 adultos	< 50 adultos	< 250 adultos	< 1.000 adultos
Tamanho populacional + (declínio)	aprox. 5.000 adultos + (?% em ? anos)	< 250 adultos + (25% em 3 anos)	< 2.500 adultos + (20% em 5 anos)	< 10.000 adultos + (20% em 10 anos)
Probabilidade de extinção	?	50% em 5 anos	20% em 20 anos	10% em 100 anos

Após a sua redescoberta, *F. erythronotos* permaneceu com registros esparsos de alguns poucos casais ao longo da costa da Baía da Ribeira (Collar *et. al.* 1992, Tobias & Williams 1996, Fernando Carvalho com. pess. 1999), o que levou a espécie a ser tratada como em situação crítica por Collar *et al.* (1992). Somente em 1997, *F. erythronotos* foi observada fora dessa Baía, nas localidades de Mambucaba e São Gonçalo (Buzzetti 1998). Com o início do projeto previamente citado iniciou-se uma procura sistemática dessa ave em todas as baixadas da região da Costa Verde e adjacências. Como resultado desse estudo, constatou-se que a espécie está distribuída em seis populações geograficamente isoladas ao longo da Baía da Ilha Grande (Figura 1). Entre elas, merecem destaque o vale do Mambucaba e a baixada do Ariró (Mendonça & Gonzaga 1999), que em conjunto concentram mais de 90% da população total de *F. erythronotos* (ver área de estudos para maiores detalhes dessas localidades). Recentemente, a espécie foi surpreendentemente encontrada por Luiz P. Gonzaga, Carlos Bizarro Esteves e Charles Ozanick na Serra do Piloto (Mangaratiba - RJ), a cerca de 500 m de altitude. As localidade e altitude desse registro abrem uma nova perspectiva sobre a distribuição e *status* de conservação desse pássaro, merecendo investigações posteriores. De posse do conhecimento atual, *F. erythronotos* está incluído na categoria ESPÉCIE AMEAÇADA de acordo com as regras da IUCN (Mace & Stuart 1994), a julgar pela sua diminuta área de distribuição/área de ocupação (Tabela I). A descaracterização total do hábitat da espécie, resultado da expansão urbana, cultivo de monoculturas e criação de áreas de pastagem de gado, é a principal ameaça a sua sobrevivência (Mendonça & Gonzaga em prep.).

1.3. Biologia reprodutiva em *Thamnophilidae*

Muito pouco se sabe sobre a reprodução dos tamnofilídeos (Kratler 1998). De cores discretas, hábitos furtivos e ninhos inconspícuos (Snow & Snow 1964, Skutch 1996), os tamnofilídeos juntamente com seus parentes próximos - rinocriptídeos, formicarídeos e conopofagídeos - são provavelmente o grupo de aves neotropicais com o maior percentual de ninhos desconhecidos ou insuficientemente descritos. Pelo menos na América do Sul, gêneros inteiros, como *Rhegmatorhina*, *Terenura*, *Herpsilochmus* e *Drymophila*, parecem só ter tido os primeiros registros de seus ninhos recentemente. No Brasil, a carência de estudos detalhados sobre reprodução de aves pode ser extrapolada para a maioria dos outros grupos. Segundo Castiglioni (1998), a maior parte do conhecimento gerado no país sobre a reprodução de aves terrestres é resultado de registros ocasionais, os quais fornecem informações fragmentadas.

Conforme mencionado anteriormente, nada era conhecido sobre a biologia reprodutiva de *F. erythronotos*. A situação não é muito diferente nas outras espécies do gênero, cujos dados relativos à reprodução estão disponíveis apenas para *F. grisea*, *F. rufa* e *F. littoralis* e resumem-se basicamente à descrição de ninhos e ovos e a esparsas informações sobre o período reprodutivo. *F. grisea* é a espécie que dispõe do mais extenso material. No Brasil, essas informações são apresentadas por Velho (1932), Pinto (1953) e Silva (1988), enquanto em Trinidad & Tobago, há material disponível em Belcher & Smooker (1936), Snow & Snow (1964), Herklots (1965) e French (1973). Hilty & Brown (1986) descrevem os ninhos e ovos de *F. grisea* na Colômbia e Schönwetter (1979) reúne dados de várias fontes sobre os ovos dessa espécie. Com relação a *F. rufa*, o ninho só foi descrito recentemente (Willis & Oniki 1988). Esses autores também dão breves informações sobre os ovos da espécie, os quais foram previamente descritos por Velho (1932). Um ovo de *F. rufa* coletado por L. P. Gonzaga (depositado na coleção do Laboratório de Ornitologia da UFRJ) e rápidas considerações sobre a sua época de reprodução em Alter do Chão - PA (Sanaiotti 1986) complementam o material disponível para a espécie. O conhecimento sobre a reprodução de *F. littoralis* está restrito à breve descrição de ninhos, ovos e ninhegos por Soneghet (1991).

Até a década de 70, estudos no Brasil sobre reprodução de outras espécies de tamnofilídeos também estiveram restritos basicamente à descrição de ninhos e ovos e

considerações sobre o período reprodutivo. Grande parte desse material está contido nas obras clássicas de Euler (1900), Ihering (1900) e Pinto (1953), cujas descrições, algumas vezes equivocadas, se baseavam principalmente em coleções particulares e de museus, além de compilações de informações antigas. Estevão (1926), Schirch (1928), Velho (1932) e Snethlage (1935) também contribuíram nesse sentido. Segundo Oniki & Willis (1982a, 1983a), outras informações antigas sobre ninhos, ovos e período reprodutivo de tamnofilídeos no Brasil estão diluídas em trabalhos versando sobre outros assuntos: Allen (1893), Berlepsch & Hartert (1902), Snethlage (1907, 1928), Cherrie (1916), Novaes (1957) e Santos (1960). Com o crescimento recente da ornitologia no país, descrições inéditas de ninhos e/ou ovos de tamnofilídeos têm surgido: *Pithys albifrons* (Willis 1792), *Teremura sicki* e *Rhopornis ardesiaca* (Teixeira 1987a, 1987b), *Formicivora rufa* (Willis & Oniki 1988), *Formicivora littoralis* (Soneghet 1991), *Herpsilochmus longirostris* (Straube, Bornschein & Teixeira 1992), *Dysithamnus xanthopterus* (Luigi, Raposo & Schloemp 1996) e *Drymophila squamata* (Mendonça 2000).

Devemos ao casal Edwin O. Willis e Yoshika Oniki as primeiras e únicas informações detalhadas sobre a biologia reprodutiva de tamnofilídeos no Brasil, as quais se restringem aos estudos de *Gymnopithys rufigula* (Oniki 1971), *Pyriglena leuconota* (Oniki 1979b, Willis 1981) e *Thamnophilus caerulescens* (Oniki & Willis 1999). O casal apresenta ainda relevantes informações sobre ninhos, ovos e jovens de espécies amazônicas, incluindo descrições inéditas (Oniki & Willis 1982a, 1983a). Apesar de carecer de informações precisas sobre nidificação, E. O. Willis descreve com detalhes o relacionamento dos pares durante o ciclo reprodutivo em várias espécies amazônicas de tamnofilídeos, incluindo comportamentos de “mostrar o lugar do ninho”, “limpeza mútua”, cortejo e cópula, além de descrever jovens, cuidados fora do ninho e período reprodutivo. Entre os seus trabalhos desenvolvidos no Brasil, constam os estudos de *Gymnopithys salvini* e *Gymnopithys humulata* (Willis 1968), *Rhegmatorhina* spp. (Willis 1969), *Phlegopsis nigromaculata* (Willis 1979), *Pithys albifrons* e *Pyriglena leuconota* (Willis 1981), *Percnostola rufifrons* (Willis 1982a) e *Hylophylax poecilinota* (Willis 1982b).

No exterior, particularmente na América Central, além da descrição de ninhos e ovos, estudos detalhados de história natural de tamnofilídeos, incluindo nidificação, vêm sendo desenvolvidos desde o início do século. Alexander F. Skutch foi precursor nesses estudos, sendo atualmente o responsável pela maior parte do conhecimento sobre a

reprodução da família. Seus trabalhos mais relevantes sobre o assunto (Skutch 1934, 1946, 1969, 1972, 1996), somam dados minuciosos de mais de 16 espécies. Contribuições de outros autores, a partir da década de 50, incluem dados sobre *Myrmeciza ferruginea* (Haverschmidt 1952), *Microrhopias quixensis* (Johnson 1953, Greenberg & Gradwohl 1983), *Thamnophilus punctatus* (Johnson 1953, Oniki 1975), *Sakesphorus canadensis* (Haverschmidt 1953), *Sakesphorus bernardi* (Marchant 1960), *Gymnopithys bicolor* (Willis 1967, 1973b, 1974), *Dysithammus mentalis* (Lill & French 1970), *Hylophylax naevioides* (Willis 1972b, 1974), *Myrmeciza exsul* (Willis & Oniki 1972), *Phaenostictus mcleannani* (Willis 1973a, 1974), *Hypocnemoides melanopogon* (Tostain & Bournigault 1984), *Thamnophilus nigrocinereus* (Tostain 1986), *Myrmornis torquata* (Tostain & Dujardin 1988), *Myrmorchilus strigilatus* (Caziani & Protomastro 1991), *Myrmeciza fortis* (Wilkinson & Smith 1997), *Cercomacra manu* (Kratte 1998) e *Thamnophilus doliatus* (DiGiacomo 1998). Livros de avifauna local, como Herlocks (1965), Haverschmidt (1968), Wetmore (1972), French (1973), Hilty & Brown (1986) e Fraga & Naroski (1987), também apresentam material relativo à reprodução de tamnofilídeos.

1.4. Objetivos

O presente estudo visa prover informações sobre a biologia reprodutiva de *Formicivora erythronotos* e contribuir para elucidar aspectos ainda insuficientemente conhecidos, ou mesmo desconhecidos, sobre a nidificação dos tamnofilídeos. Os seus objetivos principais são:

- Estabelecer a duração de cada uma das etapas do ciclo reprodutivo;
- Determinar o período reprodutivo de *F. erythronotos*, relacionando-o com as condições climáticas, muda estacional da espécie e oferta de alimento;
- Descrever ninhos, ovos, ninhegos e jovens de *F. erythronotos*;
- Descrever o comportamento de adultos, jovens e ninhegos ao longo de todo o ciclo reprodutivo;
- Analisar quantitativamente o cuidado parental durante todas as etapas do ciclo reprodutivo (construção do ninho, incubação e período de ninhego), bem como nos primeiros dias de vida do jovem fora do ninho;
- Descrever em termos qualitativos e quantitativos a dieta dos ninhegos;

- Determinar o sucesso reprodutivo da espécie, procurando identificar as principais causas de mortalidade de ovos e ninhegos;
- Comparar a biologia reprodutiva de *F. erythronotos* com a dos demais tamnofilídeos.

2. Área de estudos

2.1. Localização, caracterização e importância ambiental

O presente estudo foi conduzido nas duas localidades que abrigam as principais populações remanescentes de *F. erythronotos*: o vale do Mambucaba e a baixada do Ariró (Mendonça & Gonzaga 1999). As duas baixadas estão inseridas na bacia da Baía da Ilha Grande, que se localiza no litoral sudoeste do Estado do Rio de Janeiro (Figura 1). No continente, essa região abriga importantes remanescentes de Mata Atlântica, protegidos em três Unidades de Conservação principais: a Área de Proteção Ambiental do Cairuçu, a Reserva Ecológica da Joatinga e o Parque Nacional da Serra da Bocaina, sendo esse último a maior Unidade de Conservação Federal que inclui esse tipo de ecossistema. A importância ambiental da região é salientada por Wege & Long (1995), que consideram-na uma das áreas-chave para a conservação da avifauna no Neotrópico.

SEMA (1997) destaca os principais processos de degradação dos ecossistemas florestais da bacia da Baía da Ilha Grande: desmatamento, corte de madeira de lei, caça, retirada de palmito e plantas ornamentais, extração de terra, aterros, expansão urbana e atividades agropecuárias. Nas baixadas, a ampliação de áreas de pastagem, o cultivo de monoculturas e o crescimento urbano têm sido os principais fatores responsáveis pela descaracterização da vegetação nos últimos quarenta anos (constatação pessoal a partir da análise de fotos aéreas e informações da população local). O cenário das baixadas torna-se ainda mais crítico se considerarmos que quase toda a sua área não é contemplada com Unidades de Conservação, além de estar sujeita a uma das mais fortes pressões de especulação imobiliária do Estado. Além de *F. erythronotos*, várias outras espécies de aves listadas no Livro Vermelho de Espécies Ameaçadas das Américas (Collar *et al.* 1992) têm sido registradas nessas planícies: *Tinamus solitarius*, *Leucopternis lacermulata*, *Pionopsitta pileata*, *Ramphodon naevius*, *Bailloni bailloni*, *Dysithammus stictothorax*, *Myrmotherula minor*, *Myrmotherula unicolor*, *Psiloramphus guttatus*, *Merulaxis ater*, *Phyllomyias griseocapilla*, *Platyrynchus leucoryphus*, *Hemitriccus furcatus*, *Hemitriccus nidipendulus*, *Pyroderus scutatus*, *Iodopleura pipra*, *Procnias nudicollis*, *Oxyruncus cristatus*, *Dacnis nigripes* e *Tangara peruviana*. O sagüi-da-serra *Callithrix aurita*, primata ameaçado de extinção (Fonseca 1994, Bergallo *et al.* 2000), também visita essas baixadas.

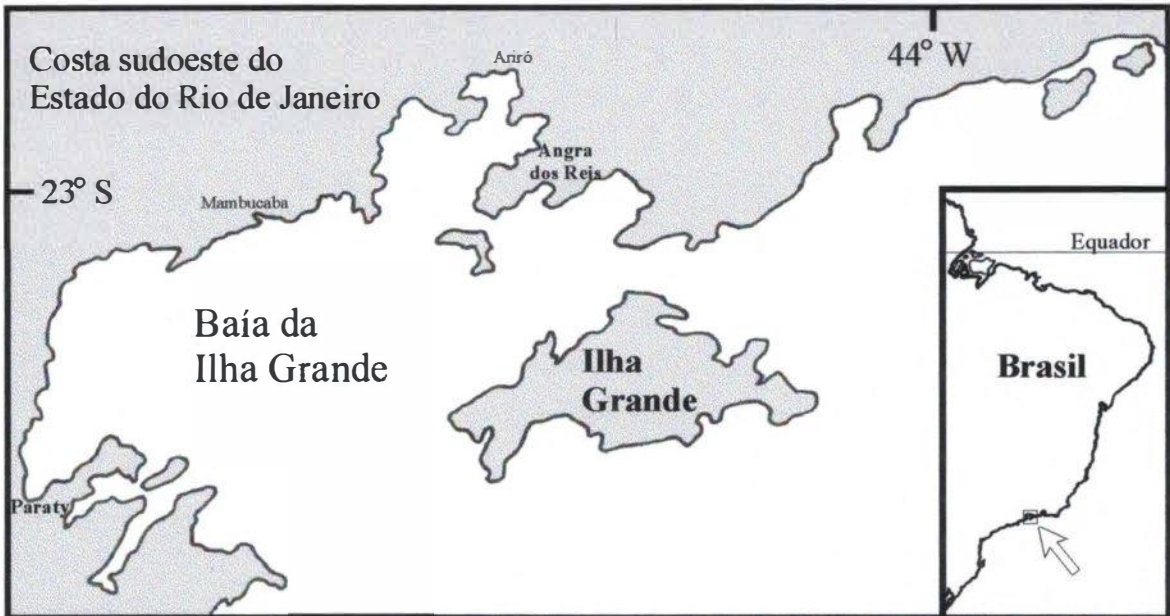


FIGURA 1. Litoral sudoeste do Estado do Rio de Janeiro, onde foi desenvolvido o presente estudo. Desenho: Alexandre D. Pimenta.

No vale do Mambucaba, as atividades de campo foram realizadas basicamente na Fazenda Fortaleza – Mambucaba, Angra dos Reis (22°57'S, 44°33'W, 30 msm) (Figuras 1, 2, 4) e no Sítio do seu Zé – Chapéu-do-sol, Paraty (22°60'S, 44°34'W, 20 msm). Esse vale, com cerca de 20 km², é cortado pelo rio Mambucaba, que serve como limite dos municípios de Paraty e Angra dos Reis. O lado de Paraty apresenta as maiores áreas contínuas de capoeira de baixada da região. Nesse local, *F. erythronotos* ainda pode ser encontrado com facilidade (densidade populacional de 156 casais/km²), sendo a mais importante área para a conservação da espécie (Mendonça & Gonzaga 1999). Diferentemente, o outro lado do vale do Mambucaba sofreu com a rápida urbanização após a implantação da Usina Nuclear (Eletronuclear) no início da década de 70 e teve grande parte de sua vegetação substituída por habitações e comércios. O interior do vale como um todo, abriga inúmeros sítios e fazendas, nos quais a vegetação original praticamente desapareceu. A banana, cultura predominante na região, representando cerca de 90 % da sua produção agrícola (SEMA 1997), está extensamente distribuída em várias dessas propriedades. A desvalorização do produto nos últimos anos fez com que parte de seu cultivo fosse abandonado, dando origem a bananais “sujos” (entremeados de capoeiras), adequados à existência de *F. erythronotos*. Outra parte dos bananais tem cedido lugar às pastagens de gado e, principalmente, ao cultivo do palmito pupunha *Euterpes* sp., ambos ambientes inóspitos à existência da espécie.

Na baixada do Ariró, o estudo se desenvolveu basicamente na Fazenda Ariró – Ariró, Angra dos Reis (22°54'S, 44°20'W, 10 msm) (Figura 1). Os cerca de 100 ha de terras baixas da Fazenda Ariró são cobertos em grande parte por um eucaliptal abandonado, no qual o sub-bosque abriga *F. erythronotos* com densidade populacional de cerca de 89 casais/km² (Mendonça e Gonzaga 1999). O restante da baixada está quase totalmente inserido na Fazenda Pedra Branca. Nessa Fazenda, o eucaliptal, semelhante e outrora contínuo ao da Fazenda Ariró, está em franco declínio, dando lugar às pastagens de gado, que atualmente ocupam quase toda a sua planície. Essa restrição de hábitat e a falta de continuidade do ambiente (a área é atravessada por três linhas de transmissão de energia, as quais isolam, ao menos parcialmente, duas sub-populações de *F. erythronotos* por uma faixa de cerca de 150 m de largura) provavelmente comprometem a variabilidade genética da população. No entanto, a ameaça iminente para a espécie nesta área é a possibilidade de que se concretizem os comentários recentes da população local, de que toda a área será transformada em um grande complexo hoteleiro.

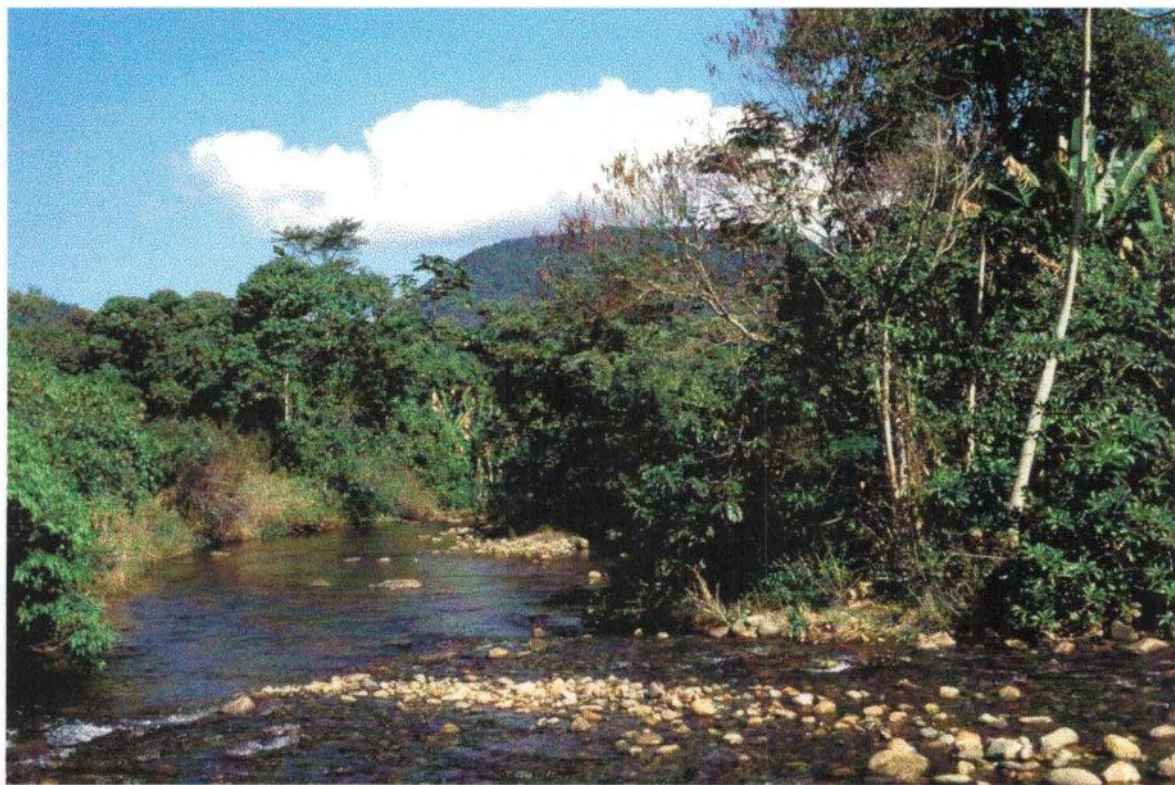


FIGURA 2. Capoeira às margens do rio Itapetinga, afluente do rio Mambucaba (Angra dos Reis – RJ). Ambiente típico de *Formicivora erythronotos*. Foto: Elmiro C. Mendonça.

2.2. Aspectos físicos

2.2.1. Clima

Segundo o sistema de classificação de Koeppen, o clima da região é do tipo Af (tropical úmido). A região apresenta o maior índice pluviométrico do estado, com média anual de 2.242 mm (SEMA 1997, segundo registros de 40 anos, sem especificação do período de coleta de dados). De acordo com os mesmos registros, as chuvas são concentradas principalmente no verão (dezembro a março), sendo janeiro o mês mais chuvoso, com precipitação média de 293 mm. Os meses de junho a agosto são os mais secos, com média mensal de 87 mm. A temperatura média anual é de 22,5°C. Fevereiro é o mês mais quente, com média mensal de 25,7°C, e julho é o mês mais frio, com média mensal de 19,6°C. A umidade relativa do ar é alta, com médias mensais variando de 80% a 95%.

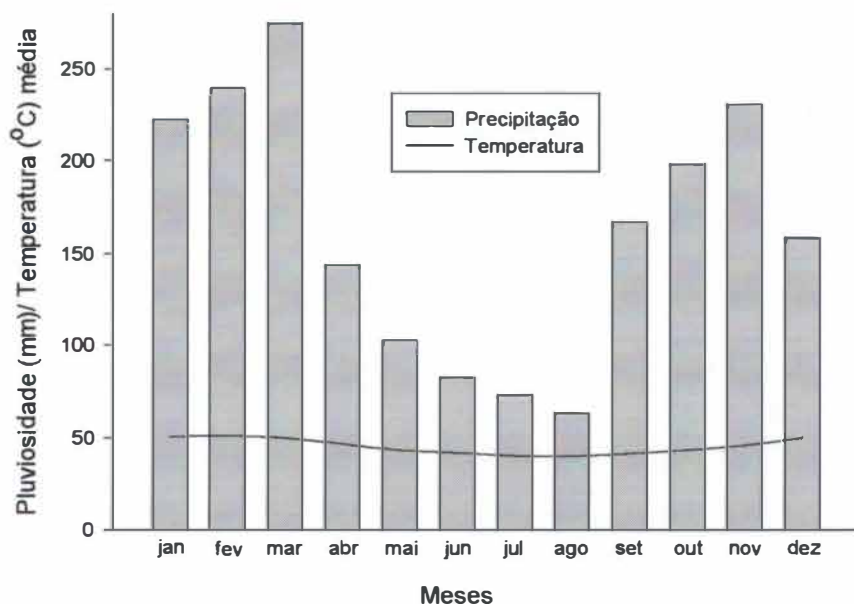


FIGURA 3. Gráfico ombrotérmico (valores de temperatura x 2) no período de 1990 a 1999, segundo dados da Estação Meteorológica de Itaorna (Angra dos Reis – RJ). No meio do ano, ocorrem os meses mais secos.

A precipitação e a temperatura médias registradas na Estação Meteorológica de Itaorna (Angra dos Reis) nos últimos dez anos estão apresentadas na Figura 3. O período mais chuvoso foi de setembro a abril, enquanto o mais seco, de maio a agosto (neste trabalho, o primeiro será chamado de estação chuvosa e o segundo, estação seca). Ao contrário do observado por SEMA (1997), março foi o mês mais chuvoso nos últimos dez anos, com uma precipitação média de 275 mm.

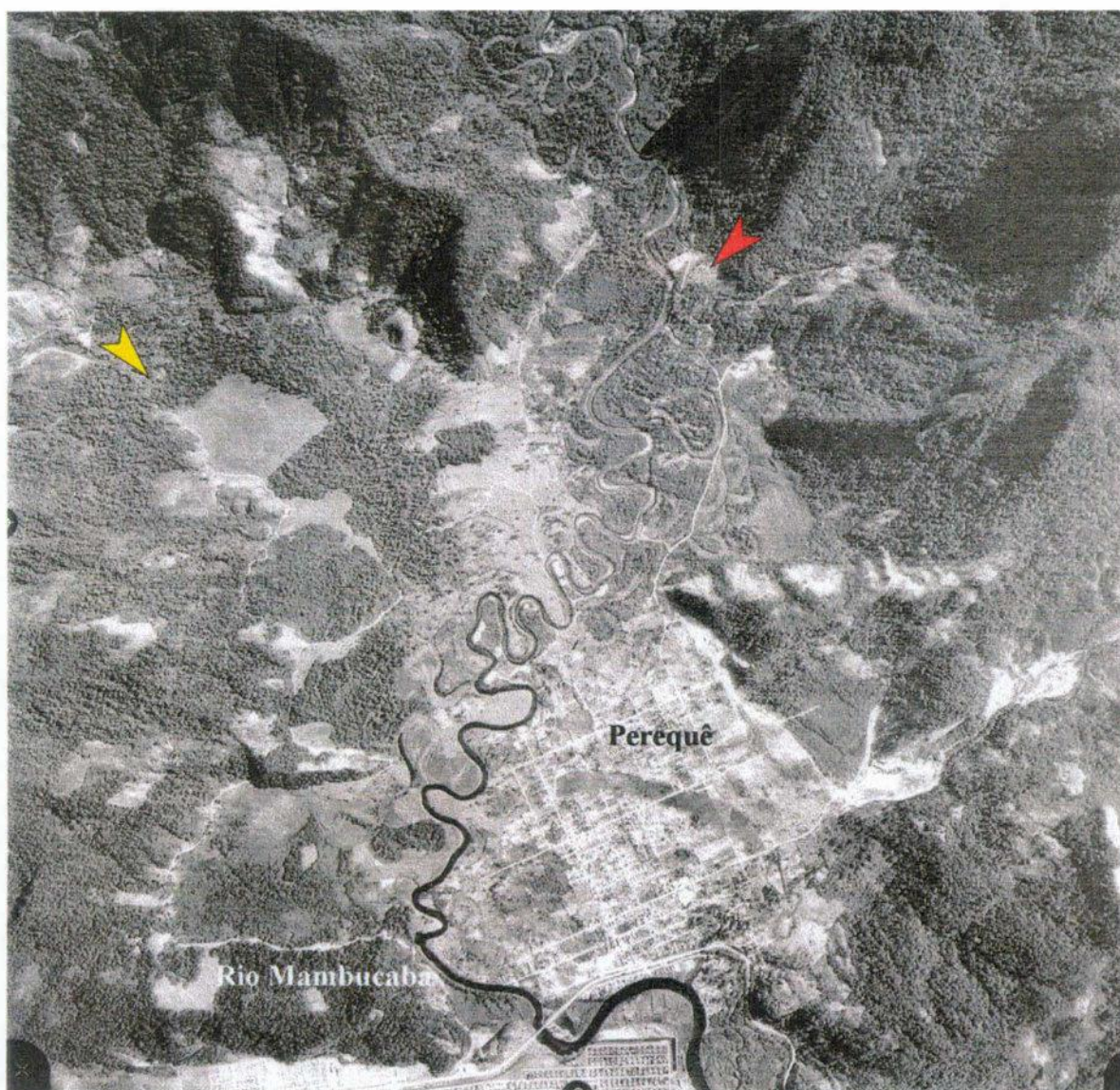


FIGURA 4. Vista aérea do vale do Mambucaba (Angra dos Reis e Paraty, RJ) em 1991. As setas indicam a Fazenda Fortaleza (vermelho) e o sítio do Seu Zé (amarelo). Notar os meandros abandonados do rio Mambucaba, provável ambiente original de *Formicivora erythronotos*. Foto: Prospec.

2.2.2. Hidrologia

Segundo SEMA (1997), os cursos que chegam ao litoral da Baía da Ilha Grande geralmente são de pequena extensão e têm suas nascentes nas encostas voltadas para o litoral, exceção feita ao rio Mambucaba, que drena áreas de planalto. Março é o mês de maior descarga, e agosto e setembro são os de menor vazão.

O conhecimento da hidrologia da região é fundamental na compreensão do ambiente original de *F. erythronotos*. É provável que a espécie ocupasse originalmente ambientes recém-formados à beira de grandes e caudalosos rios, cujo volume e a velocidade de fluxo alteravam o seu curso periodicamente. Meandros abandonados desses rios sucediam em capoeiras recentes, que por sua vez amadureciam e davam seqüência à sucessão ecológica (Figura 4). À medida que novos ambientes eram formados, os ambientes mais antigos, já impróprios para a existência da espécie, eram substituídos. Essa sugestão é baseada no hábito pioneiro da espécie, evidente não só pelo tipo de ambiente e densidade populacional em que ocorre, mas também pela velocidade com que coloniza novos ambientes (Mendonça & Gonzaga 1999).

2.3. Vegetação

As localidades onde se desenvolveu o estudo são dominadas por capoeiras recentes e capoeirões de 12-15 m de altura (Figura 2). Esses ambientes substituíram a vegetação original chamada floresta alta da planície aluvial, cujos remanescentes intactos são raros na região. SEMA (1997) explica que essas formações florestais apresentam o substrato constituído predominantemente de areia fina, resultado de deposição aluvial. A altura dessa vegetação varia entre 8 e 15 m e os diâmetros do caule são em média de 10 a 20 cm, podendo atingir 40 cm ou mais. O estrato intermediário é rico em lianas lenhosas e não-lenhosas.

A composição vegetal das capoeiras e capoeirões é similar nas duas localidades, sendo formada principalmente pelas seguintes plantas herbáceas e arbustivas: o camará *Lantana camara* e o gervão *Stachytarpheta* sp. (Verbenaceae), a amora *Morus* sp. (Moraceae), o cú-de-mulata *Thunbergia alata* (Acanthaceae), o assa-peixe *Vernonia* spp. (Compositae), a marianeira *Acnistus cauliflora* (Solanaceae), a bananeira *Musa paradisiaca*

(Musaceae), a crindiúva *Trema micrantha* (Ulmaceae) e o lírio-do-brejo *Hedychium* sp. (Zingiberaceae), além de piperáceas, urticáceas, ciperáceas, poáceas, e samambaias. Entre as espécies arbóreas, destacam-se: o tarumã *Citharexylum myrianthum* (Verbenaceae), o boleiro *Alchornea* sp. (Euphorbiaceae), a mamica-de-porca *Zanthoxilon rhoifolium* (Rutaceae), a embaúba *Cecropia* spp. e a figueira *Ficus* sp. (Moraceae), o guapuruvu *Schizolobium parahybum* (Leguminosae), canelas (Lauraceae) e melastomatáceas, além de espécies frutíferas, como a jaqueira *Artocarpus* sp. (Moraceae) e a goiabeira *Psidium* sp. (Myrtaceae). O eucalipto *Eucalyptus* sp. (Myrtaceae) e palmeiras, como a brejaúva *Astrocaryum aculeatissimum* (Palmae), também são comuns no Ariró, enquanto o ingá *Inga* sp. e o maricá-de-espinho (Leguminosae) estão largamente distribuídos em Mambucaba.

3. Material e métodos

O presente estudo foi realizado a partir de excursões mensais à área de estudo, com duração de cerca de dez dias, e abrangeu três assuntos básicos: distribuição geográfica, biologia (comportamento, área de vida, reprodução e alimentação) e conservação. Neste trabalho serão apresentados apenas os resultados relacionados à biologia reprodutiva.

3.1. Seleção das áreas de estudo

Foram selecionadas duas áreas principais para estudos intensivos da biologia de *F. erythronotos*: Fazenda Fortaleza - Mambucaba e Fazenda Ariró - Ariró, ambas em Angra dos Reis. A primeira foi utilizada desde o início do estudo, tendo sido escolhida pela sua proximidade com o alojamento (Vila Residencial Operária da Eletronuclear) e por ter o maior número de registros conhecidos para a espécie no início do estudo (Dante Buzzetti com. pess.; observação pessoal durante excursão-piloto em julho de 1997). Os estudos na Fazenda Ariró começaram efetivamente em fevereiro de 1999. Essa área, assim como a Fazenda Fortaleza, foi considerada estratégica para a conservação da espécie por apresentar uma densidade populacional relativamente alta, fato evidenciado a partir dos estudos de distribuição geográfica (Mendonça & Gonzaga 1999). Além da questão da conservação, a área serviu para estudos comparativos com a Fazenda Fortaleza.

3.2. Captura e marcação dos indivíduos

Os indivíduos de *F. erythronotos* foram marcados com anilhas numeradas de alumínio, fornecidas pelo CEMAVE-IBAMA, e anilhas plásticas coloridas. A marcação colorida teve o objetivo de permitir o acompanhamento personalizado dos indivíduos, sem a necessidade de recaptura dos mesmos. Para proceder ao anilhamento, os adultos e jovens foram capturados com emprego de redes ornitológicas (tamanho de 12,0 m x 2,6 m e malha de 36 mm), e os ninhegos foram temporariamente retirados do ninho quando tinham entre sete e dez dias de vida, idade em que os tarsos já têm a espessura semelhante à do adulto. As redes foram estendidas em locais onde haviam sido observados indivíduos não-anilhados de *F. erythronotos* passando espontaneamente ou em resposta à reprodução de suas vozes

(“play-back”). Após armar as redes, valia-se novamente do “play-back” para atrair as aves até elas. Em alguns casos, a captura foi facilitada pelo enxotamento do pássaro na direção da rede. No caso de falha de captura por esses métodos, as redes eram mantidas abertas no local por várias horas consecutivas, na tentativa de apanhar os indivíduos espontaneamente. Persistindo o insucesso na captura, mudava-se a posição delas e reiniciava-se todo o procedimento acima. A montagem das redes foi realizada de forma intensiva nas primeiras excursões às áreas de estudo. De acordo com as necessidades (captura de novos indivíduos, recaptura de jovens, etc.), essa atividade foi realizada nas excursões subseqüentes.

As anilhas coloridas foram coladas em suas bordas com cola Super-bonder® em combinações únicas para cada indivíduo. Dentro do possível, foi dada preferência ao uso de cores contrastantes (especialmente laranja, amarela, branca e vermelha) com o cinza-escuro do tarso da ave. Quando previamente conhecido, indivíduos de um mesmo casal foram marcados com a mesma combinação de cores, porém em patas diferentes. Nos ninhegos, a combinação incluiu pelo menos uma das cores das anilhas de um dos pais, sendo tanto mais semelhante quanto disponíveis as combinações. Inicialmente, cada pássaro foi marcado com dois anéis coloridos, preferencialmente no mesmo tarso, e um metálico. A partir da observação de indivíduos mancos da pata com duas anilhas (aparentemente como resultado do acúmulo de detritos no local), optou-se por não mais utilizar as marcações de alumínio e colocar apenas um anel colorido em cada tarso.

3.3. Identificação dos casais

As aparentes monogamia e estabilidade do território registradas em *F. erythronotos* (Mendonça & Gonzaga 1999) tornam viável que se atribuam “nomes” aos casais, de acordo com a posição dos seus territórios dentro da área de estudo.

Os casais foram batizados com letras da seguinte forma: romana maiúscula – Mambucaba, romana minúscula - Chapéu-do-sol e grega – Ariró. No vale do Mambucaba (Mambucaba e Chapéu-do-sol), os “nomes” dos pares começaram a ser atribuídos a partir da porteira de entrada do sítio ou fazenda, seguindo a trilha principal. As letras aumentaram na ordem alfabética à medida que os casais se posicionavam mais no interior, tendo precedência os pares da direita sobre os da esquerda. No Ariró, tomou-se um casal batizado

de “ α ” como referência, e o restante foi batizado na seqüência alfabética seguindo o sentido horário.

3.4. Dados morfobiométricos e de muda de jovens e adultos

Salvo menção contrária, o termo “jovem” foi empregado neste trabalho indistintamente para filhotes fora do ninho ainda em plumagem juvenil, assim como para indivíduos em plumagem de imaturo.

A idade dos machos foi avaliada basicamente a partir das diferenças na coloração da plumagem na cabeça e no ventre: cinza-escuro pálido nos imaturos e preto lustroso nos adultos. As fêmeas, por outro lado, não tiveram suas idades determinadas, salvo em casos de conhecimento prévio (por exemplo: fêmeas anilhadas como ninhegos). A menos que houvesse qualquer sugestão contrária, as fêmeas não-pareadas capturadas em territórios de outro casal foram tratadas como jovens. As aparentes monogamia e estabilidade dos territórios dos casais de *F. erythronotos* serviram de base para que isso fosse assumido.

Dados morfobiométricos de jovens e adultos são fundamentais na compreensão de aspectos do desenvolvimento dos filhotes, que será um dos tópicos abordados neste estudo. Como esses dados eram, até então, escassos ou, até mesmo, inexistentes para *F. erythronotos*, julgou-se pertinente coletá-los sistematicamente. Dessa forma, cada indivíduo capturado na rede ornitológica foi pesado com balança Pesola de 50 g (precisão de 0,5 g) e identificado quanto ao sexo, idade (sempre que possível) e estado reprodutivo e de muda. Os indivíduos tinham suas dimensões tomadas com paquímetro de plástico (precisão de 0,1 mm) da seguinte maneira: asa (medida a partir do punho até a extremidade da maior primária em posição natural - corda), cauda (medida a partir da base das retrizes centrais até a extremidade), bico (narina-ponta: medido a partir da extremidade distal da narina até a ponta do bico; largura: medida na altura das narinas; cúlmen: medido a partir da base do bico – inserção das primeiras penas da frente - até a ponta do bico), tarso (medido entre as articulações da tibia e das falanges) e comprimento total (medido entre as extremidades do bico e da cauda, os quais estavam devidamente alinhados no mesmo plano do corpo). Todos esses procedimentos foram repetidos com indivíduos jovens recapturados. No caso de recaptura de adultos, somente a pesagem foi realizada.

Os indivíduos capturados tiveram as penas do corpo inspecionadas detalhadamente, a fim de verificar a existência de muda estacional. A presença de substituição não-simétrica das penas entre as asas foi tratada como muda acidental (não-estacional) e, portanto, não foi considerada no trabalho. Em relação às retrizes, a dificuldade de inspeção, o número variável (10 ou 12), a facilidade de queda (fato evidente durante a manipulação da ave) e a ausência de simetria na substituição periódica tornaram inviável a confirmação de muda estacional em indivíduos com substituição exclusiva dessas penas. A quantificação da muda individual foi baseada em um sistema de escores empregado por vários autores (e.g. Miller 1961, Ashmole 1968, Mallet-Rodrigues *et al.* 1995 e Mallet-Rodrigues 1998). Como a muda das primárias nas aves abrange praticamente todo o período de muda individual (Miller 1961, Snow & Snow 1964, Mallet-Rodrigues *et al.* 1995), considerou-se a substituição dessas penas como base para a análise. Seguindo esse método, cada indivíduo capturado tinha um valor atribuído a cada uma das primárias de acordo com o seu estado de desenvolvimento, a saber: 0 - pena velha; 1 - pena recém-caída ou em início de desenvolvimento; 2 - pena com até 1/3 do tamanho total; 3 - pena entre 1/3 e 2/3 do tamanho total; 4 - pena com mais de 2/3 do tamanho total, mas ainda em crescimento; 5 - pena totalmente desenvolvida. A diferenciação entre penas velhas e novas foi baseada no maior desgaste das barbas da extremidade e coloração mais desbotada das primeiras (Mallet-Rodrigues 1998). A progressão individual da muda (índice de muda) foi avaliada a partir do resultado da divisão do escore total do indivíduo (valor total da soma do escore de cada primária) pelo escore máximo da espécie (100 - escore 5 para cada uma das 20 primárias). Esse índice, que varia de 0 (ausência de muda) a 1 (muda recém-concluída), e o percentual de indivíduos em muda foram usados para estabelecer o período de muda da espécie e, assim, realizar comparações com a sua época de reprodução.

3.5. Descoberta dos ninhos

A inconspicuidade dos ninhos de *F. erythronotos* dificultou a sua descoberta inicial, a qual se deu em dezembro de 1997 e marcou o início do estudo da biologia reprodutiva da espécie. A partir dessa descoberta, observou-se que os pais se portam de maneira peculiar, mantendo-se altamente irrequietos sem abandonar o local e emitindo gritos de “aflição”, quando um predador potencial se aproxima de seus ninhos com ovos ou filhotes (v. item

4.3.1 “Devoção parental”). Com o tempo, descobriu-se também que os adultos costumam se comportar de forma particular durante a construção do ninho, emitindo repetidas vezes a voz de “reconhecimento” e o “apelo”, enquanto se deslocam com longos e direcionados vôos para o ninho (v. item 4.2.2. “Construção do ninho”). Essas particularidades do comportamento dos adultos serviram como indicação para a descoberta da maioria dos ninhos durante o estudo. Sempre que algum indivíduo fosse flagrado com esse tipo de conduta, o local era cautelosamente vasculhado até que o ninho fosse encontrado. Alguns ninhos, no entanto, foram encontrados a partir da observação de adultos se deslocando para o ninho com alimento do filhote no bico ou material para construção.

3.6. Caracterização dos ninhos

Sempre que possível, os ninhos tiveram as medidas de diâmetro interno e externo, profundidade e altura externa (as duas últimas tomadas a partir da borda mais baixa do ninho, aqui chamada de borda frontal) obtidas com o auxílio de um paquímetro de plástico com aproximação de 0,5 cm. Conjuntamente, a altura da borda frontal do ninho em relação ao solo e a distância dessa borda à vegetação imediatamente acima foram medidas com um metro articulado. Além disso, foi estimada a distância do ninho até a borda de trilhas ou estradas. O estágio de desenvolvimento, material componente, planta(s)-suporte, número e disposição dos apoios e características do ambiente nos arredores também foram anotados, na intenção de caracterizar os ninhos e suas localizações. Os ninhos, inteiros ou não, foram coletados ao final do seu uso, ou após predação, para verificação do material componente. Alguns ninhos inteiros foram desmanchados para quantificação (massa) de cada material componente com balança de precisão.

Cada ninho recebeu uma identificação própria: o primeiro caractere corresponde à letra do referido casal (v. item 3.3 “Identificação dos casais”), o segundo indica a ordem em que o ninho do referido casal foi encontrado em um mesmo período reprodutivo e, por último, os dois números após a barra representam o ano da estação reprodutiva em que o ninho foi descoberto. Assim, $\alpha 2/99$ corresponde ao segundo ninho do casal α do Ariró descoberto na estação reprodutiva de 1999.

Os ninhos encontrados durante a construção foram classificados de acordo com o seu estágio de desenvolvimento da seguinte forma: início de construção - ninho constituído

por uma massa disforme de material; meio da construção - ninho com a forma razoavelmente bem definida, incluindo um esboço de formação do fundo; e, fim da construção - ninho com as paredes, bordas e fundo bem definidos. Assumiu-se que a passagem de cada estágio de desenvolvimento na construção do ninho durou pelo menos um dia.

3.7. Caracterização e desenvolvimento de ovos e ninhegos

Os ninhegos foram inspecionados diariamente, quase sempre entre 10h e 12h, quando então eles eram pesados com balança Pesola de 10 g (precisão de 0,2 g), tinham suas dimensões tomadas com paquímetro de plástico e eram minuciosamente descritos (Figura 5). As medições seguem a descrição citada para jovens e adultos no item 3.4 “Dados morfobiométricos e de muda de jovens e adultos”, exceto em ninhegos novos, que tiveram a medida da maior primária (6ª) tomada em detrimento da asa e o comprimento total foi medido da ponta do bico até o local de inserção das retrizes, enquanto a cauda não iniciasse o crescimento. Os dados de massa, comprimento total e tamanhos da sexta primária, cauda, tarso e cúlmen, provenientes de ninhegos com idade conhecida, foram reunidos para construção de curvas de crescimento. Curvas com assíntotas definidas foram ajustadas a equações matemáticas (logística, Gompertz e von Bertalanffy) e tiveram suas constantes de crescimento (K) e pontos de inflexão determinados de acordo com o método de Ricklefs (1967). Seguindo Murphy (1981), as curvas que não atingiram suas assíntotas, mas que apresentavam longos trechos essencialmente retos, tiveram suas constantes de crescimento determinadas por regressão linear nesses trechos. Nesses casos, os pontos de inflexão foram estimados em ocorrer na idade onde se registrou a maior variação diária de tamanho.

Os ovos foram caracterizados quanto à forma e coloração e foram medidos (comprimento e largura) e pesados com os mesmos instrumentos usados para ninhegos, porém, apenas uma vez durante todo o estudo. Uma segunda pesagem, na véspera da eclosão, foi realizada nos casos em que a pesagem inicial foi feita no primeiro dia de incubação, permitindo avaliar a perda de massa dos ovos ao longo desse período. Procedeu-se, ainda, à imersão dos ovos em água, seguindo a metodologia utilizada em Castiglioni & Gonzaga (1999), para se ter uma estimativa do seu estágio de desenvolvimento. Uma estimativa precisa desse estágio pressupõe uma calibragem prévia feita a partir de um

acompanhamento intensivo de vários ninhos com dia de postura conhecido. Como esse procedimento se tornou inviável, a flutuação observada serviu apenas como uma avaliação grosseira do estágio de incubação: início - ovo no fundo em posição horizontal ou levemente inclinado; meio - ovo na, ou próximo da, vertical no fundo ou flutuando com o pólo rombo tocando levemente a superfície da água; fim - ovo flutuando com parte do pólo rombo para fora d'água. Essa avaliação se mostrou bastante útil nos casos em que uma estimativa prévia do dia da eclosão era necessária.

Caso necessário, o tarso de um dos ninhegos ou um dos ovos foi marcado com caneta colorida de retroprojeto para permitir o acompanhamento individualizado.



FIGURA 5. Medição do tarso de ninhego de *Formicivora erythronotos* em Angra dos Reis (RJ). A coleta sistemática de dados morfométricos permite estudar o desenvolvimento do filhote, além de servir na diagnose da idade do ninhego. Foto: Luiz Cláudio Marigo.

3.8. Cuidado parental

Quatro ninhos de *F. erythronotos* foram monitorados por longos períodos (30-80h) a fim de compreender aspectos do cuidado parental da espécie, como: comportamento, contribuição de cada sexo, taxas de visitação, variações diárias e ao longo do desenvolvimento, alimentação dos filhotes, etc. Acompanhamentos esporádicos de outros

ninhos complementaram os dados relativos a esse assunto. O monitoramento abrangeu todos os estágios do ciclo reprodutivo, embora isso normalmente tenha ocorrido em ninhos diferentes. Durante a construção e incubação, as observações foram normalmente realizadas ao longo de um dia inteiro. Ninhos com filhotes foram de preferência acompanhados diariamente de 7h às 10h ao longo de todo o período de ninhego. Ao todo, reuniram-se aproximadamente 337 horas de observação: cerca de 62 durante a construção, 75 durante a incubação e 200 durante o estágio de ninhego.

As atividades no ninho foram acompanhadas por uma, normalmente, ou duas pessoas usando binóculos Zeiss 10x40 e Bausch & Lomb 8x36 e/ou com o uso de câmeras de vídeo Handycam Sony 8 mm com zoom de 8 ou 10 vezes (Figura 6). Inicialmente, o monitoramento foi feito com observador e equipamentos devidamente camuflados. Posteriormente, o acompanhamento passou a ser feito do interior de um esconderijo artificial ("blind") verde-camuflado, permitindo uma maior aproximação do ninho (até 1,5 metros) com perturbação mínima, além do conforto excedente. O cuidado parental com jovens foi estudado ao longo do acompanhamento diário dos casais durante o estudo de área de vida.



FIGURA 6. O uso de câmeras de vídeo (seta) no acompanhamento dos ninhos de *Formicivora erythronotos* garantiu a obtenção de dados precisos, além de disponibilizar o pesquisador para a realização de outras atividades. Foto: Luiz P. Gonzaga.

3.9. Alimentação dos ninhegos

A dieta dos ninhegos de *F. erythronotos* foi estudada a partir da análise de amostras de restos alimentares e do monitoramento dos ninhos. Os itens das refeições dos filhotes normalmente não puderam ser identificados com precisão durante o acompanhamento dos ninhos. Lagartas e ortópteros foram exceções, e, portanto, foram os únicos itens que puderam ser tratados quantitativamente.

3.9.1. Coleta e preservação das amostras

O estudo da dieta dos ninhegos de *F. erythronotos* foi realizado a partir da análise de 26 amostras de fezes e uma amostra de vômito espontâneo, pertencentes a 11 ninhos distintos. As 20 amostras do vale do Mambucaba são provenientes da Fazenda Fortaleza - Mambucaba (18) e sítio do “Seu Zé” - Chapéu-do-sol (2). O material restante foi coletado na Fazenda Ariró. As amostras foram coligidas durante a manipulação dos filhotes ou monitoramento dos ninhos. No último caso, os sacos fecais eram coletados nas proximidades do ninho logo após a sua liberação pelos adultos. Todo o material foi armazenado em pequenos vidros com álcool 70% devidamente etiquetados.

3.9.2. Identificação dos fragmentos

Os fragmentos alimentares foram identificados em nível de ordem (muito raramente em categorias superiores ou inferiores), com o auxílio de um microscópio estereoscópio. As ordens Ensifera e Caelifera são sempre consideradas em conjunto (Ensifera/Caelifera) pela dificuldade em individualizá-las. Por vezes, essas ordens e as ordens Blattodea, Mantodea e Phasmatodea são tratadas como um único grupo - Orthoptera. As formigas foram separadas dos outros himenópteros. Uma coleção de referência de artrópodes da região, coletados para o estudo de disponibilidade de alimento (v. item abaixo), foi a principal fonte de consulta na identificação dos fragmentos. Algumas estruturas internas de insetos, principalmente mandíbulas, foram sistematicamente dissecadas para comparações. O auxílio de membros do Laboratório de Entomologia da UFRJ e a consulta a livros entomológicos, como Ross (1965) e Borror & DeLong (1969), e publicações sobre dieta de aves com fotos

de fragmentos de artrópodes, como Ralph *et al.* (1985) e Moreby (1988), também foram de grande valia na identificação do material. O número mínimo de determinado item alimentar em uma amostra foi estimado pela contagem de estruturas individuais únicas (exemplo: cabeças, pedicelos de himenópteros, etc.) e/ou cujo número é previamente conhecido (exemplo: duas mandíbulas, duas quelíceras, dois élitros, etc.).

3.9.3. Descrição da dieta

A maioria dos pesquisadores reconhece a necessidade de apresentar os dados de dieta em mais de uma forma a fim de minimizar interpretações tendenciosas (Rosenberg & Cooper 1990). No presente estudo, a dieta dos ninhegos é apresentada como ocorrência (valor percentual do número de amostras em que determinado item alimentar foi encontrado dividido pelo número total de amostras estudadas) e frequência (valor percentual do número total de determinado item alimentar dividido pelo número total de itens alimentares de todas as amostras estudadas). Os ovos de insetos não foram incluídos no cálculo da frequência porque a sua ingestão indireta a partir do consumo de fêmeas adultas ovadas parece ser razoavelmente comum (J. L. Nessimian com. pess.), o que impossibilita a distinção entre o consumo voluntário e o acidental. Dessa forma, evitou-se também que as frequências de outros itens fossem alteradas indevidamente. No cálculo da ocorrência foram consideradas apenas amostras equivalentes (no caso amostras de fezes, por serem o maior número), enquanto no cálculo da frequência as amostras de fezes e vômito foram tratadas indistintamente.

3.9.4. “Preferência” alimentar

Nenhum método de coleta de artrópodes irá representar de maneira fidedigna a disponibilidade de alimento no ambiente para uma determinada espécie. O tamanho, estágio de vida, palatabilidade, coloração, padrões de atividade e outras características dos artrópodes influenciam o grau com que eles são localizados, capturados e comidos pela ave (Cooper & Whitmore 1990). Entretanto, por uma questão de comodidade, serão empregados os termos “preferência” e “abstenção” para designar a relação entre os artrópodes disponíveis no ambiente e a proporção na dieta do adulto. Da mesma forma,

esses termos serão estendidos aos ninhegos, cuja dieta, na verdade, é selecionada pelo adulto.

O grau de “preferência” alimentar de filhotes de *F. erythronotos* foi avaliado pelo índice de Jacobs (1974), que é calculado da seguinte maneira: $IP = (r - p) / (r + p - 2rp)$, onde “r” é proporção do item na dieta e “p” é a proporção do item disponível no ambiente. No caso, usaram-se os dados da dieta dos ninhegos na estação reprodutiva de 1998, na Fazenda Fortaleza, e as frequências dos artrópodes nos mesmos período e localidade, obtidas a partir do estudo de disponibilidade de alimento.

Utilizaram-se as categorias estabelecidas por Morrison (1982) para esse índice, que varia de -1 a +1, da seguinte forma: IP de zero a +/- 0,15 = sem “preferência”, +/- 0,16 a 0,40 = leve “preferência”/“abstenção”, +/- 0,41 a 0,80 = moderada “preferência”/“abstenção”, +/- 0,81 a 1,00 = forte “preferência”/“abstenção”.

3.9.5. Comparação com a dieta de jovens e adultos

Os restos alimentares de jovens e adultos estudados se constituíram de 32 amostras de fezes (13 de machos adultos, 10 de fêmeas adultas, 5 de adultos com sexo indefinido e 4 de jovens) e 2 amostras de conteúdo estomacal e intestinal de machos adultos, todas elas pertencentes a indivíduos diferentes. As amostras de jovens são de indivíduos com moderada a alta dependência dos pais para se alimentar. O material foi coletado durante a manipulação dos indivíduos e acompanhamento das atividades de forrageio. Esse último permitiu ainda a identificação *in loco*, ou posteriormente no laboratório, após a coleta do material, de itens alimentares não registrados na análise das amostras acima. O armazenamento do material, identificação de fragmentos e descrição das dietas seguem os procedimentos previamente mencionados para os ninhegos. Os itens da dieta de adultos também foram avaliados quanto à “preferência” alimentar no período de fevereiro a maio de 1999, seguindo os métodos previamente citados.

Uma vez que um número pequeno de amostras foi coletado no mesmo período e localidade para as diferentes classes etárias, optou-se por não fazer comparações quantitativas entre as suas dietas. Entretanto, as dietas de ninhegos e adultos puderam ser comparadas quanto a suas “preferências” alimentares.

3.10. Sucesso reprodutivo

Da mesma forma que nos ninhos com filhotes, que eram visitados diariamente para medição dos filhotes, procedeu-se, sempre que possível, uma rápida inspeção diária pela manhã no conteúdo dos ninhos com ovos, a fim de verificar se tinha havido predação ou eclosão dos ovos. Essas visitas diárias permitiram determinar as taxas de mortalidade diárias e a probabilidade de sobrevivência de ninhos empregando o método de Mayfield (1961, 1975). Como o número de ninhos acompanhados em cada período reprodutivo foi muito pequeno, optou-se pelo agrupamento das três estações reprodutivas no cálculo do sucesso reprodutivo da espécie. A unidade de exposição foi dias-ninho. O tempo de exposição para o estágio de ovos, contado a partir da postura do último ovo, é de 14 dias e para o período de ninhego, contado a partir do dia de eclosão dos filhotes, é de 10 dias. O cálculo do erro-padrão das taxas de mortalidade seguiu o método desenvolvido por Johnson (1979).

Ninhos cujos destinos tenham sido sabidamente influenciados pela interferência dos trabalhos de pesquisa não foram considerados nos cálculos do sucesso reprodutivo.

3.11. Período reprodutivo

O período reprodutivo de *F. erythronotos* em um determinado ano foi contado a partir do primeiro registro, observado ou estimado, de construção de ninho até o último registro de quaisquer atividades reprodutivas durante aquela estação. A estimativa mínima do início de construção de um determinado ninho foi computada a partir da duração mínima (dias) de cada etapa do ciclo reprodutivo registrada durante o estudo: construção (5), postura (2), incubação (13) e período de ninhego (10). Os cuidados parentais de filhotes fora do ninho não foram incluídos na determinação do período reprodutivo. O pico de atividades reprodutivas foi avaliado pelo número mensal de casais se reproduzindo, a partir de registros observados e estimados.

Atividades reprodutivas de outras espécies de aves na região também foram anotadas, a fim de avaliar o sincronismo com as atividades de *F. erythronotos*. Nesses casos, considerou-se o mês de descoberta, uma vez que o estágio de desenvolvimento do ninho não foi determinado com precisão em vários desses registros. Salvo constatação contrária, as atividades de construção de ninho no furnarídeo *Phacellodomus erythrophthalmus*, no

trogloditídeo *Thryothorus longirostris* e no cerebídeo *Coereba flaveola*, espécies que têm o hábito de construir ninhos dormitórios (Carvalho 1958a, Sick 1997), não foram consideradas na análise.

Os valores médios mensais de precipitação e temperatura para o período de estudo foram cedidos pela Base Meteorológica da Eletronuclear (Itaorna - Angra dos Reis). Essas variáveis ambientais foram tratadas em conjunto num gráfico ombrotérmico, a fim de avaliar a relação desses parâmetros climáticos com a reprodução das aves.

3.12. Disponibilidade de alimento

Para avaliar se a oferta de alimento é um fator determinante na escolha da época de reprodução por *F. erythronotos*, comparou-se a disponibilidade relativa de artrópodes em quatro meses da estação reprodutiva de 1998 (final de agosto a novembro) com a de três meses do período não-reprodutivo (fevereiro a abril 1999), em uma capoeira jovem (2-3 anos) na Fazenda Fortaleza (Mambucaba). O método de amostragem de artrópodes utilizado foi a raspagem da vegetação (“sweep-net sampling”), durante a qual empregou-se uma rede-de-raspagem de 30 cm de diâmetro. Esse método foi escolhido pela sua simplicidade, baixo consumo de tempo e por ser adequado a amostragem do microhabitat utilizado pela espécie durante o forrageio. Mensalmente, um total de 900 “batidas de rede” (aproximadamente 10 min de esforço amostral) foi dado no estrato de vegetação normalmente utilizado pela espécie (0,5-2,0m). A amostragem foi realizada em um único dia entre 9h e 11h. O material retido na rede foi colocado em sacos de lixo grandes com éter, separados a cada 225 “batidas” e mantidos fechados por algumas horas. Cada saco de lixo foi tratado como uma amostra, totalizando quatro amostras por mês. No alojamento, os artrópodes foram separados minuciosamente da folhagem e acondicionados em pequenos vidros com álcool etílico a 80% para posterior triagem por grupos taxonômicos. Uma amostra dos meses de novembro e março e três amostras do mês de outubro foram desconsideradas das análises porque parte do material mofou, o que dificultou uma triagem precisa.

Como a frequência dos artrópodes no ambiente mostrou diferenças altamente significativas entre os períodos reprodutivo e não-reprodutivo, optou-se por calcular a disponibilidade de alimento levando em conta o grau de importância de cada item

(frequência na dieta). Para cada classe etária (adulto e filhote), a oferta ponderada (O), em cada período, foi obtida a partir do somatório das disponibilidades ponderadas de todos os itens alimentares no período, onde a disponibilidade ponderada de cada item é igual ao número de indivíduos (N) daquele item no ambiente multiplicado pela frequência (F) do item na dieta. Simplificando: $O_p = \sum N_{i,p} \times F_i$, onde “p” é o período e “i” o item alimentar. A oferta ponderada total em determinado período é a soma das ofertas ponderadas para filhotes e adultos no período. Como o número de amostras na coleta de insetos do ambiente diferiu entre os dois períodos, empregou-se o número médio de indivíduos, ou a oferta ponderada média, por amostra, em lugar do número absoluto, no cálculo da disponibilidade ponderada.

4. Resultados

4.1. Período reprodutivo

4.1.1. Período reprodutivo de *Formicivora erythronotos*

Até o início do presente estudo, o ninho de *F. erythronotos* não era conhecido para a ciência. O desconhecimento prévio do tipo e localização do ninho, bem como o de um conjunto de comportamentos particulares dos adultos associado à presença de ninho (v. itens 4.2.2. “Construção do ninho” e 4.3.1 “Devoção parental”), retardou a descoberta do primeiro ninho da espécie durante o estudo. Conjuntamente, a falta de experiência inicial na identificação de indivíduos sexualmente ativos, a partir da observação da placa de incubação, comprometeu as estimativas do período reprodutivo da espécie no ano de 1997. Já familiarizado com o ninho e com os comportamentos dos adultos durante a reprodução, realizou-se uma busca intensiva de ninhos ao longo de todo o mês de agosto em 1998 e 1999, permitindo determinar com precisão o início do período reprodutivo nesses anos. A mesma busca se deu no final de janeiro de 1999, o que permitiu uma definição acurada dos limites da estação reprodutiva de 1998. A determinação do término do período reprodutivo em 1999, por outro lado, foi comprometido pela ausência de trabalhos de campo nos meses de janeiro e fevereiro de 2000.

Durante as três estações reprodutivas, um total de 30 ninhos ativos de *F. erythronotos*, em vários estágios de desenvolvimento, foi encontrado nas três áreas de estudo (Figura 7). Como o único ninho encontrado comprovadamente no primeiro dia de construção não logrou sucesso, a duração do ciclo reprodutivo, desde o início da construção até a saída dos ninhegos, não pôde ser computada com total precisão. No entanto, o acompanhamento integral de quatro ninhos descobertos no início ou meio de construção nos mostra uma duração mínima do ciclo reprodutivo de 31 (G2/97), 34 (G2/98), 35 (C2/98) e 42 (α 1/99) dias, com uma média de 35,5 dias. Entretanto, se computarmos independentemente a duração mínima registrada durante o estudo para cada etapa do ciclo reprodutivo: construção (5 dias), postura (1 dia – 1 ovo; 2 dias – 2 ovos), incubação (13 dias) e período de ninhego (10 dias), o ciclo reprodutivo se completa em 29-30 dias.

Tratando os três anos de estudo em conjunto, o período reprodutivo da espécie (compreendido entre o registro das primeiras atividades de construção e as últimas atividades reprodutivas no ninho) foi essencialmente de meados de agosto a início de fevereiro. Se computarmos os registros apenas como a data da postura dos ovos, como muitos autores o fazem (Skutch 1950, Snow & Snow 1964, Snow 1976, Oniki & Willis 1982a-b, 1983a-b, 1984), o período se estendeu de final de agosto ao meio de janeiro. A falta de um método direcionado na procura de ninhos não permitiu que se determinasse com precisão o pico reprodutivo de *F. erythronotos*. De posse dos dados coletados, as atividades reprodutivas da espécie se concentraram principalmente em outubro e novembro. Segue abaixo a descrição detalhada das atividades reprodutivas em cada ano de estudo.

O reinício de atividades reprodutivas após o sucesso de uma ninhada somente foi observado para o casal A1 na estação reprodutiva de 1998. Um intervalo de cerca de 85 dias foi registrado entre a saída dos filhotes do primeiro ninho e a começo da construção do segundo ninho. Os jovens desse casal dispersaram com menos de 72 dias de vida, indicando que não houve sobreposição nos cuidados da prole e reinício de construção do ninho. Também não foram observadas sobreposições dessa natureza nas outras famílias acompanhadas.

4.1.1.1 Estação reprodutiva de 1997

Em 1997, a biologia reprodutiva de *F. erythronotos* foi estudada exclusivamente na Fazenda Fortaleza. A captura de um filhote com aproximadamente 20 dias de vida no dia 7 de dezembro de 1997 foi a primeira indicação concreta de que a espécie estava se reproduzindo naquele período. Partindo do conhecimento do tempo mínimo do ciclo reprodutivo da espécie (30 dias), verifica-se que esse casal iniciou a construção do ninho pelo menos no final do mês de outubro, representando o registro mais inicial para a estação reprodutiva de 1997. No dia 9 de dezembro, foi descoberto o primeiro ninho da espécie, já com dois ninhegos nus (Anônimo 1998, Mendonça & Gonzaga 1998). Posteriormente a essa descoberta, foi iniciada uma busca intensiva por outros ninhos de *F. erythronotos*. Em poucos dias, haviam sido encontrados sete outros ninhos em todos os estágios de desenvolvimento (Figura 7). O último desses ninhos a ser encontrado culminou com a saída do filhote no dia 22 de janeiro de 1998. A partir dessa data não foram mais registrados

quaisquer indícios de atividade reprodutiva da espécie. Dessa forma, o período reprodutivo de 1997 foi, pelo menos, do final de outubro até o final de janeiro, incluindo no mínimo quatro meses.

4.1.1.2. Estação reprodutiva de 1998

Na estação reprodutiva de 1998, foram descobertos 15 ninhos ativos da espécie (Figura 7), todos na Fazenda Fortaleza. Nesse ano, a primeira indicação de que as atividades reprodutivas da espécie haviam começado foi a observação de um macho entregando uma lagarta a uma fêmea adulta (anilhada no ano anterior) no dia 15 de agosto em um sítio a cerca de 3 km da Fazenda Fortaleza. Dois dias após, foi observado o mesmo comportamento em outro casal, o qual teve seu ninho descoberto já praticamente construído no dia 25 de agosto. Nesse mesmo dia, um outro ninho foi encontrado com o primeiro ovo já depositado. A ausência de quaisquer registros de atividades reprodutivas de *F. erythronotos* durante os cinco dias de excursão no início do mês de agosto, apesar da atenção estar direcionada nesse sentido, sugere que a temporada reprodutiva da espécie na área iniciou-se em meados de agosto. Salvo dois ninhos em início de construção, atividades reprodutivas de outras aves também só começaram a ser registradas a partir desse período. O último ninho da estação reprodutiva de 98 foi descoberto no dia 5 de janeiro de 1999 ainda no meio da construção. No dia 6 de fevereiro, os filhotes deixaram o ninho, marcando o término desse período reprodutivo. Após mais de dois meses sem registros de atividade reprodutiva, um ninho (A2/98) com dois ovos no início da incubação foi descoberto no dia 19 de abril de 1999. Seis dias depois, o ninho continuava com dois ovos e no dia 5 de maio ele já havia sido predado.

No ano de 1998, a Fazenda Ariró foi visitada unicamente entre os dias 21 e 22 de agosto. Nesse período foram capturados quatro adultos de *F. erythronotos*, todos com placas de incubação em início de desenvolvimento, sendo que um dos machos estava com um pequeno pedaço de musgo no bico no momento da captura. A fazenda voltou a ser visitada entre fevereiro e abril de 1999, quando se deu a construção da “grade” de trilhas para o estudo de área de vida. Durante esse período, as únicas informações relativas à reprodução da espécie foram as capturas e observações em campo de indivíduos jovens. Os dois jovens capturados nos dias 8 de março e 20 de abril estavam sozinhos e com plumagem

de imaturo (peito bastante preto e alto da cabeça e ventre cinzentos) e cauda completamente desenvolvida, o que indica que haviam deixado o ninho há pelo menos 2 meses (v. item 4.6.3. “Desenvolvimento e muda”). O comportamento (tempo de permanência relativamente alto num mesmo poleiro e tipo de vocalização) e a plumagem de um jovem que foi observado junto aos pais no dia 22 de fevereiro indicam que ele havia abandonado o ninho há menos de um mês. Esses dados apontam o início ou o meio de fevereiro como o término da estação reprodutiva nessa área. Dessa forma, se considerarmos excepcional o registro do ninho A2/98, observa-se que o período reprodutivo registrado no Ariró foi bastante similar ao observado em Mambucaba, indo de meados de agosto até fevereiro, num total de cerca de seis meses. Os meses de setembro a novembro apresentaram o maior número de casais com ninhos ativos, quatro (Figura 10).

4.1.1.3. Estação reprodutiva de 1999

Nessa temporada, a reprodução de *F. erythronotos* foi estudada na Fazenda Ariró e no Sítio do “Seu Zé”, tendo sido descobertos três e quatro ninhos ativos nesses locais, respectivamente (Figura 7). No mês de agosto, não foram registradas quaisquer atividades reprodutivas da espécie nessas localidades, apesar de ter sido dada atenção redobrada a busca por ninhos nesse período. Atividades reprodutivas de outras espécies de aves começaram a ser registradas basicamente no final desse mês. O primeiro indício de que a espécie estava se reproduzindo nessa temporada foi a observação de um macho alimentando a fêmea repetidamente no dia 7 de setembro, na Fazenda Ariró. Esse comportamento se prolongou até pelo menos o dia 15 de setembro, mas aparentemente esse casal não esteve envolvido com a construção do ninho nesse período (casal acompanhado ao longo de dois dias inteiros no período). No Chapéu-do-sol, um ninho com dois ovos no meio da incubação foi descoberto no dia 16 de setembro, o que indica um início estimado de construção bem no final do mês de agosto.

O término dessa estação reprodutiva não foi determinado com precisão porque os trabalhos de campo a partir de janeiro de 2000 se resumiram a três excursões mensais de 1-2 dias de duração à Fazenda Ariró, durante as quais muito pouca atenção foi dada à procura por ninhos. Dessa forma, as últimas atividades reprodutivas foram registradas nos últimos dias de dezembro nas duas localidades. No Ariró, um ninho contendo dois filhotes, que no

dia 29 de dezembro tinham cerca de três dias de vida, foi encontrado destruído no dia 4 de janeiro de 2000. No Chapéu-do-sol, o filhote do ninho a2/99 deixou o ninho no dia 28 de dezembro. Com essas restrições, o período reprodutivo de 1999 durou do final do mês de agosto até, pelo menos, o final de dezembro, somando no mínimo quatro meses. O pico de atividades foi registrado em novembro, com quatro ninhos ativos (Figura 10).

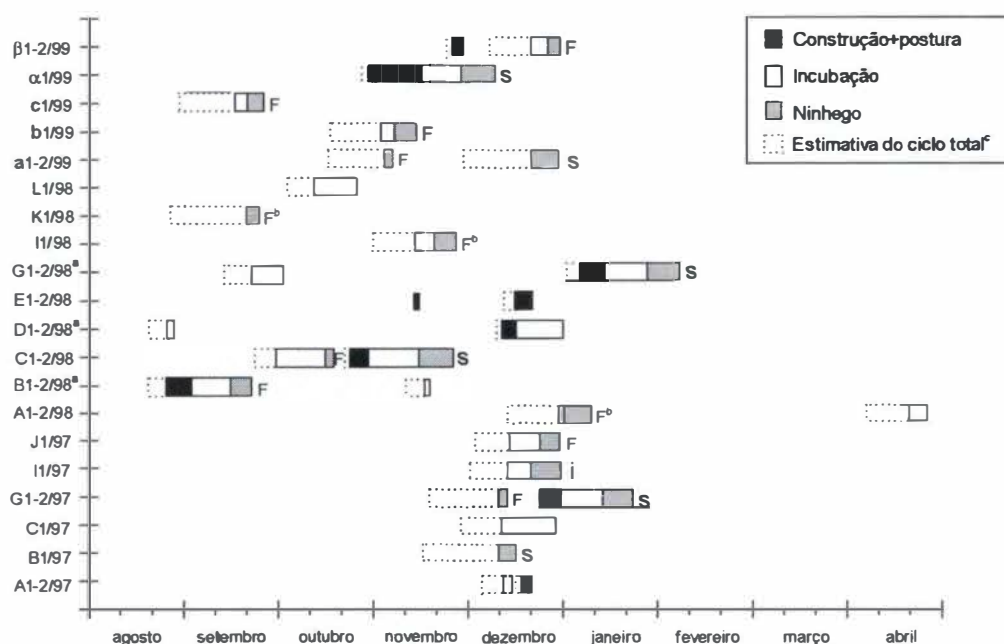


FIGURA 7. Ninhos ativos de *Formicivora erythronotos*, com os estágios correspondentes e a estimativa mínima do ciclo reprodutivo total, registrados de dezembro de 1997 a dezembro de 1999 em Angra dos Reis e Paraty (N = 30). S - sucesso. F - fracasso. I - Indeterminado. ^a - Um dos membros do casal foi substituído antes do início da construção do segundo ninho. ^b - Esses ninhos obtiveram sucesso após a interferência do pesquisador. ^c - Foi considerado o tempo mínimo (dias) de cada etapa do ciclo: construção (5), postura (2), incubação (13) e ninhego (10).

4.1.2. Período reprodutivo da avifauna local

Como o esforço amostral não foi semelhante ao longo dos meses, e os registros não foram padronizados de acordo com o estágio reprodutivo, não se pôde definir com precisão o pico de reprodução da avifauna das baixadas de Angra dos Reis e Paraty. Entretanto, os

resultados obtidos dão uma boa idéia dos seus limites reprodutivos nessas localidades (Figura 8). As atividades reprodutivas dessas aves foram fortemente sincronizadas com as de *F. erythronotos*, ou seja, se concentraram de meados de agosto a início de fevereiro (Figura 8). Mesmo o ligeiro atraso no início da estação reprodutiva de 1999 observado em *F. erythronotos*, pôde ser percebido em relação a avifauna local. O número relativamente elevado de ninhos registrados em agosto e setembro é, em grande parte, resultado do envolvimento das aves em atividades de construção nesse período; durante a construção, as aves normalmente trabalham conspicuamente, o que facilita o encontro dos ninhos. Durante o período de ninhego, os ninhos também podem ser encontrados com relativa facilidade (L. P. Gonzaga com. pess.). Mas, a probabilidade de registros de ninhos nessa fase foi comprometida, uma vez que houve uma diminuição da minha circulação na área de estudos nos meses de outubro a dezembro (período esperado para ocorrer o pico de ninhos com ninhegos), em função dos trabalhos de campo estarem concentrados no monitoramento intensivo dos ninhos de *F. erythronotos*.

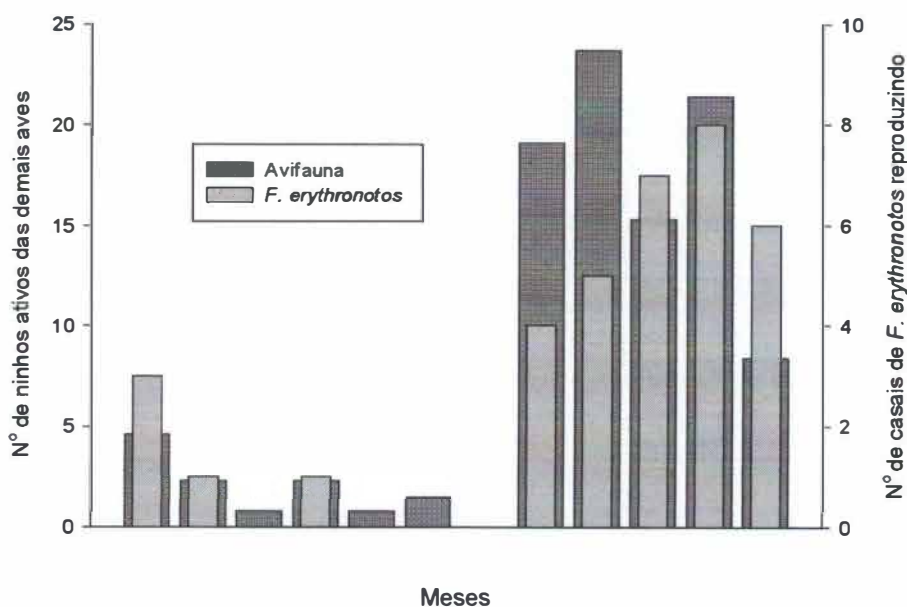


FIGURA 8. Período de atividades reprodutivas (construção, incubação e cuidado com ninhegos) nas aves de baixada de Angra dos Reis e Paraty (RJ), em 1998 e 1999. Salvo constatação contrária, as atividades de construção de ninho por *Phacellodomus erythrophthalmus*, *Thryothorus longirostris* e *Coereba flaveola*, espécies que têm o hábito de construir ninhos dormitórios, não foram consideradas na análise.

Exceções ao padrão reprodutivo da avifauna local foram observadas no furnarídeo *Phacellodomus erythrophthalmus*, nos tamnofídeos *Thamnophilus palliatus* e *T. ruficapillus* e no trogloditídeo *Troglodytes aedon* (Apêndice I). Registrou-se ainda o início prematuro (final de junho 1998) da construção de um ninho pelo pica-pau *Melanerpes flavifrons*. O período reprodutivo da avifauna local também foi bem marcado pelo aumento na frequência das vocalizações, particularmente de sabiás (*Turdus* spp.) e inhambús (*Crypturellus* spp.), que só cantaram nesse período.

Na região, sabiás e columbídeos (*Leptotila* sp. e *Geotrygon montana*) pareceram antecipar o início das atividades reprodutivas quando comparados às demais aves. Com frequência, ninhos dessas espécies foram encontrados com ovos e até filhotes no meio para o final de agosto. Esse padrão contrasta com as outras aves, cujos registros de atividades reprodutivas nesse período se restringem quase que exclusivamente à construção de ninhos.

4.1.3. Muda

De maneira geral, a seqüência de substituição das penas de vôo em adultos de *F. erythronotos* seguiu o padrão básico observado em outros passeriformes (Mallet-Rodrigues *et al.* 1995, Mallet-Rodrigues 1998). As primárias mudaram no sentido proximal (P1) – distal (P10) de forma fortemente regular e simétrica, tendo sido, pelo menos em alguns casos, as primeiras penas de vôo a começarem a muda. A substituição das secundárias apresentou-se menos regular e simétrica que as primárias, ora com início na pena mais externa (S1), ora na mais interna (S8), porém sempre de forma centripeta (indo das extremidades para o centro). Salvo raras exceções, a cauda não apresentou regularidade e simetria na substituição de suas penas.

A muda estacional das penas de vôo em adultos de *F. erythronotos* ocorreu basicamente entre janeiro e maio, podendo ou não ter incluído o mês de junho (Tabela II, Figura 9). O pico desse processo foi em março-abril. A progressão individual da muda (medida pelo índice de muda) mostra um quadro similar, com os indivíduos iniciando a muda em janeiro/fevereiro e concluindo-a em abril/maio. Constam registros de indivíduos com muda exclusiva de cauda em novembro e dezembro. A facilidade de perda acidental dessas penas (fato facilmente constatado durante o manuseio dos indivíduos) sugere que, pelo menos em alguns casos, esses registros tratavam-se unicamente de muda de reposição.

TABELA II. Número de adultos em muda e índice de muda em *Formicivora erythronotos* de acordo com o mês, em Angra dos Reis e Paraty (RJ), no período de 1996 a 1999. O índice de muda individual foi calculado de acordo com o sistema de escores utilizado por Miller (1961), baseado na substituição das primárias.

	1996 ^a		1997		1998		1999		Total	
	n	Muda ^b	n	Muda ^b	n	Muda ^b	n	Muda ^b	n	Muda (%) Índice médio ^c
Janeiro					6	3(1)			6	67 0,29
Fevereiro							6	4	6	67 0,24
Março							1	1	1	100 0,83
Abril					3	3	4	3	7	86 0,92
Mai							8	1(2)	8	13 1,00
Junho									0	- -
Julho			1	0					1	0 -
Agosto			7	0	6	0			13	0 -
Setembro			4	0	1	0			5	0 -
Outubro	2	0	2	0					4	0 -
Novembro			9	0(2)					9	22 -
Dezembro			4	0			5	0 (2)	9	22 -

n = número de indivíduos inspecionados.

^a - Indivíduos inspecionados por Luiz P. Gonzaga e Francisco Mallet-Rodrigues;

^b - N° de indivíduos em muda nas rêmigas (n° de indivíduos em muda exclusiva de cauda);

^c - Não foram considerados os indivíduos com muda exclusiva de retrizes.

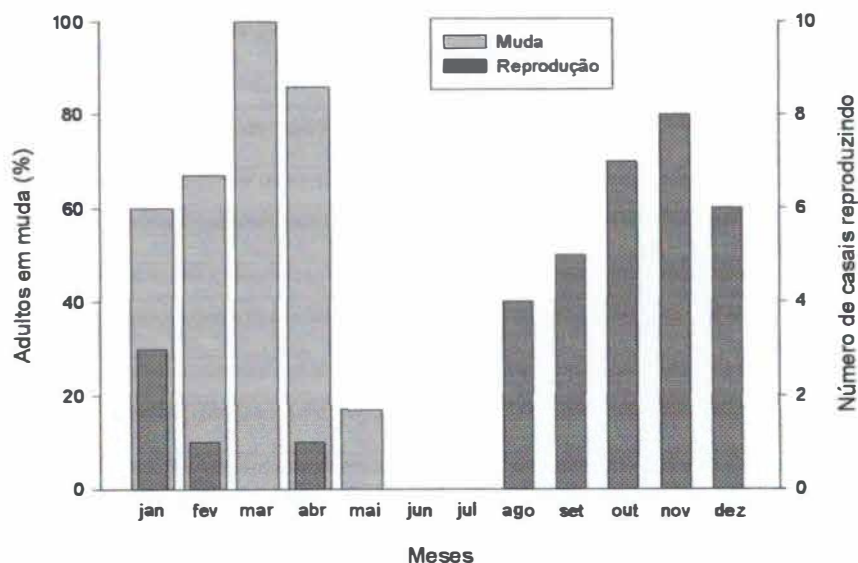


FIGURA 9. Períodos reprodutivo e de muda em *Formicivora erythronotos*, em Angra dos Reis e Paraty (RJ). Um total de 69 adultos foram inspecionados quanto à muda entre 1996 e 1999, nenhum deles no mês de junho. Indivíduos com muda exclusiva na cauda foram excluídos da análise. O número de casais reproduzindo é referente aos anos de 1998 e 1999.

Foi registrada uma ligeira sobreposição ao nível populacional, basicamente o mês de janeiro, entre atividades reprodutivas e muda estacional (Figura 9). Não existem, entretanto, registros precisos de sobreposições dessa natureza ao nível individual. Os indivíduos parecem ter iniciado a substituição das penas somente depois que os filhotes haviam deixado o ninho (Tabela III). De onze adultos capturados com placa de incubação ativa, dez não apresentavam qualquer registro de muda e um estava com as duas retrizes centrais no final de crescimento. Nesse último, bem como em dois outros indivíduos (não capturados e, portanto, não inspecionados na pterila alar) que tinham suas caudas em muda enquanto cuidavam de seus ovos e ninhegos, não foi possível verificar se a substituição das penas era resultado de muda estacional ou de reposição de penas perdidas. Um desses indivíduos não-capturados podia tratar-se de um macho jovem, uma vez que ele era recém-pareado.

O registro de muda estacional durante a fase de cuidado dos jovens foi bastante variável (Tabela III). No início de fevereiro, duas fêmeas iniciaram a substituição de suas penas de vôo 10 e 28 dias após os filhotes terem deixado o ninho, período em que os jovens ainda são bastante dependentes dos adultos. Uma outra fêmea, com placa de incubação em regressão, apresentava metade de suas rêmiges já substituídas no final de fevereiro. O macho jovem que a acompanhava provavelmente era seu filhote e aparentemente ainda dependia dos cuidados da mãe. Por outro lado, não se registrou substituição de penas em quatro indivíduos com placas em regressão. Três deles estavam cuidando de jovens de 16, 22 e 23 dias de vida, nos meses de dezembro e janeiro. Um macho com placa de choco completamente regredida também não exibiu troca de plumagem enquanto cuidava do filhote com cerca de 55 dias de vida, no final de janeiro.

TABELA III. Registros de sobreposição de muda e atividades de nidificação/cuidados com jovens em *Formicivora erythronotos*, em Angra dos Reis e Paraty (RJ), no período de 1998 a 1999.

Data	Sexo	Placa	Estágio reprodutivo	Muda
Final de set/98	M	Ativa	Incubação	Cauda*
21/01/98	M	Inativa	Jovem bastante ativo	Muda da cauda no meio
21/01/98	F	Inativa	Jovem bastante ativo	Muda de primárias e cauda no início
Início de jan/99	M	Ativa	Ninhego	Cauda*
09/02/99	F	Regredindo	Jovem c/ 38 dias de vida	Muda de primárias e cauda no início
18/02/99	F	Ativa	Jovem c/ 20 dias de vida	Muda de primárias no início
22/02/99	F	Regredindo	Jovem bastante ativo	Muda geral no meio
20/12/99	M	Ativa	Jovem c/23 dias de vida	Muda inicial na cauda
27/12/99	M	Ativa	Ninhego	Muda final das duas retrizes centrais

* Indivíduos não capturados. Não se sabe se a muda estendia-se às demais penas de vôo.

Registros de muda estacional de machos e fêmeas no início (jan/fev) e no final (abr/mai) do período de muda da espécie parecem indicar que não há diferença na época desse processo de acordo com o sexo. Infelizmente, não há número amostral suficiente para que isso seja testado.

4.1.4. Variáveis ambientais

De maneira geral, a precipitação e a temperatura médias no período de estudo (Figura 10) obedeceram ao padrão observado para a região nos últimos dez anos (Figura 3), com os meses mais chuvosos indo setembro a abril e os mais secos, de maio a agosto. Em 1998, o início das atividades reprodutivas de *F. erythronotos* se deu no final da estação seca (meados de agosto). Se comparado ao ano anterior, o começo da reprodução em 1999 sofreu um ligeiro atraso (fim de agosto-início de setembro). Esse período foi marcado por uma baixa pluviosidade quando comparado a 1998 (1998: ago – 39,4mm, set – 203,2mm; 1999: ago – 22,6mm, set – 97,6mm).

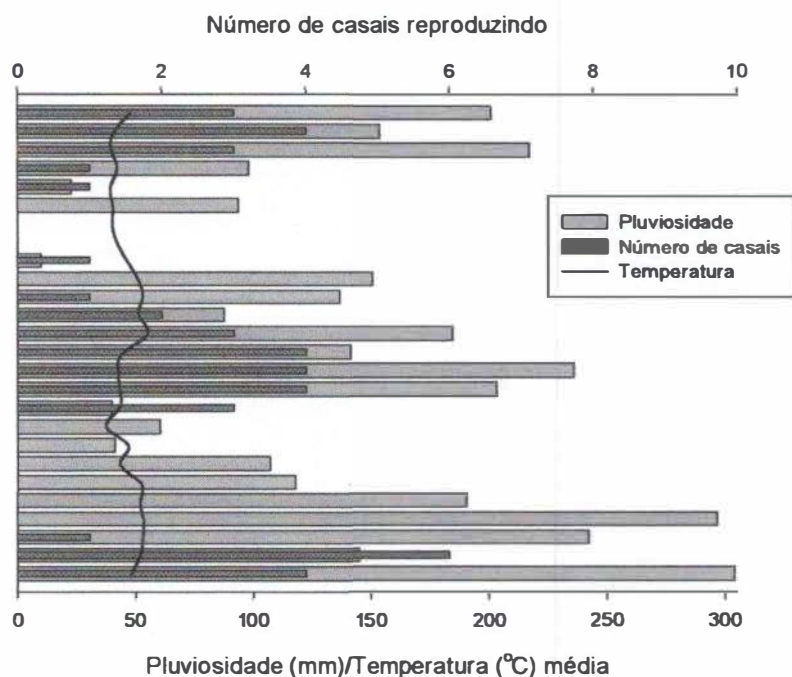


FIGURA 10. Precipitação, temperatura (multiplicada por 2) e número de casais de *Formicivora erythronotos* se reproduzindo em Angra dos Reis e Paraty (RJ), no período de novembro de 1997 a dezembro de 1999. Não há dados de pluviosidade para os meses de maio e junho de 1999.

O fim do período reprodutivo se deu no meio da estação chuvosa tanto em 1997 quanto em 1998 (o ninho de abril/98 foi considerado excepcional). Esse padrão garantiu que o período de cuidados com os jovens também tenha ocorrido dentro da estação chuvosa. Os últimos registros dessas atividades coincidiram com o declínio das chuvas (abril-maio).

4.1.5. Disponibilidade de alimento

O número médio mensal de artrópodes no ambiente é apresentado no Apêndice II. A frequência dos artrópodes no ambiente, na estação reprodutiva de 1998 e no período não-reprodutivo de 1999, bem como a frequência dos itens alimentares na dieta dos ninhegos, está exibida na Tabela XVIII. A dieta dos adultos está apresentada no Apêndice III. O número médio de artrópodes por amostra nos períodos reprodutivo (163,5; n = 12) e não-reprodutivo (164,4; n = 11) foi essencialmente o mesmo. Entretanto, as frequências dos táxons, representados na dieta de *F. erythronotos*, apresentaram diferenças altamente significativas entre os dois períodos ($G_{0,05;10} = 71,94$; $P < 0,01$). Homópteros e aranhas foram os grupos que mais contribuíram para esse resultado. Os primeiros apresentaram frequências superiores no período não-reprodutivo; o inverso foi observado para as aranhas. Em nenhum dos 10 táxons constantes da dieta da espécie, o número médio de indivíduos por amostra diferiu estatisticamente entre os dois períodos (Teste U de Mann-Whitney: $U_{0,05;11,12}$ variou de 66,5 a 93,5; $P > 0,05$. Apêndice IV). A oferta ponderada média de alimento no ambiente para ninhegos e adultos também foi virtualmente a mesma nos períodos reprodutivo e não-reprodutivo e, conseqüentemente, a oferta total de artrópodes também (Tabela IV).

TABELA IV. Oferta ponderada* média de artrópodes para adultos e filhotes de *Formicivora erythronotos* na Fazenda Fortaleza, Mambucaba (Angra dos Reis - RJ) nos períodos reprodutivo de 1998 e não-reprodutivo de 1999.

	Adulto	Filhote	Total
1998	12,92	11,84	12,38
1999	12,88	11,95	12,41

*Disponibilidade no ambiente, ponderada pelo grau de importância (frequência) de cada item (v. item 3.12. "Disponibilidade de alimento").

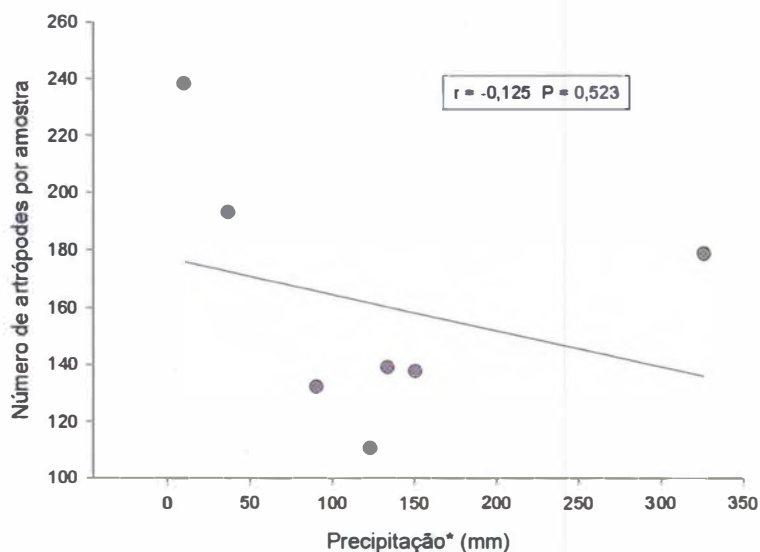


FIGURA 11. Relação entre o número de artrópodes por amostra disponíveis no ambiente e a precipitação em uma capoeira jovem na Fazenda Fortaleza, Mambucaba (Angra dos Reis – RJ), no período de agosto a novembro de 1998 e fevereiro a abril de 1999. * Valor obtido no período de 30 dias, contando o dia de coleta como o meio desse período.

Não foi observada relação significativa entre o número de artrópodes disponíveis no ambiente e a precipitação ($r = -0,125$; $P = 0,523$) (Figura 11).

4.2. NINHOS

4.2.1. Descrição do ninho

4.2.1.1. Localização

Todos os 31 ninhos de *Formicivora erythronotos* foram encontrados em capoeiras jovens ou sub-bosques de capoeirões. De maneira geral, os arredores imediatos dos ninhos eram formados por vegetação razoavelmente densa, composta principalmente de pequenas plantas herbáceas que raramente atingiam mais de 2 m de altura (Figura 6). As seguintes plantas foram normalmente encontradas imediatamente ao redor dos ninhos: gervão *Stachytarpheta* sp. e camará *Lantana camara* (Verbenaceae), cú-de-mulata *Thunbergia*

alata (Acanthaceae), lírio-do-brejo *Hedychium* sp. (Zingiberaceae), ciperáceas, piperáceas e samambaias. Em muitos casos, essas plantas também serviram como suporte dos ninhos e/ou contribuíram para a formação da cobertura vegetal dos ninhos. Restos de vegetação morta não foram normalmente observados nas proximidades dos ninhos. A grande maioria dos ninhos (81%) foi encontrada a menos de 3 m de trilhas e estradas de barro, as quais muitas vezes eram freqüentemente usadas por pessoas. Cerca de metade desses ninhos estava situada a menos de 1 m da borda da vegetação, com alguns pendendo de plantas localizadas exatamente no limite.

Não parece haver nenhuma tendência na escolha da posição dos ninhos dentro dos respectivos territórios dos casais nas Fazendas Fortaleza e Ariró, podendo estar colocados centralmente ou em sua periferia (Figuras 12 e 13). No entanto, existem evidências para sugerir que alguns casais foram fiéis a um determinado local para a construção do ninho após o sucesso de uma ninhada. Quatro casais construíram ninhos consecutivos (mesmo ano ou anos subseqüentes) distantes 5 a 8 m entre si, sempre na borda da mesma trilha. Em três deles, o segundo ninho sucedeu o sucesso do primeiro. Outros quatro casais construíram ninhos consecutivos distantes mais de 25 m entre si. Em três deles, a construção do segundo ninho ocorreu após o fracasso do primeiro.

Tabela V. Características dos ninhos de *Formicivora erythronotos*. **a.** Plantas utilizadas como suporte do ninho. **b.** Altura dos primeiros ramos de vegetação acima do ninho em relação a sua borda.

a.		b.	
Planta(s) utilizada(s) como suporte	Nº de ninhos	Altura da vegetação à borda do ninho	Nº de ninhos
<i>Stachytarpheta</i> sp.	6	s/ vegetação	1
Piperaceae	4	4 - 10 cm	10
Piper. + <i>Thunbergia alata</i>	1	11 - 20 cm	4
<i>Sida</i> sp.	2	20 - 50 cm	2
<i>Lantana</i> sp.	1	51 - 100 cm	3
<i>Hedychium</i> sp.	1	101 - 150 cm	2
<i>Rubus</i> sp. + Poaceae	1		
Compositae	1		
arvoreta (lenhoso)	2		
não-identificada	6		

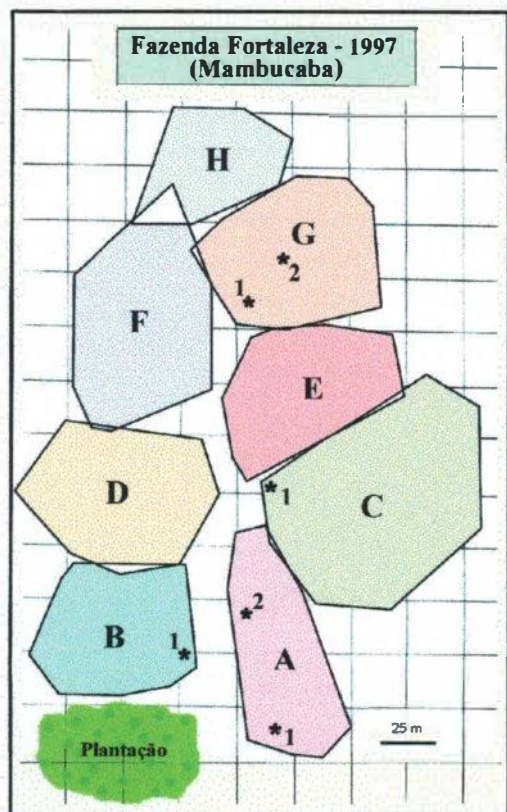


FIGURA 12. Localização (*) dos ninhos de *Formicivora erythronotos* dentro das áreas de vida do casal, na Fazenda Fortaleza (Mambucaba), nos períodos reprodutivos de 1997 e 1998.

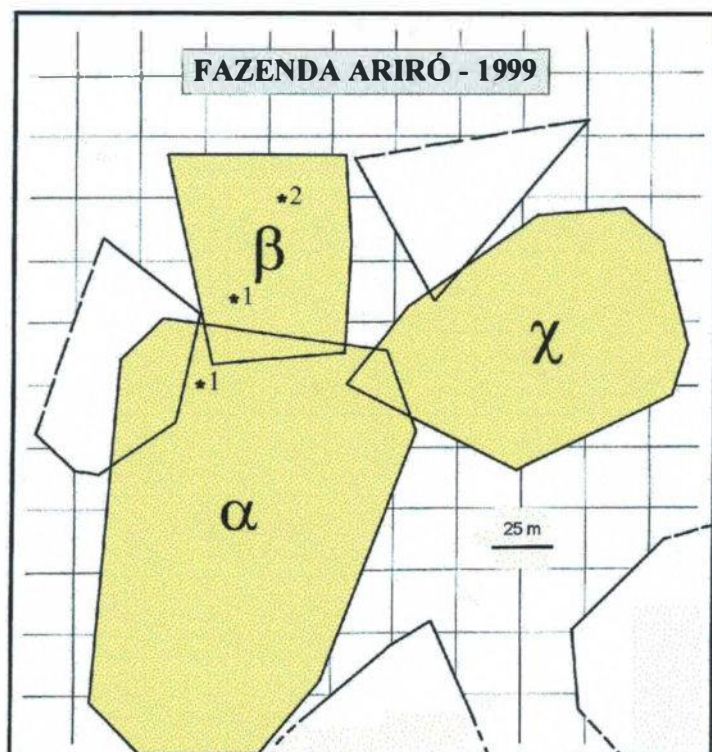
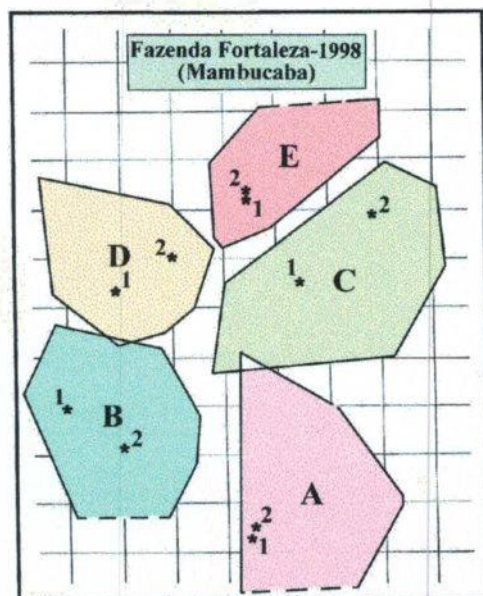


FIGURA 13. Localização (*) dos ninhos de *Formicivora erythronotos* dentro das áreas de vida do casal na Fazenda Ariró (Ariró), no período reprodutivo de 1999.

4.2.1.2. Forma e dimensões

O ninho de *Formicivora erythronotos* é uma pequena cesta de paredes ralas presa pelas bordas a pequenos ramos de plantas herbáceas e disposta a pouca altura do solo ($\bar{X} = 53,57$ cm, $n = 19$). O cesto é aproximadamente tão profundo ($\bar{X} = 4,90$ cm, $n = 20$) quanto largo internamente ($\bar{X} = 5,17$ cm, $n = 18$). Da mesma forma, a altura do ninho e o diâmetro externo se assemelham bastante (Tabela VI). Normalmente, os ovos e os filhotes podem ser vistos através de suas finas paredes ($\bar{X} = 0,87$ cm, e. p. = 0,29, $n = 18$) (Figura 14), constituindo essa fragilidade uma das causas de insucesso reprodutivo da espécie (v. item 4.5.1. “Sucesso reprodutivo”).

Em geral, os ramos que serviram para fixação do ninho eram aproximadamente horizontais, podendo ser dois (60,9%, $n = 23$) ou três, e pertencentes a uma única espécie de planta (92%, $n = 24$). Ramos de gervão *Stachytarpheta* sp. (Verbenaceae) serviram como suporte de seis ninhos, tendo sido a planta mais freqüentemente utilizada para esse fim pela espécie (24%, $n = 25$). Outras sete espécies de plantas foram identificadas (Tabela V.a), merecendo destaque uma espécie de piperácea que foi utilizada em cinco ninhos (20%). Os suportes estavam arranjados das mais variadas formas: dispostos paralelamente, de forma divergente, inclinados ou em forquilhas.

TABELA VI. Dimensões (cm) de ninhos de *Formicivora erythronotos* em Angra dos Reis e Paraty (RJ). n - número de ninhos medidos. As medições da profundidade e das alturas externa e do solo foram tomadas na borda frontal. Não foram incluídos ninhos cujas medidas iniciais foram alteradas pelo peso dos filhotes e/ou predação.

	Altura do solo	Altura externa	Diâmetro interno	Diâmetro externo	Profundidade
n	19	16	18	19	20
Mínimo	28,00	4,50	4,50	5,50	3,20
Máximo	97,00	9,00	6,10	7,90	8,00
Média	53,57	6,40	5,17	6,89	4,90
Erro-padrão	20,62	1,45	0,50	0,67	1,30



FIGURA 14. Ninho de *Formicivora erythronotos*, mostrando a forma, estrutura e material componente. Reparar na fragilidade das paredes do ninho. Foto: Luiz P. Gonzaga.

Os ninhos foram quase sempre protegidos por cima com vegetação (95%, $n = 22$), a qual era formada comumente por folhas da própria planta-suporte. Os primeiros ramos de cobertura vegetal distavam normalmente menos de 50 cm da borda do ninho (73%, Tabela V.b), diminuindo consideravelmente a visibilidade do seu interior.

4.2.1.3. Material componente

Todos os ninhos eram feitos basicamente de pequenas raízes e uma fibra vermelha de uma planta desconhecida (Figura 14). Essa última foi o principal material componente (medido como peso seco) em 72,7% ($n = 11$) dos ninhos que foram desmanchados. Apesar de não existirem camadas bem definidas, de maneira geral a parte interna do ninho era forrada por fibras vermelhas. As raízes utilizadas na construção dos ninhos raramente atingiram mais do que 20 cm de comprimento (máximo registrado - 28 cm), enquanto a fibra vermelha comumente mediu mais do que 30 cm de comprimento, alcançando até 65 cm. Pequenas quantidades de seda de casulos de artrópodes e ráquis de folhas compostas

foram encontradas em dois e três dos onze ninhos desmanchados, respectivamente. Pedacos de folha só foram encontradas em um ninho. Nesse caso, a folha foi incorporada às paredes do ninho pelos adultos depois que L. P. Gonzaga colocou-a na câmara incubatória. Ou seja, aparentemente os adultos de *F. erythronotos* não incluem folhas na confecção de seus ninhos, mas, se eventualmente alguma cair em seu interior ela poderá ser incorporada à estrutura do ninho. Externamente, todos os ninhos são decorados com ramos de briófitas verdes, os quais podem ser incorporados ainda no início de sua construção. Em onze ninhos analisados, sete espécies de briófitas foram identificadas: Hepaticopsida - *Frullania* sp. e *Plagiochila* sp; Bryopsida - *Archidium* sp., *Brachythecium* sp., *Meteorium* sp., *Squamidium leucotrichum* e *Neckeropsis disticha*. Essa última foi a espécie mais comum, ocorrendo em quase todos os ninhos. O material estudado incluiu ainda outras espécies de briófitas que não foram identificadas. Todas as espécies de Bryopsida identificadas são formas pendentes (Sylvia Mota *in litt.* 1999), fato que pode torná-las mais disponíveis à coleta pelos adultos e que, portanto, pode ter servido como critério na escolha pela ave. As duas espécies de Hepaticopsida são muito pequenas e normalmente epífitas de outros musgos e podem ter sido carregadas involuntariamente grudadas às espécies de Bryopsida (Sylvia Mota *in litt.* 1999).

4.2.2. Construção do ninho

Um total de 11 ninhos foi encontrado durante a fase de construção, dos quais quatro não passaram à fase seguinte. Exceto em dois ninhos, cujos registros se limitaram a uma visita de um dos adultos, ambos os sexos participaram na construção do ninho. Em nenhum dos ninhos foi registrado qualquer tipo de cooperação por parte de algum indivíduo extra-par, tampouco foram observadas atividades de construção enquanto os adultos ainda estavam acompanhados de jovens da ninhada anterior. Também nunca foi registrada a reutilização de material ou do local na construção de um segundo ninho.

4.2.2.1. Comportamento

Durante a construção do ninho, o casal pode trabalhar simultaneamente, com visitas alternadas entre os adultos, ou separadamente, com visitas sucessivas de um deles. Nesse

último caso, foram registradas até 13 incursões seguidas de um dos adultos. Durante as visitas simultâneas do casal, não foi notada qualquer tendência de algum dos sexos ser o precursor no início das atividades, ou seja, a seqüência de visitas podia ser iniciada por qualquer um dos adultos. Também não foi observada hierarquia no trabalho no ninho. Tanto o macho quanto a fêmea ocasionalmente suplantavam o seu companheiro durante essas atividades.

Muito raramente o casal se encontra na borda do ninho durante a construção, e, quando isso ocorre, o encontro não dura mais que alguns segundos. Por outro lado, é comum que um dos adultos abandone o ninho imediatamente antes da chegada do outro. Menos comum, porém não raro, é o indivíduo manter-se praticamente imóvel na borda do ninho quando da aproximação do seu companheiro. Essa imobilização pode ser seguida de um comportamento peculiar, somente registrado durante a construção, caso o outro indivíduo vá efetivamente até o ninho. Esse comportamento consiste na ave abaixar a cabeça muito lentamente enquanto mantém a cauda vibrando na vertical e emite um som grave pouco audível. Nesses casos, o indivíduo que está chegando é quem normalmente abandona o ninho, às vezes ainda com material no bico. Tão logo isso aconteça, o primeiro indivíduo reinicia suas atividades de construção.

Durante a construção, os adultos normalmente chegam ao ninho com vôos rápidos e relativamente longos acompanhados de vocalizações, especialmente uma seqüência de *tchop tchop* de duração variável (“voz de reconhecimento”) e um baixo e rápido *dji-dji* emitido uma única vez ou seqüencialmente (“apelo”). Menos comuns, embora também freqüentes, são as vocalizações na borda e interior do ninho, as quais podem incluir longas séries de canto (seqüência longa e monótona de uma única sílaba *tchaa*) ou de “voz de contato” (voz comum formada por um *tcherp* repetido até 4 vezes numa frase) em resposta às vocalizações do companheiro nas proximidades. Registraram-se vocalizações durante a aproximação ou quando o adulto já estava trabalhando no ninho em 94,7% das visitas (n = 108; 2 ninhos).

As atividades de construção consistem no acréscimo de material, o qual pode ser trabalhado ou não, e em dar forma ao ninho com o corpo. No primeiro caso, o adulto traz, exposto no bico, um item de material (fibra ou raiz) ou aglomerados de seda ou musgo. A transferência de material entre os adultos antes da sua incorporação ao ninho foi observada uma única vez. Nessa ocasião, o macho, pousado na borda do ninho, transferiu um pequeno

pedaço de raiz à fêmea que se encontrava na câmara incubatória. Ela prontamente acrescentou o material ao ninho. Nos primeiros dias de construção, cada indivíduo normalmente trabalha a fibra ou raiz que trouxe, costurando-a em torno dos ramos que sustentam o ninho, ou, no caso de musgos e casulos de seda, simplesmente incorporando o material ao ninho. Ocasionalmente, o casal utiliza os fios de seda dos casulos para dar sustentação ao ninho, trançando-os ao redor dos seus apoios. Os adultos movimentam a sua cauda horizontalmente durante todas essas atividades. Nos ninhos em final de construção, o casal tece o material com menos frequência, sendo comum o indivíduo apenas acrescentá-lo ao ninho. Quando o fundo do ninho já apresenta alguma definição, o adulto ocasionalmente pula no seu interior, muitas vezes atravessando-o com suas patas, na tentativa de dar forma ao ninho. Durante essa atividade, o indivíduo abre parcialmente suas asas enquanto se sacode na câmara incubatória. À medida que o ninho vai tomando forma, o casal entra nele com muito mais frequência, embora por períodos bem mais curtos, o que acaba reduzindo a duração média das visitas. Esse fato é bem evidenciado pela diferença altamente significativa do tempo médio das visitas no ninho C2/98, em estágio inicial de construção, em comparação com o do ninho E2/98, no final da construção ($t = 4,32$; $P < 0,01$). Nesse último, as incursões duraram em média 24,7 segundos (e.p. = 12,7; $n = 80$), com no máximo 75 segundos de duração. No ninho C2/98, o tempo médio foi quase o dobro ($\bar{X} = 43,7$ s; e.p. = 36,0; $n = 74$), com visitas de até 235 segundos de duração. O número de visitas ao ninho também diminuiu à medida que a construção progredia (Figura 15).

O trabalho é normalmente realizado em fortes picos de atividade, tendo-se registrado até 10 visitas em 10 minutos, alternados com extensos períodos de negligência. As atividades de construção concentraram-se principalmente pela manhã, especialmente de 7h às 10h (Figura 16). Entretanto, houve também um pico de atividade no período de 11h às 13h. As primeiras visitas ao ninho foram registradas a partir das 06:10 h e as últimas antes das 17:15 h. Muito raramente, o material de construção foi obtido nas proximidades do ninho, de onde eu pudesse avistar o adulto enquanto monitorava as atividades de construção.

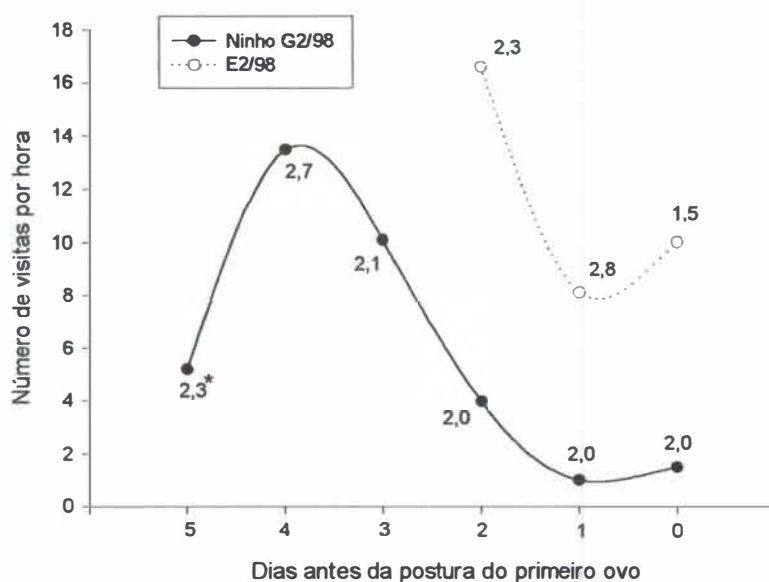


FIGURA 15. Número médio de visitas ao longo da construção dos ninhos E2/98 e G2/98 de *Formicivora erythronotos*, em Angra dos Reis (RJ). Monitoramento realizado entre 6-9h (ninho E2/98) e 7-10h (ninho G2/98). O número acima do ponto indica o total de horas de acompanhamento naquele dia. * Chuva forte. Nos demais dias, tempo com sol ou nublado.

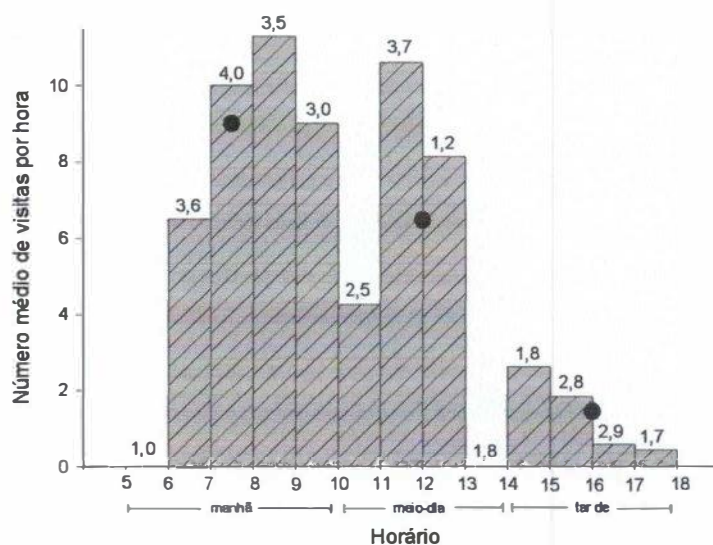


FIGURA 16. Ritmo diário de visitação durante a construção dos ninhos C2/98 e E2/98 de *Formicivora erythronotos*, em Angra dos Reis (RJ). O número acima da barra indica o total de horas de acompanhamento naquele horário. Os pontos pretos são as médias no período (manhã, meio-dia, tarde).

4.2.2.2. Tempo de construção

Os adultos de *F. erythronotos* continuaram acrescentando material ao ninho pelo menos até o dia da postura do primeiro ovo nos únicos três ninhos monitorados nesse dia. Em um deles (D2/98), os adultos adicionaram material ao ninho no dia seguinte à postura do único ovo, período em que a incubação regular ainda não havia se iniciado (a fêmea não havia dormido no ninho na noite anterior; ver item 4.3.4.3. “Duração do período de incubação”). No ninho G2/97, o macho foi visto trabalhando até pelo menos a tarde da véspera do dia da postura do primeiro ovo. Durante a incubação e a fase de ninhego não foram registradas atividades de construção.

Embora o número de visitas pareça diminuir à medida que a construção do ninho atinge estágios mais avançados, o acréscimo de material parece ser ainda bastante significativo nessa etapa (Figura 15). Um bom exemplo disso foi o registro de 15 visitas dos adultos ao ninho E2/98, muitas vezes com material, no período de uma hora e meia que precedeu a postura do primeiro ovo, apesar do ninho já estar teoricamente pronto há pelo menos três dias. Além disso, na véspera foram registradas 33 visitas a esse ninho ($n = 8$ h). Por outro lado, os adultos do ninho $\alpha 1/99$ (ninho não acompanhado sistematicamente) parecem ter negligenciado totalmente os trabalhos de construção do ninho vários dias antes do início da postura. Nesse ninho foi observado um fato curioso. Por duas vezes, a fêmea foi vista repousando no ninho vazio por vários minutos em torno de meio-dia.

Uma determinação bastante precisa do tempo de construção só foi obtida para o ninho G2/97. Esse ninho foi descoberto no início da tarde de 22 de dezembro constituído de uma pequena quantidade de fibras e raízes dispostas aleatoriamente sobre os apoios do ninho, sugerindo que a construção tenha se iniciado na manhã desse dia. No final da tarde do 27 de dezembro, véspera da postura do primeiro ovo, o macho foi visto trabalhando nesse ninho, o que perfaz um tempo mínimo de construção de seis dias. Em outros três ninhos, cujo acréscimo significativo de material se deu até o início da postura, o tempo mínimo de construção foi de cinco a sete dias (Tabela VII). Como o julgamento de que o ninho está pronto apenas pelo seu aspecto é arbitrário, o tempo de construção dos demais ninhos não foi determinado, computando-se apenas o tempo mínimo transcorrido entre o início da construção e a postura do primeiro ovo (Tabela VII).

TABELA VII. Intervalo mínimo entre o início da construção do ninho e a postura do primeiro ovo em *Formicivora erythronotos*, em Angra dos Reis (RJ).

Ninho	Construção			Postura		Intervalo mínimo ^a (dias)
	Início	meio	final	1º ovo	2º ovo	
G2/97	22.dez			28.dez	30.dez	6 ^b
B1/98	18.ago ^c		25.ago	1 ou 2.set		14?
C2/98	21.out			29.out		8
D2/98		11.dez		15.dez		5 ^b
E2/98			13.dez	16.dez		5 ^b
G2/98		5.jan		11.jan	13.jan	7 ^b
α1/99		28.out		11 ou 12.nov		15

^a - Assumiu-se que a passagem de cada etapa da construção demandou ao menos 1 dia de trabalho.

^b - Tempo mínimo de construção - Ninhos cuja construção se deu pelo menos até a tarde da véspera da postura do primeiro ovo.

^c - Apesar do ninho só ter sido encontrado no dia 25 de agosto, os adultos foram vistos exatamente no local do ninho, várias vezes com apelos e voz de reconhecimento, entre os dias 18 e 20, o que sugere que o casal já estava construindo o ninho nesse período.

A diferença no tempo de construção parece produzir ninhos com estruturas diferentes, resultado do maior ou menor incremento de material. Essa diferença é notória ao compararmos o ninho G2/97, com curto tempo de construção, com os ninhos C2/98 e α1/99, cujos períodos de construção foram sabidamente mais longos. O ninho G2/97 era muito mais frágil e transparente do que os outros dois, tendo sido fortemente deformado pelo peso do único filhote e, muito provavelmente, não resistiria ao peso de dois ninhegos bem desenvolvidos. A fragilidade do ninho A1/98, cujas paredes se esgarçaram e o ninho despencou quando os filhotes estavam com seis dias de vida, também pode ser resultado de um curto tempo de construção.

O tempo transcorrido para o início de construção de um segundo ninho após a perda do anterior variou bastante (Figura 7). Em todos os casos, nem o local nem o material do primeiro ninho foi reutilizado. Em duas situações, o início de construção de um novo ninho foi quase imediato. Esses ninhos, ambos com a construção iniciada há pelo menos um dia, foram encontrados três e cinco dias após a predação do primeiro. Por outro lado, em quatro outros casos, o início estimado da construção do segundo ninho do casal só se processou 9, 12, 22 e 30 dias após a perda do anterior. No entanto, deve-se salientar que nesses casos, ninhos intermediários podem ter passado despercebidos.

4.2.2.3. Contribuição por sexo

Embora nem sempre tenha sido possível confirmar se o adulto de *F. erythronotos* estava com material durante a visita, especialmente durante monitoramentos a longa distância, visitas de construção do ninho sem material parecem ter sido bastante incomuns, qualquer que fosse o seu estágio de desenvolvimento. Um bom exemplo disso, foram os monitoramentos a curta distância (1,5-2,0 m do ninho) de três ninhos no meio e fim de construção, durante os quais registraram-se os adultos carregando material em 88,8% das 99 visitas. Em função desse comportamento e do fato de que mesmo durante visitas sem material os adultos trabalham no ninho, e, conseqüentemente, estão contribuindo na sua construção, optou-se por avaliar a contribuição de cada sexo simplesmente a partir do número de visitas ao ninho, independentemente da presença ou não do material.

TABELA VIII. Contribuição por sexo na construção do ninho em *Formicivora erythronotos*, em Angra dos Reis (RJ).

Ninho	Macho		Fêmea		Total	Tempo de obs. (min)
	n	%	n	%		
A2/97	2	(40)	3	(60)	5	60
G2/97	2	(67)	1	(33)	3	240
B1/98	3	(43)	4	(57)	7	150
C2/98	50	(51)	48	(49)	98	713
E1/98	1	(50)	1	(50)	2	30
E2/98	41	(40)	62	(60)	103	1264
G2/98	28	(37)	48	(63)	76	795
α 1/99	11	(46)	13	(54)	24	480
Total	138	(43)	180	(57)	318	3732

n = número de visitas.

Nos quatro ninhos acompanhados intensamente (mais de 8h) durante essa etapa, não foram notadas diferenças significativas na contribuição sexual (Teste de U de Mann Whitney - $U_{4,4} = 15$; $P = 0,10$). Dois mostraram uma maior contribuição por parte da fêmea e os outros dois apresentaram uma contribuição semelhante dos adultos (Tabela VIII). Ao computarmos os dados dos oito ninhos em conjunto, observa-se uma ligeira superioridade no número de visitas da fêmea em relação ao macho (Tabela VIII).

No ninho C2/98, a duração média das visitas do macho ($\bar{X} = 45,5$ s, $n = 39$) foi levemente superior à da fêmea ($\bar{X} = 41,8$ s, $n = 35$), não sendo, porém, significativamente diferentes ($t = 0,45$; $P > 0,05$). Por outro lado, no ninho E2/98, a diferença na duração média das visitas do macho ($\bar{X} = 20,2$ s, $n = 33$) e da fêmea ($\bar{X} = 27,8$ s, $n = 47$) foi altamente significativa ($t = 2,83$; $P < 0,01$).

4.2.2.4. Cortejo nupcial

O cortejo nupcial em *F. erythronotos* consiste na oferta de alimento, normalmente itens grandes como lagartas, de um adulto ao seu companheiro. Durante o estudo, essa atividade foi observada partindo do macho em mais de 32 vezes e uma única vez partindo da fêmea. De maneira geral, o indivíduo, já com o alimento no bico, atrai a atenção do parceiro com um sussurro que lembra o canto emitido em baixo volume e cadência acelerada (“voz de cumplicidade”). Os dois se deslocam um em direção ao outro, quando então, o alimento é transferido rapidamente em poleiros embrenhados a pouca altura do solo. Comportamentos mais elaborados, como displays, “grooming”, etc., não foram observados, apesar de não poderem ser de todo descartados, uma vez que o comportamento furtivo da espécie dificulta muito a observação dessas atividades.

Somente em três casais, o cortejo foi observado aparentemente antes do início da construção do ninho. É possível, no entanto, que esse comportamento seja largamente difundido nessa fase, mas a rapidez na transferência do alimento pode ter privado o registro dessas atividades nos demais pares. Em seis casais, incluindo os três acima, o cortejo foi observado ao longo do período de construção do ninho em várias ocasiões. Nessa etapa, a oferta de alimento pelo macho foi registrada inclusive enquanto a fêmea trabalhava no ninho ($n = 3$, 2 casais). Em um único caso, o cortejo, seguido imediatamente por uma tentativa de cópula, foi observado no dia da postura do segundo ovo. Após essa etapa, o cortejo não foi mais registrado.

A cópula, que normalmente segue-se ao cortejo nupcial em tamnofilídeos (Oniki 1975), não foi observada durante o estudo.

4.3. OVOS

4.3.1. Devoção parental

Os adultos de *F. erythronotos* são fortemente ligados aos seus ninhos com ovos e filhotes. Salvo raras exceções, os adultos, especialmente os machos, sempre protestam insistentemente com um grito de “aflição” (voz forte e aguda, emitida quase que exclusivamente nessas situações e durante a manipulação dos indivíduos - Figura 17) e/ou alarmam com a “voz de contato” quando sua ninhada (ovos, filhotes e jovens) está ameaçada. Ao mesmo tempo em que vocalizam, os adultos deslocam-se afastando-se do ninho, na tentativa de distrair a atenção do potencial predador com relação a sua ninhada. As vocalizações persistem continuamente até que o perigo tenha desaparecido. Em uma ocasião, quando a associação desse comportamento com a presença de ninho ainda era desconhecida, registrou-se um macho vocalizando intensamente durante os cerca de 20 minutos que permanecemos nas proximidades do ninho. O comportamento de distração parece se acentuar à medida que o ciclo reprodutivo avança, reduzindo-se novamente quando os jovens começam a ficar independentes. No ninho G2/98, por exemplo, os adultos não se manifestaram em defesa do ninho durante todo o monitoramento da construção. Apenas algumas horas após a postura do primeiro ovo, eles já ensaiavam os primeiros gritos de “aflição” e na fase de ninhegos eles já protestavam com veemência a poucos metros do ninho. O ápice do apego dos pais à ninhada foi observado durante a captura de um dos filhotes, recém-saído do ninho. Nesse momento, a fêmea aproximou-se de mim a menos de um metro vocalizando insistentemente, enquanto mantinha as suas asas arqueadas para cima mostrando o branco dos flancos.

Outra indicação da forte ligação dos adultos a sua prole foi o retorno dos pais ao ninho muito tempo depois dele ter despencado (ninho I1/98) ou ter sido destruído (ninho K1/98). No primeiro caso, o ninho, que havia sido encontrado caído após a ruptura de um de seus apoios em torno de meio-dia, foi recomposto e recolocado no seu local original. Os ninhegos estavam frios, o que indicava que a queda havia ocorrido há um tempo relativamente longo. Inicialmente, os adultos pareceram incomodados com a nossa presença, mas não tardaram em retornar ao ninho, dando continuidade a suas atividades reprodutivas normais. Esse ninho foi bem sucedido. Os ninhegos do ninho K1/98, que havia sido

destruído durante a roçada do local, foram encontrados famintos no chão em torno de 19:00h do dia 22 de setembro de 1998. Eles foram levados para o alojamento naquela noite e retornados na manhã seguinte por volta das 06:30h. Tão logo os filhotes foram colocados no local original do ninho, a fêmea apareceu com alimento no bico. Embora timidamente, o macho também visitou o ninho no início, mas logo o abandonou, incomodado com a circulação de pessoas e carros (o ninho, que era na beira da estrada principal e agora não tinha vegetação circundante, ficou completamente exposto após a roçada). Além da exposição do ninho, o fato desse indivíduo ter sido capturado alguns dias antes também deve ter contribuído para o abandono do ninho. É possível ainda, que esse macho tenha assistido a destruição do ninho, deixando-o definitivamente incomodado com a presença de pessoas.

Nunca foi observada qualquer simulação de “ave ferida” pelos adultos, comportamento comum em muitas espécies de tamnofídeos (Sick 1997).

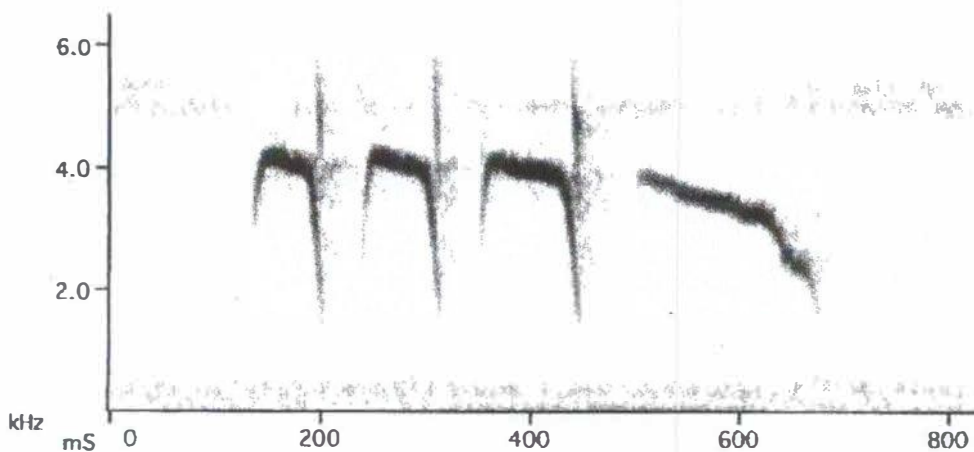


FIGURA 17. Sonograma do grito de “aflição” de adultos de *Formicivora erythronotos* em Angra dos Reis (RJ). Essa voz é emitida quase que exclusivamente nos momentos em que os adultos pressentem que sua ninhada está em perigo.

4.3.2. Tamanho e dinâmica da postura

A postura do ovo em *F. erythronotos* se deu sempre pela manhã ou durante a noite anterior ($n = 6$ ovos, 5 ninhos). Pelo menos, quatro desses ovos foram postos antes das 09:00 h. O horário de postura só foi determinado com precisão em um ovo. Às 07:32h do

dia 16 de dezembro de 1998, a fêmea do ninho E2/98 deitou-se na câmara incubatória para a postura do primeiro ovo. Cerca de três minutos após a sua chegada ao ninho, ela começou a levantar o abdômen, ao mesmo tempo em que estendia as asas para as laterais e as tremulava levemente. Esse comportamento, que parecia indicar que ela estivesse fazendo força, durou cerca de trinta segundos. A fêmea permaneceu ainda no ninho por mais uns 17 minutos, durante os quais ela ocasionalmente curvava a cabeça para o interior do ninho como que inspecionando o ovo, comportamento também observado nos instantes que precederam a eclosão dos ovos.

Nos dois ninhos em que a postura dos dois ovos foi registrada, eles foram postos com intervalo de dois dias (Tabela VII). Posturas de dois ovos foram encontradas em 85,7% (n = 21) dos ninhos; as demais continham apenas um ovo (um ninho encontrado com um ovo recém-abandonado pelos adultos não foi incluído nesse cálculo). Foram também encontrados um e três ninhos com um e dois filhotes, respectivamente.



FIGURA 18. Ovos de *Formicivora erythronotos* mostrando as máculas formando uma cinta (dir.) ou distribuídas aleatoriamente no pólo rombo (esq.). Foto: Luiz P. Gonzaga.

4.3.3. Descrição dos ovos

Os 37 ovos de *F. erythronotos* inspecionados eram de forma oval e de coloração branca levemente rosada com máculas irregulares cor de chocolate (Figura 18). Essas manchas estavam distribuídas por todo o ovo (3%, n = 33) ou concentradas principalmente no pólo rombo, onde elas podiam formar uma coroa (39,4%), uma cinta bem definida (33,3%) ou estarem distribuídas aleatoriamente (24,2%). Nos 35 ovos medidos, o comprimento variou de 16,5 mm a 18,4 mm ($\bar{x} = 13,7$ mm; e.p. = 0,05) e a largura de 12,4 mm a 13,5 mm ($\bar{x} = 13,2$ mm; e.p. = 0,03). A massa média dos ovos recém-postos foi de 1,62 g (e.p. = 0,06; extremos = 1,55 g e 1,70 g; n = 10), o que representa 17,7% da massa média das fêmeas adultas ($\bar{x} = 9,15$ g; e.p. = 0,63; n = 30). Durante a incubação, os ovos perderam em média 9,3% de sua massa original ($\bar{x} = 0,15$ g; e.p. = 0,06; n = 6), o que constitui um decréscimo de aproximadamente 10,7 mg/dia.

4.3.4. Incubação

Em todos os 14 ninhos de *F. erythronotos* cuja incubação foi observada, ambos os sexos cobriram os ovos alternadamente durante o dia. Duas sessões de incubação sucessivas de um mesmo adulto foram raramente observadas, tendo sido registradas quase que exclusivamente nos primeiros dias de incubação. Sempre que examinados durante as capturas, adultos de ambos os sexos envolvidos em cuidados com ovos e ninhegos continham placas de incubação bem desenvolvidas e altamente vascularizadas, facilitando a transferência de calor para a ninhada. À noite, a fêmea foi a responsável pela cobertura dos ovos nos nove dias em que isso foi conferido (n = 4 ninhos).

4.3.4.1. Comportamento

Os adultos geralmente deitam-se sobre os ovos com a cauda voltada para o poleiro de chegada, que freqüentemente é o mesmo utilizado em todas as visitas por ambos os sexos. Dessa forma, eles ficam normalmente com a cabeça voltada para a borda livre (s/ apoios), facilitando o abandono do ninho. Enquanto sentados, os adultos mantêm-se

praticamente imóveis, com leves movimentos respiratórios e de cabeça. Chegam mesmo a cochilar no ninho durante o dia. Só muito ocasionalmente dão caça a pequenos insetos intrusos, como formigas e mosquitos. Às vezes, os adultos também curvam a cabeça sob o corpo, provavelmente para “rolar” os ovos com o bico ou simplesmente para inspecioná-los, especialmente próximo à eclosão. O ato de “rolar” os ovos permite um aquecimento razoavelmente homogêneo deles e, provavelmente, também é realizado com as patas. À noite, a fêmea afunda-se bem no ninho com a plumagem frouxa, quebrando o contorno do corpo.

O ato de deitar no ninho, seja sobre ovos ou ninhegos, é tão automatizado nos adultos de *F. erythronotos* que, durante o estudo, eles frequentemente deitavam no ninho após a remoção da ninhada para inspeção. Comportamento similar foi observado uma vez em um outro tamnofílideo, *Thamnophilus caerulescens*, por Luiz P. Gonzaga (com. pess.). Um caso curioso relacionado a essa automação em *F. erythronotos* foi observado após a queda do ninho A1/98 com ninhegos de seis dias de vida. Na primeira visita após esse acontecimento, o macho, com alimento no bico, foi até os apoios originais do ninho e olhou o espaço entre as forquilhas onde ele anteriormente estava suspenso, ao mesmo tempo em que vocalizava com “voz de cumplicidade”. O macho permaneceu inquieto nos arredores do ninho por mais alguns segundos, repetiu algumas vezes o comportamento acima e, ao final, engoliu o alimento e fez menção, por duas vezes, de que ia deitar no espaço vazio referente ao antigo ninho.

Exceto nos primeiros dias de incubação, quando os ovos permanecem descobertos por períodos relativamente longos, a substituição dos adultos no ninho normalmente não dura mais do que alguns segundos (Tabela IX). Na maioria das vezes, o indivíduo “incubante” reconhece a aproximação do seu companheiro pela “voz de contato”, deixando o ninho antes mesmo que ele movimente a vegetação nas suas proximidades. Comportamento semelhante também foi registrado em situações em que vocalizações não precederam a troca dos adultos. Nesses casos, o reconhecimento deve ter se dado pelo avistamento do companheiro. Nos últimos dias de incubação, no entanto, o adulto “incubante” normalmente hesita muito em abandonar o ninho, só deixando-o após o companheiro pousar na sua borda. O pássaro que está chegando olha brevemente o interior do ninho e deita-se rapidamente. A entrada e a saída do ninho, especialmente essa última, normalmente são seguidas de um rápido *dji-dji*.

Os adultos de *F. erythronotos* se mostram muito confiantes na descrição de seus ninhos. Eles costumam permanecer sobre os ovos ou ninhegos até que nos aproximemos poucos metros de seus ninhos. Skutch (1969) faz referência a esse comportamento em várias espécies de tamnofilídeos, comentando, inclusive, que em algumas delas, o adulto somente deixou o ninho após ter sido tocado. Os adultos de *F. erythronotos* parecem se acostumar com a nossa presença, ficando nitidamente menos perturbados à medida que o monitoramento do ninho se desenvolve. Depois de bem acostumados, os pais podem aceitar aproximações de menos de 0,5 m. Nesse estágio, dão continuidade a suas atividades (incubação, choco, visitas, etc.) naturalmente, não parecendo se importunar com as vozes e presença de pessoas muito próximas ao ninho.

4.3.4.2. Dinâmica da incubação e contribuição por sexo

O termo constância (*sensu* Skutch 1962) será empregado como sinônimo de tempo percentual de atendimento (incubação ou choco) ao ninho.

Em oito dos nove dias de acompanhamento da incubação diurna de *F. erythronotos* (n = 4 ninhos), a duração média das sessões do macho foi igual ou superior à da fêmea (Tabela IX). A diferença no tamanho dessas sessões não foi estatisticamente significativa em nenhum dos nove dias (Teste U de Mann-Whitney, $P > 0,05$; Tabela IX). Quando os dados são reunidos por ninho, a duração média das sessões de atenção é sempre superior no macho (Tabela IX). Como o tamanho das sessões varia ao longo do período de incubação (ver abaixo), o cálculo de um valor médio para a espécie só é pertinente se obtido a partir do acompanhamento integral de um mesmo ninho, ou que, pelo menos, abranja os vários estágios de desenvolvimento. No entanto, como a maior parte do material disponível na literatura para outros tamnofilídeos não especifica a fase da incubação em que os resultados foram obtidos, o cálculo de um valor médio para a espécie facilita as comparações interespecíficas. Com os quatro ninhos tratados em conjunto, a duração média das sessões foi de 35,8 min (extremos: segundos até 99 min; e.p. = 19; n = 54) nos machos e de 32,2 min (extremos: segundos até 95 min; e.p. = 19,5; n = 47) nas fêmeas.

TABELA IX. Duração das sessões de atenção e recesso, contribuição de cada sexo e constância durante a incubação em *Formicivora erythronotos*, em Angra dos Reis (RJ).

Ninho	Dia de incub.	Tempo de obs. (h)	Atenção (min)				Contribuição (%)	Recesso (min)			Constância (%)	
			n	Varição	Média (e.p.)	U		n	Varição	Média (e.p.)		
C1/98	0	4,5	Macho	4	s. - 27	11,8 (13,3)	4,5	70	7	s. - 57	28,6 (19,5)	24,8
			Fêmea	2	s. - 20	10,5 (13,4)	(n.s.)	30				
	1	5,7	Macho	5	15 - 23	19,4 (3,1)	20,5	48	13	s. - 35	11,0 (12,2)	58,7
			Fêmea	6	12 - 22	17,0 (4,1)	(n.s.)	52				
	12	9,6	Macho	8	19 - 49	33,1 (10,9)	32,5	55	17	s. - 6	2,6 (1,9)	92,5
Fêmea			7	18 - 44	30,4 (8,4)	(n.s.)	45					
Total*	19,8	Macho	17	s. - 49	24,1 (12,0)		55					
		Fêmea	15	s. - 44	22,4 (11,9)		45					
C2/98	10	5,5	Macho	4	13 - 44+	35,3 (14,9)	16	60	10	s. - 8	1,8 (2,2)	94,5
			Fêmea	5	10 - 40	25,2 (12,6)	(n.s.)	40				
	12	4,6	Macho	3	36 - 56	42,0 (12,2)	8	55	20	s. - 12	2,5 (3,8)	92,8
			Fêmea	4	5 - 40	28,8 (16,0)	(n.s.)	45				
	13	12,1	Macho	7	31 - 83	51,4 (17,7)	21	54	14	s. - 18	4,1(4,4)	92,2
Fêmea			6	29 - 78	51,8 (18,0)	(n.s.)	46					
Total*	22,2	Macho	14	13 - 83	44,8 (16,5)		56					
		Fêmea	15	10 - 78	36,8 (19,5)		44					
11/98	c. 10	7,2	Macho	5	32 - 61	45,0 (12,0)	21	62	11	s. - 8+	2,4 (1,1)	92,1
			Fêmea	5	14 - 47	30,0 (8,7)	(n.s.)	38				
α1/99	c. 2-3	12,9	Macho	11	4 - 43	27,5 (10,8)	42,5	60	20	s. - 55	11,1 (15,5)	71,5
			Fêmea	7	4 - 75	31,1 (24,8)	(n.s.)	40				
	c. 11-12	12,0	Macho	6	40 - 99	61,5 (20,6)	22,5	60	12	s. - 35	6,1 (9,8)	90
			Fêmea	5	32 - 95	51,2 (25,3)	(n.s.)	40				
	Total*	24,9	Macho	17	4 - 99	39,5 (22,1)		60				
		Fêmea	12	4 - 95	39,5 (26,0)		40					

s. - alguns segundos. n - número de sessões completas.

+ - o ninho permaneceu com (atenção) ou sem (recesso) adulto após o fim do monitoramento.

U - Valor do teste de Mann-Whitney (n. s. - não significativo ao nível de probabilidade de 0,95).

* Média e erro-padrão calculados a partir dos valores médios de cada dia de acompanhamento.

O percentual de contribuição de cada sexo na incubação diurna (medido no intervalo entre o término da sessão noturna da fêmea pela manhã e o seu retorno à noite) variou pouco entre os quatro ninhos acompanhados (Tabela IX). Nesses ninhos, o tempo total do macho no ninho excedeu o da fêmea em média 16,3%. Entretanto, como mencionado por Skutch (1962, 1996), essa disparidade pode ser bem menor, ou mesmo se anular, se considerarmos que a fêmea frequentemente começa sua sessão noturna muitos minutos antes de indivíduos da mesma espécie não envolvidos com essa atividade irem pernoitar e/ou prolonga a sessão depois que eles já estão ativos no alvorecer. Uma vez que o horário das atividades diurnas de *F. erythronotos* não foi determinado, optou-se por recalculá-la a contribuição de cada sexo na incubação diurna incluindo o tempo de atividade de aves diurnas (aqui considerado como o horário em que foram registradas vocalizações dessas

aves) que está embutido na sessão noturna da fêmea. Dessa forma, o percentual de contribuição do macho apresenta uma redução substancial, passando a ser em média 53,5% (extremos: 51% a 56%).

O tamanho médio das sessões, tanto de machos quanto de fêmeas, aumentou progressivamente à medida que a incubação evoluiu ($n = 3$ ninhos, Tabela IX). O padrão inverso foi observado no intervalo médio de recesso no ninho. O comportamento desses dois parâmetros combinados foi responsável pelo aumento na constância de incubação registrado nos dois ninhos acompanhados no início e fim da incubação (Tabela IX). Esse maior investimento nos cuidados com a prole é bem evidenciado pelo comportamento dos adultos no final da incubação, quando eles passam a hesitar muito para deixar o ninho durante a aproximação do companheiro e mesmo do pesquisador.

TABELA X. Variação diária da constância e do percentual de contribuição do macho durante a incubação em *Formicivora erythronotos*, em Angra dos Reis (RJ).

Ninho	Dia de incubação	Manhã ^a			Meio-dia ^b			Tarde ^c		
		Contribuição (%)	Constância (%)	Tempo obs.(h)	Contribuição (%)	Constância (%)	Tempo obs.(h)	Contribuição (%)	Constância (%)	Tempo obs.(h)
C1/98	12	64	92	4,1	55	94	4,0	34	90	1,5
C2/98	10,12 e 13	61	91	8,8	50	92	6,5	54	97	7,3
I1/98	c.10	54	89	3,3	67	93	0,8	69	95	3,2
α 1/99 ^d	c.2-3, c.11-12	60	80	9,1	47	83	8,0	62	79	7,8
Total ^e		60	88	25,3	55	90	19,3	55	90	19,8

^a - Entre o fim da sessão noturna da fêmea e 10:00h.

^b - Entre 10:01h e 14:00h.

^c - Entre 14:01h e o início da sessão noturna da fêmea.

^d - O valor da constância é a média dos primeiros (c. 2-3) e últimos (c. 11-12) dias de incubação.

^e - A constância e a contribuição totais são as médias dos quatro ninhos.

A constância durante a incubação foi virtualmente a mesma ao longo do dia (Tabela X). No entanto, a contribuição do macho foi ligeiramente superior pela manhã quando comparada ao restante do dia (Tabela X). Essas diferenças não foram estatisticamente significativas (Teste U de Mann-Whitney: $U_{4,4}$ [manhã vs meio-dia] = 11 e $U_{4,4}$ [manhã vs tarde] = 9; $P > 0,05$).

4.3.4.3. Duração do período de incubação

A despeito da inconveniência de ter de marcar os ovos, a determinação do período de incubação contado a partir do dia da postura do último ovo até a data de sua eclosão, como sugerido por Nice (1954), tem sido largamente utilizado nos últimos anos pelo fato de permitir adequadas comparações intra e inter-específicas. Esse método é bastante conveniente para *F. erythronotos*, cujo primeiro ovo recebe uma quantidade variável de aquecimento (impossível de ser determinada sem o acompanhamento contínuo do ninho) antes da postura estar completa. No ninho E2/98, por exemplo, os adultos mantiveram os ovos cobertos em 44,7% das 2,2 h de monitoramento, que se iniciou imediatamente após a postura do primeiro ovo. Nesse período, registraram-se sessões de incubação de até 18 min. No ninho G2/98, por outro lado, a constância de incubação não ultrapassou 7,5% nas 4,5 h de acompanhamento no dia da postura do primeiro ovo. O fato dos ovos de *F. erythronotos* eclodirem na ordem em que foram postos (ver item abaixo) reforça a validade do emprego desse método para a espécie. Seguindo esse procedimento, o período de incubação de *F. erythronotos* variou de 13,5-14 dias a 15 dias (Tabela XI).

TABELA XI. Período de incubação em *Formicivora erythronotos*, em Angra dos Reis (RJ), contado a partir da data de postura do segundo ovo.

Ninho	Ovo	Dia (período) da postura	Dia (período) da eclosão	Período de incubação
G2/97	primeiro	28.dez (manhã)	12.jan (+/- 08:45h)	13 dias
	segundo	30.dez (manhã)	12.jan (tarde) - 13.jan (manhã)	13,5 - 14 dias
C1/98	primeiro		15.out (meio-dia)	15 dias
	segundo	30.set (manhã/meio-dia)	15.out (meio-dia)	15 dias
G2/98	primeiro	11.jan (manhã)	27.jan (manhã)	14 dias
	segundo	13.jan (manhã)	27.jan (+/- 14:00h)	14,3 dias

Manhã – entre a noite e 10:00h. Meio-dia – de 10:01h a 14:00h. Tarde – de 14:01 até o anoitecer.

A postura de um único ovo em *F. erythronotos*, no entanto, introduz uma dúvida sobre o procedimento no cálculo do período de incubação: quando iniciar a contagem? Teoricamente, na data da postura do ovo. Como então proceder no seguinte caso? O ninho D2/98 foi atendido somente em 12,3% das 8 h de observação no dia seguinte ao da postura, sendo que o ovo permaneceu descoberto na noite anterior. Seguindo o método de Nice (1954), esse ovo fez um período mínimo de incubação de 16 dias antes de ser predado.

Se descartarmos a hipótese desse ovo ter gorado, um valor de 16 dias já não se adequa aos resultados apresentados anteriormente para a espécie. Nesses casos, talvez um procedimento eficaz seja marcar o início do período de incubação (incubação regular) a partir do dia em que um dos adultos começa a passar a noite no ninho. Em *F. erythronotos*, esse comportamento provavelmente é regra no dia da postura do segundo ovo, como registrado no ninho C1/98. O fato oposto, a fêmea não cobrir os ovos à noite, foi observado na véspera do dia de postura do segundo ovo no ninho G2/97. Comportamento semelhante foi observado nos tamnofilídeos *Sakesphorus canadensis* (Haverschimdt 1953) e *Thamnophilus punctatus* (Oniki 1975).

4.4. NINHEGOS

4.4.1. Eclosão dos ovos

A eclosão dos ovos de *F. erythronotos* foi registrada em seis ninhos. Nos dois ninhos cujos ovos haviam sido marcados no momento da postura, a eclosão se sucedeu na ordem em que foram postos. Os dois filhotes da ninhada nasceram no mesmo dia em quatro ninhos. Nos outros dois, não houve confirmação do dia da eclosão do segundo ovo. Em um deles (Ninho G2/97), o segundo ninhego nasceu entre 14:00h e o início da manhã do dia seguinte. No outro ninho (J1/97), o segundo filhote não havia nascido até o final da tarde do dia da eclosão do primeiro ovo. Na visita seguinte, dois dias após, o ninho continha apenas o ninhego que havia nascido primeiro.

O primeiro filhote nasceu durante a noite ou no início da manhã (antes das 08:00h) em dois ninhos, entre 08:00 e 10:00h em três ninhos e à tarde em um ninho. O segundo filhote nasceu em torno de 09:00h em um ninho e à tarde nos outros três. O intervalo de tempo transcorrido entre o nascimento dos dois filhotes foi aproximadamente uma hora ($n = 1$), cinco horas ($n = 1$) e pelo menos seis horas ($n = 2$). A duração desse intervalo é, pelo menos em parte, resultado do percentual de atendimento ao ninho nos dias que precedem a postura do segundo ovo (v. item anterior).

Nos três ovos cuja eclosão foi observada, a casca do ovo se partiu em dois pedaços, com o plano de ruptura aproximadamente perpendicular ao eixo e a cerca de um terço do comprimento do ovo contado a partir do pólo rombo. Um dos adultos permanece sobre os

ovos no momento da eclosão. Nessa ocasião, o adulto frequentemente inclina a cabeça sob o corpo, parecendo bicar o ovo e, assim, ajudando na sua ruptura. As cascas dos ovos foram sempre removidas do ninho, provavelmente imediatamente após a eclosão. Na única ocasião em que essa remoção foi observada, a fêmea, que cobria os ovos no momento da eclosão, deixou o ninho com as cascas no bico, não tendo sido confirmado se ela as ingeriu ou jogou fora. Cerca de dois minutos após, a fêmea retornou ao ninho, alimentou um dos ninhegos e permaneceu cerca de 30 segundos na borda do ninho ingerindo os restos de fragmento do ovo antes de deitar sobre os filhotes.

4.4.2. Desenvolvimento dos ninhegos

Os filhotes de *F. erythronotos* nascem de olhos fechados e completamente nus, medindo cerca de 25% do comprimento do adulto e pesando em média 1,26 g. A sua pele, pardo-avermelhada, é mais escura na região dorsal e cabeça, tornando-se bastante anegrada na região orbital. O interior da boca, a língua (exceto a ponta, que é preta), a comissura e o *rictus* são amarelo-vivo. No dia seguinte à eclosão, os olhos começam a abrir, estando completamente abertos (aproximadamente 3,2 mm de abertura) quando os filhotes atingem 5-6 dias de vida. Durante o desenvolvimento, a pele do corpo e a maxila tornam-se gradualmente mais escuras, o amarelo da borda do bico começa a esmaecer, principalmente na ponta, as pernas mudam de um marrom-claro para cinza-azulado e as garras passam de acinzentadas para brancacentas.

De maneira geral, as principais pterilas apresentam o seguinte desenvolvimento nos ninhegos:

* Pterila alar – Menos de um dia após a eclosão começam a surgir as primeiras pontas das bainhas das primárias, especialmente as mais internas. As secundárias iniciam o crescimento quase que simultaneamente, começando, no entanto, pelas mais externas. No dia seguinte, começam a despontar as grandes coberteiras superiores e no outro dia, as coberteiras médias superiores. No ninhego com seis dias de vida, as pontas das rêmiges e respectivas coberteiras tornam-se esbranquiçadas, surgindo os primeiros vexilos. Dois dias depois, não há mais bainhas nessa pterila.

TABELA XII. Massa (g), dimensões (mm) e características diagnósticas de ninhegos de *Formicivora erythronotos* de acordo com a idade, em Angra dos Reis (RJ). Primária – medida obtida da maior primária (6^a). Pterilas do corpo - espinal, ventral e humeral. n = número de ninhegos medidos.

		Massa	Tarso	Cúlmen	Primária	Cauda	Compr. total	Características diagnósticas
Dia 0 (n=7)	Min.	1,10	5,00	3,10	-	-	27,20	* Corpo nu.
	Max.	1,45	6,00	3,70	-	-	28,30	* Olhos fechados.
	Média	1,26	5,57	3,43	-	-	27,83	
	E.p.	0,13	0,42	0,23	-	-	0,42	
Dia 1 (n=7)	Min.	1,40	6,30	3,90	-	-	28,50	* Despontamento das primeiras bainhas das rêmiges.
	Max.	1,95	6,90	4,40	-	-	31,00	* Fenda ocular com início de abertura.
	Média	1,68	6,68	4,03	-	-	29,66	
	E.p.	0,25	0,21	0,20	-	-	0,92	
Dia 2 (n=9)	Min.	2,15	8,30	4,20	1,50	-	30,30	* Ponta das bainhas das pterilas do corpo bem visíveis através da pele.
	Max.	2,90	9,10	5,10	2,50	-	34,70	* Despontamento das primeiras bainhas das grandes coberteiras superiores das asas.
	Média	2,59	8,74	4,52	1,98	-	32,70	
	E.p.	0,24	0,28	0,25	0,41	-	1,31	
Dia 3 (n=10)	Min.	3,40	10,10	4,70	3,50	-	35,00	* Despontamento das primeiras bainhas das pterilas do corpo.
	Max.	4,00	11,40	5,80	5,20	-	37,00	* Pinta sub-apical das grandes coberteiras sup. visível.
	Média	3,60	10,54	5,23	4,66	-	35,94	* Dente do bico vestigial.
	E.p.	0,22	0,48	0,44	0,53	-	0,75	
Dia 4 (n=8)	Min.	4,50	11,60	5,10	6,60	-	38,10	* Bainhas das pterilas espinal e humeral bem avermelhadas.
	Max.	4,95	13,30	6,40	9,10	-	41,00	* Ponta das bainhas das retrizes, cabeça, mento e ao redor do ânus bem visíveis através da pele.
	Média	4,71	12,43	5,73	8,03	-	39,49	* Pinta sub-apical das cobert. médias sup. das asas visível.
	E.p.	0,15	0,63	0,42	1,06	-	0,90	
Dia 5 (n=8)	Min.	5,35	12,70	6,00	10,00	-	39,70	* Despontamento das primeiras bainhas das retrizes e das pterilas capital, anal e da coxa.
	Max.	6,00	14,70	6,70	13,60	-	43,30	* Olhos totalmente abertos.
	Média	5,68	13,89	6,33	11,90	-	41,76	
	E.p.	0,23	0,65	0,24	1,36	-	1,08	
Dia 6 (n=7)	Min.	6,15	14,50	6,40	14,00	-	42,00	* Pta das bainhas das pterilas alar, espinal e humeral esbranquiçadas, com vexilos de algumas primárias já aparentes.
	Max.	6,70	16,30	6,90	16,70	-	45,90	
	Média	6,40	15,29	6,70	15,77	-	43,67	
	E.p.	0,20	0,65	0,16	0,86	-	1,54	
Dia 7 (n=7)	Min.	6,80	15,70	6,60	16,90	1,30	44,00	* Parte distal da comissura com amarelo bastante pálido.
	Max.	7,60	17,20	7,70	21,30	1,70	49,70	* Grande parte das bainhas das pterilas alar e do corpo com a ponta do vexilo aparente.
	Média	7,21	16,24	7,09	19,67	1,47	46,34	
	E.p.	0,30	0,51	0,42	1,56	0,17	1,80	
Dia 8 (n=7)	Min.	7,15	16,10	7,10	20,60	2,30	47,20	* Primeiros vexilos aparentes na frente, coberteiras sup. das primárias, mandíbula e coxas.
	Max.	8,05	18,00	8,10	24,40	3,70	50,50	* Todas as bainhas rompidas no restante do corpo, exceto na cauda.
	Média	7,62	17,27	7,64	23,03	2,75	48,96	
	E.p.	0,37	0,69	0,39	1,26	0,50	1,27	
Dia 9 (n=7)	Min.	7,20	17,90	7,20	23,30	3,40	46,40	* Exceto pelas retrizes e raras bainhas na cabeça e no mento, todos os vexilos aparentes.
	Max.	8,10	19,20	8,30	26,50	4,00	52,40	* Despontamento dos vexilos das coberteiras sup. da cauda.
	Média	7,78	18,34	7,80	25,43	3,72	49,87	* Restos de queratina das bainhas por todo o corpo.
	E.p.	0,28	0,51	0,48	1,08	0,28	1,97	
Dia 10 (n=7)	Min.	7,00	17,60	7,30	25,90	3,60	48,50	* Filhote muito irrequieto, ajeta a plumagem constantemente.
	Max.	7,95	19,60	8,40	29,90	6,50	58,50	* Rompimento de todas ou quase todas as bainhas das retrizes.
	Média	7,58	18,70	7,97	28,52	4,79	52,10	
	E.p.	0,43	0,68	0,36	1,43	0,98	3,72	* Restante do corpo com todos os vexilos aparentes.

* Pterilas espinal, ventral e humeral – Aqui são chamadas em conjunto de pterilas do corpo. Elas se desenvolvem quase ao mesmo tempo ao longo do crescimento dos filhotes. No ninhego com dois dias de vida, as pontas das bainhas dessas pterilas estão bem visíveis

através da pele. No dia seguinte, surgem as primeiras bainhas, principalmente na região cervical do trato espinal. As penas das pterilas do corpo se desenvolvem rapidamente. Quando os filhotes atingem sete dias de vida, grande parte das delas já emergiu de suas bainhas. E com 8-9 dias de vida, a plumagem do corpo e asas é suficientemente densa para cobrir o ninhego encolhido no ninho.

* Pterila caudal – As pontas das bainhas da pterila caudal são bem visíveis através da pele quando os ninhegos estão com quatro dias de vida. No dia seguinte, as primeiras retrizes e as penas ao redor do ânus começam a despontar. Os primeiros vexilos das coberteiras superiores da cauda e das retrizes surgem quando os filhotes atingem nove e dez dias de vida, respectivamente. O filhote deixa o ninho com as retrizes ainda no início do crescimento.

O estágio de desenvolvimento dessas pterilas associado às dimensões das principais estruturas (bico, asa, tarso e cauda), ao comprimento total, à massa corporal e ao comportamento permite inferir a idade do filhote com boa precisão (Tabela XII).

O tarso, a massa e a sexta primária dos ninhegos de *F. erythronotos* se desenvolveram muito mais rapidamente (curvas muito mais verticais) do que o cúlmen, a cauda e o comprimento total (Figura 19). Os filhotes apresentaram um ligeiro decréscimo em suas massas na véspera de sua saída do ninho ($\bar{X} = 0,2$ g, $n = 7$; Figura 19). As curvas de aumento de massa, comprimento do tarso e do cúlmen foram ajustadas à equação logística pela estimativa de suas assintotas. A constante de crescimento (K) obtida por esse método foi superior na curva de aumento de massa (Tabela XIII). No entanto, os ninhegos deixaram o ninho com os tarsos em estágio mais avançado de desenvolvimento (96% do tamanho do adulto) quando comparado a sua massa (82%), resultado do tamanho relativamente superior no momento do nascimento (29% contra 14% do tamanho do adulto, respectivamente) (Tabela XIII). Uma vez que as curvas de crescimento da sexta primária e da cauda não atingiram uma assintota, as constantes de crescimento foram obtidas por regressão linear a partir dos dias 2 e 7 (trecho essencialmente linear), respectivamente. Essas curvas provavelmente também seriam melhor descritas pela equação logística. A cauda se desenvolveu muito mais lentamente (cerca de 1/3 da taxa de crescimento) do que a primária (Tabela XIII). Esse desenvolvimento lento, associado ao retardamento no início do crescimento (somente iniciado no quinto dia de vida), fez com que a cauda dos filhotes, no dia da partida do ninho, atingisse apenas cerca de 12% do tamanho do adulto. A taxa de

crescimento do comprimento total dos ninhegos não foi calculada porque a sua curva não se ajustou a nenhum dos dois métodos previamente citados, e o seu desenvolvimento é dependente do crescimento do bico e da cauda. O crescimento máximo, medido pelo ponto de inflexão (*sensu* Murphy 1981), ocorreu antecipadamente nos tarsos e relativamente tarde na sexta primária (Tabela XIII).

TABELA XIII. Taxa de crescimento, idade de ocorrência do ponto de inflexão na curva de crescimento e tamanho relativo (% do adulto) das principais estruturas, do comprimento total e da massa em ninhegos de *Formicivora erythronotos*, em Angra dos Reis (RJ). No cálculo dos tamanhos relativos foram medidos sete filhotes. O número de adultos analisados segue a legenda da Figura 19.

	Massa ^a	Tarso ^a	Cúlmen ^a	Narina ponta	Primária (6 ^a) ^{b,c}	Asa	Cauda ^b	Compr. Total
Assintota	7,82	19,40	8,30	-	-	-	-	-
Taxa de crescimento (K)	0,644	0,415	0,353	-	8,55	-	2,70	-
Ponto de inflexão (dias)	3,3	2,5	1,3	-	5,5	-	-	-
Tamanho relativo (dia 0)	13,7	28,5	28,3	-	-	?	-	24,7
Tamanho relativo (dia 10)	82,1	95,8	65,6	50,8	71,0	73,6	11,8	46,1

^a - Taxa de crescimento e ponto de inflexão calculado segundo Ricklefs (1967).

^b - Taxa de crescimento calculado por regressão linear (segundo Murphy, 1981).

^c - O ponto de inflexão foi estimado como a idade onde se registrou a maior variação diária de tamanho (segundo Murphy, 1981).

As curvas de crescimento (aumento de peso) dos ninhegos foram muito semelhantes para ninhadas com um e dois filhotes (Figura 20).

No dia em que deixam o ninho, os filhotes estão com a plumagem quase completa, a exceção de umas poucas retrizes e penas da cabeça, que ainda estão encapsuladas nas bainhas. De maneira geral, essa plumagem se assemelha à do macho adulto (Figura 21), com as seguintes diferenças principais: no lugar do preto lustroso do adulto, a plumagem pálida do filhote é cinza-avermelhada na cabeça, nuca e peito, branco-acinzentada na barriga e cinza escuro nas asas e cauda. As marcas nas asas são canela ao invés de brancas.

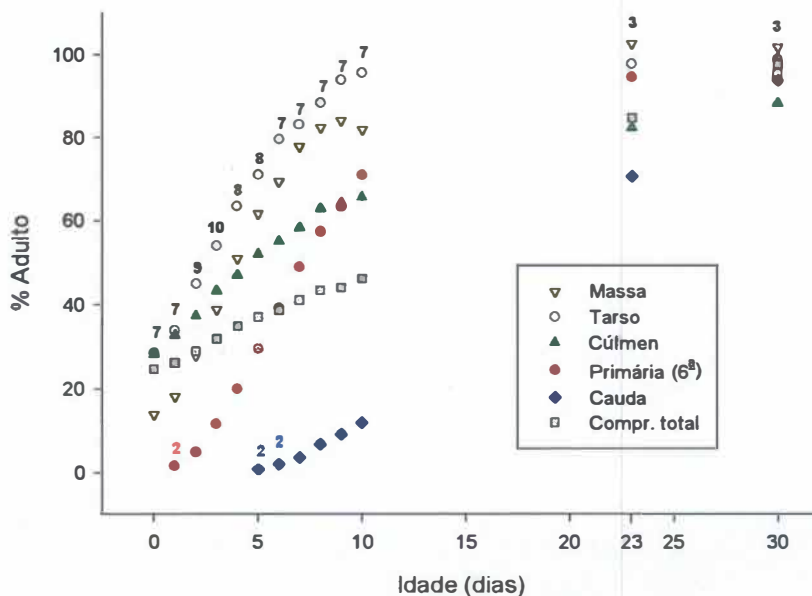


FIGURA 19. Curvas de crescimento relativo (% do adulto) de ninhos e jovens de *Formicivora erythronotos* em Angra dos Reis (RJ). Salvo indicação contrária, o número de ninhos e jovens medidos em cada dia está indicado pelo número preto. Foram analisados 58 adultos, exceto nas medidas de cúlmen (15), primária (4) e comprimento total (24).

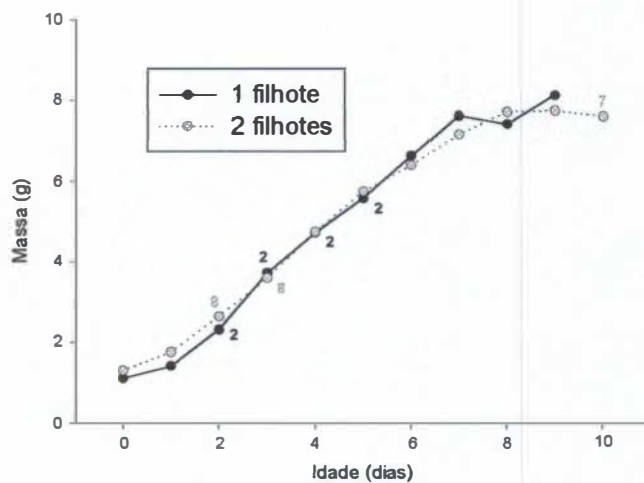


FIGURA 20. Curvas de aumento de massa de ninhos de *Formicivora erythronotos* em ninhos com um e dois filhotes, em Angra dos Reis (RJ). Os números no gráfico indicam o total de ninhos medidos naquela idade. Quando não indicado, os valores obtidos são resultado das medições de um e seis ninhos em ninhos com um e dois filhotes, respectivamente.

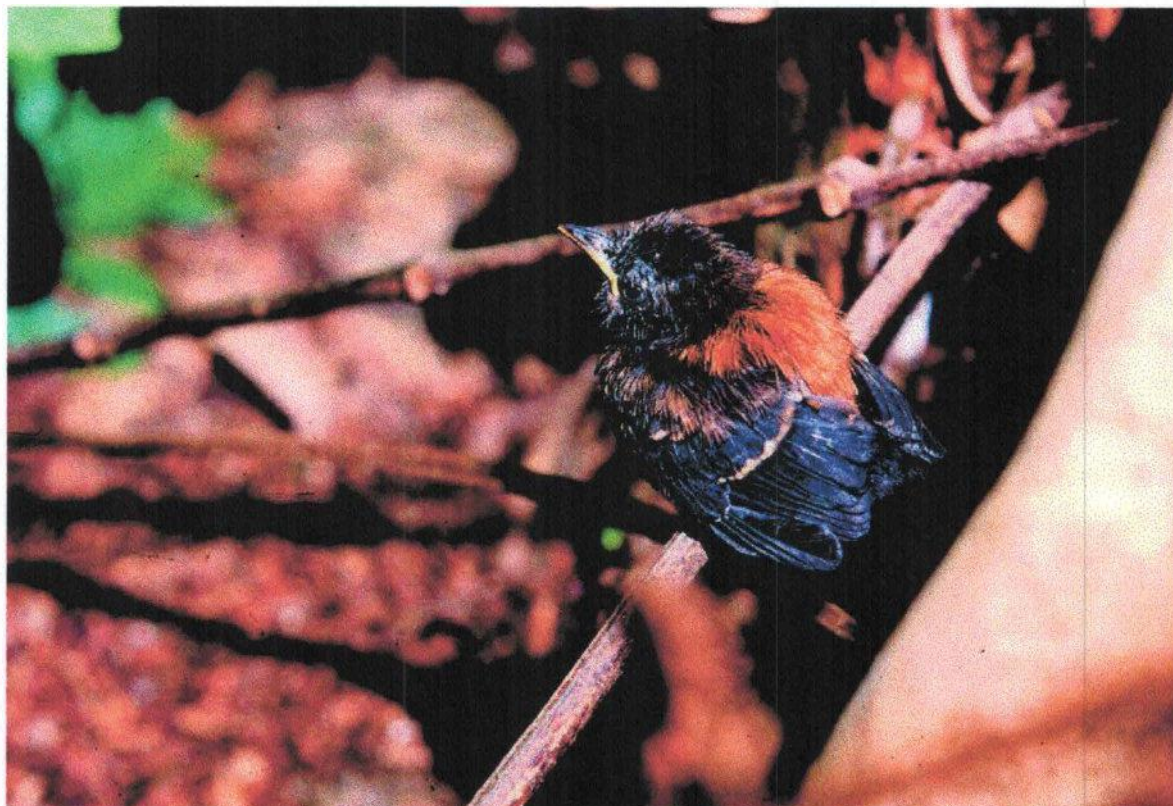


FIGURA 21. Filhote de *Formicivora erythronotos* com dez dias de vida logo após ter deixado o ninho. Os tons pastéis e sem brilho de sua plumagem se confundem com as cores dos galhos e ramos secos das brenhas sombreadas que eles freqüentam, bem como, com as das folhas e restos de vegetação da serrapilheira. Foto: Luiz P. Gonzaga.

Em três ninhos, observou-se uma grande diferença no tamanho e coloração das pintas das asas dos dois ninhegos. Verificou-se posteriormente que os filhotes com as pintas bem aparentes tratavam-se de machos e um dos filhotes (os outros dois não foram reavistados após deixarem o ninho) com pintas esmaecidas era uma fêmea, parecendo indicar um dimorfismo sexual ainda na plumagem juvenil. Nítido dimorfismo sexual dos ninhegos é conhecido para o tamnofílideo *Pyriglena leuconota* (Oniki 1979).

Os primeiros chiados dos filhotes consistem num pio fino e extremamente baixo que começa a ser emitido a partir do segundo dia de vida. Alguns dias depois, os filhotes iniciam um pipilar de duas notas *cheeri* emitidos espaçadamente, que se intensifica à medida que os ninhegos se desenvolvem. Essa voz, emitida com freqüência durante a manipulação dos filhotes, servirá posteriormente como voz de contato com os pais fora do ninho. Ninhegos velhos são inquietos, ajeitando a plumagem freqüentemente, sendo comum ouvi-los, especialmente quando estão famintos, emitirem um chiado forte

chiehhhhhh imediatamente antes de serem alimentados. No dia da partida, os filhotes estão altamente curiosos, observando qualquer movimento externo, ajeitam a plumagem continuamente e ocasionalmente tentam escalar as paredes do ninho.

4.4.3. Razão sexual da prole

Os filhotes de *F. erythronotos* somente puderam ser sexados com precisão quando iniciaram a sua muda pós-juvenil, em torno de 20-30 dias de vida (ver item 4.6.3. “Desenvolvimento e muda”). Nos dez jovens pertencentes às seis famílias acompanhadas a partir desse período, registrou-se uma razão sexual de um macho para cada fêmea. Quatro famílias tinham um filhote de cada sexo e as outras duas tinham um macho e uma fêmea cada uma (os seus irmãos desapareceram antes que fossem sexados).

4.4.4. Choco dos filhotes

O termo choco será empregado à maneira de Carvalho (1957, 1958a e 1958b), significando o ato dos pais deitarem no ninho sobre os filhotes.

Os casais dividiram o encargo de chocar os filhotes durante o dia em todos os 11 ninhos acompanhados nessa etapa (Figura 22 e 23). Exceto nas ocasiões em que o adulto retorna ao ninho (normalmente sem alimento) logo após ter levado o saco fecal embora, o início das sessões de choco foram quase sempre (84,1%, n = 122; 3 ninhos) precedidas por visitas com alimento. Antes de deitarem no ninho para chocar os filhotes, os adultos costumam aguardar alguns segundos na borda, esperando que algum deles defeque. Podem ainda estender esse período na borda inspecionando o interior do ninho, quando então o indivíduo captura pequenos insetos invasores e remove pequenos restos de alimento e fezes. Ocasionalmente, a inspeção torna-se demorada, com o indivíduo deixando a borda para vasculhar o ninho pelo lado de fora (v. item 4.4.6. “Manutenção e limpeza do ninho”). Mesmo após deitarem no ninho, os adultos ocasionalmente dão continuidade a essa assepsia.

Os adultos inclinam o corpo lentamente antes de pular no ninho sobre os filhotes. Imediatamente após deitarem, a sua posição no ninho é normalmente a mesma que durante a incubação (cauda voltada para o poleiro de chegada). Com a necessidade de se ajustarem

sobre a ninhada, os pais costumam girar o corpo no ninho parecendo procurar a posição mais confortável. É comum também eles subirem e descerem o corpo ligeiramente, de acordo com a movimentação dos ninhegos sob eles. Esses dois comportamentos são tão mais freqüentes quanto mais desenvolvidos são os filhotes. Quando os ninhegos estão com 6-8 dias de vida, os pais costumam ter dificuldades em deitar no ninho. Nesse período, registrou-se por duas vezes o comportamento de “guarda” pela fêmea, que consistiu na sua permanência na borda do ninho por vários minutos (c. 6 e 19 min) somente com leves movimentos de cabeça. A “guarda” do ninho também foi observada no dia da postura do primeiro ovo no ninho D2/98, quando então, o macho permaneceu quase imóvel na borda do ninho por cerca de 12 minutos. Em nenhum dos casos havia insolação nos ninhos durante essa atividade. Muito raramente ouvem-se vocalizações do adulto que está cobrindo a ninhada, Quando isso ocorre, elas são sempre em resposta às vocalizações do companheiro.

Nos quatro ninhos estudados intensamente, a contribuição paterna no choco diurno foi sempre superior à da fêmea, variando de 53,9% a 60,4% ($\bar{x} = 56,5\%$) do tempo de atendimento ao ninho (Tabela XIV). Observou-se um acréscimo na contribuição do macho ao longo do período de ninhego em três desses ninhos e o padrão inverso no outro ninho (Tabela XIV). Tratando os quatro ninhos conjuntamente, não se registrou atendimento sexual significativamente diferente entre o início (dias 0-4) e o fim (dias 5-8) do período de ninhego (Teste U de Mann Whitney: $U_{4,4} = 13$, $P = 0,20$). Como a sessão de choco noturno da fêmea se inicia bem tarde (ver abaixo) e provavelmente termina bem no início do dia, pode-se assumir que a contribuição paterna no choco diurno foi definitivamente maior do que na fêmea.

TABELA XIV. Percentual de contribuição do macho de *Formicivora erythronotos* no choco diurno ao longo do período reprodutivo, em Angra dos Reis (RJ). Início: dias 0 – 4. Fim: dias 5 – 8.

Ninho	Início		Fim		Contribuição total (%)
	Tempo de obs. (h)	Contribuição*	Tempo de obs. (h)	Contribuição*	
G2/97	8,6	41 (137)	5,8	74 (163)	53,9
A1/98	9,0	61 (231)	19,3	47 (159)	53,9
C2/98	14,5	52 (349)	20,0	74 (191)	57,8
α 1/99	18,9	59 (463)	6,0	93 (40)	60,4

* Percentual de contribuição do macho (tempo de choco em minutos).

Os adultos cobriram os filhotes durante o dia até que eles atingissem pelo menos seis dias de vida ($n = 4$ ninhos). A partir desse dia, observou-se uma redução acentuada no tempo de choco diurno, que aparentemente nunca se estendeu além do oitavo dia de vida dos ninhegos (Tabela XV). Nessa Tabela, nota-se uma redução gradativa na constância de choco diurno ao longo do desenvolvimento dos filhotes nos ninhos C2/98 e a1/99. Os ninhos G2/97 e A1/98 não exibiram um padrão definido (Tabela XV).

O último dia de choco diurno foi estabelecido com precisão apenas no ninho A1/98. Nesse ninho, os adultos cobriram os filhotes até atingirem sete dias de vida (não se registrou choco diurno ao longo do acompanhamento integral do oitavo dia). No ninho a1/98, os ninhegos com sete dias de vida permaneceram cobertos pelos pais somente durante 2% do tempo nas três horas de observação. No dia seguinte, não houve monitoramento. No ninho C2/98, o macho chocou a ninhada até o oitavo dia de vida. No nono dia, os filhotes permaneceram descobertos ao longo das cinco horas de observação. Da mesma forma, os ninhegos do ninho G2/97 não foram cobertos durante as duas horas de monitoramento do nono dia de vida. Esse ninho não havia sido monitorado nos dois dias anteriores.



FIGURA 22. Fêmea de *Formicivora erythronotos* chocando os ninhegos com 5-6 dias de vida, em Angra dos Reis (RJ). A partir dessa idade, os adultos dificilmente deitam no ninho durante o dia. Foto: Luiz Cláudio Marigo.



FIGURA 23. Macho de *Formicivora erythronotos* chocando os ninhegos com 5-6 dias de vida, em Angra dos Reis (RJ). A contribuição do macho no choco dos filhotes foi sempre superior à da fêmea. Foto: Luiz Cláudio Marigo.

A duração média das sessões de choco dos machos foi superior à das fêmeas nos quatro ninhos estudados (Tabela XV). Nesses ninhos, as sessões variaram de poucos segundos a 39,2 min na fêmea e 42,7 min no macho. De maneira geral, elas encurtaram à medida que os ninhegos se desenvolviam em três dos quatro ninhos estudados (Tabela XV). No ninho G2/97, o acompanhamento em horários variados e o ataque de formigas no primeiro dia de monitoramento podem ter sido responsáveis pela ausência desse padrão. Mesmo nos primeiros dias de ninhego, quando a constância de choco se aproxima do percentual de atendimento na incubação, a duração média das sessões de choco diurno foi geralmente bem inferior à das sessões de incubação.

A constância de choco permaneceu aproximadamente a mesma ao longo do dia nos ninhos C2/98 e a1/99 e foi bem maior pela manhã em relação ao restante do dia no ninho A1/98 (Tabela XVI).

TABELA XV. Constância e duração média das sessões de choco diurno de *Formicivora erythronotos* ao longo do período de ninhego, em Angra dos Reis (RJ). Monitoramento de 7h às 10h, exceto nos ninhos C2/98 (dia 0), que ocorreu de 12h às 15h, e G2/97, que consistiu em duas a quatro horas diárias em horários variados. Em nenhum dos ninhos foi observado choco diurno a partir do nono dia de vida dos filhotes.

Idade (dias)	Sexo	G2/97				A1/98				C2/98				α1/99			
		Sessões (min)			Constância	Sessões (min)			Constância	Sessões (min)			Constância	Sessões (min)			Constância
n	Média	e.p.	n	Média		e.p.	n	Média		e.p.	n	Média		e.p.	n	Média	
0	M	-	-	-	-	-	-	-	-	2	35,0	17,0	94	-	-	-	-
	F	-	-	-	-	-	-	-	-	4	15,8	12,8		-	-	-	-
1	M	3	12,1	6,6	67	-	-	-	-	6	13,8	9,0	89	2	40,6	15,1	71
	F	10	8,2	8,8		-	-	-	-	5	15,8	17,7		3	19,0	12,4	
2	M	2	20,0	14,2	74	6	10,9	8,1	66	8	9,0	9,5	78	6	14,3	7,5	78
	F	7	9,7	13,0		7	8,2	10,7		9	7,0	7,5		5	12,6	15,2	
3	M	6	10,1	12,4	58	4	17,8	3,0	68	5	13,0	5,2	70	5	12,0	7,0	57
	F	9	7,8	8,5		3	17,7	15,5		5	12,2	11,7		4	8,4	10,7	
4	M	-	-	-	-	5	19,0	17,0	77	4	12,5	10,2	59	-	-	-	-
	F	-	-	-	-	7	7,1	7,9		6	9,8	10,0		-	-	-	-
5	M	5	23,9	9,9	66	6	14,6	7,9	85	7	10,6	11,4	48	-	-	-	-
	F	2	14,2	12,1		9	7,5	6,7		3	3,3	2,1		-	-	-	-
6	M	3	14,2	7,7	61	5	12,2	7,7	49	7	8,3	6,2	43	3	11,8	7,4	22
	F	2	14,4	17,8		6	4,3	6,7		4	5,5	3,7		0	0	-	
7	M	-	-	-	-	1	3,4	-	13	3	7,3	3,8	12	0	0	-	2
	F	-	-	-	-	4	4,8	3,6		0	0	0		1	2,2	-	
8	M	-	-	-	-	0	0	-	0	5	5,6	8,4	15	-	-	-	-
	F	-	-	-	-	0	0	-		0	0	0		-	-	-	-
Total*	M	5	16,1	5,7	6	13,0	5,6	7	14,6	9,2	3	22,3	15,9	3	22,3	15,9	3
	F	10,9	3,2	8,3		4,9	9,9		4,9	13,3		5,3					

M - macho; F - fêmea; n - número de sessões completas.

* Média e erro-padrão calculados a partir da duração média diária das sessões nos dias em que foram registradas sessões de choco para os dois sexos. Nesse caso, "n" é o número de dias.

Obs.: Nos 5^o, 6^o e 7^o dias de vida dos ninhegos, a fêmea deixou o ninho C2/98 várias vezes assustada com a nossa presença, o que alterou a duração das sessões e a constância nesses dias.

TABELA XVI. Variação diária na constância (%) de choco em *Formicivora erythronotos*, em Angra dos Reis (RJ).

Ninho	Idade (dias)	Manhã ^a		Meio-dia ^b		Tarde ^c	
		Constância	n	Constância	n	Constância	n
A1/98	6	50	3,4	17*	3,0	20*	4,3
C2/98	8	15	3,2	14*	3,5	16*	4,0
α1/99	2	81	4,0	79	4,0	84**	4,3

n = número de horas de observação. * Chuva fina ou média. ** Chuva forte.

^a - Entre o fim da sessão noturna da fêmea e 10:00h.

^b - Entre 10:01h e 14:00h.

^c - Entre 14:01h e o início da sessão noturna da fêmea.

À noite, o choco foi aparentemente responsabilidade exclusiva da fêmea (n = 10 noites, 5 ninhos). A fêmea cobriu os filhotes até pelo menos a penúltima noite do período de ninhego em um ninho e até a última em três outros ninhos. Não há praticamente atividades de aves diurnas no horário de recolhimento da fêmea durante o período de ninhego, o qual ocorre comparativamente mais tarde do que no período de incubação. Em um mesmo ninho, a sessão noturna de choco se iniciou de 16 min a 36 min ($\bar{x} = 29$ min; n = 5 dias, 3 ninhos) após o horário de início da sessão noturna de incubação. Não há dados comparativos em relação ao horário de término da sessão noturna.

4.4.5. Alimentação dos ninhegos

4.4.5.1. Descrição da dieta

De acordo com a análise das amostras de restos alimentares e as observações em campo registrou-se que a alimentação dos ninhegos de *F. erythronotos* constituiu-se exclusivamente de aranhas, insetos pterigotos pertencentes a doze ordens diferentes e ovos de artrópodes (Tabela XVII). Durante o monitoramento dos ninhos, observou-se que, à exceção de lagartas e adultos de lepidópteros e ortópteros, os itens alimentares normalmente não ultrapassavam cerca de um centímetro de comprimento.

A Tabela XVIII mostra a frequência e a ocorrência dos itens alimentares na dieta de ninhegos de *F. erythronotos* de acordo a localidade. As dietas descritas pelos dois métodos foram altamente correlacionadas (Correlação de Spearman: r (Mambucaba) = 0,9615 e r (Ariró) = 0,9930; $P < 0,01$).

De acordo com a análise das 26 amostras de fezes de Mambucaba e Ariró, constatou-se que lagartas, ortópteros e aranhas constituíram a base da alimentação dos filhotes, representando em conjunto pelo menos 60% dos 209 itens encontrados (Tabela XVIII). Aranhas e lagartas foram os artrópodes com maior ocorrência na dieta dos ninhegos no vale do Mambucaba (ambas 84,2%) e Ariró (100% e 66,7%, respectivamente). Em termos de frequência, os ortópteros foram o item mais representativo na dieta dos ninhegos no Ariró (30%) e o segundo mais significativo em Mambucaba (17,6%). Nessa última, as lagartas foram o principal componente da alimentação (22% dos 159 itens coletados).

TABELA XVII. Itens alimentares encontrados na dieta de *Formicivora erythronotos* de acordo com a classe etária, em Angra dos Reis e Paraty (RJ).

	Adulto	Jovem	Ninhego
Araneae	x	x	x
Ensifera	x	x	x
Gryllidae	x	-	x
Tettigoniidae	-	-	x
Caelifera	x	x	x
Acridiidae	-	-	x
Proscopidae	-	-	x
Blattodea	x	-	x
Mantodea	x	-	x
Phasmatodea	-	x	x
Dermaptera	-	-	x
Hemiptera (Heteroptera)	x	x	x
Tingidae	x	-	-
Hemiptera (Homoptera)	x	x	x
Cicadellidae	x	-	x
Cercopidae	x	-	x
<i>Sphenorina rubra</i>	-	-	x
Membracidae	x	-	-
<i>Leioscyta</i> sp.	x	-	-
Fulgoroidea	x	x	x
Hymenoptera	x	x	x
Formicidae	x	x	x
Mimaridae	x	-	-
Coleoptera	x	x	x
Scarabeoidea	x	-	x
Curculionidae	x	-	x
Crysomelidae (Alticinae)	x	-	-
Neuroptera	-	-	x
Diptera	x	-	x
Lepidoptera	x	x	x
adulto	x	-	x
lagarta	x	x	x
lagarta (Sphingidae)	-	-	x
pupa	x	-	-
ovos	x	-	-
Ovos de artrópodes	x	x	x

x - Presente. — Sem registro.

TABELA XVIII. Frequência e ocorrência (%) dos itens alimentares na dieta de ninhegos de *Formicivora erythronotos* no vale do Mambucaba (estações reprodutivas de 97 e 98) e Ariró (estação reprodutiva de 99), RJ.

	Mambucaba		Ariró		Total	
	Frequência (n=159; 20)	Ocorrência (n=19)	Frequência (n=50; 6)	Ocorrência (n=6)	Frequência (n=209; 26)	Ocorrência (n=25)
Araneae	16,4	84,2	26,0	100,0	18,7	88,0
Orthoptera (Ens./Caelifera)	12,3	57,9	24,0	50,0	15,3	56,0
(Blattodea)	4,7	21,1	4,0	33,3	4,3	24,0
(Mantodea)	0,6	5,3	2,0	16,7	1,0	8,0
(Geral)	17,6	68,4	30,0	50,0	20,6	64,0
Hemiptera (Heteroptera)	2,5	21,1	3,0	25,0	2,9	22,0
(Homoptera)	12,6	52,6	5,0	41,7	10,5	50,0
Diptera	1,3	5,3	0,0	0,0	1,0	4,0
Coleoptera	11,9	57,9	4,0	33,3	10,0	52,0
Hymenoptera (formiga)	4,4	21,1	0,0	0,0	4,3	16,0
(outros)	5,7	21,1	0,0	0,0	3,3	16,0
Lepidoptera (larva)	22,0	84,2	16,0	66,7	20,6	80,0
(adulto)	1,3	10,5	0,0	0,0	1,0	8,0
Não-identificado	4,4	36,8	16,0	83,3	7,2	48,0
Ovos de artrópodes	—	47,4	—	50,0	—	48,0

Frequência: n = número de itens; número de amostras. Ocorrência: n = número de amostras.

Durante o monitoramento dos ninhos de *F. erythronotos*, a identificação precisa dos itens da dieta dos ninhegos foi inviável para a maioria dos táxons. Ortópteros e especialmente lagartas de lepidópteros são exceções, podendo ser identificados com certeza a partir de observações feitas a poucos metros do ninho. Nos três ninhos de Mambucaba onde esse procedimento foi seguido (Tabela XIX), a frequência com que as lagartas foram oferecidas aos filhotes (cerca de 21%) foi muito similar aos 22% registrado para a frequência das lagartas nos restos alimentares nessa mesma localidade. Os ortópteros, por outro lado, foram registrados em apenas 7,5% das visitas, confrontando com a frequência desses artrópodes nas amostras de fezes em Mambucaba (17,6%). O nítido aumento da frequência dos ortópteros (itens relativamente grandes) nas visitas de alimentação ao longo do período de ninhego (Tabela XIX) ratifica as observações de campo de que os itens alimentares ofertados pelos pais tornam-se maiores à medida que os filhotes se desenvolvem.



FIGURA 24. Adultos de *Formicivora erythronotos* alimentando os ninhegos, em Angra dos Reis (RJ). Essa espécie alimenta os filhotes muito mais frequentemente do que outras espécies da família. Foto: Luiz Cláudio Marigo.

TABELA XIX. Frequência (%) de refeições de filhotes de *Formicivora erythronotos* constituídas de lagartas de lepidópteros ou ortópteros (Ensifera + Caelifera + Blattodea + Mantodea + Phasmatodea) ao longo do período de ninhego em Angra dos reis - RJ.

Ninho		Início (dias 0-4)	Fim (dias 5-10)	Total
	n	14	51	65
G2/97	Lagarta	35,7	25,5	27,7
	Ortóptero	0,0	5,9	4,6
	n	46	443	489
A1/98	Lagarta	17,4	25,1	24,3
	Ortóptero	0,0	10,2	9,2
	n	76	272	348
C2/98	Lagarta	25,0	11,0	14,1
	Ortóptero	1,3	7,0	5,8
	n	136	766	902
Total	Lagarta	23,5	20,1	20,7
	Ortóptero	0,7	8,8	7,5

n = número total de refeições.

O grau de “preferência” das presas por ninhegos de *F. erythronotos* foi examinado na Fazenda Fortaleza (Mambucaba) entre agosto e novembro de 1998 e está apresentado na Tabela XX. Lagartas e ortópteros foram os itens “preferidos” pelos filhotes. Deve-se, no entanto, considerar com cautela os resultados obtidos para as lagartas, uma vez que elas são normalmente sub-amostradas com a técnica de raspagem empregada neste estudo (Cooper & Whitmore 1990). As aranhas não se mostraram como um item “preferencial” dos ninhegos apesar da importância em suas dietas. Dípteros, heterópteros e himenópteros, especialmente formigas, foram os itens com maior “abstenção” pelos filhotes.

4.4.5.2. Comparação com as dietas de jovens e adultos

À maneira dos ninhegos, as dietas de jovens e adultos de *F. erythronotos* também foram compostas exclusivamente de aranhas, insetos e ovos de artrópodes (Tabela XVII). No entanto, as ordens Dermaptera e Neuroptera foram registradas unicamente como alimento de ninhegos. Além dessas ordens, blatódeos, mantódeos e dípteros não foram registrados na dieta dos jovens, provavelmente como resultado do pequeno número de amostras analisadas.

TABELA XX. Índice de “preferência” alimentar de Jacobs (1974) e frequência (%) de presas na dieta de adultos e ninhegos de *Formicivora erythronotos*, e disponível no ambiente, na Fazenda Fortaleza (Mambucaba - Angra dos Reis), na estação reprodutiva de 1998 e no período não-reprodutivo de 1999.

	Frequência 98		Frequência 99		Índice de Jacobs* (ninhego)	Índice de Jacobs* (adulto)
	ninhego (n=135;16)	ambiente (n=1962;12)	adulto (n=71;10)	ambiente (n=1808;11)		
Araneae	15,6	12,3	14,1	6,7	0,135 (I)	0,391 (LP)
Orthoptera	17,0	3,0	7,0	4,4	0,738 (MP)	0,244 (LP)
Hemiptera (Heteroptera)	2,6	12,3	4,2	10,6	-0,680 (MA)	-0,460 (MA)
(Homoptera)	13,0	11,5	5,6	17,5	0,068 (I)	-0,563 (MA)
Diptera	1,5	13,3	1,4	13,9	-0,821 (FA)	-0,837 (FA)
Coleoptera	13,3	15,7	12,7	14,5	-0,095 (I)	-0,078 (I)
Hymenoptera (formiga)	4,4	15,7	7,0	18,7	-0,600 (MA)	-0,504 (MA)
(outros)	5,9	11,0	5,6	8,2	-0,325 (LA)	-0,199 (LA)
Lepidoptera (lagarta)	20,7	3,8	39,4	3,8	0,738 (MP)	0,886 (FP)
(adulto)	1,5	1,3	0,0	1,5	0,066 (I)	-1,000 (FA)

n = (número de itens, número de amostras).

* $I_p = (r-p)/(r+p-2rp)$, onde r e p são as frequências da presa na dieta e disponível no ambiente, respectivamente. As categorias entre parênteses seguem Morrison (1982): I - indiferente, LP(A) - leve “preferência”/“abstenção”, MP(A) - moderada “preferência”/“abstenção” e FP(A) - forte “preferência”/“abstenção”.

Obs: As amostras de restos alimentares de ninhegos foram coletadas de set98 a jan99 e as de adultos de fev99 a mai99. As coletas de artrópodes no ambiente foram feitas de ago98 a nov98 e fev99 a mai99.

Uma vez que um número pequeno de amostras foi coletado no mesmo período e localidade para as diferentes classes etárias, optou-se por não fazer comparações quantitativas entre as suas dietas. No entanto, algumas considerações podem ser feitas sobre as “preferências” dos itens alimentares de adultos e ninhegos. Nesses grupos, os índices de “preferência” alimentar se mostraram estatisticamente correlacionados (Correlação de Spearman $r = 0,7576$; $P = 0,0111$. Tabela XX), apesar de apresentarem diferenças substanciais para ortópteros, homópteros e lepidópteros adultos, os quais sempre foram bem superiores nos filhotes (Tabela XX).

4.4.5.3. Comportamento de alimentação dos ninhegos pelos pais

Os adultos normalmente (90% das 328 visitas) mantêm-se calados durante o deslocamento para o ninho a fim de alimentar os filhotes. As poucas visitas precedidas por vozes foram sempre realizadas pelo macho, mas ele quase sempre interrompeu as vocalizações alguns metros antes de chegar ao ninho. Nas imediações do ninho, os adultos,

especialmente o macho, costumam emitir um sussurro (“voz de cumplicidade”), que é a voz comumente empregada pelos adultos para manter contato com os filhotes fora do ninho. Exceto por essa voz, que ocasionalmente continua na borda do ninho, qualquer outro tipo de vocalização é muito raro enquanto os pais estão alimentando as suas crias. A movimentação do ninho provocada pela aproximação dos pais pareceu ser o principal estímulo para os filhotes novos abrirem o bico antes da alimentação. Induzimos esse comportamento inúmeras vezes pela movimentação da folhagem próxima ao ninho. Filhotes mais velhos parecem menos sensíveis a esse estímulo. Neles, o avistamento e/ou a vocalização dos pais são provavelmente os principais precursores da reação de abrir o bico.

Os pais carregam o alimento para os filhotes conspicuamente em seus bicos. Aparentemente, eles entregam um único item alimentar de cada vez, exceto ovos de artrópodes, os quais são oferecidos em massa. Os artrópodes parecem ser entregues aos ninhos normalmente inteiros, sem qualquer preparação prévia e, pelo menos algumas vezes, ainda vivos. Bichos-pau (Phasmatodea) e lagartas grandes de Lepidoptera são exceções. Em três ocasiões, observou-se um adulto preparando um bicho-pau para alimentar o filhote. Em todas elas, o indivíduo levou o inseto até o chão, onde removeu as suas patas a partir da batida do inseto contra o solo, ingerindo ocasionalmente uma dessas patas. Posteriormente, ele levou o bicho-pau sem as patas ao ninho. A preparação das lagartas grandes pelos adultos, tanto para consumo próprio quanto para alimentar a prole, consiste simplesmente em batê-las contra os ramos. A morte da lagarta permite que o adulto compacte a larva, facilitando a ingestão pelo filhote. Fora os casos anteriores, a entrega de fragmentos de inseto ao ninho só foi observada em uma ocasião, provavelmente uma pata de esperança. Durante a alimentação de um jovem, esse comportamento também foi registrado uma vez. Nessa ocasião, o macho deixou o inseto no solo enquanto alimentava o filhote, retornando posteriormente para retirar-lhe outro pedaço. Cabe salientar que fragmentos de insetos podem ter sido oferecidos com mais frequência, mas terem passado despercebidos, dada a dificuldade em identificar os itens alimentares (v. item anterior). Não foi observada passagem voluntária de comida entre os membros do casal antes de alimentar os filhotes. No entanto, em situações excepcionais, um dos pais retirava o alimento do bico do companheiro para entregá-lo ao ninho. Nesses casos, normalmente havia perseguição entre os adultos que acabavam deixando o ninho antes de alimentar o filhote.

Em nenhuma ocasião foi observada rejeição de alimento por parte dos filhotes. Também não foi notada qualquer tendência dos pais em escolher algum dos ninhegos para alimentar. A transferência de comida para o filhote ocorre imediatamente após a chegada ao ninho, com os ninhegos ingerindo o alimento quase sempre na primeira tentativa do adulto. Não foram notados cuidados dos adultos em macerar o item alimentar. Entretanto, é comum que os pais observem o filhote engolindo o alimento, retirando-o da goela do ninhego quando a sua ingestão não é imediata. Um caso excepcional ocorreu quando uma fêmea levou cerca de dois minutos para alimentar o ninhego com uma lagarta mede-palms de cerca de 6 cm de comprimento. Nessa ocasião, a mãe ofereceu a presa por inúmeras vezes, alternando as tentativas entre os filhotes.

Excetuando casos excepcionais como invasões de formigas, é raro (12% das 348 visitas, $n = 3$ ninhos) o casal ir ao ninho sem alimento durante o período de ninhego, sendo essas visitas mais freqüentemente realizadas pela fêmea (19%, $n = 160$) do que pelo macho (6%, $n = 188$). Cerca de 52% dessas visitas sem alimento se deram quando o adulto estava retornando para chocar o filhote, após ter ido levar o saco fecal embora. Ocasionalmente, ocorrem várias visitas seguidas com o mesmo tipo de item alimentar. Em uma ocasião, por exemplo, a fêmea foi ao ninho cinco vezes seguidas aparentemente com o mesmo de tipo de ovos de artrópodes. No ninho A1/98, em apenas 38 minutos, o macho havia trazido 10 lagartinhas verde-claro de um total de 16 refeições. A alimentação dos filhotes normalmente se estendeu até poucos minutos antes do início da sessão noturna de choco da fêmea. O registro mais tardio dessa atividade foi às 18:29h no ninho A1/98 em janeiro de 1999. Pela manhã, o macho ocasionalmente interrompe a sessão noturna da fêmea, trazendo comida para os filhotes. A visita mais cedo foi observada às 05:21h, nesse mesmo ninho.

4.4.5.4. Taxa de alimentação

Os adultos dividiram a tarefa de alimentar os filhotes em todos os 13 ninhos observados com detalhes nesse período. O macho foi responsável por 46% a 75% das refeições nos seis ninhos estudados intensamente ($\bar{x} = 61\%$; Tabela XXI). Nessa tabela, observa-se um aumento na contribuição do macho na alimentação dos filhotes ao longo do período de ninhego em dois ninhos e o padrão inverso em um outro ninho. No ninho A1/98, a sua contribuição permaneceu virtualmente a mesma durante esse período. Tratando os seis

ninhos em conjunto, não se registrou atendimento sexual significativamente diferente na alimentação dos filhotes entre o início (dias 0-4) e o fim (dias 5-10) do período de ninhego (Teste U de Mann Whitney; $U_{5,5} = 17$, $P > 0,05$).

TABELA XXI. Percentual de contribuição do macho (número de refeições) de *Formicivora erythronotos* na alimentação dos filhotes ao longo do período de ninhego, em Angra dos Reis (RJ).

Ninho	Início (dias 0-4)		Fim (dias 5-10)		Contribuição total (%)
	Tempo de obs. (h)	Contri-buição*	Tempo de obs. (h)	Contri-buição*	
B1/97	-	-	8,1	64 (91)	64
G2/97	8,6	66 (19)	9,7	80 (41)	75
A1/98	9,0	68 (30)	38,2	70 (397)	70
C1/98	3,0	46 (6)	-	-	46
C2/98	14,5	59 (44)	27,7	48 (246)	49
α 1/99	18,7	50 (42)	13,8	64 (164)	61

As taxas médias de alimentação variaram de 4,6 a 7,0 refeições/hora/filhote ($r/h/f$) ($\bar{x} = 5,8$ $r/h/f$) nos quatro ninhos acompanhados no início e no fim do período de ninhego. Nesses ninhos, a frequência de visitas com alimento aumentou à medida que os filhotes se desenvolviam (Figura 25). Nos ninhos C2/98 e G2/97, as mais altas taxas de alimentação foram registradas no último dia de ninhego, enquanto nos ninhos A1/98 e α 1/99, o ápice foi atingido no sétimo dia de vida dos filhotes. Nos dois ninhos monitorados em apenas uma das etapas do período de ninhego, ninhos C1/98 (início) e B1/97 (fim), os adultos supriram cada filhote em média com 2,2 e 8,8 refeições/hora, respectivamente. Durante as observações do ninho C2/98, entre 7h e 8h do décimo dia de vida dos filhotes, registrou-se a mais alta taxa de alimentação para a espécie (20,5 $r/h/f$).

O ritmo diário de alimentação dos filhotes foi mais freqüente pela manhã (5h-9h) e menos constante no meio do dia (9h-15h) em dois ninhos e foi virtualmente o mesmo em um terceiro ninho (Figura 26). Nos ninhos A1/98 e α 1/99, houve uma redução gradativa da taxa de alimentação ao longo da manhã. O mesmo padrão foi observado para os ninhos C2/98 e α 1/99 durante a tarde (15h-19h).

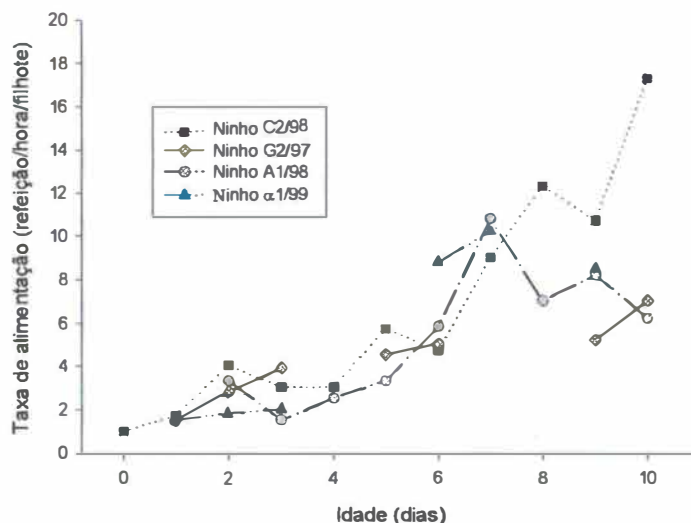


FIGURA 25. Variação na taxa de alimentação dos filhotes de *Formicivora erythronotos* ao longo do período de ninhego. Ninho G2/97 com um filhote, os demais com dois ninhegos. Monitoramento de 7h às 10h, exceto nos ninhos C2/98 (dia 0), que ocorreu de 12h às 15h, e G2/97, que consistiu em duas a quatro horas diárias em horários variados.

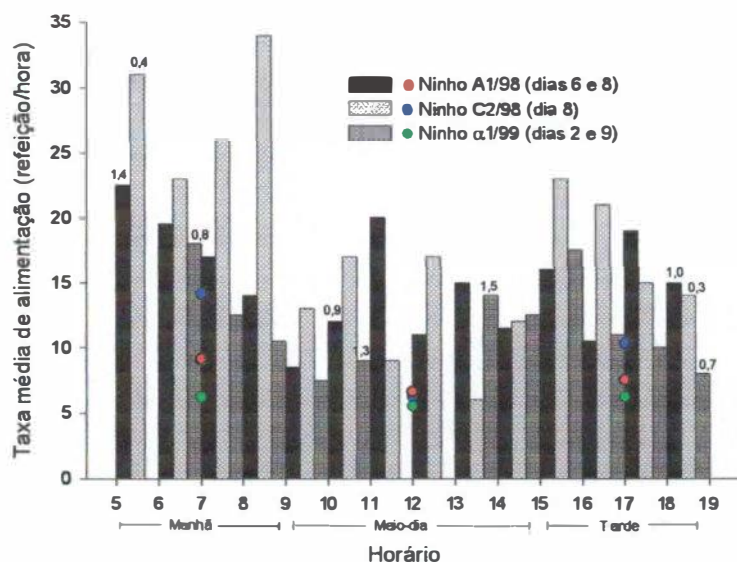


FIGURA 26. Ritmo diário de alimentação dos ninhegos em *Formicivora erythronotos*. As barras e os pontos coloridos representam os valores médios das taxas de alimentação por hora e período (manhã, meio-dia, tarde), respectivamente. O valor acima da barra é o número de horas de observação. Quando não indicado, os ninhos foram acompanhados uma hora por dia de monitoramento. As taxas de alimentação no ninho α1/99 nos horários de 5h - 6h e 11h - 13h não são apresentadas por que não houve monitoramento nesses horários em algum dos dias de acompanhamento desse ninho.

A taxa de alimentação e a constância de choco apresentaram correlação negativa significativa nos quatro ninhos estudados (Correlação de Spearman: r variou de - 0,75 a - 0,89; Figura 27). Tratando os ninhos em conjunto, a correlação entre essas variáveis foi altamente significativa ($r = - 0,8043$, $P < 0,01$).

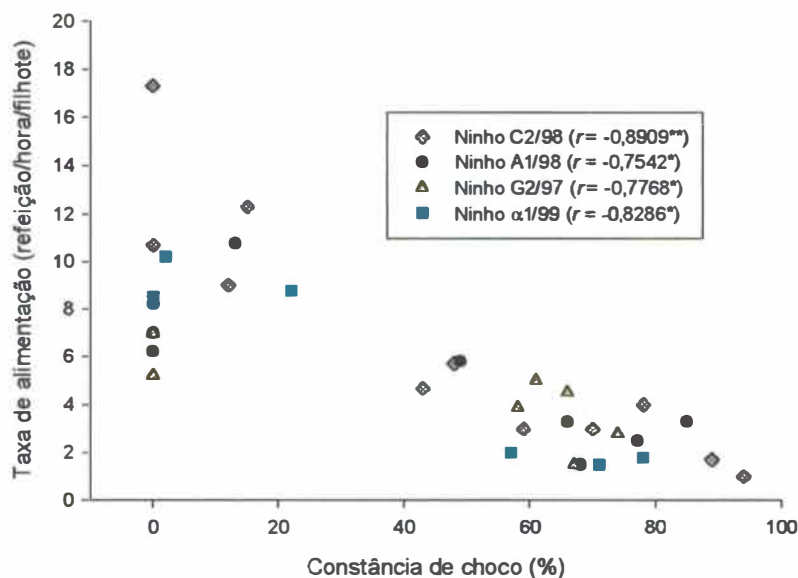


FIGURA 27. Relação entre taxa de alimentação e constância de choco em *Formicivora erythronotos*, em Angra dos Reis (RJ). O valor entre parênteses após cada ninho representa o coeficiente de correlação de Spearman. * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

4.4.6. Manutenção e limpeza do ninho

Não foram observados adultos de *F. erythronotos* carregando material de construção para o ninho nos períodos de incubação e ninhego. Os adultos também não costumam reparar os seus ninhos nesses períodos. Apenas em um ninho bastante deformado pelo peso dos filhotes, foram observadas tentativas tímidas e frustradas dos adultos de reparar as paredes do ninho, o qual culminou despencando.

Os adultos mantêm a assepsia constante de seus ninhos durante o período de ninhego. Para tanto, eles inspecionam o ninho a cada visita à procura de restos de alimento e removem os sacos fecais tão logo eles tenham sido eliminados pelos filhotes (Figura 28). O ato de inspecionar o ninho parece mais difundido entre as fêmeas, que às vezes visitam-no

sem alimento simplesmente com esse objetivo. A assepsia inclui ainda a remoção de insetos visitantes, atividade que pode ocorrer inclusive durante a incubação. Os adultos foram vistos retirando formigas do ninho inúmeras vezes. Durante infestações desses insetos, os pais negligenciaram o choco e a alimentação dos ninhegos, trabalhando juntos na remoção das formigas do ninho e de ramos próximos por várias horas seguidas. A mordida e/ou a picada desses himenópteros durante as invasões parecem ter sido responsáveis pela morte de filhotes em dois ninhos (ver item 4.5.2. “Causas de mortalidade”). O ato de bicar o ninho (“probing”) também foi observado em outras ocasiões, durante as quais a razão era desconhecida. Pelo menos em alguns casos, a remoção de restos de alimento e insetos invasores devem ter servido como motivo. A remoção de um filhote imediatamente após a sua morte, como observado com um dos ninhegos de poucas horas de vida do ninho G2/97, também ajuda a manter a higiene do ninho.

A Tabela XXII mostra o destino do saco fecal de acordo com a idade do ninhego. Quando os ninhegos tinham até um dia de vida, os sacos fecais foram sempre engolidos pelos pais. A partir do segundo dia de vida, parte deles passou a ser levado embora pelos pais, que os liberavam a poucos metros do ninho, normalmente logo após o primeiro vôo do ninho. A partir do sexto dia de vida, os sacos fecais foram sempre jogados fora.

O macho removeu a maior parte dos sacos fecais dos ninhegos (Tabela XXIII), resultado direto da maior frequência com que ele visitava o ninho (Correlação de Spearman: $r = 1,0$; $n = 5$ ninhos).

TABELA XXII. Percentual de sacos fecais ingeridos pelos adultos de *Formicivora erythronotos* ao longo do desenvolvimento dos ninhegos, em Angra dos Reis (RJ). Sempre que o saco fecal não foi ingerido pelos pais na borda do ninho, assumiu-se que ele foi jogado fora.

Idade	0 - 1	2	3	4	5	6 - 10
Ingestão (%)	100	68	35	10	13	0
n	13 (3)	19 (4)	17 (4)	10 (2)	19 (3)	171 (5)

n = número de sacos fecais (número de casais).

TABELA XXIII. Contribuição do macho de *Formicivora erythronotos* na remoção dos sacos fecais dos ninhegos, em Angra dos Reis (RJ).

Ninho	B1/97	G2/97	A1/98	C2/98	α 1/99
Contribuição (%)	62	78	67	49	58
n	24	23	82	89	31

n = número total de sacos fecais removidos pelos pais.



FIGURA 28. Fêmea de *Formicivora erythronotos* removendo saco fecal dos filhotes, em Angra dos Reis (RJ). Adultos dessa espécie são zelosos na assepsia do ninho, reduzindo as chances do ninho ser infestado por insetos. Foto: Luiz Cláudio Marigo.

4.4.7. Duração do período de ninhego

Os filhotes abandonaram o ninho na seqüência em que nasceram no único ninho com informações disponíveis (C2/98, Tabela XXIV).

Os filhotes do ninho G2/98, que não estavam acostumados com a presença de pessoas porque não haviam sido inspecionados desde o dia da eclosão, abandonaram o ninho durante a minha aproximação quando tinham dez dias de vida. Nesse dia, eles estavam

bem emplumados e altamente ativos, recusando-se a ficar no ninho após reposição. Esse parece ter sido o único caso em que os ninhegos não deixaram o ninho espontaneamente. Nos outros ninhos, os filhotes nunca abandonaram o ninho antes da meia-hora seguinte à última inspeção, julgando-se, assim, ter se tratado de saídas espontâneas.

TABELA XXIV. Período de ninhego de *Formicivora erythronotos* em Angra dos Reis (RJ).

Ninho	Filhote	Dia (período) da eclosão	Dia (período) da saída	Período de ninhego
G2/97	primeiro	12.jan (+/- 08:45h)	22.jan (08:40h-10:00h)	10 dias
	segundo	12.jan (tarde) - 13.jan (manhã)	morreu c/ 1 dia de vida	-
A1/98	indefinido	01.jan (desconhecido) ^a	11.jan (09:22h)	9,5 - 10 dias
	indefinido	01.jan (desconhecido) ^a	11.jan (+/-10:00h)	9,5 - 10 dias
C2/98	primeiro	14.nov (08:05-10:40h)	24.nov (11:21h)	10 dias
	segundo	14.nov (13:31-14:00h)	desconhecido ^b	10+ dias
G2/98	primeiro	27.jan (manhã)	06.fev (+/-07:30h) ^c	10 dias (?)
	segundo	27.jan (+/- 14:00h)	06.fev (+/-07:30h) ^c	10 dias (?)
α1/99	indefinido	28.nov (manhã)	08.dez (+/-09:30)	10 dias
	indefinido	28.nov (manhã)	08.dez (10:03)	10 dias

Manhã – entre a noite e 10:00h. Tarde – de 14:01 até o anoitecer.

^a - O filhote já havia nascido no momento da inspeção do ninho, que ocorreu no final da tarde.

^b - O filhote permaneceu no ninho no fim do dia 24 de novembro. O ninho não foi visitado nos dias seguintes.

^c - O filhote deixou o ninho assustado com a presença do pesquisador.

Quatro filhotes (n = 3 ninhos) deixaram o ninho espontaneamente com dez dias de vida (Tabela XXIV). Em um deles (C2/98), um dos ninhegos permaneceu no ninho pelo menos até o final da tarde do décimo dia de vida (o ninho não foi inspecionado posteriormente). O fato desse filhote estar bastante ativo com dez dias de vida sugere que ele tenha deixado o ninho no dia seguinte.

No ninho A1/98, o período de ninhego também foi em torno de dez dias. Se considerarmos que os ovos de *F. erythronotos* eclodem normalmente pela manhã, é bastante provável que os filhotes desse ninho tenham levado exatos dez dias para abandoná-lo.

4.5. Perda de ninhadas

4.5.1. Sucesso reprodutivo

Os dados sobre o sucesso das ninhadas nos três períodos reprodutivos foram computados conjuntamente em função do pequeno número de ninhos estudados em cada estação. Ninhos cujo fracasso provavelmente foi resultado de interferência das atividades de pesquisa não foram considerados nas análises. Dessa forma, durante o período de incubação foram excluídos o ninho C1/97 com ovos gorados por interferência do pesquisador e os ninhos A2/98, D1/98 e G1/98, cujos ovos não foram incubados ou goraram porque um dos membros do casal apresentou problemas com as anilhas. Durante o período de ninhego, não foram incluídos os ninhos J1/97, cujo ninhego remanescente morreu logo após a remoção de um berne, e G1/97, do qual o único filhote desapareceu no dia seguinte ao da sua descoberta. Um dos apoios desse ninho se rompeu no momento em que ele foi encontrado, deixando-o razoavelmente inclinado.

Dos sete ninhos encontrados em construção ou fase de postura dos ovos, cuja incubação se desenrolou, quatro (57%) geraram pelo menos um filhote saído do ninho, dois foram perdidos no período de ninhego e um teve seus ovos predados. Nesses sete ninhos foram postos 13 ovos, dos quais sete (54%) resultaram em filhotes fora do ninho.

Não foram registradas perdas individuais de ovos durante a fase de postura ou no período de incubação. Dos 27 ovos acompanhados na fase de eclosão, apenas um ovo não eclodiu, o que representa um sucesso de 96,3% nessa etapa.

Perda parcial de um filhote da ninhada foi comprovadamente observada no ninho G2/97, tendo ocorrido nas primeiras horas após o seu nascimento. No ninho J1/97, um dos ninhegos provavelmente também morreu pouco tempo após ter nascido (v. item 4.4.1. “Eclosão dos ovos”). É provável que mortes individuais de filhotes de *F. erythronotos* sejam bem mais frequentes logo após a eclosão do que no restante da fase de ninhego. Nesse período, os filhotes estariam mais sujeitos a mortes por inanição (capacidade diferenciada de competir por alimento entre os filhotes quando o intervalo entre seus nascimentos é muito grande), por ataque de formigas, por hipotermia (ausência de plumagem e alta relação superfície/volume), etc. Mayfield (1961) observou perdas parciais de ninhegos de *Dendroica kirtlandii* (Emberizidae, Parulinae) quase que exclusivamente no primeiro dia de

vida. Dessa maneira, optou-se por reunir os dados de morte individual de filhotes ao de insucesso na eclosão, à maneira de Mayfield (1961). Assim, a probabilidade de que um ovo no momento da eclosão resulte em um ninhego com mais de um dia de vida foi estimada em 0,89.

As taxas de mortalidade diária para ovos e ninhegos foram, respectivamente, de 2,7% (e. p. = 0,0132) e 8,1% (e. p. = 0,0260), não diferindo significativamente entre si ($z = -1,378$; $P > 0,05$). As sobrevivências do ninho durante os períodos de incubação e ninhego foram estimadas em 68,6% (exposição = 150 dias-ninho) e 42,8% (exposição = 110,5 dias-ninho), respectivamente. Ao longo de todo o ciclo reprodutivo, a sobrevivência do ninho foi de 29,4%. A probabilidade de que ovos no início da incubação gerem jovens foi estimada em 0,26.

4.5.2. Causas de mortalidade

Predação de ninhos foi a principal causa de perdas de ovos e filhotes de *F. erythronotos* (Tabela XXV). Salvo nos casos mencionados abaixo (morte por ataque de formigas), nenhum dos predadores foi identificado. Após a predação, os ninhos permaneceram normalmente intactos (70%, $n = 10$). Os ninhos destruídos pós-predação tiveram suas paredes ou o fundo esgarçado, enquanto os apoios permaneceram intactos, como se a ninhada tivesse sido puxada por fora. Sob um desses ninhos foram encontradas cascas de ovos, representando o único vestígio de ninhada após a predação de todos os ninhos.

Em dois ninhos, há razoáveis evidências de que formigas ocasionaram a morte de ninhegos. No ninho G2/97, o filhote menos desenvolvido (ele havia nascido pelo menos seis horas após o irmão) com menos de um dia de vida foi encontrado morto dentro do ninho por volta do meio-dia do dia 13 de janeiro de 1998. Duas horas depois, o ninhego morto já havia sido removido pelos adultos. Esse ninho foi monitorado com uma câmera de vídeo nas duas horas que antecederam a visita em que se constatou a morte do filhote (imediatamente antes do início da filmagem, o ninho foi inspecionado e ambos os ninhegos estavam vivos). Ao assistir a gravação, foi notada a inquietude contínua do adulto que cobria a ninhada, bicando insistentemente as paredes do ninho e muito frequentemente deixando o seu interior para dar continuidade a essa atividade na borda ou do lado de fora do ninho. O outro adulto

também permanecia nos arredores do ninho catando formigas (a presença de formigas nas paredes e apoios do ninho, bem como na vegetação adjacente, foi observada em várias ocasiões ao longo do monitoramento). Como o filhote não foi inspecionado com detalhes, não se sabe se o mesmo continha escoriações. Comportamento similar dos adultos foi observado nas gravações de monitoramento do ninho C1/98 no final do dia 16 de outubro de 1998, quando também foram registradas formigas no ninho e nas suas imediações. Às 17:45h desse dia, logo após a filmagem, a fêmea já havia se recolhido para passar a noite no ninho com os dois ninhegos vivos (ninho inspecionado alguns minutos antes). Às 08:00h do dia seguinte, os dois filhotes foram encontrados mortos e frios no fundo do ninho cobertos por pequenas formigas amarelo-avermelhadas. Um dos ninhegos apresentava pequenas escoriações provocadas pelas formigas. Não havia qualquer outro sinal de predação no ninho e os adultos não se aproximaram e nem alarmaram durante a visita, indicando que o ninho já havia sido abandonado há um bom tempo. O fato de nenhum dos filhotes ter sido removido pelos pais parece indicar que eles morreram quase ao mesmo tempo, ou que morreram durante a noite. A baixa temperatura dos ninhegos no momento em que foram encontrados reforça essa última sugestão. Dessa maneira, não se sabe se os filhotes morreram de frio pela fêmea tê-los abandonado durante a noite e/ou pelas mordidas e picadas das formigas.

A queda de ninhos foi responsável pelo insucesso em dois ninhos de *F. erythronotos* com ninhegos. Um deles despencou com os filhotes de cinco dias de vida após um dos seus apoios (pecíolo de uma folha de piperácea) ter se rompido. O peso dos ninhegos esgarçou as paredes do outro ninho, o qual veio a cair quando eles tinham seis dias de vida. Nesse último caso, o tempo de construção pode ter sido responsável pela fragilidade do ninho (v. item 5.4.1. “Construção do ninho”). Os dois ninhos foram recuperados por mim, resultando em sucesso posterior.

A roçada periódica das margens da estrada principal de acesso ao interior do vale de Mambucaba ocasionou a queda do ninho K1/98 com ninhegos. Assim como os dois ninhos acima, esse ninho teve sucesso apenas devido a minha intervenção. Todos esses três ninhos foram considerados como fracasso no cálculo do sucesso reprodutivo da espécie.

TABELA XXV. Causas de perdas de ovos e filhotes nas ninhadas de *Formicivora erythronotos* em Angra dos Reis e Paraty (RJ). Não foram incluídos ovos e filhotes cujas perdas podem ter sido resultado de interferência do pesquisador (v. item anterior).

	Incubação		Período de ninhego	
	n° de ninhos	n° de ovos (%)	n° de ninhos	n° de filhotes (%)
Predação	5	8(89)	7	12 (57)
Ninhos intactos	3	4(44)	4	7 (33)
Ninhos destruídos	2	4(44)	1	2 (10)
Formigas	-	-	2	3 (14)
Queda do ninho	-	-	2	4 (19)
Destruição por ação humana	-	-	1	2 (10)
Ovo não eclodido	1	1(11)	-	-
Morte no ninho desconhecida*	-	-	1	1 (5)

* Ovo do ninho J1/97 desaparecido entre o dia da eclosão e o segundo dia de ninhego (maiores detalhes desse ninho no item 4.4.1. "Eclosão dos ovos").

4.5.3. Parasitismo de ninhegos

Cinco ninhos de *F. erythronotos* foram infestados por larvas de moscas de berne-de-passarinho *Philornis* sp. (Diptera, Muscidae) (Figura 29). Em dois desses ninhos, a infestação só foi constatada após eles terem sido desmanchados, quando então, encontrou-se um pupário em meio às fibras de cada ninho. Os pupários não puderam ser identificados a nível específico. É provável que as larvas desses ninhos fossem semi-hematófagas, tendo em vista que se elas fossem subcutâneas, dificilmente teriam passado despercebidas à inspeção diária a que os ninhegos foram submetidos. Apesar de registros de adultos como hospedeiros de *Philornis* serem raros (M. Couri com. pess.), não se pode excluir totalmente a possibilidade de que esses pupários pertencessem a larvas subcutâneas hospedadas exclusivamente nos adultos.

No ninho K1/98, os dois filhotes de *F. erythronotos* foram encontrados com larvas semi-hematófagas de *Philornis* em suas narinas. A presença dos bernes somente podia ser notada quando os mesmos colocavam os espiráculos para fora das narinas para respirarem. No último dia de ninhego, um total de seis larvas, ocupando as narinas e o fundo do ninho, haviam sido contadas. Duas delas foram preservadas em álcool 70% e as outras foram

mantidas no próprio ninho dentro de um saco plástico. Essas últimas empuparam, mas não se desenvolveram em adultos, o que inviabilizou a identificação da espécie.

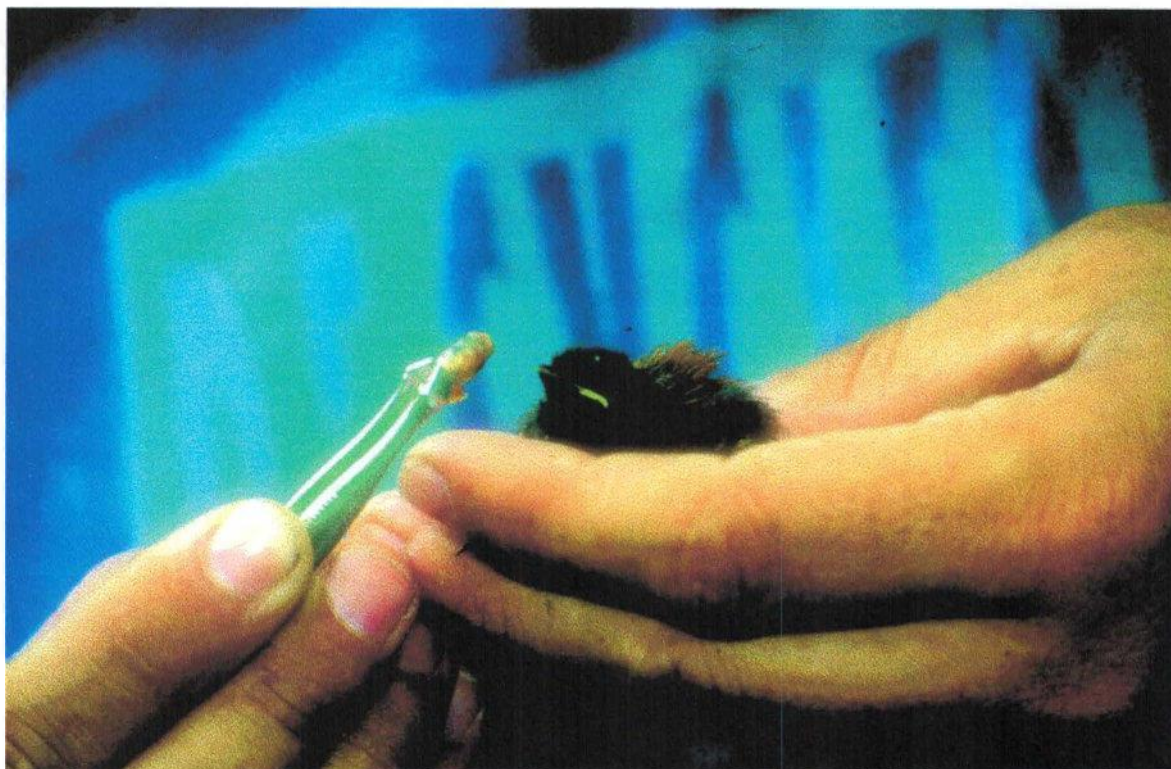


FIGURA 29. Remoção de larvas de mosca-de-passarinho *Philornis* sp. parasitando ninhegos de *Formicivora erythronotos* recém-saídos do ninho, em Angra dos Reis (RJ). Essas larvas foram colocados no ninho abandonado, que foi mantido em um saco plástico fechado, aguardando o surgimento dos imagos da mosca. Foto: Luiz Cláudio Marigo.

O filhote remanescente do ninho J1/97, com três dias de vida, foi encontrado com uma larva subcutânea de *Philornis* de cerca de 1 cm de comprimento instalada na região escapular esquerda. Dois dias depois, esse berne, que media cerca de 1,5 cm de comprimento e estava no terceiro instar, foi extraído e preservado em álcool 70%. Logo após a extração da larva, o filhote morreu. Como o berne foi retirado com muita facilidade e o ninhego estava muito prostrado nesse dia, não se sabe se a remoção da larva foi a responsável pela sua morte. A larva coletada não pôde ser identificada ao nível específico.

Os dois ninhegos de *F. erythronotos* do ninho α 1/99 também foram parasitados por larvas subcutâneas de *Philornis* sp. Os primeiros bernes, ainda pequenos, foram notados quando os filhotes tinham sete dias de vida. Na véspera da saída dos ninhegos, algumas das larvas já haviam deixado o hospedeiro, tendo ido empupar no fundo e nas paredes do ninho. Outros bernes permaneceram nos filhotes após a sua saída. A distribuição das larvas foi a

seguinte: três nas asas, duas na frente e uma na nuca, uma embaixo do bico, uma no peito e duas no fêmur. O ninho com as pupas foi coletado e mantido dentro de um saco plástico, de onde emergiram 5 imagos, provavelmente de uma espécie nova (M. Couri com. pess.). O fotógrafo Luiz Cláudio Marigo observou a presença constante de uma mosca nas proximidades desse ninho nos sétimo e oitavo dias de vida dos ninhegos e me chamou a atenção para esse fato. A mosca parecia tratar-se de um muscídeo. Nas observações das fitas de vídeo referentes ao monitoramento desse ninho, observa-se também a presença ocasional de uma mosca no ninho.

4.6. JOVENS

4.6.1. Saída dos filhotes do ninho

Os ninhegos deixaram o ninho espontaneamente quase sempre no final da manhã (08:30h – 10:00h) (n = 6). Exceções a esse padrão foram os registros de dois filhotes abandonando o ninho às 11:21h e no período de 13h a 15:45h.

Antes de deixar o ninho, o filhote tenta por várias vezes alcançar a borda com pequenos saltos, ocasionalmente se apoiando sobre o irmão para ganhar altura. Após atingi-la, o ninhego, às vezes, se desequilibra e retorna ao seu interior. No ninho A1/98, no entanto, observou-se o retorno espontâneo de um dos filhotes após ele ter saltitado nos arredores do ninho. O filhote deixa definitivamente o ninho com um pequeno salto ou após se desequilibrar na borda do ninho.

Tão logo o filhote deixe o ninho, um dos pais, aparentemente o primeiro a se aproximar, fica com o encargo de cuidar dele. Esse adulto não visita mais o ninho, ficando o outro ninhego sob os cuidados exclusivos do seu companheiro. Incomodados com a nossa presença, os adultos estimularam os filhotes a se deslocarem rapidamente para longe do ninho. Apesar de não ter plena capacidade de vôo, o ninhego consegue se deslocar com relativa rapidez, dando saltos desajeitados de até meio metro pelos ramos da vegetação, sob o estímulo da voz de “cumplicidade” do adulto. Esse comportamento foi bem evidenciado no ninho C2/98, no qual um dos ninhegos se distanciou mais de 25 m do ninho apenas uma hora e meia após tê-lo abandonado. Normalmente, a seqüência de saltos no deslocamento do filhote é intercalada com extensos períodos de letargia, quando então, ele permanece

empoleirado, às vezes de olhos fechados, praticamente imóvel. Ocasionalmente, ele interrompe o descanso para ajeitar a sua plumagem.

4.6.2. Cuidado parental e comportamento dos jovens

O ambiente embrenhado que *F. erythronotos* habita dificultou sobremaneira o estudo do comportamento dos jovens, limitando-o quase que exclusivamente a registros ocasionais. Isso foi particularmente verdadeiro quando os jovens estavam com idades mais avançadas e, portanto, estavam altamente ativos.

Nos primeiros dias fora do ninho, os jovens passam grande parte do dia empoleirados. O acompanhamento diário do macho jovem laranja/laranja do ninho $\alpha 1/99$, com 17 dias de vida, exemplifica bem esse comportamento. Nesse dia, o jovem permaneceu empoleirado continuamente em média 23,4 min nas nove vezes em que foram registrados os momentos de chegada e abandono do poleiro (máximo – 71 min; e.p. = 21,5). Esse comportamento dos jovens limita o deslocamento dos adultos que necessitam estar próximos a eles para alimentá-los. Por essa razão, o macho e a fêmea não costumam forragear muito próximos entre si durante essa etapa, apesar de manterem contato vocal freqüente. Essa limitação no deslocamento dos adultos também faz com que o uso diário de área de vida diminua nessa etapa (Mendonça e Gonzaga 1999a). Enquanto empoleirados, os jovens costumam cochilar com sua plumagem estufada ou ajeitar demoradamente suas penas. Às vezes, erguem o corpo, esticando simultaneamente as patas para cima.

O hábito dos jovens permanecerem longos períodos imóveis nos primeiros dias de vida fora do ninho ajuda a despistar a sua presença de eventuais predadores. A plumagem críptica e um conjunto de comportamentos também contribuem na sobrevivência dos jovens nesse período. Os tons pastéis e sem brilho de sua plumagem se confundem com as cores dos galhos e ramos secos das brenhas sombreadas que eles freqüentam, bem como, com as das folhas e restos de vegetação da serrapilheira (Figura 21). O ventriloquismo de suas vocalizações e o comportamento de distração dos adultos, atraindo a atenção em sua direção com alarmes e gritos de “aflição” ao menor sinal de perigo, ajudam a disfarçar a presença do jovem.

Nas poucas ocasiões em que os itens alimentares consumidos pelos jovens puderam ser identificados, eles consistiam exclusivamente de artrópodes. A análise das amostras de

fezes está em acordo com essas observações (ver item 4.4.5.2. “Comparação com as dietas de jovens e adultos”). Durante o acompanhamento diário do macho jovem laranja/laranja, com 17 dias de vida, não foram registradas tentativas do jovem de obter o seu próprio alimento, indicando que ele era completamente, ou quase, dependente dos seus pais para alimentação.

Os jovens rapidamente ficam bastante ativos. Assim, por exemplo, a duração média de permanência empoleirado pelo macho jovem laranja/laranja passou a ser 7,2 min (máximo – 16 min; e.p. = 7,1; n = 9 sessões) quando ele tinha 29 dias de vida. No entanto, esse tempo não diferiu do valor obtido quando o mesmo estava com a idade de 17 dias (Teste U de Mann-Whitney: $U_{0,05;9,9} = 58$; $P = 0,15$). Apesar de ainda ser bastante dependente do adulto na alimentação, o jovem laranja/laranja com 29 dias de vida já “beliscava” as folhas e ramos com razoável frequência. Mesmo, o macho jovem verde/roxo do ninho C2/98, com 23 dias de vida, já era razoavelmente ativo, se deslocando rapidamente e inspecionando folhas à procura de alimento. Pelo menos em algumas ocasiões, o jovem verde/roxo obteve sucesso na captura de presas.

O contato dos jovens com os pais é mantido através de um baixo *cheeri cheeri*, que parece se intensificar à medida que eles amadurecem. Os adultos, por sua vez, mantêm a ligação com os filhotes através da “voz de cumplicidade” e/ou “voz de contato”, especialmente a primeira. Os primeiros ensaios de vozes de adultos pelos jovens demoram a surgir. O “apelo” de um jovem de 45 dias de vida foi ouvido com razoável frequência. Nesse dia, ele também já emitia ocasionalmente a “voz de contato”, embora ela não fosse límpida como nos adultos. As vozes de ninhego, no entanto, ainda eram bastante frequentes nesse período. Com cerca de 70 dias de vida, dois jovens de famílias e sexos distintos já alarmavam com a “voz de contato” semelhante à dos adultos, porém, com a frase geralmente composta de uma única nota. O canto de um filhote macho de cerca de 64 dias de vida foi ouvido por Gloria Castiglioni e Mariana Pacheco (com. pess.).

Nas seis famílias acompanhadas fora do ninho, tanto em ninhadas de um, quanto de dois filhotes, cada adulto de *F. erythronotos* aparentemente cuidou exclusivamente de um único jovem. Em seis ocasiões, o jovem e o adulto responsável pelos seus cuidados eram do mesmo sexo, enquanto indivíduos de sexos opostos foram registrados quatro vezes (Tabela XXVI). As trocas eventuais de filhotes observadas no dia da saída dos ninhegos foram muito provavelmente resultado de interferência externa (captura dos filhotes, fotografia,

etc.). Essa exclusividade no encargo de cuidar da prole é bem exemplificada no ninho K1/98. O macho abandonou esse ninho após ele ter sido destruído durante uma roçada. Após a recomposição do ninho, ele ficou sob os cuidados únicos da fêmea. Logo após a saída dos ninhegos, a mãe se limitou a alimentar um dos filhotes, mesmo quando eu colocava o outro ninhego próximo a ela. Com a minha insistência, ela ocasionalmente trocava de filhote, passando, então, a dedicar-se exclusivamente ao outro. Retornei os filhotes ao ninho por várias vezes, mas a fêmea insistiu em só alimentar um deles, no caso o que primeiro deixava o ninho.

TABELA XXVI. Correlação entre os sexos de adultos e jovens sob seus cuidados em *Formicivora erythronotos*, em Angra dos Reis.

	Macho adulto	Fêmea adulta
Macho jovem	3	2
Fêmea jovem	2	3

A troca de alimento entre adultos em famílias envolvidas com cuidados com a prole fora do ninho só foi observada em uma ocasião. Durante o acompanhamento diário de um casal (três dias inteiros) e seu único jovem, foi observado, por duas vezes, o macho adulto passando alimento para sua companheira (não foi observado se ela comeu ou passou para o filhote), a qual aparentemente era o único adulto que atendia o jovem. Esse comportamento certamente não se tratava de cortejo uma vez que não foram observados quaisquer indícios de que o par estivesse iniciando um novo ninho ao longo de todo o mês seguinte. Essa idéia é reforçada pela ausência de registros de adultos de *F. erythronotos* em atividades reprodutivas enquanto cuidam de jovens (ver item 4.1. “Período reprodutivo”). Durante o acompanhamento diário (dois dias inteiros) de um outro casal com um único jovem, porém, dessa vez sob a responsabilidade do macho, não foi observada a fêmea oferecendo alimento ao seu companheiro.

4.6.3. Desenvolvimento e muda dos jovens

Os jovens de *Formicivora erythronotos* foram medidos com 23 e 30 dias de vida (Tabela XXVII). Com a idade de 23 dias, o comprimento total e a cauda dos jovens correspondiam a 84,8% e 70,8% do tamanho dos adultos, respectivamente, enquanto as medidas de massa, tarso e asa equivaliam às dos adultos. Quando os jovens atingiram 30 dias de vida, o comprimento total e o tamanho da cauda já eram muito semelhantes aos dos adultos. Em ambas as idades, o bico dos jovens apresentou medidas contraditórias quando comparadas às dos adultos. O cúlmen e a medida narina-ponta foram maiores nos adultos, enquanto a largura do bico foi superior nos jovens.

O início da muda pós-juvenil em fêmeas, caracterizada pela aparição dos primeiros vexilos amarelo-alaranjados no peito, foi observado nas duas jovens capturadas com 23 dias de vida. Uma outra fêmea capturada com idade similar (estimada pelo tamanho da cauda) apresentava um padrão semelhante. O único macho (verde/roxo) inspecionado com 23 dias de vida ainda não parecia exibir qualquer mudança em sua plumagem peitoral. Nessa idade, ambos os sexos apresentavam o corpo, mas não a cabeça, coberto de bainhas. O *riktus* ainda era bem aparente, a comissura era amarelo-pálido até próximo à ponta do bico e as coberteiras inferiores das asas estavam iniciando crescimento.

TABELA XXVII. Massa (g) e dimensão (mm) das principais estruturas de jovens de *Formicivora erythronotos* com 23 e 30 dias de vida, em Angra dos Reis (RJ). n = 3 jovens por dia.

Idade (dias)		Massa	Tarso	Bico			Asa	Cauda	Compr. total
				cúlmen	narina-pta	largura			
23	Mínimo	9,00	18,40	9,80	5,40	3,70	42,50	26,50	92,50
	Máximo	10,00	19,70	10,10	6,30	3,90	45,60	31,80	102,00
	Média	9,48	19,10	10,00	5,87	3,83	44,23	28,67	95,70
	erro-padrão	0,50	0,66	0,17	0,45	0,12	1,58	2,78	5,46
	% jovem/adulto	102,7	97,8	82,3	64,5	108,3	95,4	70,8	84,8
30	Mínimo	9,00	18,20	10,60	6,30	3,70	45,70	37,00	106,30
	Máximo	9,70	18,90	10,80	6,60	3,80	46,20	39,20	117,60
	Média	9,40	18,63	10,73	6,47	3,77	45,90	38,00	110,30
	erro-padrão	0,36	0,38	0,12	0,15	0,06	0,26	1,11	6,33
	% jovem/adulto	101,9	95,4	88,3	71,1	106,4	99,0	93,8	97,7

Com 30 dias de vida, o peito, a garganta e as regiões orbital e auricular de uma das fêmeas previamente capturada apresentavam inúmeras penas amarelo-alaranjadas. Nessa idade, foram registradas as primeiras penas negras no peito do macho verde/roxo, bem como em um outro macho jovem capturado. Em ambos os sexos, a cabeça estava repleta de bainhas e o amarelo do interior da boca e comissura estavam ainda mais esmaecidos.

Uma fêmea capturada com 60-65 dias de vida apresentava grande parte da sua muda pós-juvenil completa. Essa plumagem era aparentemente indistinta da das fêmeas adultas. O mesmo padrão de plumagem foi observado em duas outras fêmeas com 49 e 69 dias de vida, que foram acompanhadas em campo por vários minutos. É, no entanto, possível que uma inspeção mais minuciosa da plumagem permita uma distinção entre fêmeas imaturas e adultas. Assim, por exemplo, a coloração das coberteiras superiores das asas das fêmeas imaturas, que foram mudadas e que, portanto, são novas, deve provavelmente contrastar com a das rêmiges, que não foram mudadas. Fêmeas adultas não apresentariam essa diferenciação por fazerem muda simultânea dessas penas.

Os machos imaturos se diferenciam dos adultos pela plumagem acinzentada no alto da cabeça, nuca avermelhada e barriga cinza-esbranquiçada.

4.6.4. Dispersão e mortalidade dos jovens

O desaparecimento de jovens do território natal não necessariamente indicam dispersão, eles podem ter morrido. Entretanto, por questões de comodidade utilizar-se-á apenas o termo “dispersão”, incluindo qualquer uma dessas possibilidades.

Os jovens permaneceram sob os cuidados de seus pais até atingirem pelo menos 51 dias de vida, sendo que o macho jovem do ninho I1/98 dispersou apenas ao atingir 79 dias de vida (Tabela XXVIII). Mesmo após tornar-se independente dos adultos na alimentação, o jovem do ninho C2/98 ainda utilizou pelo menos parte do seu território natal por, no mínimo, mais 22 dias. Nesse período, o jovem não forrageava mais em conjunto com os pais. Apesar de ter sido registrado um encontro agonístico entre esse jovem e o pai, os adultos não pareciam se importunar com a presença dele no seu território, mesmo quando ele vocalizava.

Pelo menos em algumas famílias, a dispersão dos jovens foi precedida por comportamentos agonísticos entre pais e filhotes do mesmo sexo. Os machos jovens dos ninhos C2/98 e I1/98, os quais estavam sob os cuidados das mães, foram suplantados, e até perseguidos, pelos machos adultos quando tinham 47 e 69 dias de vida, respectivamente. O macho jovem do primeiro ninho também foi suplantado pelo pai quando tinha 57 dias de vida.

TABELA XXVIII. Idade (dias) de dispersão dos jovens de *Formicivora erythronotos*, em Angra dos Reis (RJ).

Ninho	Sexo	Idade de dispersão
E1/97	Macho	> 64 ^a
	Fêmea	> 64 ^a
A1/98	Macho	51 a 72
	Fêmea	< 37 ^b
C2/98	Macho	58 a 73
	Indefinido	< 23 ^b
G2/98	Fêmea	> 50
	Indefinido	-
I1/98	Macho	> 79
	Fêmea	69 a 78
α1/99	Macho	> 69
	Fêmea	31 a 36 ^b

^a - Idade estimada.

^b - Desaparecimento por morte (ver texto).

Três dos onze jovens acompanhados fora do ninho desapareceram do território natal quando tinham menos de 37 dias de vida (Tabela XXVIII). Supõe-se que eles tenham morrido, uma vez que os jovens com essa idade ainda são bastante dependentes dos adultos na alimentação para terem se dispersado (v. item 4.6.2. “Cuidado parental e comportamento dos jovens”). Isso representaria uma alta taxa de mortalidade (27,3%) para a espécie nessa etapa. Dessa forma, a probabilidade de um ovo de *F. erythronotos* no início da incubação gerar um imaturo foi estimada em 0,19.

Os jovens parecem se dispersar para longe de seus territórios natais, já que somente um dos ninhegos anilhados, no caso uma fêmea, foi reavistado como adulto nas áreas de estudo. Essa fêmea ocupou o território vizinho ao de seus pais.

4.6.5. Início da atividade sexual

Uma fêmea anilhada no ninho, nascida por volta do dia 19 de dezembro de 1997, foi observada alimentando um filhote recém-saído do ninho no dia 23 de setembro de 1998. Considerando que o ciclo reprodutivo dura cerca de 35 dias, podemos afirmar que essa fêmea estava reprodutivamente ativa com menos de oito meses de vida.

Também foram observados dois machos em plumagem de imaturo (peito e cabeça negras contrastantes com o cinza escuro do restante do corpo) em ninhos com ovos. Ambos tinham placas de incubação ativas.

5. Discussão

5.1. Período reprodutivo e de muda

As baixadas do Ariró e de Mambucaba são formadas por vegetação e topografia semelhantes, além de muito provavelmente estarem sujeitas a condições climáticas muito parecidas. Isso deve explicar o forte sincronismo observado durante o estudo, pelo menos no ano de 1998, nas atividades reprodutivas de *F. erythronotos* nas duas localidades.

Nos três anos de estudo, o período reprodutivo de *F. erythronotos* concentrou-se essencialmente de meados de agosto a início de fevereiro, estando sincronizado com o da avifauna local. Esse período está de acordo com o padrão geral observado para as aves do Hemisfério Sul, cujas atividades reprodutivas estão geralmente concentradas entre o final da estação seca e o início da estação chuvosa (Euler 1867, Pinto 1953, Skutch 1950, Snow 1976, Oniki & Willis 1982a,b, 1983a,b, 1984, Sick 1997).

Os poucos dados disponíveis para as outras espécies do gênero também apontam para um período reprodutivo semelhante ao padrão geral das aves, embora casos de nidificação fora do período normal não pareçam muito raros. Willis & Oniki (1988) encontraram um ninho de *F. rufa* em construção no final de setembro, em Broa (SP), e Dante Buzzetti encontrou um ninho dessa espécie recém-abandonado pelos filhotes em outubro em Miranda-MT (com. pess. 2000). Em Alter do Chão – Belém (PA), Sanaiotti (1986) observou jovens de *F. rufa* acompanhando adultos basicamente no período de dezembro a julho (presumivelmente, teriam se reproduzido no início e meio da estação chuvosa, podendo incluir os meses de março/abril). Luiz A. Gonzaga coletou uma fêmea dessa espécie com um ovo no oviduto em outubro, em Carapebus (Macaé-RJ). Em relação a *F. littoralis*, Soneghet (1991) apresenta os únicos dados disponíveis - ninhos ativos em junho, outubro e novembro em Arraial do Cabo (RJ). Ele sugere, ainda, que a estação reprodutiva da espécie se estenda de maio a fevereiro, baseado na análise das gônadas de exemplares capturados. *F. grisea* contém o maior número de registros de nidificação do gênero. Pinto (1953), com base na coleção de ninhos, ovos e peles de Carlos Estevão, cita ninhos desse pássaro com ovos em fevereiro e maio na região de Belém (PA). Silva (1988) afirma que *F. grisea* nidifica, pelo menos, de setembro a fevereiro na Amazônia austral, sugerindo, entretanto, que o seu período reprodutivo deva incluir também parte da estação seca. Ao norte do Equador, os registros de reprodução dessa espécie também coincidem,

de maneira geral, com o pico de atividades reprodutivas das aves - meses de março a julho (Skutch 1950, Snow & Snow 1964, Snow 1976). Em Trinidad e Tobago, há informações de *F. grisea* procriando de abril a agosto (Belcher & Smooker 1936, Herklots 1965, Snow & Snow 1964, French 1973). Em Santa Marta (Colômbia), os registros de nidificação da espécie vão de abril a outubro (Hilty & Brown 1986). Nesse país, eles observaram indivíduos dessa espécie em condições de reprodução em todos os meses do ano.

Atividades reprodutivas de *F. erythronotos* entre março e julho certamente não são comuns, mas podem não ser tão excepcionais quanto parece - a procura por novos ninhos nesse período foi negligenciada, o que pode ter feito com que alguns deles passassem despercebidos. O tamnofilídeo *Thamnophilus dolliatus*, habitante de capoeiras e matas secundárias, se reproduz ao longo de todo o ano em Trinidad (Snow & Snow 1964, French 1973). Snow & Snow (1964) acreditam que essa espécie possa apresentar picos repentinos de atividade reprodutiva estimulados por condições favoráveis. Embora não necessariamente indiquem atividade reprodutiva (Foster 1975, Sick 1997), os registros de indivíduos de *F. grisea* e *F. littoralis* com gônadas desenvolvidas por extensos períodos fora da estação reprodutiva normal podem significar uma estratégia dessas espécies para nidificação em tais condições. Como espécie pioneira, *F. erythronotos* também poderia apresentar um comportamento semelhante; o registro de nidificação da espécie em abril coincidiu com a maior abundância de artrópodes observada neste estudo (v. item 3.12. “Disponibilidade de alimento”). As constantes atividades humanas em seu hábitat podem alterar o padrão normal de oferta de insetos no ambiente, permitindo que a espécie se reproduza ocasionalmente fora do período reprodutivo normal. Segundo Oniki & Willis (1982b, 1983b), aves granívoras e insetívoras com hábitos tipicamente sinantrópicos se beneficiam da disponibilidade de alimento constante produzida pela ação humana, como a irrigação de plantas, podendo se reproduzir ao longo de todo o ano.

Durante o estudo, também foi registrada nidificação fora da estação reprodutiva normal em dois outros tamnofilídeos de capoeira, *Thamnophilus ruficapillus* e *T. palliatus*. Encontrou-se um ninho de cada espécie com postura dos ovos estimada para o início do mês de março de 1998, além da captura de uma fêmea de *T. palliatus* de outro casal com placa de incubação ativa no final desse mês. Além disso, registros de nidificação fora do período reprodutivo padrão também são conhecidos da literatura para outras espécies de *Thamnophilus* que freqüentam ambientes abertos. *T. dolliatus* se reproduz o ano inteiro em

Trinidad Tobago (v. acima). Oniki (1975) acredita que *T. punctatus* nidifique durante a maior parte do ano em Barro Colorado. Novaes (1982), através da compilação de dados de literatura, aponta o período reprodutivo de *T. amazonicus*, em Belém, como indo de maio a janeiro. Nessa mesma localidade, o único registro de ninho de *T. palliatus*, por Oniki & Willis (1982a), foi no mês de maio.

Baseado nesses dados, não podemos descartar de imediato a possibilidade de que tamnofílideos de ambientes abertos tendam a apresentar períodos reprodutivos relativamente extensos, sem maiores investigações futuras. Em todo o mundo, espécies conhecidas por se reproduzirem ao longo de todo o ano são principalmente habitantes de ambientes secundários ou aves aquáticas (Tallman & Tallman 1997).

Os adultos de *F. erythronotos* apresentaram um período de muda estacional razoavelmente bem definido (basicamente de janeiro a maio), que se seguiu à estação reprodutiva, como na maioria dos passeriformes tropicais (Snow 1976, Mallet-Rodrigues *et al.* 1995, Mallet-Rodrigues 1998). Aparentemente, não há dados disponíveis na literatura sobre muda de adultos nas outras espécies do gênero. As únicas informações de que disponho são os registros dos espécimens coletados por Luiz P. Gonzaga. Segundo ele, há registros de muda em março para três indivíduos de *F. serrana* (Caraça – MG), quatro de *F. rufa* (Carapebus – RJ) e um de *F. littoralis* (Saquarema – RJ). Há ainda registros de muda para um indivíduo de *F. iheringi* em setembro (Boa Nova - BA) e para um indivíduo de *F. serrana* em novembro (Brumal - MG).

Sobreposições de muda e nidificação em *F. erythronotos* só foram confirmadas no contexto populacional. A ausência de simultaneidade nessas atividades ao nível individual, como observado em aves de regiões tropicais por alguns autores (e. g. Snow & Snow 1964, Mallet-Rodrigues *et al.* 1995, Mallet-Rodrigues 1998; mas ver também Miller 1961, Foster 1974, 1975, Tallman & Tallman 1997, para uma visão contrária), evita a sobrecarga do forte dispêndio energético que ambas demandam. Além disso, os adultos de *F. erythronotos* normalmente não iniciaram a substituição das penas nos primeiros dias após a saída dos filhotes do ninho; nesse período, a total dependência dos jovens implica em altos gastos de energia pelos pais. Em outros tamnofílideos, sobreposições de muda e atividade reprodutiva foram descartadas para *Hylophylax poecilinota* (Willis 1982b), mas foram registradas, ao menos no nível populacional, para *T. doliatus* (Snow & Snow 1964), *Gymnophithys rufigula* e *G. bicolor* (Oniki 1971).

A aparente falta de variação sexual em relação à época de muda observada em *F. erythronotos* provavelmente é resultado do fato de ambos os sexos colaborarem na criação dos filhotes. O mesmo ocorre em outros passeriformes cujos machos participam da nidificação (Snow 1976, Mallet-Rodrigues *et al.* 1995). Em espécies cujas fêmeas têm responsabilidade exclusiva pelo ninho, os machos realizam a muda antecipadamente (Snow 1976).

A muda pós-juvenil em *F. erythronotos*, que se deu poucos dias após a saída do ninho, parece ser parcial, não incluindo a substituição de penas de vôo. Snow (1976) cita esse padrão para passeriformes de regiões temperadas e muitas outras espécies de regiões tropicais. Contrariamente, Mallet-Rodrigues (1998) acredita que, nos trópicos, a muda pós-juvenil é completa.

Em matas tropicais, a abundância de artrópodes no ambiente tem sido relacionada positivamente com o início da estação chuvosa, sendo esperado que a maior disponibilidade desses recursos determine o período reprodutivo das aves insetívoras (Skutch 1950, Willis 1976, Develey 1997). Nas capoeiras que *F. erythronotos* habita, no entanto, não foi encontrada relação entre o número total de artrópodes e a precipitação, nem tampouco, observou-se diferenças na oferta de alimento dentro e fora (período de muda) da estação reprodutiva. Willis (1976), ao estudar a fauna de invertebrados de serrapilheira em Barro Colorado, observou menores flutuações no número desses organismos nas capoeiras do que em ambientes maduros, além de ter constatado picos no meio da estação seca em capoeiras recentes. Dessa forma, o tipo de ambiente pode ter contribuído para os resultados obtidos neste estudo. Além disso, a amostragem se deu essencialmente na época das chuvas, as quais manteriam a abundância de artrópodes sempre elevada e razoavelmente semelhante. Nos trópicos, aumentos na disponibilidade de alimento e/ou a quantidade de chuvas devem provocar alterações hormonais nas aves, “sinalizando” o início da estação reprodutiva. A oferta de alimento, no entanto, teoricamente, tem que se manter em níveis elevados ao longo de toda a estação e mesmo imediatamente após, uma vez que, nesse período, as aves estão envolvidas com processos de muda e cuidados com jovens, ambas atividades que demandam altos gastos energéticos. Baseado em dados de bibliografia, Snow (1976) concluiu que a muda de cada grupo de aves coincide com o período em que seu alimento é mais abundante.

Tabela XXIX. Dados sobre biologia reprodutiva de tamnofilídeos.

Espécie	Incubação diurna				Ninho				Tipo de ninho ^b	Estratégia de forrageio	Hábitat preferencial	Referência ^c	
	Sessão (min)		Período		Período		K						
	n	Média	Max.	Período	Maiores contribuições ^a	n	Nº refeições/filhote/hora	Período					Maiores contribuições ^a
<i>Taraba major</i>	11 (1)	208	239	17-18	macho	10 (2)	1,8	12-13	igual*	I	isolado	capoeira	Skutch 1969, 1996
<i>Sakesphorus canadensis</i>				14	macho	20 (2)	1,8		igual*	I	isolado/f.b.m.	capoeira	Haverschmidt 1953
<i>Sakesphorus bernardi</i>				15				11		I	isolado?	capoeira	Marchant 1960
<i>Thamnophilus bridgesi</i>				14-15		20 (3)	1,2	10-11	macho	I	isolado	borda/mata	Skutch 1969, 1996
<i>Thamnophilus punctatus</i>	6,2 (1)	62+	131+	14	macho	7,3 (1)	1,2	9	igual*	I	isol./f.m./cor.	borda/mata	Skutch 1934, 1969, 1996
	1,47 (1)	243			igual	? (2)	0,6-2,3	9-11	igual	I			Oniki 1975
<i>Thamnophilus doliatus</i>	28			14				12-13		I	isolado	cap./borda	Skutch 1969
<i>Dysithamnus mentalis</i>	13	15 (1)	94+	15	macho	3 (1)	2,7	9-10	igual	I	isolado	mata	Skutch 1969, 1996
<i>Dysithamnus striaticeps</i>		3 (1)	180+	14+		5 (1)	0,7	11		I	bando misto	mata	Skutch 1972, 1996
<i>Myrmotherula axillaris</i>	7,5	19 (1)	92+	16	macho	4 (1)	1,6	8	igual*	I	bando misto	mata	Skutch 1946, 1969, 1996
<i>Myrmotherula fulviventris</i>		3,8 (1)	57	113	igual**					I	isol./f.m.	mata	Skutch 1969
<i>Myrmotherula schisticolor</i>	10,2	6 (1)	68	142	macho	4,6 (2)	3,1		fêmea	I	bando misto	mata	Skutch 1969, 1996
<i>Microtopias quixensis</i>	9,4				igual**	136 (10)	2,4 ^d	9	igual	I	bando misto	mata	Johnson 1953
<i>Formicivora erythronotos</i>	9,2	74 (4)	34	99	macho	140 (4)	5,8	10-11	macho	I	isolado	capoeira	Greenberg & Gradwohl 1983
<i>Drymophila squamata</i>						8 (1)	1,2		macho	I	isolado	mata	Presente estudo
<i>Cercamacra tyrannina</i>	14,3	14 (1)	69	153	macho	13 (1)	2,2	11	fêmea	II	isolado	cap./borda	Mendoza 2000
<i>Myrmeciza exsul</i>		11 (1)	82	136	macho	23 (2)	2,7	10	macho	IV	isol./cor.	mata	Skutch 1969, 1996
	27,4	78 (1)	116	236+	macho	10 (1)	0,7		macho				Willis & Oniki 1972
<i>Pyriglena leuconota</i>	33,9	62 (1)	175	322	fêmea	82 (2)	1,2		macho	III	correição	borda/mata	Oniki 1979b
						24 (1)	1,3		macho				Willis 1981
<i>Pyriglena leucoptera</i>		6 (1)	221+							III	correição	borda/mata	Obs. pess.
<i>Hylophylax naevioides</i>		12 (1)	111	217	igual*			11		I	correição	mata	Skutch 1946, 1969, 1996
	17,5			15-16				11-12					Willis 1972b
<i>Gymnophthys rufigula</i>						67 (1)	1,1			IV	correição	mata	Oniki 1971
<i>Gymnophthys leucaspis</i>				15/16		6,3 (1)	0,9	13?-15	macho	IV	correição	mata	Skutch 1969, 1996
	30			15-16		54 (1)	1,3	14	macho				Willis 1967

n - nº de horas de observação (nº de ninhos), K - taxa de crescimento dos ninhos. ^a - Nas amostras muito pequenas, letras diferentes na contribuição por sexo foram tratadas como se os adultos tivessem contribuído igualmente; nesses casos, * indica maior contribuição do macho e ** indica a situação inversa. ^b - Segundo Sick (1997) - ver texto. ^c - Para dados não disponíveis nessas fontes, usou-se as seguintes referências: massa (Haverschmidt 1968, Willis & Oniki 1978, Silva et al. 1990), K (Ricklefs 1976, Oniki & Ricklefs 1981); forrageio e habitat (Hilly & Brown 1986, Ridgely & Tudor 1994, Sick 1997). ^d - Os autores não especificam o número de filhotes por ninho. Considerou-se que cada ninho tinha dois ninhos.

2. Ninhos

Da mesma maneira que os outros tamnofilídeos (Skutch 1962, 1996, Snow & Snow 1964), *F. erythronotos* constrói ninhos inconspícuos. Skutch (1996) cita que, na família, apenas *Thamnophilus doliatus* e *T. punctatus* constroem ninhos fáceis de serem descobertos. Esse fato parece ser o responsável direto pelo pequeno registro de ninhos de tamnofilídeos na literatura, e, conseqüentemente, pela carência de descrições detalhadas para a maioria das espécies.

Sick (1997) define quatro padrões básicos de ninho em tamnofilídeos: I - pequeno cesto aberto suspenso; II - bolsa profunda suspensa com acesso látero-superior; III - bola grande e fechada assentada no solo, ou próximo, com entrada látero-superior; IV - tigela aberta fixada sobre base firme, em cavidade ou sobre plantas no solo.

Assim como a grande maioria das espécies da família (Skutch 1969, 1996, Collias 1997, Tabela XXIX), incluindo as espécies congêneres cujos ninhos são conhecidos (*F. grisea*, *F. rufa* e *F. littoralis*), *F. erythronotos* constrói ninhos do primeiro tipo definido por Sick (1997). No entanto, muitas vezes os ninhos dessa espécie não estão dispostos em forquilhas, como exposto por Sick (1997), mas sim, presos em dois ou três ramos horizontais arranjados de maneira diferente. Skutch (1969) apresenta registros ocasionais de cestos abertos de tamnofilídeos suspensos por suportes que não se constituíam em forquilhas.

Os componentes principais dos ninhos de *F. erythronotos* (pequenas raízes e uma fibra vegetal vermelha desconhecida) diferem das das outras espécies de *Formicivora* estudadas, muito embora os materiais do ninho dessas últimas estejam largamente disponíveis no hábitat da primeira, tendo sido, inclusive, encontrados em ninhos de várias espécies de aves durante o estudo. Os ninhos de *F. rufa* são compostos exclusivamente de gramíneas (Willis & Oniki 1988, D. Buzzetti com. pess. 2001). Essas plantas, juntamente com ciperáceas, compõem o material dos ninhos de *F. grisea* (French 1973, Hilty & Brown 1986, Silva 1988). Apesar de conterem fibras e raízes, os três ninhos de *F. littoralis* estudados por Soneghet (1991) apresentavam a câmara incubatória forrada de hifas do fungo *Marasmius* sp., além de estarem guarnecidos na camada externa com cascas de árvore e folhas secas. Ninhos em tigela de outros pequenos tamnofilídeos também

apresentam razoável variação inter-específica em suas composições (Skutch 1996) e, assim como *F. erythronotos*, muitos são ornamentados externamente com pedaços de musgo.

A similaridade da composição dos ninhos de *F. erythronotos* indica uma seleção do material de construção pela espécie. Simon (1997) também observou uma nítida preferência do material componente do ninho em *Leptopogon amaurocephalus* (Tyrannidae). Sick (1957 *apud* Castiglioni 1988), no entanto, acha provável que o emprego do material no ninho pelas aves é reflexo de sua abundância e não de preferência da ave. Na área de estudos, a fibra vermelha do ninho de *F. erythronotos* foi o componente principal do forro interno de vários ninhos de tiê-preto *Tachyphonus coronatus* (Emberizidae), além de ter sido encontrado em ninhos do beija-flor *Glaucis hirsuta* (Trochilidae), do sabiá-laranjeira *Turdus rufiventris* (Muscicapidae) e do tamnofídeo *Drymophila squamata*. Além desses registros, o desaparecimento de grande parte do material de um ninho de *F. erythronotos* abandonado, cujos antigos donos certamente não estavam envolvidos em atividades reprodutivas naquele momento, parece indicar que essa fibra desempenha importante papel na confecção de ninhos de várias espécies de aves na região.

TABELA XXX. Massa e dimensões médias de ninhos e ovos no gênero *Formicivora*.

Espécie	Massa do adulto	Ninho						Ovo			Referência	
		n	Altura	AE	DI	DE	Prof.	n	Compr.	Larg.		Massa
<i>F. littoralis</i>	14,1 ^a	3	1,7-2,1	5-8	6-7	8-9	5-6	2	2,2	1,4		Soneghat 1991
<i>F. grisea</i>	10,8	1 ^b	0,5	10		9	7,5	5	1,8	1,3		Veilho 1932, Silva 1988, Pinto 1953, French 1973, Schoenwetter 1979
<i>F. erythronotos</i>	9,2	20	0,5	6,4	5,2	6,9	4,9	35 (10)	1,7	1,3	1,6	Presente estudo
<i>F. rufa</i>	12,4 ^a	1	0,2	7	6	7	4,8	3 (1)	2,0	1,4	2,0	Coleção Lab. Ornitol. UFRJ, Veilho 1932, Willis & Oniki 1988

AE – altura externa; DI – diâmetro interno; DE – diâmetro externo. Altura do ninho em metros, demais medidas em cm. Massa em gramas. n – nº mínimo de ninhos e ovos medidos; nº de ovos pesados entre parênteses. ^a - L. P. Gonzaga (dados não-publicados). ^b - Medidas originais alteradas pelo peso dos ninhos.

Os ninhos de *F. erythronotos* são ligeiramente menores do que os das outras três espécies do gênero (Tabela XXX), o que era previsível pelo seu menor tamanho. Os ninhos de *F. grisea* e *F. rufa* estão normalmente [French (1973) relata que alguns ninhos de *F. grisea* podem estar a mais de 3 m de altura] posicionados a baixa altura, à maneira de *F. erythronotos*. *F. littoralis*, por outro lado, constrói ninhos em alturas relativamente altas,

1,7-2,1 m acima do solo. Essa disparidade pode estar relacionada a diferenças de hábitat - *F. littoralis* vive em restingas em contraposição ao uso de capoeiras pelas demais espécies.

Existem evidências razoáveis para sugerir que os casais de *F. erythronotos* procuram aninhar nas proximidades de um ninho anterior bem sucedido. O sucesso reprodutivo individual vivenciado anteriormente, associado à familiaridade com o local, pode determinar os locais de construção de futuros ninhos (Greenwood 1980, Blancher & Robertson 1985, Newton & Wyllie 1992, Haas 1998). Castiglioni (1998) observou notável fidelidade a alguns locais de construção de ninhos em *Ramphocelus bresilius*. Simon (1997) notou padrão semelhante em *Leptopogon amaurocephalus*. Esses dois últimos autores, no entanto, não fazem considerações sobre as possíveis causas que determinaram esse comportamento. Segundo Skutch (1969), um casal do tamnofílideo *Gymnophis leucaspis* aninhou exatamente no mesmo buraco, no toco de palmeira quebrada, utilizado no ano anterior, quando o seu ninho havia sido bem sucedido. Nesse caso, a provável escassez de lugares disponíveis para nidificação (Nice 1957, Collias 1997) também pode ter contribuído para o acontecido. Haverschmidt (1953), por outro lado, registrou um casal do tamnofílideo *Sakesphorus canadensis* reutilizando o ninho após a perda da primeira ninhada por predação dos filhotes. Essa segunda ninhada teve o mesmo destino.

A grande maioria dos ninhos de *F. erythronotos* foi encontrada muito próxima a bordas de trilhas principais e estradas de barro, onde normalmente a circulação de pessoas era freqüente. De antemão, deve-se considerar que essa constatação é, em parte, resultado direto da maior investigação a que essas áreas estiveram sujeitas, em função da constante utilização dessas trilhas nos deslocamentos durante os trabalhos de campo. Entretanto, percentuais tão altos levam-me a crer que esses resultados não são somente fruto das diferenças de amostragem entre bordas e interior. Além disso, a procura intensiva de ninhos foi sempre realizada ao longo de toda área, não discriminando locais com acesso por trilhas ou estradas. E ainda, o sistema de trilhas ("grids" de 25 x 25 m), que foi sistematicamente percorrido durante quase todo o projeto, normalmente permitia o acompanhamento dos movimentos dos adultos em quaisquer locais dentro das áreas de estudo. Então, porque a espécie estaria procurando aqueles locais para nidificação? Muitos trabalhos têm investigado a influência da borda no sucesso reprodutivo das aves, sendo normalmente aceito que as taxas de predação diminuem à medida que passamos da borda da floresta para o seu interior (Paton 1994 *apud* Zegers *et al.* 2000). No entanto, tomar esses resultados

para comparação não parece pertinente, uma vez que os conceitos de borda não se ajustam nos dois casos. Na verdade, no presente estudo, todo o hábitat de *F. erythronotos* provavelmente seria tratado como borda naqueles trabalhos. Considerando isso, eu avento a hipótese inversa, a taxa de predação nas bordas da vegetação, onde a espécie normalmente construiu seus ninhos, é menor do que no seu interior. Dois fatores poderiam estar contribuindo para isso. Primeiro, a circulação constante de pessoas e/ou veículos afugentaria os predadores, sejam eles répteis ou mamíferos. De hábitos confiados, os adultos de *F. erythronotos* normalmente não se incomodam com a presença humana, podendo tomar vantagem da baixa pressão de predação nesses locais para a construção de seus ninhos. Pensamento análogo poderia ser estendido a espécies tipicamente sinantrópicas, como a cambaxirra *Troglodytes aedon* (Troglodytidae) e o pardal *Passer domesticus* (Ploceidae), que não raro nidificam no interior de casas. E segundo, as trilhas e estradas, ainda que pouco freqüentadas, poderiam intimidar mamíferos predadores simplesmente pela exposição a áreas abertas a que o animal estaria sujeito (L. P. Gonzaga com. pess.). Dessa maneira, seria válido pensar que essa estratégia anti-predatória determinaria o local do ninho em *F. erythronotos*, e que, assim, a sua posição dentro da área-de-vida teria menos relevância, o que concorda com a aparente falta de padrão no posicionamento dos ninhos dentro dos territórios.

Cada tipo básico de ninho apresenta vantagens e desvantagens em situações ecológicas específicas, dependendo do balanço de múltiplos fatores, que envolvem o local do ninho, as condições ambientais, a comunidade e o tamanho e comportamento das aves (Collias 1997). Vantagens e desvantagens da construção de ninhos abertos, com paredes ralas ou não, por *F. erythronotos* e a maioria dos outros tamnofilídeos são discutidas a seguir; soluções adaptativas para maximizar o sucesso reprodutivo também são consideradas.

O emprego de pouco material nesses ninhos teoricamente resulta em pequeno gasto de energia e rápida construção (Collias 1997), diminuindo a duração do ciclo reprodutivo e, conseqüentemente, viabilizando o reinício de futuras ninhadas. Entretanto, a relevância da rapidez de construção do ninho para os tamnofilídeos é discutível; embora esses pássaros possam construir seus ninhos rapidamente, eles tardam vários dias após a sua conclusão para colocar o primeiro ovo (v. item 5.4.1. "Construção do ninho").

Ninhos abertos estão expostos à insolação, vento e chuva. Teoricamente, a maioria dos ninhos de tamnofílideos está situada nos estratos inferiores da vegetação (essas aves geralmente ocupam esse microhabitat - Novaes 1958, Traylor & Fitzpatrick 1982), o que pode garantir razoável proteção contra as intempéries pela plantas circundantes (Collias 1997). Além disso, ninhos ralos e abertos são presumivelmente melhor arejados (Oniki 1986), reduzindo problemas de superaquecimento durante o dia quando dispostos em ambientes abertos. Problemas de resfriamento durante o dia são minimizados pela alta constância de incubação e à noite, pelo prolongamento do choco noturno até os últimos dias de ninhego. Oniki (1985) não encontrou evidências que suportem qualquer função contra as adversidades do clima como razão para aves construírem ninhos.

Ninhos ralos e abertos são relativamente pequenos e, conseqüentemente, mais inconspícuos, diminuindo a sua vulnerabilidade à predação (Ricklefs 1969a). Segundo Koepcke (1972 *apud* Oniki 1986), essa é a principal razão para a construção desse tipo de ninho. Além disso, em muitos tamnofílideos (Oniki 1986), a cobertura de folhas acima dos ninhos abertos reduz a visão dos ovos e ninhegos em seu interior. As paredes ralas, por outro lado, tornam o interior do ninho parcialmente visível.

Os ninhos abertos, teoricamente, garantem aos adultos uma rápida escapada do ataque do predador, permitindo que o indivíduo inicie uma segunda ninhada se a primeira tiver sido perdida (Collias 1997). Nesses ninhos, no entanto, as atividades de alimentação dos filhotes e limpeza do ninho são feitas às vistas do predador. Muitos tamnofílideos, mas não *F. erythronotos*, parecem diminuir essa exposição a partir da redução no número de visitas ao ninho (v. item 5.4.4. "Alimentação dos ninhegos").

5.3. Ovos

A postura quase invariável de dois ovos observada em *F. erythronotos* está em acordo com o registrado nas três espécies do gênero com informações disponíveis - *F. grisea* (French 1973, Pinto 1953, Hilty & Brown 1986), *F. rufa* (Willis & Oniki 1988) e *F. littoralis* (Soneghet 1991) - e é o padrão normalmente observado na família (Skutch 1969, 1985, 1996, Sick 1997). Entre os tamnofílideos, posturas de um ovo e três ovos, essa última não registrada em *F. erythronotos*, são muito raras (Skutch 1985). Em um breve levantamento de dezesseis trabalhos (incluindo Euler 1900, Pinto 1953, Skutch 1969 e

Oniki & Willis 1982a, 1983a), em conjunto com minhas observações de campo, computei posturas de dois ovos em 89% (n = 110) dos ninhos das 36 espécies de tamnofídeos analisadas. O restante dos ninhos continha um ou três ovos (5,5%, cada um).

O tamanho da postura dos tamnofídeos está em conformidade com o das demais aves de regiões tropicais, que consiste freqüentemente de dois ou três ovos (Ricklefs 1969b). Segundo Skutch (1985), dois é o número prevacente de ovos em passeriformes do neotrópico úmido, posturas de um e três ovos são menos freqüentes. Em média, as aves de regiões temperadas apresentam tamanhos de posturas bem superiores. Várias hipóteses têm sido propostas para explicar essa disparidade. Murray (1985) as reúne fundamentalmente em dois grupos de idéias. Um grupo de pesquisadores, baseado na hipótese de limitação alimentar de Lack (1947, 1948, 1954, 1968), sugere que o tamanho da postura é determinado pela quantidade de energia disponível para os pais para reprodução, e o outro propõe que a reprodução é ajustada à taxa de mortalidade - pequenas posturas ocorreriam em populações com altas expectativas de vida e vice-versa.

Considerando a limitação no tamanho da ninhada nos trópicos, a postura regular de dois ovos nos tamnofídeos é adequada ao sistema de divisão de tarefas na reprodução pelo casal. Famílias com dois jovens, cada um sob o cuidado exclusivo de um dos pais, resultam em dispêndio de energia semelhante pelos membros do par, o que faz com que eles estejam igualmente disponíveis para uma segunda ninhada. Essa disponibilidade de energia semelhante é fundamental, uma vez que o casal divide todos os cuidados no ninho de maneira razoavelmente similar. Diferenças no investimento parental, como a produção dos ovos pela fêmea, parecem ser compensadas pela oferta de alimento pelo macho durante o cortejo nupcial (Smith 1980, Greenberg & Gradwohl 1983). A criação de um número ímpar de filhotes, por outro lado, implica em gastos energéticos desiguais, com "ociosidade" de um dos adultos ou "sobrecarga" do outro, no último caso, comprometendo o início de uma segunda ninhada. Segundo Skutch (1976, 1996), a divisão da ninhada é uma estratégia para maximizar o sucesso reprodutivo, proporcionando uma maior eficiência no cuidado parental (é mais fácil manter contato com um filhote do que com dois) com conseqüente redução das perdas por predadores. Além disso, isso reduziria as chances de que os filhotes fossem vítimas de um mesmo predador.

Marchant (1960) encontrou três ovos em seis dos dez ninhos do tamnofídeo *Sakesphorus bernardi* estudados por ele. Essas posturas excepcionais também são

conhecidas em *Taraba major* e em espécies de *Thamnophilus*: *T. torquatus*, *T. ruficapillus*, *T. punctatus* e *T. doliatus* (Ihering 1900, Skutch 1996). Ninhadas de três filhotes em *F. erythronotos*, teoricamente, resultariam no abandono, e conseqüente morte, de um dos ninhegos. Nessa espécie, o adulto pára de atender o ninho após ter assumido os cuidados de um dos jovens, o que se dá tão logo ele deixe o ninho. Situação semelhante seria esperada em outros tamnofilídeos cujo atendimento de cada jovem também é responsabilidade exclusiva de um dos adultos. Infelizmente, não há dados disponíveis sobre os cuidados parentais com os jovens nos trabalhos que citam posturas de três ovos. Entretanto, Marchant (1960) registrou que, em dois ninhos, três ninhegos tiveram sucesso em deixar o ninho, o que poderia indicar que um dos pais assumiu o encargo de cuidar de dois jovens. Esse comportamento seria comum às outras espécies de tamnofilídeos com posturas de três ovos? Espécies como *T. punctatus*, cuja divisão de ninhada obedece ao padrão geral da família (Oniki 1975), poderiam se adaptar a uma eventual postura de três ovos, com um dos adultos atendendo dois jovens? Em *Hylophylax naevioides*, Willis (1972b) observou uma fêmea tratando de dois jovens fora do ninho após o seu companheiro ter morrido. Nesse caso, a idade dos jovens no momento da morte do pai, garantindo um pedinchar forte e uma capacidade de se deslocar rapidamente atrás da mãe, foi determinante? Poderiam alguns dos registros de ninhadas de três ovos serem casos de nido-parasitismo ou de identificação equivocada da espécie a que pertencia o ninho? Muito pouco se sabe sobre a biologia reprodutiva da família para que possamos responder essas questões.

Tostain & Dujardin (1988) acreditam que, na Guiana Francesa (c. 2°N), o tamnofilídeo *Myrmornis torquata* põe regularmente um único ovo, mas que em localidades mais distantes da linha do Equador a espécie deva ter ninhadas de dois ovos. Essa hipótese é contraditória com o registro de dois ovos em 96% (n = 25) dos ninhos de tamnofilídeos estudados por Pinto (1953) em Belém (c. 1°S). O motivo da postura ocasional de um único ovo nos tamnofilídeos que põem regularmente dois ovos também não é conhecido. Em *F. erythronotos*, registraram-se ninhadas consecutivas de uma mesma fêmea com dois ovos e depois um ovo. Lill & French (1970) observaram posturas seguidas de um único ovo por uma mesma fêmea de *Dysithamnus mentalis* de mais de oito anos de vida. Skutch (1969) tem indicações de um acontecimento semelhante em *Myrmeciza exsul*. Em uma mesma estação reprodutiva, reduções no tamanho da postura de aves têm sido atribuídas a mudanças na qualidade e quantidade de alimento (Foster 1974) ou ao esgotamento dos

recursos metabólicos da fêmea (Skutch 1976). Esse último autor, acrescenta que essa redução raramente ocorre quando a primeira postura consiste de apenas dois ovos.

A postura dos ovos em dias alternados, como registrada em *F. erythronotos*, é conhecida para outras espécies de tamnofilídeos: *Sakesphorus canadensis* (Haverschmidt 1953), *Thamnophilus bridgesi*, *D. mentalis*, *Myrmotherula axillaris*, *Myrmotherula fulviventris*, *Cercomacra tyrannina* (Skutch 1969), *T. punctatus* (Oniki 1975) e *Thamnomanes caesius* (Oniki & Willis 1983a). Skutch (1996) diz que o intervalo de dois dias entre a postura dos ovos é a regra na família. Um número relativamente superior de espécies tropicais coloca ovos em dias alternados, e não diariamente, quando comparado a aves de regiões temperadas, o que pode indicar que as aves tropicais mobilizam reservas e acumulam energia adicional para a formação das gônadas e ovos mais lentamente (Ricklefs 1969b).

À exceção de bacuraus e cuculídeos, a postura do ovo nas aves normalmente se dá no início da manhã (Skutch 1945, 1952), como observado em *F. erythronotos*. Comportamento semelhante foi observado em outros tamnofilídeos: *C. tyrannina* (Skutch 1969) e *T. punctatus* (Oniki 1975). Haverschmidt (1953) registrou a postura dos ovos em *S. canadensis* pela manhã (2) e no início da tarde (1).

A coloração, disposição das máculas e forma dos ovos de *F. erythronotos* concordam com as das espécies congêneres (*F. grisea* – Velho 1932, Pinto 1953; *F. rufa* – Velho 1932, Willis & Oniki 1988, obs. pess.; *F. littoralis* – Soneghet 1991). Ovo inequipolar com manchas (Skutch 1969, 1996, Oniki 1986) concentradas no pólo rombo (Sick 1997) sobre campo brancacento (31 das 36 espécies investigadas por mim), como observado nas espécies de *Formicivora*, é o padrão na família. Assim como os ninhos, os ovos de *F. erythronotos* são ligeiramente menores do que os das outras espécies do gênero (Tabela XXX).

Ovos brancos em ninhos abertos normalmente são providos de pintas, as quais quebram o contorno dos ovos e, assim, reduzem a conspicuidade do ninho (Lack 1958, Oniki 1986). Nos ninhos abertos de columbídeos, os ovos brancos “dispensam” as manchas porque estão constantemente cobertos pelos adultos, se equivalendo, dessa maneira, aos ninhos fechados, nos quais os ovos são normalmente desprovidos de pintas (Skutch 1957, 1976, Oniki 1985, 1986, Sick 1997). Essa estratégia evita gastos energéticos desnecessários na pigmentação dos ovos (Oniki 1985). Porque esse mesmo padrão de ovos não é

observado na maioria dos tamnofílideos (incluindo *F. erythronotos*), cuja constância de incubação é superior a 90%? Além disso, nessa família, a maioria dos ninhos costuma ter uma folha ou outro objeto imediatamente acima, reduzindo a visão do seu interior (Oniki 1986). Uma possível explicação seria o frouxo atendimento dessas aves ao ninho durante a postura e, provavelmente (isso ocorre pelo menos em *F. erythronotos*), nos primeiros dias de incubação, que associado a ninhos de paredes ralas (comum a várias espécies), tornaria os ovos expostos à visão dos predadores nesse período, tornando relevante a camuflagem pelas pintas. Os columbídeos, apesar de normalmente apresentarem ninhos ralos, mantêm o primeiro ovo coberto em grande parte do tempo antes da postura do segundo, após a qual iniciam uma incubação praticamente contínua (Skutch 1957).

Montevecchi (1976) observou que os ovos brancos refletem melhor o calor do que os coloridos. Dessa forma, as pintas escuras nos ovos dos tamnofílideos com ninhos em ambientes abertos, como *F. erythronotos*, podem representar um problema pelo excesso de calor absorvido. Contudo, nessa espécie e em alguns outros membros da família, as paredes ralas dos ninhos garantem uma boa aeração, reduzindo o aquecimento dos ovos. Os adultos de *F. erythronotos* parecem minimizar ainda mais esse problema cobrindo os ovos nos momentos em que o sol incide diretamente sobre eles. Durante a minha aproximação do ninho C1/97, na tentativa de fotografar o adulto incubando os ovos, observei nitidamente que ele deixava o ninho nos momentos nublados antecipadamente, quando comparado aos momentos em que o sol batia diretamente no ninho. Em outras ocasiões, também foram observados adultos ofegantes cobrindo os ovos sob sol direto. Se assumirmos que os tamnofílideos são originalmente florestais, as pintas não representavam um problema no aquecimento dos ovos e ofereciam as vantagens anti-predatórias previamente citadas. Com a colonização de ambientes abertos, o provável balanço positivo entre o benefício da camuflagem e as desvantagens do aquecimento dos ovos deve ter feito com que a permanência das pintas tenha sido selecionada.

Na maioria das aves, após a perda do ninho ou dispersão dos jovens da primeira ninhada, os adultos fazem outra postura, geralmente em um novo ninho (Ricklefs 1969b). Pelo menos em alguns casos, *F. erythronotos* iniciou a construção de novos ninhos quase imediatamente após a perda do primeiro, como observado em *Ramphocelus bresilius* por Castiglioni (1998). Numa mesma estação reprodutiva, o início de uma segunda ninhada por adultos de *F. erythronotos*, após o sucesso da primeira, somente foi observado em uma

ocasião. Esse comportamento, no entanto, pode ser bem mais comum na espécie. Na estação reprodutiva de 1998, várias ninhadas de *F. erythronotos* foram abandonadas porque um dos membros do casal estava com problemas na pata, como resultado do uso das anilhas. Esse acontecimento sempre culminou com o desaparecimento do adulto afetado. A perda do ninho e a necessidade do estabelecimento de um novo par retardaram a possibilidade de uma primeira ninhada bem sucedida para vários indivíduos. Com isso, pouco tempo, se algum, restaria para que ele tentasse uma segunda ninhada após o sucesso da primeira, nessa mesma estação. Esse pensamento pode ser estendido para os anos de 1997 e 1999, quando os trabalhos de campo incluíram apenas parte (início ou fim) da estação reprodutiva – era pouco provável que se registrassem duas ninhadas consecutivas de um mesmo casal, após o sucesso da primeira, nesse curto período de tempo.

5.4. Cuidado parental

A divisão básica dos cuidados no ninho entre os adultos de *F. erythronotos* está em acordo com as informações disponíveis para outras espécies de tamnofídeos. A participação de ambos os sexos na construção do ninho, alimentação dos ninhegos, incubação e choco diurnos, bem como a responsabilidade exclusiva da fêmea na incubação e choco noturnos, parece ser universal na família (v. Skutch 1969 e 1996 para maiores detalhes). Os poucos dados disponíveis em famílias aparentadas, como formicarídeos e conopofagídeos, também apontam para um padrão semelhante. Segundo Greenberg & Gradwohl (1983), as associações duradouras de machos e fêmeas, normalmente com manutenção de territórios ao longo de vários anos, devem promover a evolução de papéis sexuais semelhantes.

5.4.1. Construção do ninho

Dispõe-se de escassa bibliografia sobre o comportamento de construção do ninho em tamnofídeos. Skutch (1969) e Oniki (1975) são notáveis exceções. O primeiro descreve, com detalhes, o comportamento de construção do ninho em algumas espécies da família, na América Central, e Oniki apresenta dados minuciosos dessas atividades em

Thamnophilus punctatus em Barro Colorado (Panamá). O hábito dos adultos de *F. erythronotos* de vocalizarem enquanto trabalham, cada qual arranjando o seu próprio material no ninho, é comum às espécies estudadas por ambos os autores. Oniki (1975) registrou o meio do dia como o pico de atividades de construção em *T. punctatus*, contrastando com a prevalência do período da manhã em *F. erythronotos*. Greenberg & Gradwohl (1983) constataram que a construção do ninho no tamnofilídeo *Microrhophias quixensis* sempre se deu nos momentos em que o bando misto, a que os adultos estavam associados, estava próximo ao ninho, mas eles não especificaram o ritmo diário dessas atividades. *T. punctatus*, por outro lado, não se junta a bandos mistos de aves enquanto constrói o ninho, apesar de freqüentar comumente essas agregações em outras ocasiões (Oniki 1975).

Os casais de *F. erythronotos* podem construir seus ninhos em poucos dias (5-7 dias). Entretanto, o tempo transcorrido entre o início da construção e a data da postura do primeiro ovo pode ser bastante extenso, chegando a mais de 15 dias. Pelo menos em alguns casos, esses intervalos grandes estão relacionados a longos períodos de negligência dos casais nos trabalhos de construção. Dados sobre atividades de construção de ninho em outras espécies do gênero parecem ser completamente inexistentes. Skutch (1969, 1996) cita o tempo de construção para outros tamnofilídeos: menos de 2 dias em *Dysithamnus mentalis*, 5-6 dias em *Thamnophilus bridgesi*, mais de 8 dias em *Myrmotherula fulviventris* e 9-10 dias em *Thamnistes anabatinus*. Oniki (1975) estabelece um prazo aproximado de três dias em *T. punctatus* e Haverschmidt (1953) diz que *Sakesphorus canadensis* conclui os trabalhos de construção do ninho em quatro dias. Todos esses autores registraram intervalos de vários dias entre a conclusão do ninho e a data de oviposição. Esse lapso de tempo é comumente observado em tamnofilídeos (Skutch 1996), tendo ultrapassado duas semanas em *T. anabatinus* (Skutch 1969). Esses intervalos, no entanto, geralmente envolvem visitas de construção com material, ainda que relativamente menos freqüentes (Oniki 1975, presente estudo). Muitos dos trabalhos em questão parecem ter ignorado isso, estabelecendo o prazo de conclusão apenas pelo aspecto do ninho. Essa arbitrariedade na determinação do período de construção do ninho torna os dados de pouco valor comparativo. Nesses casos, seria conveniente a quantificação das visitas. O monitoramento do ninho por algumas horas, no horário de pico de construção da espécie, poderia mostrar

as diferenças na taxa de visitação ao longo do período, o que garantiria uma determinação mais acurada do prazo de conclusão do ninho.

Em *F. erythronotos*, não foi observado o adulto acrescentando material ao ninho durante a incubação. Em outras espécies de tamnofilídeos, entretanto, pequena adição de material tem sido observada nessa etapa: *S. canadensis* (Haverschmidt 1953), *Gymnopithys leucaspis*, *Cercomacra tyrannina* e *D. mentalis* (Skutch 1969), e *T. punctatus* (Oniki 1975).

Nos tamnofilídeos, após um período de negligência, as atividades de construção do ninho são normalmente reiniciadas pelo macho (Skutch 1969, 1996). Esse comportamento não foi observado em *F. erythronotos*, o que não é surpreendente, uma vez que não parece existir hierarquia em quaisquer atividades desenvolvidas pela espécie, seja durante a reprodução ou não.

Os únicos dados quantitativos disponíveis a respeito da contribuição por sexo na construção do ninho em tamnofilídeos parecem ser os acompanhamentos de *S. canadensis* por Haverschmidt (1953), *D. mentalis*, *M. quixensis* e *C. tyrannina* por Skutch (1969), *Hylophylax naevioides* por Skutch (1946) e Willis (1972), e *T. punctatus* por Oniki (1975). Infelizmente, essa autora não apresenta os dados como percentual de contribuição, inviabilizando comparações quantitativas com as outras espécies. Em todas as espécies, o macho foi responsável pelo maior número de visitas ao ninho com material (53% a 82%), resultado inverso ao observado para *F. erythronotos*. Algumas considerações, no entanto, devem ser feitas. À exceção do trabalho de Oniki (1975), os demais trabalhos consistiram em curtos monitoramentos (1h-3h) de um único casal. Esses dados, por si só, já abrem margens para sérios problemas amostrais. A situação se agrava se considerarmos que pelo menos algumas espécies de tamnofilídeos apresentam, com frequência, picos de atividade de construção de um único membro do casal (Oniki 1975, presente estudo). Ainda que os resultados dos trabalhos acima representem a realidade, os esforços na construção do ninho podem não ser tão discrepantes, ou mesmo se igualar, uma vez que as fêmeas despendem maior tempo em suas visitas de construção (*T. punctatus* - Oniki 1975, *T. bridgesi* - Skutch 1969, presente estudo) ou, com relativa frequência, trabalham no ninho após visitas sem material (*C. tyrannina* - Skutch 1969). Skutch (1969) afirma, sem apresentar dados, que o casal de *T. bridgesi* contribui de forma semelhante na construção do ninho. De posse do

conhecimento atual, não é possível fazer generalizações sobre as contribuições dos adultos na construção dos ninhos entre os tamnofilídeos.

5.4.2. Incubação dos ovos

É comum que as aves tornem-se mais ligadas aos seus ninhos à medida que o dia da eclosão dos ovos se aproxima, permitindo maiores aproximações do investigador (Skutch 1962). Em *F. erythronotos*, esse comportamento resultou no aumento da duração média das sessões de incubação no fim desse período. No entanto, a maior ligação dessa espécie ao ninho não significou uma incubação mais constante. Kendeigh (1952) e Skutch (1962) também constataram isso em outras espécies de aves. Eles explicam que nos primeiros dias após a postura estar completa, a constância aumenta gradativamente até atingir um valor médio, em torno do qual ela sofre ligeiras flutuações, sem qualquer tendência de aumento ou decréscimo, até a eclosão dos ovos. Essa variação no ritmo de incubação nos primeiros dias torna de pouca ou nenhuma validade valores de constância sem referência ao dia de incubação, como alguns autores têm apresentado.

O ritmo de atendimento ao ninho ao longo do período de incubação em outros tamnofilídeos parece ter sido relatado na literatura apenas para *Pyriglena leuconota* (Oniki 1979b) e *Myrmeciza exsul* (Willis & Oniki 1972). Nessa última, nota-se uma pequena redução no tempo de recesso no ninho do meio para o fim da incubação. Em *P. leuconota*, a apresentação dos dados na forma de figura dificulta uma interpretação detalhada dos resultados, mas eles não parecem mostrar qualquer padrão definido. Esses dois trabalhos, no entanto, carecem de informações sobre a constância nos primeiros dias de incubação, dificultando comparações com *F. erythronotos*.

Conforme mencionado anteriormente, uma constância de incubação elevada pode servir para reduzir problemas de resfriamento dos ovos nos ninhos abertos, típicos em tamnofilídeos. À exceção dos primeiros dias de incubação, os ovos de *F. erythronotos* raramente permanecem descobertos. Skutch (1962, 1996) reúne dados de alguns tamnofilídeos, onde também registra elevada constância na incubação (82% a 97%) para praticamente todas as espécies (a única exceção é *Myrmotherula axillaris* – ver abaixo). Oniki (1975, 1979b) constata o mesmo em *Thamnophilus punctatus* e *P. leuconota*. A divisão do encargo de cobrir os ovos pelo casal normalmente resulta em altos percentuais

de atendimento ao ninho durante a incubação; o padrão oposto ocorre em espécies em que um dos adultos tem responsabilidade exclusiva por essa tarefa (Skutch 1962). Entretanto, exceções a esses padrões não são raras, podendo ser observadas em ambos os sentidos. Diferenças comportamentais, na dieta, no tipo de ninho e no tamanho das aves são alguns dos fatores que podem responder por esses casos excepcionais (Skutch 1962). Assim, por exemplo, tamnofilídeos nidificando em ninhos abertos precisam manter seus ovos mais tempo cobertos do que furnarídeos com ninhos fechados (onde a retenção de calor é maior), a despeito de ambos os sexos dividirem o encargo de incubar os ovos nas duas famílias. Outro exemplo, a constância de incubação relativamente baixa ($\bar{X} = 63\%$; $n = 2$ ninhos) de *M. axillaris* foi associada à forte ligação da espécie com bandos mistos de aves (Skutch 1996); o autor observou, por várias vezes, o adulto abandonando o ninho para se juntar a essas associações após ouvir vocalizações de componentes do bando.

Segundo Skutch (1962, 1976), quanto menor a ave, mais acelerado é o metabolismo e menor a capacidade de estocagem, seja como reserva de gordura nos tecidos ou como alimento não digerido. Baseado nisso, esse autor espera que haja uma relação positiva entre a massa dos adultos e a duração das sessões de incubação dentro de um grupo homogêneo de aves - pássaros mais leves precisam deixar o ninho com mais frequência para reporem suas energias. Temos que considerar, no entanto, que essa hipótese só é verdadeira se for interessante para a ave ter longas sessões de incubação, uma vez que o metabolismo pode limitar o tempo de permanência no ninho em aves pequenas, mas não obriga aves maiores a terem sessões mais longas. Tamnofilídeos mostraram uma correlação positiva significativa entre a massa do adulto e a duração da sessão de incubação (Correlação de Spearman: $r = 0,709$, $P = 0,022$; Figura 30), sugerindo que, nessas aves, o tempo de permanência no ninho é, de maneira geral, tão mais longo quanto o metabolismo da espécie permite. Comparados a outros passeriformes neotropicais (Skutch 1962), as sessões de incubação nessa família são normalmente muito longas. Que vantagens teriam essas espécies em prolongar tanto o tempo de permanência no ninho?

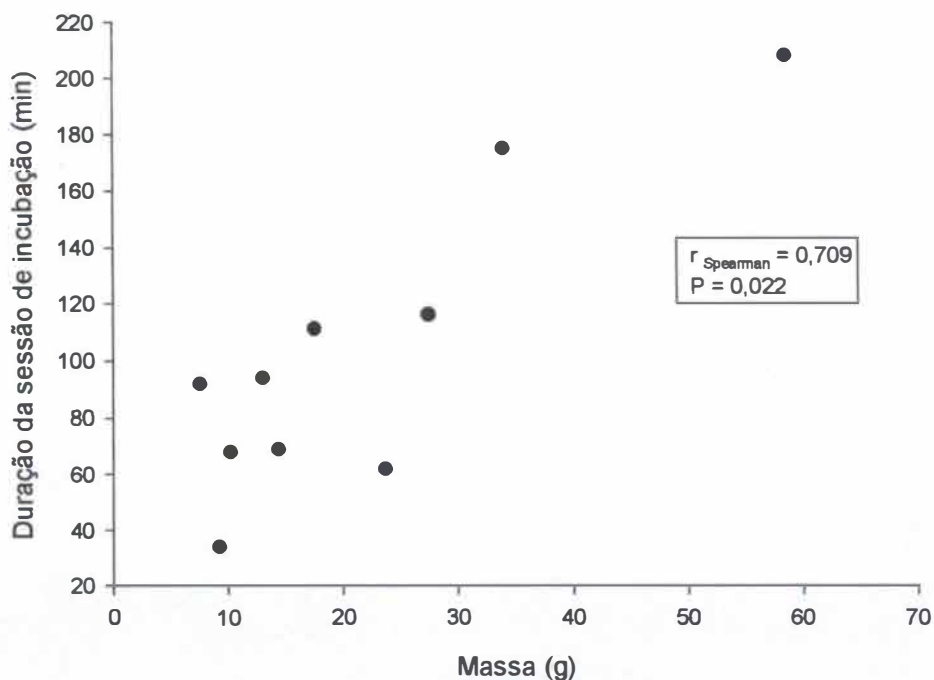


FIGURA 30. Relação entre a massa do adulto e a duração média da sessão de incubação em tanmofilídeos.

Para os tanmofilídeos, longas sessões de incubação podem ser vantajosas em dois aspectos, não excludentes entre si: primeiro, porque elas reduzem o número de visitas ao ninho e, conseqüentemente, a sua exposição a predadores, o que deve ser particularmente vantajoso nos ninhos abertos e inconspícuos dessas aves (Skutch 1949); e segundo, porque elas diminuem o número de deslocamentos (ocasionalmente muito longos – Willis 1967) entre o ninho e bandos mistos e/ou correições de formiga, onde muitas dessas aves obtêm a maior parte do seu alimento, reduzindo, com isso, gastos energéticos. A primeira hipótese poderia justificar também as extensas sessões de incubação registradas em formicarídeos, conopofagídeos, piprídeos e cotingídeos, cujos ninhos também são expostos e inconspícuos. Em *Habia rubica*, as longas sessões de incubação (Willis 1961, Skutch 1962) concordam com a segunda hipótese. Essa espécie se associa muito freqüentemente a bandos mistos e correições de formiga (Isler & Isler 1987), e normalmente apresenta sessões de

incubação muito mais prolongadas do que os outros traupíneos que não são tão dependentes dessas associações (Skutch 1962).

As sessões de incubação relativamente curtas de *F. erythronotos* estão em acordo com o esperado pelas hipóteses acima, uma vez que os outros tamnofilídeos estudados são mais pesados e/ou se associam regularmente a agregações de aves (Tabela XXIX). Mas, porque os adultos de *F. erythronotos* não estendem as sessões de incubação, beneficiando-se da hipotética vantagem anti-predatória da redução de visitas ao ninho? (Suas sessões, teoricamente, poderiam ser bem mais longas - *Myrmotherula axillaris*, espécie mais leve, apresenta sessões cerca de três vezes maior). Greenberg & Gradwohl (1983) notaram que os adultos do tamnofilídeo *Microrhophias quixensis* são barulhentos nas visitas ao ninho, onde normalmente permanecem, com alimento no bico, por vários minutos. Esses autores sugerem que esse comportamento deva estar relacionado à inacessibilidade de seus ninhos à predação por mamíferos. Eles apresentam, ainda, evidências de que as perdas de ninhos nessa espécie se dão principalmente por cobras. As visitas frequentes dos adultos de *F. erythronotos* ao ninho, sejam na incubação ou durante a alimentação dos filhotes, poderiam suscitar um pensamento semelhante; seus ninhos também são, teoricamente, pouco acessíveis a predadores, especialmente mamíferos (v. item 5.2. "Ninhos"). Greenberg & Gradwohl (1983) registraram taxas de alimentação dos ninhos relativamente altas em *M. quixensis* (Tabela XXIX).

O período de incubação estabelecido para *F. erythronotos*, 14-15 dias, está incluído no intervalo conhecido para as demais espécies de tamnofilídeos (Tabela XXIX), que é dois a quatro dias mais longo do que nos Oscines de tamanho similar (Skutch 1996). A relação período de incubação/período de ninhego é maior nos tamnofilídeos do que nos outros passeriformes (Kendeigh 1952). É de longa data a constatação de que espécies maiores tendem a ter períodos de incubação mais extensos do que espécies aparentadas de menor tamanho (Nice 1943). Essa tendência não parece, a princípio, verdadeira para os tamnofilídeos. Pequenas espécies, como *Myrmotherula* spp. e *Dysithammus mentalis*, apresentam períodos de incubação mais extensos do que espécies relativamente grandes, como *Thamnophilus* spp. e *Sakesphorus bernardi*. A aparente inadequação da hipótese de Nice nesse caso, pode ser simplesmente resultado de problemas amostrais, a saber: (1) a grande maioria dos dados se baseia em apenas 1-2 ninhos por espécie; (2) métodos de determinação do período de incubação podem ter diferido entre os pesquisadores; (3) os

dados foram obtidos em latitudes, altitudes, períodos do ano, etc. distintos. Dessa maneira, comparações refinadas da duração do período de incubação de *F. erythronotos* com outros tamnofilídeos são, no momento, inapropriadas. Nessa espécie, a diferença no período de incubação de ninhadas de janeiro de 1997 e outubro de 1998 pode estar relacionada à diferença de temperatura entre esses meses (5,2°C); temperaturas ambientes mais elevadas acelerariam o desenvolvimento do embrião (Kendeigh 1952).

Em passeriformes, os machos normalmente não incubam os ovos, ficando essa tarefa toda a cargo da fêmea (Kendeigh 1952, Skutch 1996). Entre os tamnofilídeos, os machos não só participam da incubação, como na maioria das espécies, incluindo *F. erythronotos*, dependem mais tempo cobrindo os ovos durante o dia do que a fêmea (Tabela XXIX). Essa constatação, no entanto, deve ser considerada com cautela, uma vez que uma pequena parte do dia, normalmente negligenciada nos cálculos de contribuição na incubação, está embutida na sessão noturna da fêmea. Além disso, os resultados apresentados por Skutch (1996) baseiam-se em um número muito limitado de horas de observação (6-15h). Em *F. erythronotos*, a duração média das sessões de incubação também é superior no macho. Nas outras espécies de tamnofilídeos, com dados incluindo um número mínimo de três sessões completas por sexo, esse aspecto é variável. As sessões são maiores no macho em *D. mentalis* (Skutch 1996), enquanto *Cercomacra tyrannina* (Skutch 1996) e *Pyriglena leuconota* (Oniki 1979b) apresentam o padrão inverso. Em *Myrmeciza exsul* (Willis & Oniki 1972) e *Hylophylax naevioides* (Skutch 1996), a duração das sessões de incubação é virtualmente a mesma nos dois sexos. Da mesma forma que constatado com relação à construção do ninho, é prematura qualquer generalização sobre os aspectos da incubação debatidos acima para os tamnofilídeos. A única coisa que parece clara é que as contribuições de cada sexo nessa etapa nunca são substancialmente diferentes.

5.4.3. Choco dos ninhegos

Nos ninhos abertos de tamnofilídeos, a ausência de uma penugem neo-natal nos ninhegos implica que a constância de choco dos filhotes nos primeiros dias de vida deva ser alta. Skutch (1996) constatou uma redução gradativa nessa atividade à medida que os filhotes de *Thamnophilus bridgesi* e *Myrmeciza exsul* se desenvolviam. O mesmo foi

observado para *T. punctatus* por Oniki (1975). Em *F. erythronotos*, isso foi verdadeiro para dois ninhos. Em outros dois, a constância de choco não apresentou um padrão definido ao longo do período de ninhego. Em todas essas espécies, observou-se uma redução acentuada no tempo de choco diurno a partir do sexto/sétimo dia de vida dos ninhegos. Isso também foi notado em *Gymnopithys rufigula* (Oniki 1971).

Em *F. erythronotos*, a contribuição do macho no choco diurno foi superior à da fêmea, da mesma forma que em *M. exsul* (Willis & Oniki 1972, Skutch 1996), *Microrhophias quixensis* (Greenberg & Gradwohl 1983), *Myrmotherula schisticolor*, *Dysithamnus mentalis*, *T. bridgesi* (Skutch 1996) e *Drymophila squamata* (Mendonça 2000). Oniki (1979b) observou o comportamento inverso em *Pyriglena leuconota*. A duração média das sessões de choco em *F. erythronotos* também foi maior nos machos, como registrado em *M. quixensis*, *M. schisticolor* e *D. mentalis*. Em *D. squamata*, as sessões de choco foram ligeiramente superiores na fêmea.

5.4.4. Alimentação dos ninhegos

Em termos qualitativos, a dieta dos ninhegos de *F. erythronotos* se equivale à dos demais pequenos tamnofilídeos estudados, constituindo-se exclusivamente de insetos e aranhas. Não existem dados disponíveis para outras espécies de *Formicivora*, mas é bastante provável que o padrão seja o mesmo. Espécies maiores de tamnofilídeos (*Taraba major* - Skutch 1969, *Gymnopithys rufigula* - Oniki 1971, *Thamnophilus punctatus* - Oniki 1975, *Pyriglena leuconota* - Oniki 1979b, *Sakesphorus canadensis* - Haverschmidt 1953, *Myrmeciza exsul* - Willis & Oniki 1972) complementam a alimentação de sua prole com lagartos. Skutch (1996) cita ainda raros casos de frutos na dieta de ninhegos dessa família e Oniki (1979b) registrou um miriápode na refeição de filhotes de *P. leuconota*.

Os resultados apresentados na Tabela XXXI são os únicos dados quantitativos de que disponho sobre a alimentação de ninhegos de tamnofilídeos. A alta frequência dos ortópteros em suas dietas é bem superior à registrada para *F. erythronotos*. As lagartas, por outro lado, são bem mais frequentes na alimentação dessa última. Lagartos foram excepcionalmente importantes na dieta de *P. leuconota*. Diferenças de hábitat e de estratégias de forrageio das espécies podem responder, pelo menos em parte, por essas discrepâncias. De qualquer forma, em todas as espécies parece haver uma tendência dos

adultos de alimentarem os filhotes com itens relativamente grandes e/ou de fácil digestão. Em *F. erythronotos*, duas observações dão sustentação a essa idéia: primeiro, a maior “preferência” por ortópteros e borboletas, artrópodes normalmente grandes e suculentos, pelos ninhegos do que pelos adultos; e segundo, a oferta de itens maiores à medida que os filhotes se desenvolvem, o que parece indicar que o tamanho do alimento é tão maior quanto a capacidade de ingestão do ninhego permite. Notou-se esse segundo comportamento também em *P. leuconota* (Oniki 1979b). A oferta de itens alimentares grandes é compatível com as hipóteses de redução das visitas ao ninho propostas anteriormente – quanto maior a refeição, maior o intervalo entre as visitas (nos tamnofilídeos, a taxa de alimentação é muito menor do que em muitos outros pequenos pássaros insetívoros - Skutch 1996); em *F. erythronotos*, essa estratégia não foi selecionada porque as altas taxas de visitação não devem ter grande relevância na exposição do ninho à predação e, teoricamente, implicam em gastos energéticos relativamente baixos (v. item 5.4.2. “Incubação dos ovos”).

TABELA XXXI. Frequência (%) dos principais itens alimentares na dieta de ninhegos de três espécies de tamnofilídeos. () percentual descontando os itens não identificados.

	<i>Pyrglana leuconota</i> ¹ (n = 83)	<i>Thamnophilus punctatus</i> ² (n = 292)	<i>Microrhoptias quixensis</i> ³ (n = 716)
Aranha	4 (6)	8 (9)	11 (15)
Ortóptero	25 (44)	34 (37)	39 (52)
Besouro	2 (4)	4 (5)	4 (6)
Lagarta	2 (4)	10 (11)	6 (9)
Fragmento de inseto ⁴	-	26 (29)	-
Lagarto	22 (38)	0,3 (0,4)	-

n = número de refeições.

^{1,2,3} - Dados retirados de Oniki (1979b, 1975) e Greenberg & Gradwohl (1983), respectivamente.

⁴ - Normalmente abdome de insetos grandes.

Assim como outros tamnofilídeos (Skutch 1996), cada refeição dos ninhegos de *F. erythronotos* é composta quase que invariavelmente de um único artrópode. Dessa forma, na família, o número de presas consumido pelos filhotes está diretamente relacionado ao número de visitas com alimento, tornando taxas de alimentação interespecíficas prontamente comparáveis.

Em *F. erythronotos*, a taxa de alimentação dos ninhegos é muito mais alta do que em outros tamnofilídeos (Tabela XXIX). Embora a maioria dos trabalhos que estão servindo de comparação tenha se baseado em um ou dois ninhos por espécie e não discrimine a fase em que os dados foram coletados (taxas de alimentação variam ao longo do período de ninhego), os resultados são suficientemente convergentes para acreditarmos que essa discrepância não é fruto de problemas amostrais. Mas, por que visitas de alimentação tão freqüentes, se os adultos de *F. erythronotos* normalmente oferecem aos filhotes artrópodes relativamente grandes e de fácil digestão? A taxa de aumento de massa dos ninhegos dessa espécie é muito elevada (v. item 5.5 “Desenvolvimento dos filhotes”), bem superior a outros tamnofilídeos (Tabela XXIX). Isso presume que os primeiros recebem proporcionalmente mais alimento, o que pode ser suprido por um número maior de refeições. Seriam essas diferenças nas taxas de crescimento suficientemente grandes para explicar as disparidades nas taxas de alimentação? No caso de resposta negativa, poderiam os itens alimentares dos ninhegos de *F. erythronotos*, ainda que relativamente grandes, serem proporcionalmente menores do que nos demais tamnofilídeos? Nesse caso, o tipo de habitat e as estratégias de forrageio poderiam explicar essas diferenças? O escasso conhecimento da biologia reprodutiva da família impede quaisquer tentativas de responder essas questões.

Kendeigh (1952), em seu extenso estudo sobre a biologia reprodutiva de *Troglodytes aedon*, registrou que a taxa de alimentação dos ninhegos segue aproximadamente uma curva sigmóide. Taxas de crescimento de filhotes de aves altriciais normalmente se ajustam a uma curva dessa natureza (Ricklefs 1969a, 1976). Infelizmente, os dados disponíveis para *F. erythronotos* não permitem que se avalie se as taxas de alimentação dos filhotes nessa espécie obedecem a tal padrão. A única constatação certa é que essas taxas aumentam nitidamente do início para o fim do período de ninhego. O ritmo de alimentação dos filhotes ao longo do desenvolvimento tem sido pouco investigado nos tamnofilídeos. Nas poucas espécies onde existem dados disponíveis, os resultados baseiam-se em 1-2 ninhos, muitas vezes monitorados somente durante parte do período de ninhego. Em um ninho de *S. canadensis*, a taxa de alimentação aumentou nos primeiros dias de vida dos ninhegos, permanecendo estável no restante do período (Haverschmidt 1953). Oniki (1971, 1975) observou um pico de visitas de alimentação no terço/quarto do período de ninhego em *G. rufigula* e *T. punctatus*. Skutch (1976) registrou um aumento na freqüência

de visitação do início para o fim do período de ninhego em *T. major*, *M. exsul* e *Thamnophilus bridgesi*. Willis (1967) observou o mesmo em *Gymnopithys leucaspis*. Em *P. leuconota*, Oniki (1979b) não evidenciou aumento significativo nas taxas de alimentação à medida que os filhotes se desenvolviam.

Oniki (1975, 1979b) registrou os períodos de 13h-17h e 14-18h como picos de alimentação dos ninhegos de *T. punctatus* e *P. leuconota*, respectivamente. Em ambas as espécies, as taxas de alimentação foram particularmente baixas no início da manhã (até 8h). A autora sugere que a atenção dos adultos, nesse horário, estaria direcionada para a própria reposição alimentar (após o longo período de jejum do pernoite), em detrimento da dos filhotes. *F. erythronotos* apresentou um ritmo diário de alimentação dos filhotes completamente diferente dessas espécies - mais freqüente pela manhã (até 9h), menos constante no meio do dia (9h-15h) e de valor intermediário à tarde (15h em diante). Nesse caso, sugere-se o processo inverso ao da hipótese de Oniki. As altas taxas de alimentação no início da manhã serviriam para repor a extensa privação alimentar dos filhotes durante a noite. À medida que os ninhegos se saciam, os adultos podem cuidar de si (alimentação, “preening”), visitando gradativamente menos o ninho. Uma possível hipótese de que os adultos reduziram a visitação ao ninho no meio do dia como resultado da alta temperatura ambiente (muitas aves diminuem suas atividades de forrageio sob o calor intenso do meio do dia), parece não se aplicar a *F. erythronotos*, uma vez que a espécie trabalha intensamente na construção do ninho no período de 11h-13h. Em *G. rufigula*, existe razoável evidência de que os adultos alimentam os filhotes preferencialmente pela manhã (antes de 12h) (Oniki 1971).

Nos tamnofílideos que nidificam em cestos abertos, o período de ninhego varia de 8 a 13 dias (Tabela XXIX). Em *F. erythronotos*, esse período durou 10-11 dias. A duração do período de ninhego nessas espécies está significativamente correlacionada com a massa do adulto (Correlação de Spearman: $r = 0,8182$, $P = 0,0038$; Figura 31). Baseado nisso, constata-se que os ninhegos de *F. erythronotos* prolongam ligeiramente o seu tempo no ninho. Implicações desse comportamento são discutidas na seção abaixo. Cabe, no entanto, salientar que os dados de bibliografia podem conter problemas amostrais, como os apresentados para incubação (problemas 1 e 3, v. item 5.4.2. “Incubação dos ovos”).

Em passeriformes, os machos normalmente ajudam as fêmeas na alimentação dos filhotes, podendo, inclusive, apresentar contribuição superior (Kendeigh 1952). O autor

associou essa maior contribuição do macho ao fato das fêmeas gastarem tempo chocando os filhotes nos primeiros dias de vida. O macho de *F. erythronotos* normalmente alimenta os filhotes mais frequentemente do que a fêmea, o que parece ser a tendência na família (Tabela XXIX). Nessas espécies, no entanto, esse comportamento não está relacionado ao choco, uma vez que ambos os sexos dividem o encargo de chocar os filhotes.

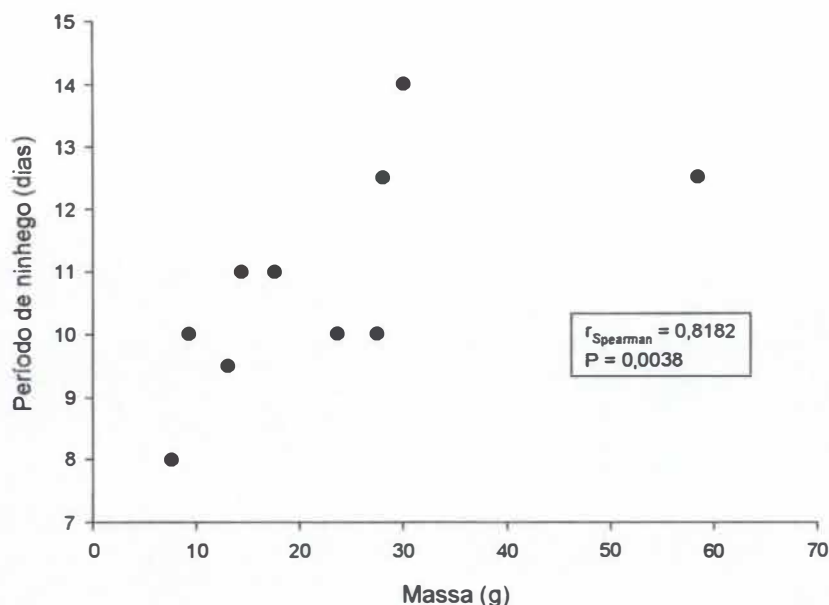


FIGURA 31. Relação entre a massa do adulto e o período de ninhego em tamnofídeos.

5.5. Desenvolvimento dos ninhegos

Os ninhegos de *F. erythronotos* nascem de olhos fechados e completamente nus, à semelhança dos demais tamnofídeos estudados (Skutch 1996). O registro de penugem nos filhotes neo-natos de *Formicivora littoralis* por Soneghet (1991) merece confirmação posterior.

O peso tem sido o indicador mais comumente utilizado na determinação da idade dos ninhegos em vários trabalhos. Entretanto, Murphy (1981) considera o peso uma medida menos confiável do que outros caracteres de desenvolvimento dos filhotes. Segundo ele, características que variam rapidamente são preferíveis. Deve-se considerar, no entanto, que a acurácia de um determinado caractere normalmente irá variar ao longo do crescimento do

filhote (Murphy 1981, presente trabalho), o que demanda a seleção de caracteres diagnósticos específicos para determinado estágio de desenvolvimento. Na verdade, somente o uso de medidas (massa e/ou dimensões de estruturas principais), suplementado por características diagnósticas qualitativas facilmente observadas, pode garantir a confiabilidade na determinação da idade dos filhotes. Entre as medidas, o peso se mostrou o mais eficiente “aferidor” da idade dos ninhegos de *F. erythronotos*. A ausência de sobreposições em seus valores permite precisar a idade dos ninhegos nos sete primeiros dias de vida. Nesse período, o desenvolvimento das pterilas também se mostrou de grande valia, dando suporte às estimativas baseadas nas medidas de peso. Nos últimos dias de ninhego, no entanto, é necessária a combinação de vários caracteres (medidas, desenvolvimento da plumagem e até comportamento) para uma determinação razoavelmente segura da idade. São necessárias, entretanto, coletas de dados adicionais para darem sustentação aos resultados obtidos no presente trabalho, que se baseou em um pequeno número de indivíduos investigados.

O desenvolvimento dos filhotes de *F. erythronotos* segue perfeitamente o padrão encontrado por Murphy (1981) para os tiranídeos *Tyrannus tyrannus* e *Sayornis phoebe*, se enquadrando no princípio geral estabelecido para ninhegos altriciais por O'Connor (1977). Segundo esse autor, nessas aves, o desenvolvimento é “adaptativamente organizado”, alocando recursos para o componente (peso, órgãos locomotores, desenvolvimento da plumagem) com a mais alta prioridade funcional num dado momento. Uma maneira prática de avaliar essa distribuição de recursos ao longo do desenvolvimento é a determinação do ponto de inflexão da curva de crescimento, que, matematicamente, corresponde ao local onde 50% do valor da assíntota é atingido (Ricklefs 1967). Em termos biológicos, esse ponto representa o período de tempo onde o crescimento é máximo, e presumivelmente as demandas de energia também (Murphy 1981). Os ninhegos de *F. erythronotos* nascem com pés e patas relativamente maduros (tarsos com cerca de 30% do tamanho dos adultos) e apresentam um pico de crescimento bem no início do seu desenvolvimento. O desenvolvimento precoce dessas estruturas é determinante para que os filhotes sejam capazes de se orientar na direção dos adultos, mantendo a sua posição no ninho (Murphy 1981, O'Connor 1977, Soares 1997). O pico de desenvolvimento das primárias foi retardado, ocorrendo apenas depois que a plumagem do corpo estava quase no fim do seu desenvolvimento. A aceleração no desenvolvimento das penas de contorno, especialmente

no trato espinal da região dorsal, garante rapidamente uma plumagem de aquecimento, enquanto o ganho acelerado e prematuro de massa proporciona, em pouco tempo, uma baixa relação superfície/volume ao ninhego. Esses dois fatores são requisitos para a endotermia (O'Connor 1977, 1978). O forte negligenciamento do choco diurno pelos adultos de *F. erythronotos* a partir do sexto dia de vida dos ninhegos provavelmente está relacionado ao início da termo-regulação, que garante aos filhotes proteção contra as intempéries. A capacidade de manter a temperatura corporal pelos ninhegos dá liberdade aos adultos para despenderem mais tempo na busca de alimento, aumentando substancialmente as taxas de alimentação a partir desse período. Oniki (1975) mostra o aumento gradual da temperatura cloacal em ninhegos de *Thamnophilus punctatus*; eles deixam o ninho com temperaturas similares à dos adultos.

Segundo Ricklefs (1968), ninhegos de muitas espécies de aves aumentam suas massas acima dos valores normais dos adultos e, então, as diminuem antes da partida do ninho. Esse fenômeno, conhecido como recessão do peso, foi relacionado à perda de água ao longo da maturação dos tecidos no hirundínido *Hirundo rustica*, a qual provavelmente também é o mecanismo responsável pela redução de peso na maioria das outras aves (Ricklefs 1968). Perdas de peso nos últimos dias de ninhego também foram observadas em filhotes de *F. erythronotos*, *T. punctatus* (Oniki 1975) e *Pyriglena leuconota* (Oniki 1979b). É, no entanto, prematuro considerar que o fenômeno registrado nesses tamnofílidos seja resultado do mesmo processo fisiológico apresentado acima para a andorinha, por dois motivos: primeiro, porque os filhotes das três espécies não atingiram valores de massa superiores aos dos adultos durante o seu desenvolvimento, como prediz a teoria; e segundo, porque esse fenômeno tem sido relatado basicamente em aves marinhas, andorinhões (Apodidae) e andorinhas (Hirundinidae), não sendo conhecidos registros nas outras 45 famílias de passeriformes investigadas (Ricklefs 1968).

A taxa de aumento de massa observada em ninhegos de *F. erythronotos* ($K = 0,64$) é muito alta se comparada à taxa média apresentada por Ricklefs (1969a) para espécies tropicais com ninho e habitat similares ($K = 0,40$). Se considerarmos somente tamnofílidos ($K = 0,44$; Tabela XXIX), essa diferença é apenas ligeiramente menor. O tipo de dieta (refeições pobres em proteína podem retardar o desenvolvimento dos ninhegos – D. W. Snow 1962, B. K. Snow 1970) e o tamanho do adulto (taxas de crescimento são inversamente relacionadas ao peso do adulto - Ricklefs 1976) têm sido propostos como

parâmetros para explicar diferenças em taxas de crescimento de filhotes de aves. Esses parâmetros, no entanto, não parecem aplicáveis à situação em questão, uma vez que filhotes de tamnofílidos têm dietas essencialmente iguais, e ninhegos de *Myrmotherula axillaris*, espécie mais leve, se desenvolvem muito mais lentamente que os de filhotes de *F. erythronotos*. O rápido crescimento dos ninhegos dessa espécie parece ser simplesmente resultado da frequência relativamente alta com que os filhotes são alimentados (v. item 5.4.4. “Alimentação dos ninhegos”). Mas, que vantagens adaptativas têm uma espécie em aumentar a taxa de crescimento dos filhotes?

Segundo Ricklefs (1969a), precocidade no desenvolvimento e duração do período de ninhego estão altamente correlacionadas com a mortalidade dos filhotes; adaptações que reduzem a vulnerabilidade do período de crescimento são fortemente favorecidas pelo aumento na sobrevivência dos filhotes. Esses princípios servem para explicar porque, de maneira geral, espécies nidificando em cavidades, locais relativamente seguros dos predadores e das adversidades do clima, estendem o período de ninhego, quando comparados a espécies com ninhos abertos (Nice 1957, Ricklefs 1969c, Bosque & Bosque 1995). *F. erythronotos* definitivamente não obedece a esses princípios. A despeito das taxas de desenvolvimento relativamente altas, os ninhegos dessa espécie não deixam o ninho prematuramente (Tabela XXIX). Na verdade, existem evidências no sentido contrário (v. item 5.4.4. “Alimentação dos ninhegos”). Assumindo que os ninhegos nascem igualmente desenvolvidos, isso implica dizer que os filhotes de *F. erythronotos* deixam o ninho mais pesados do que as demais espécies da família. Os poucos dados disponíveis realmente mostram essa tendência. No momento em que deixam o ninho, os ninhegos de *F. erythronotos* pesam 82% do peso do adulto, contra 75% e 68% registrados em *T. punctatus* e *P. leuconota* (Oniki 1975, 1979b), respectivamente. O mesmo pode ocorrer com dimensões de estruturas do corpo (tarso, asa, etc.), mas, infelizmente, não existem dados comparativos disponíveis. Mas, por que os filhotes de *F. erythronotos* necessitam deixar o ninho tão desenvolvidos? Essa diferença os tornaria mais aptos a sobreviver fora do ninho? Os ninhos de *F. erythronotos* são suficientemente protegidos da predação para que isso pudesse ocorrer? Teoricamente, o filhote deixa o ninho no momento do desenvolvimento em que as chances de sobrevivência fora do ninho são maiores do que no ninho (Ricklefs 1969b). Baseado nessa premissa, devemos crer que a pressão de predação em filhotes de *F. erythronotos* recém-saídos do ninho é suficientemente alta para que seja

mais vantajoso estender o tempo de permanência no ninho, garantindo uma melhor aptidão para sobreviver à predação no momento em que deixar o ninho. Duas considerações devem ser feitas a esse respeito: (1) embora o sucesso reprodutivo na fase de ninhego nessa espécie pareça ser muito baixo, há também evidências de um alto grau de predação em filhotes recém-saídos do ninho; (2) grande percentual do insucesso no período de ninhego (ataque de formigas e queda/destruição do ninho) provavelmente não resultaria em morte de filhotes com 8-9 dias de vida.

5.6. Limpeza do ninho

Em geral, aves altriciais mantêm seus ninhos limpos, removendo as cascas dos ovos tão logo a eclosão tenha ocorrido (Skutch 1976). Esse comportamento tem sido observado em *F. erythronotos* e em outras espécies de tamnofílidos: *Hylophylax naevioides* (Willis 1972b), *Thamnophilus punctatus* (Oniki 1975) e *Thamnophilus bridgesi* (Skutch 1996). Em todas essas espécies, as cascas parecem ter sido jogadas fora, e não ingeridas pelo adulto.

Normalmente, nas aves, somente filhotes pequenos mortos são removidos do ninho pelos pais; o peso inviabiliza a remoção dos maiores (Skutch 1976). Em uma ocasião, observou-se que um ninhego de *F. erythronotos* recém-nascido foi retirado do ninho pelos pais logo após a sua morte. Desconheço se o mesmo ocorre em outros tamnofílidos, embora isso provavelmente seja verdadeiro, dada a forte assepsia a que os ninhos dessas espécies são submetidos. Haverschmidt (1953) constatou que um filhote de *Sakesphorus canadensis*, com 10 dias de vida, não foi retirado do ninho pelos pais depois de morto; o ninhego remanescente foi predado no dia seguinte ao da morte do irmão. O odor forte de um filhote em decomposição pode atrair predadores e parasitos, ao menos insetos, para o ninho. Mendonça & Ribas (2000) utilizaram esse argumento para explicar a atração de formigas a um ninho do beija-flor *Amazilia fimbriata*, o que culminou com a morte do outro ninhego.

Em muitas espécies de aves com filhotes altriciais, as fezes dos ninhegos são envelopadas em uma membrana de muco, o saco fecal (Calder 1968, Skutch 1976, Morton 1979, Weatherhead 1984, Glück 1988). Essa estrutura facilita a remoção das fezes pelos adultos, o que, por sua vez, ajuda a manter os filhotes quentes, secos e sem infestação de

insetos (Welty 1982 *in* Weatherhead 1984). Como nos outros tamnofílidos (Skutch 1969, 1996), adultos de *F. erythronotos* removem as fezes do ninho, as quais podem ser ingeridas ou jogadas fora. Nessa família, o percentual de sacos fecais ingeridos pelos adultos diminui ao longo do desenvolvimento dos ninhegos. Procedimento semelhante tem sido registrado em espécies das mais variadas famílias de aves, sendo resultado da progressiva eficiência digestiva dos ninhegos ao longo do desenvolvimento, que só permite que os adultos extraiam nutrientes de suas fezes nos primeiros dias de vida (Skutch 1976, 1996, Morton 1979, Glück 1988). Kluijver (1950) notou que em um ninho de *Parus major* (Paridae) com 10 filhotes, excepcionalmente sob os cuidados exclusivos da fêmea, esta engolia o saco fecal de ninhegos velhos ao invés de jogá-los fora, como comumente se observa na espécie. No curto acompanhamento de um ninho de *F. erythronotos* com dois ninhegos em situação similar, não foi observado esse comportamento.

Além de fonte energética, a reciclagem das fezes pode suprir parte das necessidades hídricas de adultos, ao menos em espécies de regiões áridas (Calder 1968, Morton 1979). Baseado nisso, não seria surpreendente que machos e fêmeas de algumas espécies pudessem competir por esses recursos, como notado por Skutch (1976 *in* Greenberg & Gradwohl 1983). Essa competição não foi registrada em *F. erythronotos*; a quantidade de sacos fecais removida por cada sexo foi forte e diretamente relacionada ao número de visitas ao ninho ao longo do período de ninhego (um resultado mais acurado seria obtido se a análise incluísse apenas os primeiros dias do período de ninhego, quando as fezes têm energia disponível para o adulto, mas o pequeno número amostral inviabilizou esse tipo de avaliação).

A disposição dos sacos fecais liberados pelos adultos deve ter implicações na predação do ninho, com a sua cor branco-leitosa podendo servir de pista para predadores (Weatherhead 1984). Um caso extremo que apóia essa idéia é o comportamento de *Memura novaehollandiae* (Menuridae), apresentado por Skutch (1976). Nessa espécie, a fêmea voa até 100 m para liberar os sacos fecais do seu filhote no rio, e onde não há rios, ela os enterra. Se o saco fecal lançado diretamente do ninho pelo filhote não cair no rio, a mãe irá buscá-lo para jogá-lo no rio. Apesar de adultos de *F. erythronotos* normalmente largarem os sacos fecais a poucos metros do ninho, eles são cautelosos em não deixar qualquer resto de fezes, que porventura tenha caído do seu bico, na vegetação imediatamente ao redor do ninho.

F. erythronotos também se vale de um outro comportamento, conhecido em inglês como “probing” (aqui sugere-se o termo vernacular catação), na assepsia do seu ninho. Esse comportamento consiste em o adulto bicar as paredes do ninho, principalmente as internas, removendo pequenas partículas, provavelmente restos de alimento, fezes e artrópodes invasores. Em algumas espécies, mas não em *F. erythronotos*, essa atividade inclui, ocasionalmente, fortes sacudidas no ninho pelo adulto. Além da limpeza e remoção de insetos, esse comportamento pode estar relacionado à ventilação do ninho (Chisholm 1948). A catação é comum a várias espécies de aves (Chisholm 1948, Haverschmidt 1953), incluindo vários tamnofílidos: *S. canadensis* (Haverschmidt 1953), *Gymnophis rufigula*, *T. punctatus* e *Pyrglena leuconota* (Oniki 1971, 1975, 1979b).

5.7. Sucesso reprodutivo

As taxas de mortalidade de uma população devem variar de ano a ano (Ricklefs 1969c). Entretanto, neste estudo, não foram feitas tentativas de tratar os dados independentemente por ano, dada a limitação no número de ninhos envolvidos em cada período reprodutivo.

No período de estudo, a taxa de mortalidade diária dos ovos de *F. erythronotos* ficou compreendida entre os limites registrados para aves altriciais de regiões temperadas (Ricklefs 1969c). No período de ninhego, entretanto, a taxa de mortalidade foi bem superior em *F. erythronotos*, o que é congruente com a idéia geralmente admitida de que o sucesso das aves em regiões tropicais é inferior ao registrado para regiões temperadas (e.g. Snow & Snow 1964, Skutch 1966, Ricklefs 1969c, mas ver também Oniki 1979a para uma visão diferente).

A maior parte das perdas de ninhadas de *F. erythronotos* foi provocada por predação, assim como em outros passeriformes (Ricklefs 1969c), particularmente nos de regiões tropicais (Ricklefs 1969c, Foster 1974, Skutch 1985, Castiglioni 1998). Diferente das regiões temperadas, nos trópicos, principalmente nas regiões úmidas, perdas individuais de ninhadas e morte por fome não são representativas (Ricklefs 1969c).

O fato dos ninhos de *F. erythronotos* terem normalmente permanecido intactos após a predação sugere que os seus principais predadores sejam cobras e/ou outros pequenos animais. Para as primeiras, essa sugestão é reforçada pela ausência de vestígios da ninhada (cobras engolem ovos inteiros – Pettingill 1976 *in* Castiglioni 1998). Cobras têm sido

tratadas por alguns autores como os principais predadores de ninhos de aves tropicais (e. g. Skutch 1976, 1985, Sick 1997), e, até especificamente, de tamnofilídeos (Skutch 1996). Entretanto, não há, no momento, estudos aprofundados que apoiem essas sugestões. Willis (1981) cita um caso de predação de um ninhego de *Pyriglena leuconota* por uma cobra *Pseustes* sp.; o outro filhote havia desaparecido do ninho anteriormente. Os ninhos de *F. erythronotos*, com paredes delgadas, razoável profundidade e apoios frágeis, dificilmente suportariam intactos o peso de predadores de médio e grande porte, como lagartos teiús e gambás, espécies comuns no local de estudo. Entretanto, nos ninhos encontrados destruídos após a predação, não se pode descartar a hipótese de que esses animais tenham sido responsáveis pelo desaparecimento da ninhada.

Registros de filhotes de aves como presas de artrópodes são escassos na literatura ornitológica sul-americana (revisão em Teixeira *et al.* 1991). É possível, no entanto, que esse fenômeno, particularmente no caso de formigas, não seja tão raro quanto parece. Infestações de formigas no ninho foram responsáveis pela perda de ninhadas de *F. erythronotos*. Durante o período de estudo, registrou-se ainda a morte de um ninhego do beija-flor *Amazilia fimbriata*, vítima da ação de formigas *Crematogaster* sp. (Mendonça e Ribas 2000), que são agressivas e portadoras de ferrão (A. Mayhé com. pess.). Nesse caso, as formigas provavelmente foram atraídas pelo odor do corpo em decomposição de um dos ninhegos (A. Mayhé com. pess.), que não havia sido removido pela mãe após a sua morte. Tanto em *F. erythronotos* quanto no beija-flor, a morte parece ter se dado pela ação das picadas, e não pelas mordidas, uma vez que as escoriações eram quase inexistentes nesses filhotes. Sick (1997) cita casos de formigas-de-correição invadindo um ninho de beija-flor e matando os ninhegos. Esse autor, citando Willis (1985), afirma que formigas do gênero *Eciton* e *Labidus* (principais formadoras de correições na América do Sul) não são capazes de dilacerar uma ave. Formigas *Solenopsis* sp., no entanto, devoram suas presas (Teixeira *et al.* 1991). *F. erythronotos* pode se deter horas removendo do ninho as formigas invasoras, negligenciando o choco e a alimentação dos filhotes. Castiglioni (1998) também observou essa prioridade durante a infestação de formigas em um ninho de *Ramphocelus bresilius*. A assepsia dos ninhos tem sido apontada como um dos recursos adaptativos contra as infestações por esses insetos (v. item 5.6. “limpeza do ninho”).

Queda de ninho com filhotes crescidos parece ser uma causa relevante no insucesso de ninhadas em *F. erythronotos*, tendo sido registrada em duas ocasiões. Em um caso, no

qual a queda se deu pelo rompimento de um dos suportes do ninho, a fêmea, que havia nidificado com sucesso no ano anterior no mesmo território, era recém-pareada com um macho de idade desconhecida. Uma possível sugestão de que a queda desse ninho tenha se dado por inexperiência do macho somente é válida se constatarmos que, na espécie, a seleção do local de construção do ninho é responsabilidade dele. No outro caso, em que a queda do ninho se deu pela esgarçada das paredes do ninho, a idade dos adultos não era conhecida.

Apesar de ter sido registrada uma única vez, a destruição de ninhos de *F. erythronotos* por atividades humanas deve ser um acontecimento bem mais frequente. Além das capoeiras ocupadas pela espécie serem periodicamente roçadas por agricultores, a extração de banana (principal atividade agrícola da região) danifica grande parte de sua vegetação pela passagem de trabalhadores e pela própria queda das bananeiras. Essas atividades, que podem resultar na destruição ocasional de ninhos da espécie, foram reduzidas no local de estudo. Oniki (1977) apresenta registros de ninhos de várias espécies de aves destruídos por ação humana em Belém (PA) e Manaus (AM).

5.8. Parasitismo

De distribuição essencialmente neotropical, o gênero *Philornis* (Muscidae) é conhecido pela associação de suas larvas com aves de pequeno porte, sendo o equivalente ecológico do muscideo *Passeromyia* do velho mundo. De acordo com o tipo de associação, Couri (1985) reuniu as larvas do primeiro gênero em três categorias: coprófago externo (2 spp.), semi-hematófago externo (2 spp.) e hematófago intradérmico (c. 20 spp.).

Mendonça & Couri (1999) citam os primeiros registros de *F. erythronotos* como hospedeiro desse díptero, o mesmo ocorrendo com *Thamnophilus palliatus* e *T. ruficapillus*. Teixeira (1999) apresenta uma lista compilada das associações de *Philornis* e aves, onde inclui, além das espécies de tamnofílidos acima, *T. murinus* e *T. torquatus*. Larvas de moscas subcutâneas (muito provavelmente de *Philornis*) em *Pyriglena leuconota* (Oniki 1979b) e em *Myrmotherula schisticolor* (Skutch 1969) complementam os dados disponíveis sobre essas associações na família.

Ao que parece, as espécies semi-hematófagas e subcutâneas de *Philornis* são generalistas, tendo como única exigência, que os ninhos das aves hospedeiras tenham

hábitos altriciais ou semi-altriciais (Teixeira 1999). Levando isso em conta, e considerando que os tamnofílidos somam mais de 180 espécies, o número dessas associações registradas, até então, para a família é insignificante. Esse fato é resultado, pelo menos em parte, do escasso registro de ninhos de tamnofílidos. Os hábitos essencialmente florestais desses pássaros (a grande maioria dos hospedeiros de *Philornis* conhecidos são de área aberta) e a extrema assepsia de seus ninhos também podem estar contribuindo para esse quadro. São necessários, no entanto, conhecimentos aprofundados de biologia desses dípteros, atualmente incipientes (M. Couri com. pess.), para que compreendamos os fatores que direcionam as fêmeas ovadas até os seus hospedeiros. O aumento no número de registros dessas associações é também fundamental para preencher essa lacuna. Para tanto, recomenda-se que ninhos recém-abandonados pelos filhotes sejam mantidos em sacos plásticos fechados, aguardando a eventual emergência de imagos dessas moscas (a identificação ao nível específico apenas pelas larvas normalmente não é possível – M. Couri com. pess.), cujo empupamento comumente se dá no próprio ninho infestado.

Infestações por larvas subcutâneas de *Philornis* parecem afetar seriamente as aves parasitadas, aumentando a sua taxa de mortalidade e/ou comprometendo de maneira significativa o desenvolvimento dos ninhos (Arendt 1985a, 1985b, Smith 1968, 1980 *in* Teixeira 1999). É, no entanto, surpreendente que os dois filhotes de um ninho do beija-flor *Thalurania glaucopis* tenham sobrevivido à infestação de *Philornis insularis*, que em conjunto, somava cerca de 80 berne (Sick 1997). A julgar por esse caso, é de se supor que a morte de um ninho de *F. erythronotos* de cinco dias de vida, imediatamente após a remoção do único berne, tenha se dado pela interferência do pesquisador. No entanto, deve-se salientar que a remoção da larva não pareceu causar injúrias no ninho, com o berne deixando o hospedeiro facilmente, e que o filhote estava completamente prostrado desde o dia anterior, praticamente não reagindo durante a sua manipulação.

A observação de uma mosca, por vários dias, nas proximidades de um dos ninhos de *F. erythronotos* parasitado por *Philornis*, associada ao fato de terem sido notadas diferenças no tempo de abandono dos ninhos e tamanho das larvas nesse ninho, sugere infestações sucessivas.

Não houve qualquer registro de nido-parasitismo por aves em *F. erythronotos*, o que já era esperado, uma vez que essa espécie não co-existe, ao menos na área de estudos, com qualquer uma das aves com potencial para parasitar seus ninhos (o icteríneo *Molothrus*

bonariensis e o cuculídeo *Dromococcyx* spp.). Na verdade, nos tamnofílideos, registros de nido-parasitismo por aves são muito raros. Os únicos casos de que tenho conhecimento são os de *Dysithamnus mentalis* e *Thamnophilus doliatus*, como hospedeiros de *D. pavoninus* e *D. phasianellus*, respectivamente (Sick 1997), e o de *M. bonariensis*, como parasita de ninhos de *Sakesphorus bernardi* (Marchant 1960) e *T. ruficapillus* (Friedmann *et al.* 1977). Assim como nos casos de infestação por larvas de *Philornis*, os hábitos florestais da grande maioria das espécies de tamnofílideos (a maior parte dos casos de nido-parasitismo no neotrópico são responsabilidade de *M. bonariensis*, espécie de áreas abertas) e a carência de dados sobre ninhos da família devem contribuir para a escassez desses registros. Além disso, a inconspicuidade de seus ninhos, dificultando a descoberta pelo parasita, também pode contribuir nesse sentido.

6. Referências bibliográficas

- ANÔNIMO. 1998. Nesting of the Black-hooded Antwren *Formicivora erythronotos* in Angra dos Reis. *Atualidades Ornitológicas* 83: 7.
- ASHMOLE, N. P. 1968. Breeding and molt in the White tern (*Gygis alba*) on Christmas Island, Pacific Ocean. *Condor* 70: 35-55.
- BELCHER, G. & G. D. SMOOKER. 1936. Birds of the Colony of Trinidad and Tobago. *Ibis* 6: 792-813.
- BERGALLO, H. G., C. F. D. ROCHA, M. A. S. ALVES, M. V. SLUYS. 2000. *A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro*. EdUERJ, Rio de Janeiro. 166pp.
- BLANCHER, P. J. & R. J. ROBERTSON. 1985. Site consistency in Kingbird breeding performance: implications for site fidelity. *Journal of Animal Ecology* 54: 1017-1027.
- BORROR, D. J. & D. M. DELONG. 1969. *Introdução ao estudo dos insetos*. Ed. Univ. São Paulo, São Paulo.
- BOSQUE, C. & BOSQUE, M. T. 1995. Nest predation as a selective factor in the evolution of developmental rates in altricial birds. *American Naturalist* 145(2): 234-260.
- BURMEISTER, H. 1856. *Systematische Übersicht der Tiere Brasiliens, welche während einer Reise durch die Provinzen von Rio de Janeiro und Minas Gerais gesammelt und beobachtet wurden*. Vol. 2. Reimer, Berlin.
- BUZZETTI, D. R. C. 1998. Novos registros de *Formicivora erythronotos* (Formicariidae), com extensão de sua distribuição ao Município de Parati – RJ. Pp. 104. In: *VII Congresso Brasileiro de Ornitologia, resumos*. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- CALDER, W. A. 1968. Nest sanitation: a possible factor in the water economy of the Roadrunner. *Condor* 70: 279.
- CARVALHO, C. T. 1957. A nidificação do *Turdus L. albiventer* Spix (Passeres: Turdidae). *Bol. Mus. Par. Emilio Goeldi*, nova sér. Zool. 4: 1-13.
- CARVALHO, C. T. 1958a. Notas ecológicas sobre *Coereba flaveola* (Passeres, Coerebidae). *Bol. Mus. Par. Emilio Goeldi*, nova sér. Zool. 10: 1-21.
- CARVALHO, C. T. 1958b. Notas biológicas sobre *Chlorestes notatus* (Reich.) (Aves, Trochilidae). *Bol. Mus. Par. Emilio Goeldi*, nova sér. Zool. 18: 1-17.

- CASTIGLIONI, G. D. A. 1998. *Biologia reprodutiva e organização social de Ramphocelus bresilius (Passeriformes: Emberizidae) na Restinga de Barra de Maricá, Estado do Rio de Janeiro*. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- CASTIGLIONI, G. D. A. & L. A. P. GONZAGA. 1999. O uso da técnica de imersão na determinação do estágio de incubação dos ovos de *Ramphocelus bresilius* (Passeriformes: Emberizidae). *Ararajuba* 7(2): 141-143.
- CAZIANI, S. M. & J. J. PROTOMASTRO. 1991. Nest and eggs of the Stripe-backed Antbird (*Myrmorchilus strigilatus*). *Condor* 93: 445-446.
- CHISHOLM, A. H. 1948. Why do birds probe their nests? *Vict. Nat.* 65: 30-32.
- COLLAR, N. J., L. P. GONZAGA, N. KRABBE, A. MADROÑO NIETO, L. G. NARANJO, T. A. PARKER & D. C. WEGE. 1992. *Threatened birds of the Americas: the ICIIBP/IUCN Red Data Book*. International Council for Bird Preservation, Cambridge, U. K.
- COLLIAS, N. E. 1997. On the origin and evolution of nest building by passerine birds. *Condor* 99: 253-270.
- COOPER, R. J. & R. C. WHITMORE. 1990. Arthropod sampling methods in ornithology. Pp 29-37. In: Morrison, M. L., C. J. Ralph, J. Verner & J. R. Jr. Jehl (eds), *Studies in Avian Biology* 13. Cooper Ornithological Society, Califórnia.
- COURI, M. S. 1985. Considerações sobre as relações ecológicas das larvas de *Philornis Meinert*, 1980 (Diptera, Muscidae) com aves. *Revta. Bras. Ent.* 29(1): 17-20.
- DEVELEY, P. F. 1997. *Ecologia de Bandos Mistos de Aves de Mata Atlântica na Estação Ecológica Juréia – Itatins. São Paulo, Brasil*. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- DI-GIACOMO, A. 1998. Nesting of *Thamnophilus doliatus* in Argentina. *Hornero* 15(1): 53-57.
- ESTEVÃO, C. 1926. Collecção “Carlos Estevão”. Dados sobre a postura de nossas aves no Município de Belém, Capital do Pará. *Bol. Mus. Nacional*, R. J. 2(3): 103-105.
- EULER, C. 1867. Beiträge zur Naturgeschichte der Vögel Brasiliens. *J. f. Orn.* 177-198, 217-233, 399-420.
- EULER, C. 1900. Descrição de ninhos e ovos das aves do Brasil. *Rev. Mus. Paulista* 4: 9-148.
- FFRENCH, R. 1973. *A guide to the birds of Trinidad and Tobago*. Livingston Publ. co., Wynnewood, Pennsylvania. 470 pp.

- FONSECA, G. A. B., A. B. RYLANDS, C. M. R. COSTA, R. B. MACHADO & Y. L. R. LEITE. 1994. *Livro vermelho dos mamíferos brasileiros ameaçados de extinção*. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 459 pp.
- FOSTER, M. S. 1974. A model to explain molt-breeding overlap and clutch size in some tropical birds. *Evolution* 28: 182-190.
- FOSTER, M. S. 1975. The overlap of molting and breeding in some tropical birds. *Condor* 77: 304-314.
- FRAGA, R. & S. NAROSKI. 1987. *Nidificación de las aves Argentinas (Formicariidae a Cinclidae)*. Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires.
- FRIEDMANN, H., L. F. KIFF & S. I. ROTHSTEIN. 1977. A Further Contribution to Knowledge of the Host Relations of the Parasitic Cowbirds. *Smithsonian Contr. Zool.* 235: 1-75.
- GLÜCK, E. 1988. Why do parent birds swallow the feces of their nestlings? *Experientia* 44: 537-539.
- GREENBERG, R. & J. GRADWOHL. 1983. Sexual roles in the Dot-winged Antwren (*Microrhoptias quixensis*), a tropical forest passerine. *Auk* 100: 920-925.
- GREENWOOD, P. J. 1980. Mating systems, philopatry and dispersal in birds and mammals. *Anim. Behav.* 28(4): 1140-1162.
- HAAS, C. 1998. Effects of prior nesting success on site fidelity and breeding dispersal: an experimental approach. *Auk* 115(4): 929-936.
- HAVERSCHMIDT, F. 1953. Notes on the life history of the Black-crested Antshrike in Surinam. *Wilson Bull.* 65(4): 242-251.
- HAVERSCHMIDT, F. 1962. Notes on some Surinam breeding birds (II). *Ardea* 50: 172-179.
- HAVERSCHMIDT, F. 1968. *Birds of Surinam*. Oliver & Boyd, Edinburgh. 445 pp.
- HERKLOTS, G. A. C. 1965. *The birds of Trinidad & Tobago*. Collins, London. 287 pp.
- HILTY, S. L. & W. L. BROWN. 1986. *A guide to the Birds of Colombia*. Princeton University Press, Princeton.
- IHERING, H. VON 1900. Catálogo crítico-comparativo dos ninhos e ovos das aves do Brasil. *Rev. Mus. Paulista* 4: 191-300.
- ISLER, M. L. & P. R. ISLER. 1987. *The Tanagers*. Smithsonian Press, Washington, D. C.
- JACOBS, J. 1974. Quantitative measurement of food selection. *Oecologia* 14: 413-417.
- JOHNSON, D. H. 1979. Estimating nest success: the Mayfield method and an alternative. *Auk* 96(4): 651-661.

- JOHNSON, R. A. 1953. Breeding notes on two Panamanian antbirds. *Auk* 70: 494-496.
- KENDEIGH, S. C. 1952. Parental Care and Its Evolution in Birds. *Illinois Biol. Monogr.* 22:1-356
- KING, W. B. 1981. *Endangered Birds of the World. The ICBP Bird Red Data Book.* Smithsonian Institution press and International Council for Bird Preservation, Washington, D. C.
- KLUIJVER, H. N. 1950. Daily routines of the Great Tit, *Parus m. major* L. *Ardea* 38: 99-135.
- KRATTER, A. W. 1998. The nests of two bamboo specialists: *Celeus spectabilis* and *Cercomacra manu*. *J. Field Ornithol.* 69(1): 37-44.
- LACK, D. 1958. The significance of the colour of turdine eggs. *Ibis* 100:145-166.
- LILL, A. & R. P. FRENCH. 1970. Nesting of the Plain Antvireo *Dysithamnus mentalis andrei* in Trinidad, West Indies. *Ibis* 112:267-268.
- LUIGI, G., M. A. RAPOSO & I. M. SCHLOEMP. 1996. Notas sobre a biologia de *Dysithamnus xanthopterus* (Burmeister, 1857) (Aves, Formicariidae). *Iheringia*, sér. Zool. 80: 21-26.
- MACE, G. & STUART, S. 1994. Draft IUCN Red List Categories, Version 2.2. *Species* 21-22: 13-24.
- MALLET-RODRIGUES, F., G. D. A. CASTIGLIONI & L. P. GONZAGA. 1995. Muda e seqüência de plumagem em *Ramphocelus bresilius* na restinga de Barra de Maricá, Estado do Rio de Janeiro (Passeriformes: Emberizidae). *Ararajuba* 3: 88-93.
- MALLET-RODRIGUES, F. 1998. *Ciclo de muda de passeriformes do sub-bosque de um trecho de mata de encosta na Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, Brasil.* Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- MARCHANT, S. 1960. The breeding of some S. W. Ecuadorian birds. *Ibis* 102: 349-382.
- MAYFIELD, H. F. 1961. Nesting success calculated from exposure. *Wilson Bull.* 73: 255-261.
- MAYFIELD, H. F. 1975. Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bull.* 87: 456-466.
- MENDONÇA, E. C. 2000. Nidificação de *Drymophila squamata* (Thamnophilidae). Pp. 185. In: Straube, F. C., M. M. Argel-de-oliveira & J. F. Cândido-Jr. *Ornitologia Brasileira no Século XX.* Universidade do Sul de Santa Catarina, Curitiba.
- MENDONÇA, E. C. & M. S. COURI. 1999. New associations between *Philornis* Meinert (Diptera, Muscidae) and Thamnophilidae (Aves, Passeriformes). *Rev. Brasil. Zool.* 16(4): 1223-1225.

- MENDONÇA, E. C. & L. P. GONZAGA. 1999. Territory use by the Black-hooded Antwren, an endemic threatened species of Southeastern Brazil. Pp 3-4. *In: Congresso de Ornitologia Neotropical, Abstracts (Fe de erratas)*. Monterrey y Saltillo, México.
- MENDONÇA, E. C. & C. RIBAS. 2000. Nidificação de três espécies de beija-flores em Angra dos Reis, Rio de Janeiro. Pp. 183. *In: Straube, F. C., M. M. Argel-de-oliveira & J. F. Cândido Jr. Ornitologia Brasileira no Século XX*. Universidade do Sul de Santa Catarina, Curitiba.
- MEYER DE SCHAUENSEE, R. 1982. *A Guide to the Birds of South America*. Livingston Publ. Co., Wynnewood, Pennsylvania. 470 pp.
- MILLER, A. H. 1961. Molt cycles in equatorial Andean Sparrows. *Condor* 63: 143-161.
- MONTEVECCHI, W. A. 1976. Field experiments on the adaptative significance of avian eggshell pigmentation. *Behaviour* 58: 26-39.
- MOREBY, S. J. 1988. An aid to the identification of arthropod fragments in the faeces of gamebird chicks (Galliformes). *Ibis* 130: 519-526.
- MORRISON, M. L. 1982. The structure of western warbler assemblages: ecomorphological analysis of the Black-throated Gray and Hermit warblers. *Auk* 99: 503-513.
- MORTON, M. L. 1979. Fecal sacs ingestion in the Mountain White-crowned Sparrow. *Condor* 81: 72-77.
- MURPHY, M. T. 1981. Growth and aging of nestling Eastern Kingbird and Eastern Phoebe. *Journal of Field Ornithology* 52(4): 309-316.
- MURRAY, B. G., JR. 1985. Evolution of clutch size in tropical species of birds. Pp. 505-519. *In: Buckley, P. A., M. S. Foster, E. S. Morton, R. S. Ridgely & F. G. Buckley (eds.), Neotropical Ornithology. Ornithological Monographs* 36. Washington, D.C.: American Ornithologists's Union.
- NEWTON, I. & I. WYLLIE. 1992. Fidelity to nesting territory among european sparrowhawks in Three areas. *J. Raptor Res.* 26(3): 108-114.
- NICE, M. M. 1943. Studies in the life history of the song sparrow. II. The behavior of the song sparrow and other passerines. *Trans. Linn. Soc. N. Y.* 6: 1-328.
- NICE, M. M. 1954. Problems of incubation periods in North American birds. *Condor* 56:173-197.
- NICE, M. M. 1957. Nesting success in altricial birds. *Auk* 74: 305-321.
- NOVAES, F. C. 1958. As aves e as comunidades bióticas no alto Rio Juruá, Território do Acre. *Bol. Mus. Par.Emilio Goeldi, nova sér. Zool.* 14: 13p.

- NOVAES, F. C. 1982. Observações sobre o comportamento de "Thamnophilus amazonicus" Sclater (Passeriformes, Formicariidae). *Soc. Sul-Riograndense de Ornitologia* III:5-8.
- O'CONNOR, R. J. 1977. Differential growth and body composition in altricial passerines. *Ibis* 119: 147-166.
- O'CONNOR, R. J. 1978. Growth strategies in nestling passerines. *Living bird* 16: 209-239.
- ONIKI, Y. 1971. Parental care and nesting in the Rufous-throated Antbird, *Gymnopithys rufigula*, in Amapá, Brazil. *Wilson Bull.* 83: 347-351.
- ONIKI, Y. 1975. The behavior and ecology of Slaty Antshrikes (*Thamnophilus punctatus*) on Barro Colorado Island, Panama Canal Zone. *Anais Acad. Brasil. Cienc.* 47: 477-515.
- ONIKI, Y. 1977. Effects of humans on nests and birds in and near two tropical reserves. *Acta Amazônica* 7: 555-557.
- ONIKI, Y. 1979a. Is nesting success of birds low in the tropics? *Biotropica* 11: 60-69.
- ONIKI, Y. 1979b. Nesting of White-backed Fire-eyes (*Pyriglena leuconota*, Formicariidae) at Belém, Pará, Brazil. *Rev. Brasil. Biol.* 39(4): 871-877.
- ONIKI, Y. 1985. Why robin eggs are blue and birds build nests: statistical tests for Amazonian birds. Pp. 536-45. *In*: Buckley, P. A., M. S. Foster, E. S. Morton, R. S. Ridgely & F. G. Buckley (eds.), Neotropical Ornithology. *Ornithological Monographs* 36. Washington, D.C.: American Ornithologists's Union.
- ONIKI, Y. 1986. *Nidificação de aves em duas localidades amazônicas: sucesso e adaptações*. Tese de doutorado. Universidade de Campinas, Campinas.
- ONIKI, Y. & R. E. RICKLEFS. 1981. More growth rates of birds in the humid new world tropics. *Ibis* 123: 349-354.
- ONIKI, Y. & E. O. WILLIS. 1982a. Breeding records of birds from Manaus, Brazil: Formicariidae to Pipridae. *Rev. Brasil. Biol.* 42(3): 563-569.
- ONIKI, Y. & E. O. WILLIS. 1982b. Breeding records of birds from Manaus, Brazil: I. *Rev. Brasil. Biol.* 42(4): 733-740.
- ONIKI, Y. & E. O. WILLIS. 1983a. A study of breeding birds of the Belém Area, Brazil IV. Formicariidae to Pipridae. *Ciência e Cultura* 35(9): 1325-1329.
- ONIKI, Y. & E. O. WILLIS. 1983b. Breeding records of birds from Manaus, Brazil: IV. *Rev. Brasil. Biol.* 43(1): 45-54.
- ONIKI, Y. & E. O. WILLIS. 1984. A study of breeding birds of the Belém Area, Brazil VII. Thraupidae to Fringilidae. *Ciência e Cultura* 36(1): 69-76.

- ONIKI, Y. & E. O. WILLIS. 1999. Single nestling care and male abandoning in variable antshrikes *Thamnophilus caerulescens*, with notes on excess roadside clearing. *Ornitologia Neotropical* 10(1): 91-94.
- PACHECO, F. 1988. Black-hooded Antwren *Formicivora* [*Myrmotherula*] *erythronotos* re-discovered in Brazil. *Bull. Brit. Orn. Club* 108:179-182.
- PETERS, J. L. 1951. *Check-list of Birds of the World*. Vol. VII. Harvard Univ. Press.
- PINTO, O. M. O. 1953. Sobre a coleção Carlos Estevão de peles, ninhos e ovos das aves de Belém (Pará). *Pap. Avuls. Zool. S. Paulo* 11: 111-224.
- PINTO, O. M. O. 1978. *Novo catálogo das aves do Brasil*. Vol. 1. São Paulo: Empresa Gráfica da Rev. dos Tribunais.
- RALPH, C. P., S. E. NAGATA & C. J. RALPH. 1985. Analysis of droppings to describe diets of small birds. *J. Field Ornithol.* 56(2): 165-174.
- RICKLEFS, R. E. 1967. A graphical method of fitting equations to growth curves. *Ecology* 48 (6): 978-983.
- RICKLEFS, R. E. 1968. Weight recession in nestling birds. *Auk* 85: 30-35.
- RICKLEFS, R. E. 1969a. Preliminary models for growth rates in altricial birds. *Ecology* 50(6): 1031-1039.
- RICKLEFS, R. E. 1969b. The nesting cycle of songbirds in tropical and temperate regions. *Living bird* 8: 165-175.
- RICKLEFS, R. E. 1969c. An analysis of nesting mortality in birds. *Smiths. Contrib. Zool.* 9: 1-48.
- RICKLEFS, R. E. 1976. Growth rates of birds in the humid New World Tropics. *Ibis* 118: 179-206.
- RIDGELY, R. S. & G. TUDOR. 1994. *The birds of South America*. Vol II. University of Texas Press, Austin. 814 pp.
- ROSENBERG, K. V. & R. J. COOPER. 1990. Approaches to avian diet analysis. Pp 80-90. *In*: Morrison, M. L., C. J. Ralph, J. Verner & J. R. Jr. Jehl, Avian foraging: Theory, methodology, and applications. *Studies in Avian Biology* 13. Cooper Ornithological Society.
- ROSS, H. H. 1965. *A textbook of entomology*. 3rd edition. Wiley Intern. Edition. 539pp.
- RUSCHI, A. 1953. Lista das Aves do Espírito Santo. *Bol. Mus. Biol. Prof. Mello Leitão*, ser. Zool. 11: 1-21.

- SANAIIOTTI, T. M. 1986. Área de vida de *Formicivora rufa* (Formicariidae, Aves) em região de savana amazônica (Alter do Chão, PA). Pp. 531. In: *XIII Congresso Brasileiro de Zoologia, Resumos*. Cuiabá.
- SCHIRCH, P. F. 1928. Observações sobre a nidificação de algumas aves no Brasil. *Bol. Mus. Nacional* 4: 47-50.
- SCHÖENWETTER, M. 1979. *Handbuch der Oologie*. Vol II. Berlin: Akad. Verlag. 996pp
- SCLATER, P. L. 1858. Synopsis of the American ant-birds (Formicariidae). Part II. *Proc. Zool. Soc. London*: 232-254.
- SCOTT, D. A. & M. L. BROOKE. 1985. The endangered avifauna of Southeastern Brazil: a report on the BOU/WWF expedition of 1980/81 and 1981/82. Pp. 115-139. In: Diamond, A. W. & T. E. Lovejoy (eds.), *Conservation of Tropical Forest Birds*. International Council for Bird Preservation, Cambridge, U. K.
- SEMA (SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE) 1997. *Programa de Gestão para o desenvolvimento sustentável da bacia contribuinte à Baía da Ilha Grande*. Vol I. SEMA: Rio de Janeiro.
- SICK, H. 1969. Aves brasileiras ameaçadas de extinção e noções gerais de conservação de aves do Brasil. *An. Acad. Bras. Ciências* 41(supl.): 205-229.
- SICK, H. 1972. A ameaça da avifauna brasileira. Pp. 99-153. In: Academia Brasileira de Ciências (ed.), *Espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção*. A.B.C.: Rio de Janeiro.
- SICK, H. 1985. *Ornitologia Brasileira, uma introdução*. Vol. 2. Editora UnB: Brasília.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- SICK, H. & D. M. TEIXEIRA. 1979. Notas sobre aves raras ou ameaçadas de extinção. *Plub. Avuls. Mus. Nac.* 62: 1-39.
- SIMON, J. E. 1997. *Descrição e análise do padrão de nidificação de Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846 (Aves, Tyrannidae) na zona da mata de Minas Gerais*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- SILVA, J. M. C. 1988. Aspectos da ecologia e comportamento de *Formicivora G. Grisea* (Boddaert, 1789) (Aves: Formicariidae) em ambientes amazônicos. *Rev. Brasil. Biol.* 48(4): 797-805.
- SILVA, J. M. C., F. C. LIMA & M. L. V. MARCELINO. 1990. Peso de aves de duas localidades na Amazônia oriental. *Ararajuba* 1: 99-104.

- SKUTCH, A. F. 1934. A nesting of the Slaty Antshrike (*Thamnophilus punctatus*) on Barro Colorado Island. *Auk* 51: 8-16.
- SKUTCH, A. F. 1945. Incubation and nestling periods of Central American birds. *Auk* 62: 8-37.
- SKUTCH, A. F. 1946. Life histories of two Panamanian antbirds. *Condor* 48: 16-28.
- SKUTCH, A. F. 1949. Do tropical birds rear as many young as they can nourish? *Ibis* 91: 430-455.
- SKUTCH, A. F. 1950. The nesting seasons of Central American birds in relation to climate and food supply. *Ibis* 92: 185-222.
- SKUTCH, A. F. 1952. On the hour of laying and hatching of bird's eggs. *Ibis* 94: 49-61.
- SKUTCH, A. F. 1957. The incubation patterns of birds. *Ibis* 99: 69-93.
- SKUTCH, A. F. 1962. The constancy of incubation. *Wilson Bull.* 74: 115-152.
- SKUTCH, A. F. 1966. A breeding bird census and nesting success in Central America. *Ibis* 108: 1-16.
- SKUTCH, A. F. 1969. *Life histories of Central American birds*. III. Pacific Coast Avifauna 35. Berkeley, Cooper Ornithological Society. 580 pp.
- SKUTCH, A. F. 1972. *Studies of tropical American birds*. Publ. Nuttall. Ornith. Club (no. 10).
- SKUTCH, A. F. 1976. *Parent birds and their young*. University of Texas Press, Austin.
- SKUTCH, A. F. 1985. Clutch size, nesting success, and predation on nests of Neotropical birds, reviewed. Pp 575-594. In: Buckley, P. A., M. S. Foster, E. S. Morton, R. S. Ridgely & F. G. Buckley (eds.), Neotropical Ornithology. *Ornithological Monographs* 36. Washington, D.C., American Ornithologists's Union.
- SKUTCH, A. F. 1996. *Antbirds & Ovenbirds*. University of Texas Press, Austin.
- SMITH, S. M. 1980. Demand behavior: a new interpretation of courtship feeding. *Condor* 82: 291-296.
- SNETHLAGE, E. 1935. Beiträge zur Brutbiologie brasilianischer Vögel. *J. f. Orn.* 83: 1-24, 532-562.
- SNOW, D. W. 1962. The natural history of the Oilbird, *Steatornis caripensis*, in Trinidad, W. I. Part 2. Population, breeding ecology and food. *Zoologica* 47: 199-221.
- SNOW, D. W. & B. K. SNOW. 1964. Breeding seasons and annual cycles of Trinidad Land-birds. *Zoologica* 48: 1-12.
- SNOW, B. K. 1970. A field study of the Bearded Bellbird in Trinidad. *Ibis* 112: 299-329.

- SNOW, D. W. 1976. The relationship between climate and animal cycles in the Cotingidae. *Ibis* 118: 366-401.
- SOARES, A. B. A. 1997. *Biologia reprodutiva de Anous stolidus (Linnaeus, 1758) (Aves: Charadriiformes) no Arquipélago dos Abrolhos, Bahia*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- SONEGHET, M. 1991. Sobre a biologia reprodutiva do “com-com”, *Formicivora serrrana littoralis* (Formicariidae) na Ilha do Cabo Frio – Arraial do Cabo, RJ. Pp 18. *In: I Congresso Brasileiro de Ornitologia, Resumos*. Belém, Pará.
- STRAUBE, F. C., M. R. BORNSCHEIN & D. M. TEIXEIRA. 1992. The nest of the Large-billed Antwren *Herpsilochmus longirostris*. *Bull. B. O. C.* 112(4): 277-279.
- TALLMAN, D. A., E. J. TALLMAN. 1997. Timing of breeding by antbirds (Formicariidae) in an aseasonal environment in amazonian Ecuador. Pp 783-789. *In: J. V. Remsen Jr. (ed.), Studies in neotropical ornithology honoring Ted Parker. Ornithological Monographs* 48. Washington, D.C., American Ornithologists's Union.
- TEIXEIRA, D. M. 1987a. Notas sobre *Teremura sicki* Teixeira & Gonzaga, 1983 (Aves, Formicariidae). *Bol. Mus. Par. Emilio Goeldi, sér. Zool.* 3(2): 241-251.
- TEIXEIRA, D. M. 1987b. Notas sobre o “gravatazeiro”, *Rhopornis ardesiaca* (Wied, 1831) (Aves, Formicariidae). *Rev. Brasil. Biol.* 47(3): 409-414.
- TEIXEIRA, D. M., G. LUIGI & I. M. SCHLOEMP. 1991. Aves brasileiras como presas de artrópodes. *Ararajuba* 2: 69-74.
- TEIXEIRA, D. M. 1999. Myiasis caused by obligatory parasites. Ib. General observations on the biology of species of the genus *Philornis* Meinert, 1890 (Diptera, Muscidae). Pp 71-96. *In: Guimarães, J. H. & N. Papavero (eds.), Myiasis in man and animals in the Neotropical Region*. Ed. Plêiade, São Paulo.
- TOBIAS, J. A. & R. S. R. WILLIAMS. 1996. Threatened *Formicivora* antwrens of Rio de Janeiro state, Brazil. *Cotinga* 5: 62-66.
- TOSTAIN, O. 1986. Description du nid et de la ponte de deux formicariides guyanais: *Hylopezus macularius* et *Thamnophilus nigrocinereus*. *Alauda* 54(3): 170-176.
- TOSTAIN, O. & A. BOURNIGAULT. 1984. Habitat, nid et ponte de l'Alapi à menton noir, *Hypocnemoides melanopogon*, em Guyane. *Gerfaut* 74: 47-56.
- TOSTAIN, O. & DUJARDIN, J. 1988. Nesting of the Wing-banded Antbird and the Thrush-like Antpitta in French Guiana. *Condor* 90: 236-239.

- TRAYLOR, M. A. & J. W. FITZPATRICK. 1982. A survey of the tyrant flycatchers. *Living bird* 19: 7-50.
- VELHO, P. P. P. 1932. Descrição de alguns ovos de aves do Brasil existentes nas collecções do Museu. *Bol. Mus. Nac.* 8: 49-60.
- VINCENT, J. 1967. *Red Data Book*. Vol. 2, Aves. Intern. Union Conserv. Nat. and Nat. Res., Morges, Switzerland.
- WEATHERHEAD, P. J. 1984. Fecal sac removal by Tree Swallows: the cost of cleanliness. *Condor* 86: 187-191.
- WEGE, D. C. & A. J. LONG. 1995. *Key Areas for threatened birds in the Neotropics*. BirdLife International (BirdLife Conservation Series 5), Cambridge, U. K.
- WETMORE, A. 1972. *Birds of the Republic of Panama. Part 3. Dendrocolaptidae (Woodcreepers) to Oxyruncidae (Sharpbills)*. Smithsonian Inst. Press., Washington, D. C.
- WILKINSON, F. A. & U. R. SMITH. 1997. The first nest records of the Sooty Antbird (*Myrmeciza fortis*) with notes on eggs and nestling development. *Wilson Bull.* 109(2): 319-324.
- WILLIS E. O. 1961. A study of nesting ant-tanagers in British Honduras. *Condor* 63: 479-503.
- WILLIS, E. O. 1967. The behavior of Bicolored Antbirds. *Univ. Calif. Publ. Zool.* 79: 1-132.
- WILLIS, E. O. 1968. Studies of the behavior of Lunulated and Salvin's antbirds. *Condor* 70: 128-148.
- WILLIS, E. O. 1969. On the behavior of five species of *Rhegmatorhina*, ant-following antbirds of the Amazon basin. *Wilson Bull.* 81(4): 363-395.
- WILLIS, E. O. 1972a. Breeding of the White-plumed Antbird (*Pithys albifrons*). *Auk* 89: 192-193.
- WILLIS, E. O. 1972b. The behavior of Spotted Antbirds. *Amer. Ornith. Union, Ornith. Monogr.* 10: 1-162.
- WILLIS, E. O. 1973a. The behavior of Ocellated Antbirds. *Smithsonian Contrib. Zool.* 144: 1-57.
- WILLIS, E. O. 1973b. Survival rates for visited and unvisited nests of Bicolored Antbirds. *Auk* 90: 263-267.
- WILLIS, E. O. 1974. Populations and local extinction of birds on Barro Colorado Island, Panamá. *Ecol. Monogr.* 44: 153-169.
- WILLIS, E. O. 1976. Seasonal changes in the invertebrate litter fauna on Barro Colorado Island, Panamá. *Rev. Brasil. Biol.* 36(3): 643-657.

- WILLIS, E. O. 1979. Comportamento e ecologia da mãe-de-taoca, *Phlegopsis nigromaculata* (D'Orbigny & Lafresnaye) (Aves, Formicariidae). *Rev. Brasil. Biol.* 39(1): 117-159.
- WILLIS, E. O. 1981. Diversity in adversity: the behaviors of two subordinate Antbirds. *Arq. Zool.* 30(3): 159-234.
- WILLIS, E. O. 1982a. The behavior of Black-headed Antbirds (*Percnostola rufifrons*) (Formicariidae). *Rev. Brasil. Biol.* 42(1): 233-247.
- WILLIS, E. O. 1982b. The behavior of Scale-backed Antbirds. *Wilson Bull.* 94(4): 447-462.
- WILLIS, E. O. & Y. ONIKI. 1972. Ecology and nesting behavior of the Chestnut-backed Antbird (*Myrmeciza exsul*). *Condor* 74: 87-98.
- WILLIS, E. O. & Y. Oniki. 1978. Birds and army ants. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 9: 243-63.
- WILLIS, E. O. & Y. ONIKI. 1988. Nesting of the Rusty-backed Antwren, *Formicivora rufa* (Wied, 1831) (Aves, Formicariidae). *Rev. Brasil. Biol.* 48(3): 635-637.
- WILLIS, E. O. & Y. ONIKI. 1991. *Nomes Gerais para as Aves Brasileiras*. Américo Brasiliense, SP: Gráfica da Região.
- ZEGERS, D. A., S. MAY & L. J. GOODRICH. 2000. Identification of nest predators at farm/forest edge and forest interior sites. *J. Field Ornithol.* 71(2): 207-216.

	1997			1998			1999												
	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
<i>Crypturellus tataupa</i>														O(1)					
<i>Rufornis magnirostris</i>																			M(1)
<i>Aratinga guarauna</i>																			C(1)
<i>Leptotila rufaxilla</i>					F(1)														F(1)
<i>Leptotila sp.</i>																			F(2)
<i>Gebrigen montana</i>																			F(1), C(1)
<i>Foetus xanthopterygius</i>																			O(1)
<i>Nyctichromis albicollis</i>				F(1)															
<i>Glaucois hirsuta</i>																			
<i>Phaetornis ruber</i>																			
<i>Anthracoceros nigricollis</i>																			
<i>Artazilia fimbriata</i>																			
<i>Galbula ruficauda</i>																			
<i>Baillonius bailloni</i>																			
<i>Picumnus cirratus</i>																			
<i>Colaptes melanochloros</i>																			
<i>Colaptes campestris</i>																			
<i>Melanerpes flavifrons</i>																			
<i>Vehilornis maculifrons</i>																			
<i>Mackenziaena severa</i>																			
<i>Thamnophilus palliatus</i>																			
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>																			
<i>Dryothamnus stictothorax</i>																			
<i>Myrmotherula minor</i>																			
<i>Drymophila ferruginea</i>																			
<i>Drymophila squamata</i>																			
<i>Pyriglena leucoptera</i>																			
<i>Cotopophaga melanops</i>																			
<i>Fumarius rufus</i>																			
<i>Synalaxis spixi</i>																			
<i>Synalaxis ruficapilla</i>																			
<i>Certhiaxis cinnamomea</i>																			
<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i>																			
<i>Philydor atricapillus</i>																			
<i>Aulornis leucophthalmus</i>																			
<i>Xeipops rutilans</i>																			
<i>Leptocolaptes fuscus</i>																			
<i>Campostoma obsoletum</i>																			

A - Indivíduo e deslocando com alimento no bico. C - Ninho em construção. Cj - Cortejo. Cp - Cópula. F - Ninho com filhotes. I - Casal inspecionando a cavidade. J - jovem acompanhando os pais. O - Indivíduo no bico. O(1) - Indivíduo com material de ninho no bico. O(2) - Indivíduo com material de ninho no bico. Pi - Placa de incubação ativa. Pi(1) - Placa de incubação ativa. Pi(2) - Placa de incubação indefinida. ? - Ninho com estágio indefinido.

	1997			1998												1999			
	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
<i>Ramphocelus bresilius</i>																			
<i>Thraupis sayaca</i>																			
<i>Thraupis ornata</i>																			
<i>Thraupis palmarum</i>																			
<i>Euphonia chlorotica</i>																			
<i>Euphonia pectoralis</i>																			
<i>Euphonia sp.</i>																			
<i>Tangara seledon</i>																			
<i>Tangara cyanocephala</i>																			
<i>Tersina viridis</i>																			
<i>Conirostrum speciosum</i>																			
<i>Zonotrichia capensis</i>																			
<i>Sporophila caerulescens</i>																			
<i>Tiaris fuliginosa</i>																			
<i>Anemone taciturnus</i>																			
<i>Salpator maximus</i>																			
<i>Cacicus haemorrhous*</i>																			
<i>Passer domesticus</i>																			
<i>Estrilda astrid</i>																			

A - Indivíduo se deslocando com alimento no bico. C - Ninho em construção. Cj - Cortejo. Cp - Cópula. F - Ninho com filhotes. I - Casal inspecionando cavidade. J - jovem acompanhando os pais.

M - Indivíduo se deslocando com material de ninho no bico. O - Ninho com ovos. Pi - Placa de incubação ativa. ? - Ninho com estágio indefinido. * Os registros correspondem a número de ninhais.

APÊNDICE II. Número médio de artrópodes por amostra coletados através da raspagem da vegetação (225 “batidas”/amostra) na Fazenda Fortaleza, Mambucaba (Angra dos Reis – RJ), na estação reprodutiva de 1998 e não-reprodutiva de 1999. n = número de amostras.

	1998				1999		
	agosto (n = 4)	setembro (n = 4)	outubro (n = 1)	novembro (n = 3)	fevereiro (n = 4)	março (n = 3)	abril (n = 4)
Ensifera/Caelífera	2,8	3,0	1,0	1,7	5,3	5,7	7,5
Blattaria	1,0	2,3	0,0	3,7	0,3	0,0	1,8
Mantodea	0,3	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Phasmidea	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dermaptera	1,5	2,5	3,0	0,0	0,8	1,0	1,8
Psocoptera	0,5	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
Hemiptera ninfa	5,3	6,8	3,0	3,3	6,0	6,7	8,3
Hemiptera adulto	21,3	10,5	7,0	11,3	8,5	10,3	11,0
Homoptera ninfa	7,0	1,8	15,0	2,0	1,8	3,7	2,0
Homoptera adulto	16,3	11,5	3,0	14,7	13,5	23,3	39,3
Thysanoptera	0,5	1,3	0,0	2,0	0,0	0,0	0,5
Neuroptera	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Coleoptera	15,0	15,0	28,0	33,3	18,8	18,7	28,3
Diptera	36,8	20,8	23,0	12,7	12,5	16,7	38,5
Hymenoptera	20,8	13,0	14,0	18,3	7,0	13,0	19,3
Formigas	29,3	12,0	22,0	35,0	21,8	19,0	46,0
Lepidoptera larva	6,3	7,0	5,0	4,3	2,3	9,3	7,5
Lepidoptera adulto	3,3	0,8	3,0	1,7	1,8	1,0	4,0
Araneae	18,3	20,3	10,0	21,7	8,8	5,3	16,8
Acari	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Opiliones	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
Pseudoscorpiones	0,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pupas	1,3	1,0	0,0	0,7	1,0	0,0	1,0
Larvas	1,5	1,0	0,0	0,3	0,8	1,7	2,5
Isopoda	1,0	0,3	0,0	11,3	0,0	2,0	0,5
Ovos e ooteca	1,3	0,3	2,0	1,3	2,3	0,0	0,3
não-identificado	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3

APÊNDICE III. Frequência (%) de artrópodes na dieta de adultos de *Formicivora erythronotos* em Angra dos Reis e Paraty (RJ). n = 28 amostras de restos alimentares (fezes e conteúdo estomacal).

	Frequência
Araneae	13,7
Orthoptera	5,2
Hemiptera (Heteroptera)	5,9
(Homoptera)	7,3
Diptera	0,5
Coleoptera	13,7
Hymenoptera (formiga)	6,6
(adulto)	6,1
Lepidoptera (lagarta)	34,4
(adulto)	0,0
Não-identificado	7,1

APÊNDICE IV. Valores do teste U de Mann-Whitney comparando o número médio de indivíduos de cada táxon, coletados através de raspagem da vegetação, entre a estação reprodutiva de 1998 e a não-reprodutiva de 1999, na Fazenda Fortaleza, Mambucaba (Angra dos Reis – RJ). n. s. = não significativo ao nível de probabilidade de 0,95.

	$U_{0,05(2),11,12}$
Araneae	93,5 (n.s.)
Orthoptera	79,0 (n.s.)
Hemiptera (Heteroptera)	66,5 (n.s.)
(Homoptera)	76,0 (n.s.)
Diptera	74,0 (n.s.)
Coleoptera	69,0 (n.s.)
Hymenoptera (formiga)	89,0 (n.s.)
(adulto)	84,0 (n.s.)
Lepidoptera (lagarta)	73,5 (n.s.)
(adulto)	71,5 (n.s.)