
Ciências Biológicas

Douglas Rodrigo dos Santos Mendes

**Mudas de penas e sua relação com a
reprodução de aves no Campus da
Unesp Rio Claro**



Rio Claro
2019

Douglas Rodrigo dos Santos Mendes

Mudas de penas e sua relação com a reprodução de
aves no Campus da Unesp Rio Claro

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurelio Pizo Ferreira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Biociências da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -
Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Biológicas.

Rio Claro
2019

M538m Mendes, Douglas Rodrigo dos Santos
Mudas de penas e sua relação com a reprodução de aves no Campus da Unesp Rio Claro / Douglas Rodrigo dos Santos Mendes. -- Rio Claro, 2019
16 f.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro
Orientador: Marco Aurelio Pizo Ferreira

1. Biologia. 2. Mudas em aves. 3. reprodução. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

RESUMO

Dois eventos de grande importância para as aves são o período de mudas e o período reprodutivo. Uma vez que estes eventos apresentam alta demanda energética, estudos mostram baixa sobreposição temporal entre eles. O presente estudo tem por objetivo analisar os padrões de mudas que ocorrem em sete espécies de aves (*Turdus leucomelas*, *Turdus amaurochalinus*, *Thraupis sayaca*, *Passer domesticus*, *Pitangus sulphuratus*, *Furnarius rufus* e *Columbina talpacoti*) encontradas no campus da Unesp de Rio Claro (SP) a fim de saber se há relação entre as mudas e a reprodução destas espécies e se esta relação difere para machos e fêmeas. Para a segunda questão, apenas quatro aves, cujo sexo foi identificado, foram analisadas: *Turdus leucomelas*, *Turdus amaurochalinus*, *Passer domesticus* e *Columbina talpacoti*. Os dados para este estudo foram coletados entre 2011 e 2019 utilizando-se redes de neblina em cinco diferentes pontos do Campus. Para abordar as questões estatisticamente foram utilizados os testes Qui-Quadrado e Exato de Fisher. A espécie *T. leucomelas* foi a espécie mais abundante no conteúdo do universo analisado (N= 254, 33,6%). Os resultados para três espécies (*Pitangus sulphuratus*, *Furnarius rufus* e *Passer domesticus*) confirmaram que há influência do período reprodutivo sobre as mudas de voo, pois a ocorrência de mudas foi reduzida durante este período, assim como também houve diferença entre os sexos, sendo as fêmeas as que mais sofrem redução na frequência de mudas de voo. A frequência de mudas de corpo permaneceu igual para todas as espécies em ambos os sexos, nos períodos reprodutivos e não reprodutivos. As espécies *Turdus amaurochalinus*, *Thraupis sayaca* e *Columbina talpacoti* não demonstraram diferenças, tanto para mudas de voo quanto para mudas de contorno em relação aos períodos reprodutivos e não reprodutivos. O estudo confirmou a influência do período reprodutivo sobre a frequência de mudas de voo e com maior intensidade nas fêmeas devido ao alto custo energético de ambos os eventos (muda e reprodução) e devido ao fato de que as fêmeas têm maior demanda energética neste período.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
2 MATERIAIS E MÉTODOS	5
2.1 Área de estudo	5
2.2 Procedimento da coleta	5
3 RESULTADOS	6
4 DISCUSSÃO	12
5 CONCLUSÕES	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14

1 INTRODUÇÃO

Assim como a época reprodutiva, a muda é um período de grande importância no ciclo de vida de uma ave. Este estudo visa compreender o padrão de mudas realizadas por espécies de aves em uma área suburbana, comparar o período de ocorrência de mudas entre machos e fêmeas e, por fim, se há relação entre as mudas e o período reprodutivo destas aves. Durante a muda há uma grande demanda energética para a produção de novas penas, enquanto no período reprodutivo a energia é investida na produção de hormônios sexuais (REPENNING & FONTANA, 2011), desenvolvimento das gônadas, produção de ovos, e construção do ninho (WATSON, 1963; ANKNEY, 1984). Uma vez que ambos os eventos possuem grande demanda energética, eles dificilmente acontecem no mesmo período (FOSTER, 1975). Essa ausência de sobreposição é importante porque, segundo Silveira (2012), a ocorrência simultânea destes eventos pode resultar em prejuízos às aves como, por exemplo: maior investimento de energia na reprodução em detrimento da produção de novas penas, resulta na formação de penas de má qualidade, o que afeta diretamente a chance de sobrevivência das aves.

Um grande fator de influência sobre as mudas, assim como sobre a reprodução, é a disponibilidade de alimento (JOHNSON, STOUFFER & BIERREGAARD, 2012). Como na região tropical há uma grande abundância de alimentos como frutos e invertebrados, e sua oferta se estende por um período maior em comparação à região temperada, a coincidência temporal entre muda e reprodução é menor (JENNI & WINKLER, 1994), podendo haver diferenças, nessas coincidências, entre os biomas da região tropical (PIRATELLI, 2012).. Estes fatores influenciam na disponibilidade de alimento e, conseqüentemente, influenciam também na ocorrência das mudas.

Faccio *et al* (2018) sugere que o período de incubação das aves frugívoras coincide com um período de maior disponibilidade de frutos, enquanto a muda coincide com o período de maior disponibilidade de artrópodes. Por outro lado, esta disponibilidade de alimentos também poderia explicar como algumas aves conseguem sobrepor seus dois períodos de grande demanda energética. Em uma comparação feita entre as aves de Cerrado e Mata Atlântica, Piratelli (2012) observou que aves do Cerrado realizam suas mudas e incubam os ovos num período menor em comparação às aves da Mata Atlântica. O referido autor também observou que há maior sobreposição de muda e reprodução nas aves da Mata Atlântica, evidenciando maior disponibilidade de alimento devido à maior precipitação pluviométrica que ocorre no bioma.

Normalmente ocorrem duas mudas anuais (SICK, 1997), uma muda pré-nupcial, (antes do período reprodutivo) na qual apenas as penas do corpo são substituídas, e uma muda pós-nupcial (após o período reprodutivo), na qual tanto as penas do corpo quanto as de voo (rêmiges e retrizes) são substituídas, isto é, uma muda completa. A hipótese que norteou a pesquisa em pauta é a que machos e fêmeas reduzem a frequência de mudas de voo no período reprodutivo, porém as fêmeas apresentam redução mais acentuada. Tal afirmação é justificada pelo fato de que, como a demanda energética deste período é direcionado para as atividades reprodutivas, o período de incubação influencia na frequência de troca de penas de voo, reduzindo-as. A redução na frequência de muda mais acentuada em fêmeas se dá porque elas tem maior gasto energético devido à produção de gônadas e desenvolvimento do ovo. Quanto às penas de corpo não se espera redução significativa entre o período reprodutivo e não reprodutivo e nem entre os sexos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

Os dados para este trabalho foram coletados dentro do campus da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), localizada no município de Rio Claro, centro-leste do estado de São Paulo. O clima da região, segundo Köppen, é do tipo Cwa: tropical com duas estações bem definidas, uma seca, com pluviosidade de 180-200mm, que vai de abril a setembro, e outra chuvosa, com pluviosidade em torno de 1200mm, que vai de outubro a março (TROPMAIR, 1978). A vegetação do campus é caracterizada por pequenos bosques de cerrado de vegetação arbórea e extensas áreas de gramado com árvores esparsas (NODARI, 2003).

2.2 Procedimento da coleta

Os dados foram coletados entre junho de 2011 e agosto de 2019. Para a aquisição dos destes dados foram utilizadas redes de neblina (autorizações CEMAVE no. 3362/2, SISBIO no. 45434-1). As coletas foram realizadas em cinco pontos distintos do campus a fim de evitar que as aves aprendessem a localização das redes e as evitassem. Nestes pontos foram utilizadas cinco redes de neblina, sendo quatro de 12m x 3m e uma de 6m x 3m, sendo as amostragens efetuadas a cada uma ou duas por semana.

Foram coletados dados como: nome, espécie, sexo, presença de muda, em quais partes do corpo ocorreram as mudas (rêmiges, retrizes ou tetrizes), presença de placa de incubação (indicativo de reprodução) e peso corporal. Todos os indivíduos analisados eram adultos. Para todas as espécies estudadas, as épocas de incubação ocorrem nos meses de agosto a dezembro (M. A. Pizo, comunicação pessoal), portanto, todas as análises levam em consideração os meses de agosto a dezembro como época reprodutiva e os meses de janeiro a setembro como época não reprodutiva. Para comparar a frequência de mudas entre períodos (reprodutivo x não reprodutivo) foi utilizado o teste Qui-Quadrado para as espécies *Furnarius rufus* (João-de-barro), *Pitangus sulphuratus* (Bem-te-vi) e *Thraupis sayaca* (Sanhaço-cinzento). Para as espécies *Columbina talpacoti* (Rolinha-roxa), *Turdus amaurochalinus* (Sabiá-poca) e *Passer domesticus* (Pardal), para as quais, além do período, a frequência de mudas também foi comparada entre sexos, foi utilizado o teste Exato de Fisher. Devido ao grande número de indivíduos capturados, para *Turdus leucomelas* (Sabiá-barranco) foi possível analisar bimestralmente o padrão temporal de ocorrência de mudas.

3 RESULTADOS

Foram analisados 756 indivíduos, a maioria representada por *Turdus leucomelas* (N=254; 33,6%), seguido por *T. sayaca* (n= 128; 16,9%), *P. sulphuratus* (N= 96; 12,7%), *P. domesticus* (N= 94; 12,4%), *T. amaurochalinus* (N= 84; 11,1%), *C. talpacoti* (N= 56; 7,4%) e *F. rufus* (N= 44; 5,8%).

Para a espécie *Turdus leucomelas*, a menor frequência de mudas ocorreu entre os meses de setembro e outubro, auge do período reprodutivo. As mudas se iniciaram imediatamente no mês em que o período de incubação se encerrou (dezembro) (Figura 1 e 2). As mudas de voo (retrizes e rêmiges) em fêmeas tiveram maior frequência nos meses de dezembro a abril, porém ainda com ocorrências menores até o mês de agosto (Figura 1). Nos machos essa frequência teve seu pico apenas entre dezembro e janeiro, vindo a reduzir muito nos meses subsequentes (Figura 1). O atual estudo verificou ocorrência de mudas de contorno durante todo o ano, para ambos os sexos, com frequência um pouco reduzida no período reprodutivo (Figura 2).

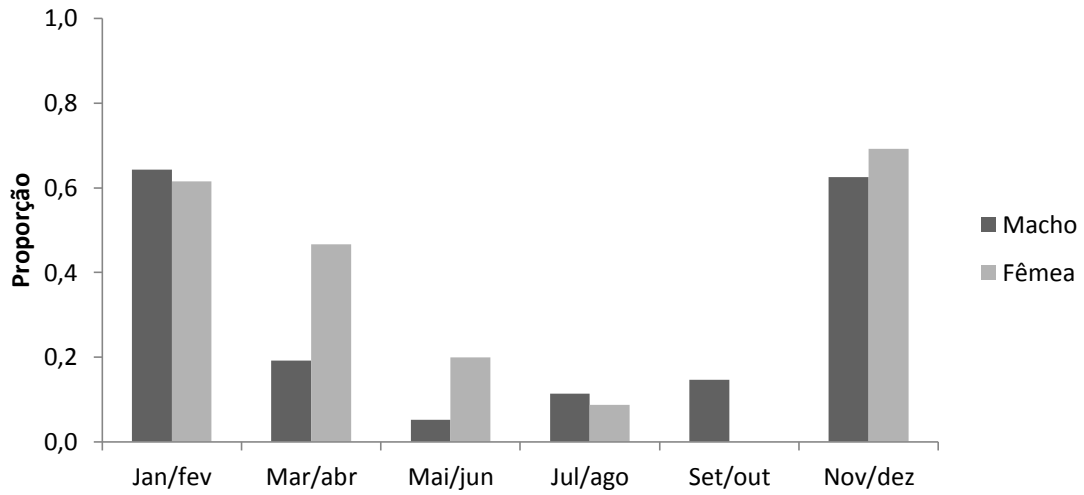


Figura 1 – Frequência de mudas de voo de *Turdus leucomelas*

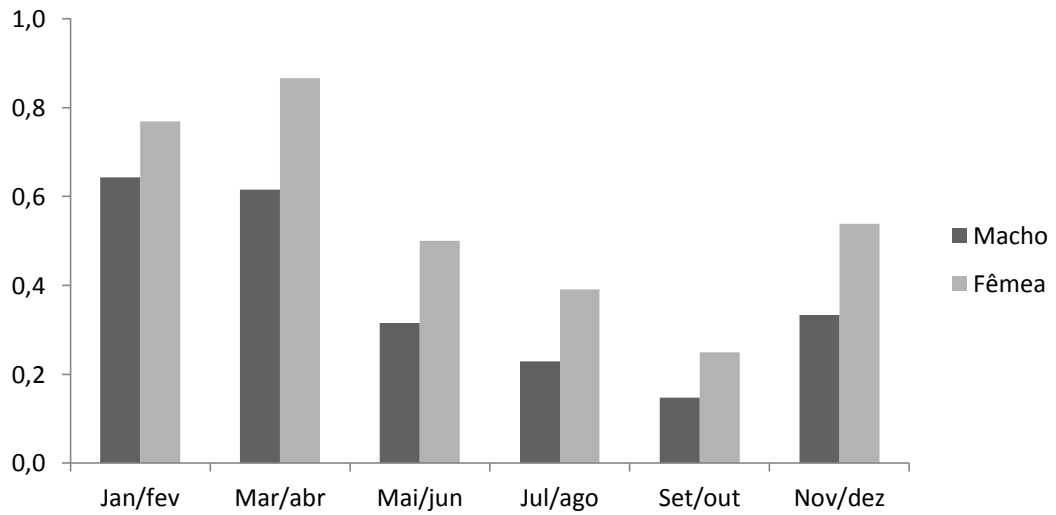


Figura 2 - Frequência de mudas de contorno de *Turdus leucomelas*

Turdus amaurochalinus não apresentou diferença na frequência de mudas entre os períodos reprodutivos e não reprodutivos tanto para machos (muda de corpo: $p= 0,64$; muda de voo: $p= 0,07$) quanto para fêmeas (mudas de corpo: $p= 0,69$; mudas de voo: $p= 0,57$) (Figuras 3 e 4).

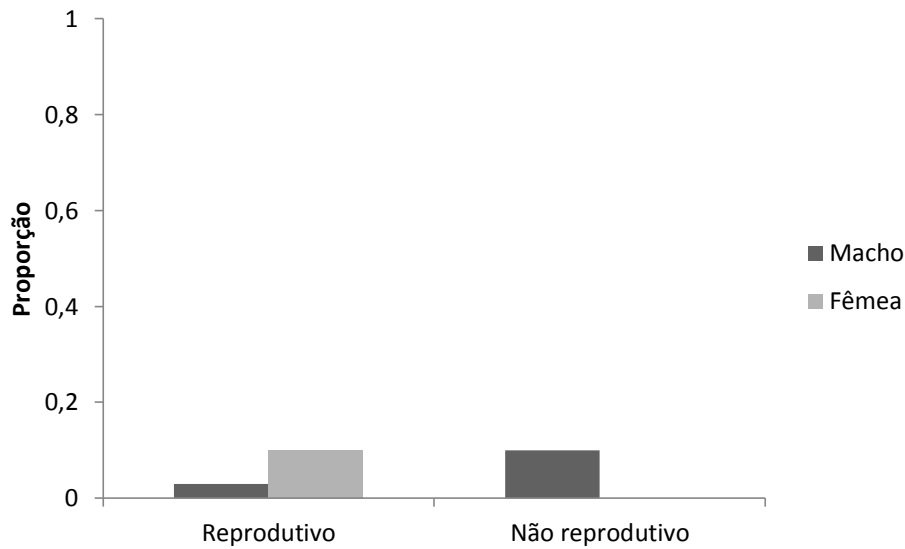


Figura 3 - Frequência de mudas de voo em períodos reprodutivos e não reprodutivos para a espécie *Turdus amaurochalinus*

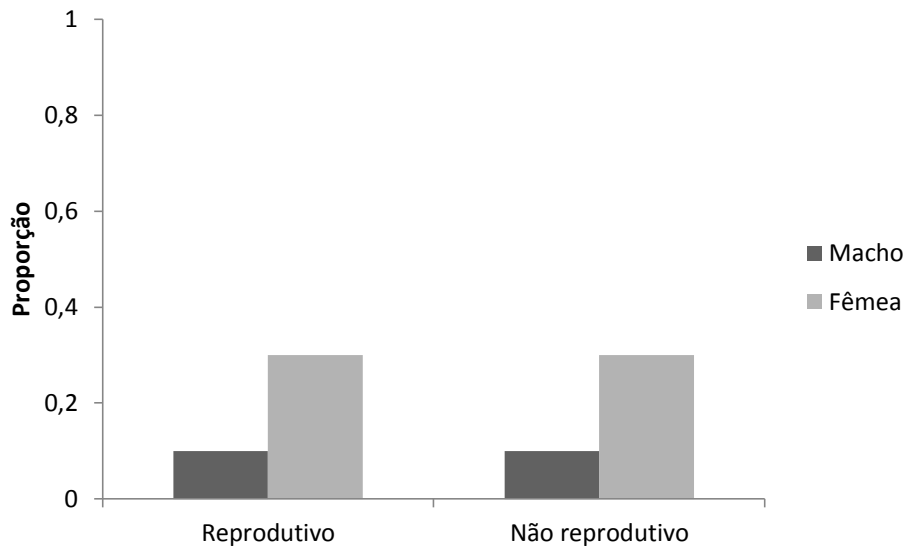


Figura 4 - Frequência de mudas de contorno em períodos reprodutivos e não reprodutivos para a espécie *Turdus amaurochalinus*

Columbina talpacoti não apresentou diferenças nas frequências de mudas de voo em ambos os sexos (machos: $p= 0,60$; fêmeas: $p= 0,59$) (Figura 5). Também não foi observada diferença para mudas de corpo em ambos os sexos (machos: $p= 0,23$, fêmeas: $p=0,56$) (Figura 6).

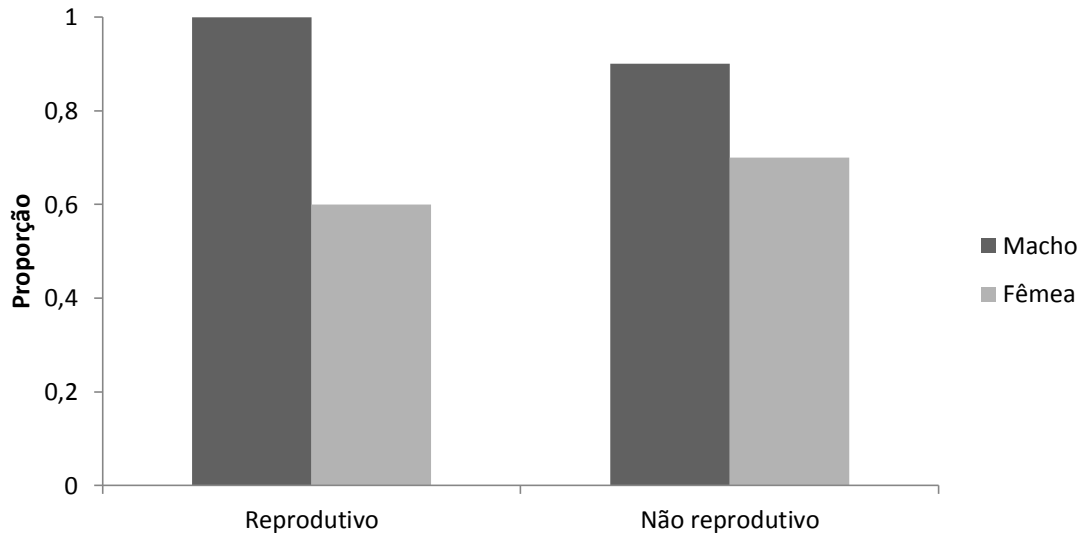


Figura 5 - Frequência de mudas de voo em período reprodutivo/não reprodutivo para a espécie *Columbina talpacoti*

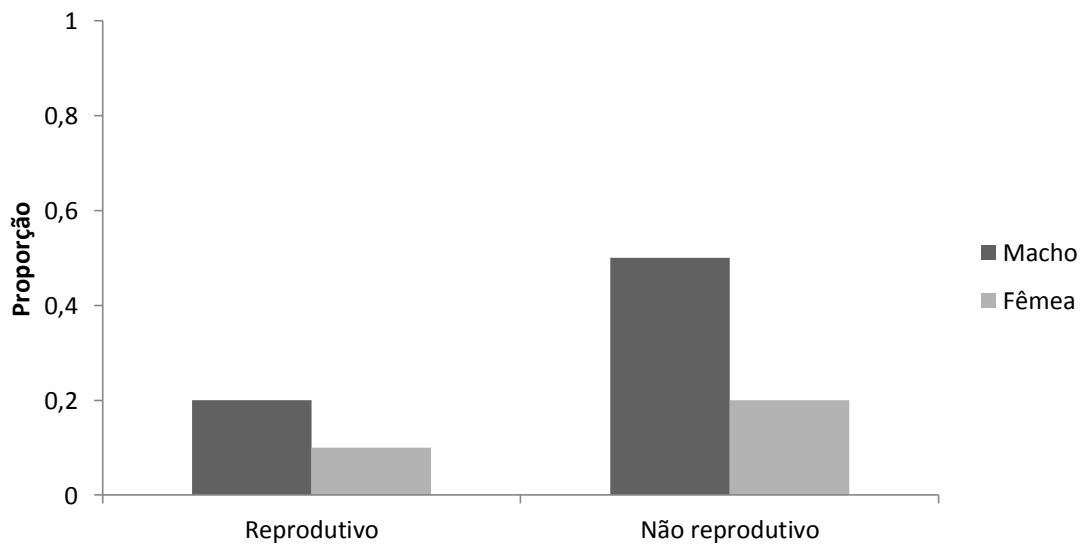


Figura 6 - Frequência de mudas de contorno em período reprodutivo e não-reprodutivo para a espécie *Columbina talpacoti*

Em relação às mudas de voo de *Passer domesticus*, apenas as fêmeas apresentam diferenças significativas entre as épocas reprodutivas e não reprodutivas (fêmeas: $p= 0,004$; machos: $p= 0,30$) (Figura 7). Quanto às mudas de contorno (Figura 8), nenhum dos sexos teve diferenças entre as épocas reprodutivas e não reprodutivas. Os testes para a espécie apresentaram (fêmeas: $p= 0,72$; machos: $p= 0,30$).

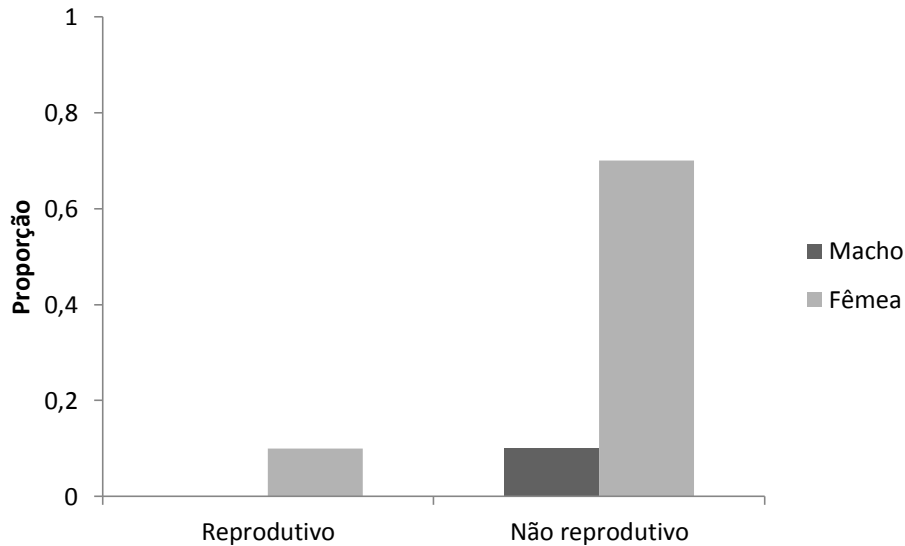


Figura 7 - Frequência de mudas de voo em período reprodutivo e não reprodutivo para a espécie *Passer domesticus*

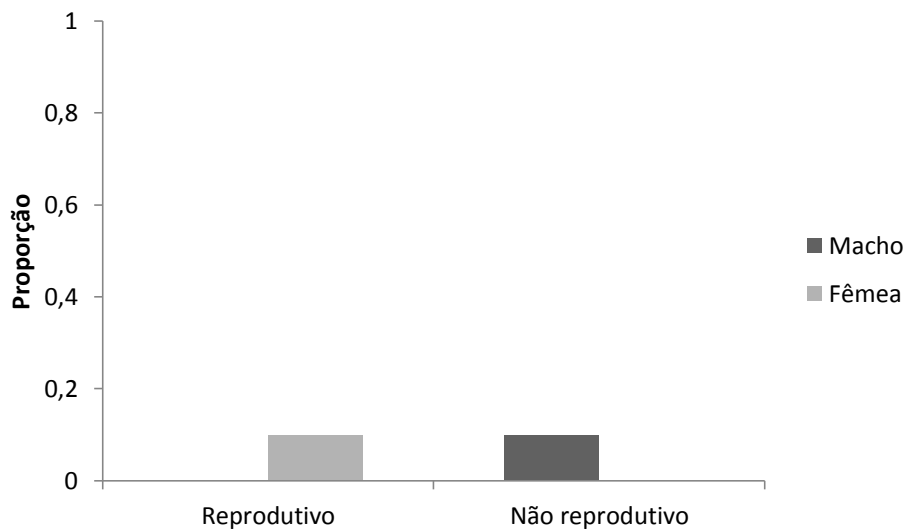


Figura 8 – Frequência de mudas de contorno em período reprodutivo e não reprodutivo para a espécie *Passer domesticus*

Furnarius rufus demonstrou diferença significativa entre as épocas reprodutivas e não reprodutivas para mudas de voo ($\chi^2= 4,73$, gl= 1, p= 0,02), confirmando que em épocas de incubação a frequência de mudas de voo reduz significativamente (Figura 9). Para as mudas de contorno não houve diferença na frequência de muda de corpo entre épocas, ($\chi^2= 2,20$, gl= 1, p= 0,14).

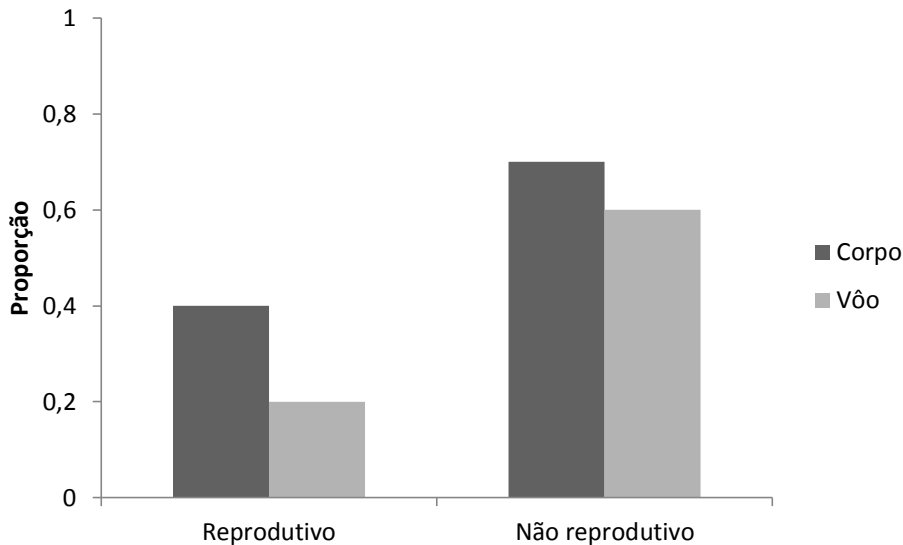


Figura 9 - Frequência de mudas em período reprodutivo e não reprodutivo para a espécie *Furnarius rufus*

Pitangus sulphuratus apresentou diferenças na frequência de mudas de voo entre as épocas reprodutivas e não reprodutivas ($\chi^2= 9,22$, gl= 1, p= 0,002;) (figura 10), confirmando redução na sua frequência nos períodos de incubação. Para as mudas de contorno, entretanto, não houve diferença ($\chi^2= 2,55$, gl= 1, p= 0,11).

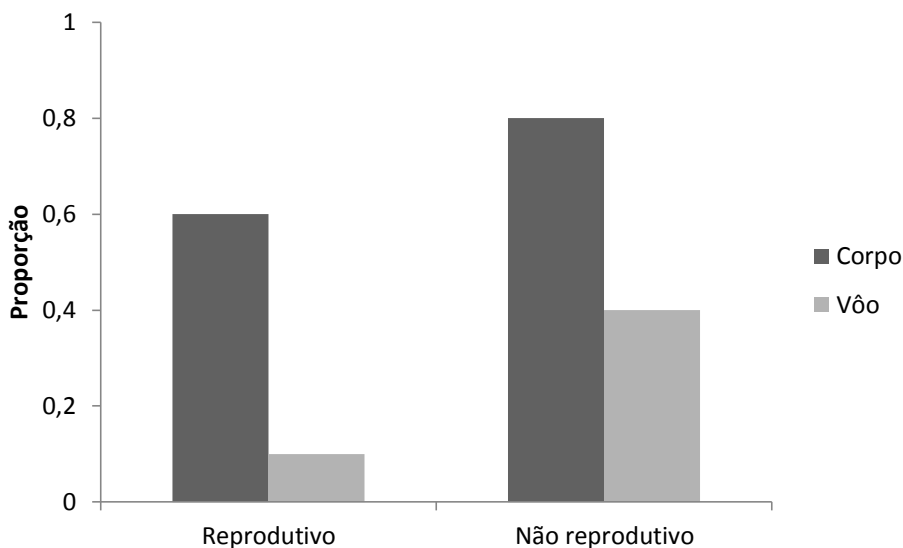


Figura 10 - Frequência de mudas em período reprodutivo e não reprodutivo para a espécie *Pitangus sulphuratus*

Thraupis sayaca não demonstrou diferença entre o período reprodutivo e não reprodutivo tanto para as mudas de corpo ($\chi^2= 0,25$, gl= 1, p= 0,62) quanto para mudas de voo ($\chi^2= 0,30$, gl- 1, p= 0,58) (Figura 11). Desta forma não há confirmação de que haja, de fato, redução de mudas de voo no período reprodutivo.

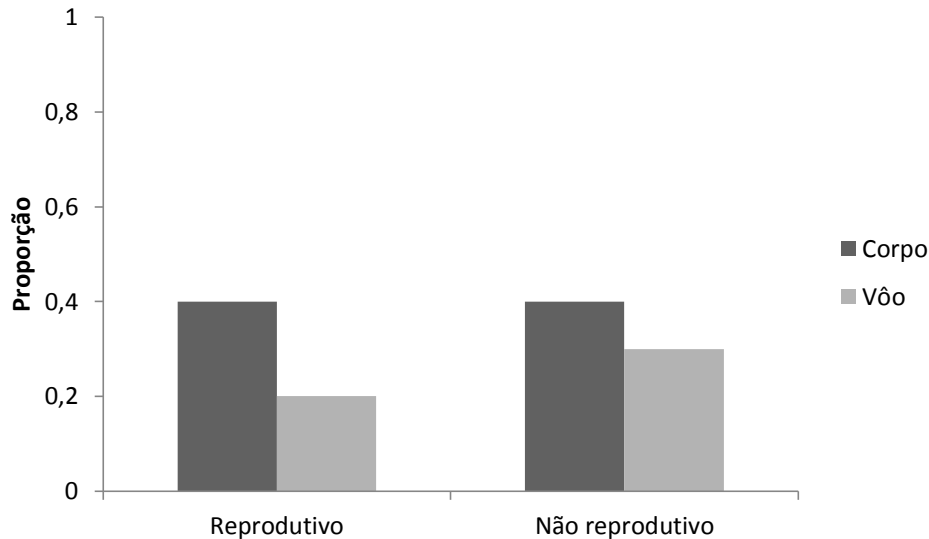


Figura 11 - Frequência de mudas de corpo e voo em épocas reprodutivas e não reprodutivas para a espécie *Thraupis sayaca*

4 DISCUSSÃO

Devido ao elevado número de indivíduos da espécie *T. leucomelas*, é possível observar a frequência de mudas bimestralmente e perceber a redução de sua frequência ao longo do período reprodutivo, confirmando ausência de mudas de voo no auge deste evento (Figura -1), cuja demanda energética é muito alta para atividades como o desenvolvimento das gônadas, formação do ovo, construção do ninho e cuidado parental. Tal ocorrência corrobora com a afirmação de Foster (1975), de que dificilmente muda e reprodução ocorrem simultaneamente. Isso se explica porquê a ocorrência simultânea desses eventos faz com que um deles seja mal sucedido devido à escassez de energia para sua eficiente realização (SILVEIRA, 2012). Fêmeas, por efetuarem funções exclusivas, como desenvolvimento das gônadas e formação do ovo, possui maior demanda energética em comparação ao macho e, portanto, a redução na frequência de suas mudas de voo é maior.

Segundo Piratelli (2000), no Cerrado, o padrão de mudas de voo compreende o período de dezembro a abril. Mudanças de contorno ocorrem durante o ano todo com altos índices em dezembro e janeiro (PIRATELLI *et al.*, 2000), confirmando o que foi observado em *T. leucomelas* no presente estudo. Repenning (2011) também afirma que não há

sobreposição de eventos (muda e reprodução) para a família Turdidae, por isso é possível observar redução na frequência de mudas das penas de voo no período reprodutivo, especialmente em fêmeas.

A espécie *T. amaurochalinus* não apresentou diferença significativa entre os períodos reprodutivos e não reprodutivos, porém, assim como afirmando para a espécie *T. leucomelas*, o estudo de Repenning (2011) também se refere à espécie *T. amaurochalinus* quanto à ausência de sobreposição de muda e período reprodutivo. A ausência de diferenças significativas ocorreu devido ao tamanho amostral (N) mal distribuído entre período reprodutivo e não reprodutivo da espécie *T. amaurochalinus* (N=59 em período reprodutivo e N=25 em período não reprodutivo).

Para *F. rufus* foi possível confirmar diferença entre os períodos reprodutivos e não reprodutivos para penas de voo. Em seu trabalho, Repenning (2011) constatou que espécies da família Furnariidae apresentam baixos índices de sobreposição entre mudas e reprodução, confirmando que *F. rufus* reduz sua frequência de mudas durante a época reprodutiva.

Não houve diferenças entre os períodos reprodutivos e não reprodutivos em *T. sayaca* (Figura 11) para mudas de voo e de contorno. Porém, o trabalho de Johnson (2012) constatou que espécies da família Thraupidae reduzem sua frequência de mudas ao observar nenhuma sobreposição entre muda e reprodução na família, justificando que *T. sayaca* também reduz sua frequência de mudas de voo em épocas reprodutivas.

Para a espécie *C. Talpacoti* também não houve diferença entre os períodos reprodutivos e não reprodutivos. O estudo de Snow and Snow (1964), entretanto, constatou que esta espécie realiza muda de voo durante quase todos os meses, cessando apenas na época reprodutiva, o que pode justificar a baixa taxa de muda de voo no período reprodutivo da espécie (Figura 5).

A hipótese de que a espécie *P. sulphuratus* reduz a frequência de mudas nas penas de voo pôde ser confirmada neste trabalho, indicando que há redução significativa na frequência de mudas no período reprodutivo da espécie.

Foi possível observar diferença significativa entre período reprodutivo e não reprodutivo para mudas de voo na espécie *P. sulphuratus*, porém, é possível que o tamanho amostral extremamente baixo tenha prejudicado a comparação quanto à variação entre períodos na frequência de mudas. Variações em diferentes aspectos do período de incubação podem ocorrer em populações da mesma espécie (Hengeveld 1994). No caso de *P. domesticus*, quanto à reprodução, num estudo realizado em Israel, observou-se que a duração média do período de incubação diminuiu com o aumento na temperatura do

ambiente: o aumento de 1°C na temperatura do ar diminuiu a duração da incubação em 0,2 dias (Singer and Yom-Tov 1988).

Quanto à data da postura de *P. domesticus*, um estudo realizado por (Hengeveld, 1994) apontou que *P. domesticus* reproduz apenas sazonalmente na Inglaterra, porém, há também registros de reprodução contínua ao longo de todo ano em algumas localidades onde a espécie foi introduzida. Os estudos de Reynolds (1982) e Baker (1995) indicam que o período reprodutivo de *P. domesticus* na Costa Rica ocorre entre janeiro e agosto. Nos estudos de Weaver (1943), em Ithaca, New York, a estação reprodutiva da espécie tem início no final de março e vai até o começo de agosto.

5 CONCLUSÃO

A presente pesquisa evidencia para as espécies *T. leucomelas*, *F. rufus*, *P. sulphuratus* e *P. domesticus*, o período reprodutivo influencia na frequência de mudas de voo, ocorrendo a redução em sua frequência. Para *T. leucomelas* e *F. rufus*, isso também pode ser confirmado através dos estudos de Repenning (2011), que afirma não existir sobreposição nas espécies da família Turdidae e Furnariidae. Das referidas espécies também é possível confirmar maior redução na frequência de mudas de voo nas fêmeas das duas espécies dimórficas: *T. leucomelas* e *P. domesticus*.

Para as espécies *C. talpacoti*, *T. amaurochalinus* e *T. sayaca* não houve confirmação de diferença entre os períodos reprodutivos e não reprodutivos para mudas de voo, embora os estudos de Johnson (2012) afirmem a ocorrência de redução na frequência de mudas nas espécies da família Thraupidae. Quanto à espécie *C. talpacoti*, os estudos de Snow and Snow (1964) também afirmam haver redução na frequência de mudas em período reprodutivo. Quanto às mudas de corpo, não há diferença significativa para nenhuma espécie, indicando que elas ocorrem independentes do período reprodutivo.

O atual estudo, portanto, confirma que a frequência de mudas é influenciada pelo período reprodutivo, havendo redução dela neste evento por conta da grande demanda energética para ambos os períodos. Isso é uma forma de garantir que os dois períodos sejam concluídos eficientemente, pois caso os eventos de reprodução e muda se sobreponham, um dos eventos consumirá mais energia em detrimento do outro, acarretando num resultado insatisfatório para aquele cuja energia não foi suficiente para sua realização. Este estudo também confirma ocorrer maior redução na frequência de mudas em fêmeas devido ao seu

maior gasto energético, em comparação aos machos, devido às funções que desempenha neste período, isto é, desenvolvimento das gônadas e formação do ovo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANKNEY, C. D. **Nutrient reserve dynamics of breeding and molting brant.** Auk, Lawrence, v. 101, n. 2 p. 361-370, Apr, 1984.
- BAKER, M. **Environmental component of latitudinal clutch-size variation in house sparrows(*Passer domesticus*).** The Auk 112:249–252, 1995
- FACCIO, M. S.; GABRIEL, V. A.; PIZO, M. A. **Tropical Frugivorous birds molt and breed in relation to the availability of food sources.** Ornitología Neotropical, v. 29, p. 11-18, 2018.
- FOSTER, M. S. **The overlap of molting and breeding in some tropical birds.** Condor, Los Angeles, v. 77, n. 3, p. 304-314, 1975.
- HENGEVELD, R. **Small-step invasion research.** Trends Ecol Evol 9:339–342, 1994
- JENNI, L.; WINKLER, R. **Moult and ageing of European passerines.** London: Academic Press, 224 p., 1994.
- JOHNSON, E. I., STOUFFER, P. D., BIERREGAARD, R. **The phenology of molting, breeding and their overlap in central Amazonian birds.** Journal of Avian Biology. 43. p. 141-154. 10.2307/41477966, 2012.
- NODARI, F. **Levantamento da Avifauna do campus de Rio Claro da Universidade Estadual Paulista.** Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto de Biociências (Licenciatura Ciências Biológicas), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Rio Claro, 2003.
- PIRATELLI, A. J. **Molt-reproduction overlap in birds of Cerrado and Atlantic forest, Brazil.** Ornitol. Neotrop., Washington, v. 23, p. 139-150, Jan, 2012.
- PIRATELLI, A. J.; SIQUEIRA, M. A. C.; MARCONDES-MACHADO, L. O. **Reprodução e muda de penas em aves de sub-bosque na região leste de Mato Grosso do Sul.** Ararajuba8(2): p. 99-107, 2000.
- REPENNING, M; FONTANA, C. S. **Seasonality of breeding, moult and fat deposition of birds in subtropical lowlands of Southern Brazil.** Emu, 111,268-280, 2011.
- REYNOLDS, J. Stiles, F. G. **Distribución y densidad de poblaciones del gorrión común (*Passer domesticus*; Aves: Ploceidae) en Costa Rica.** Revista de Biología Tropical, 30:65–71, 1982.
- SICK, H. **Ornitologia Brasileira.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

- SILVEIRA, M. B.; MARINI, M. A. **Timing, duration, and intensity of molt in birds of a neotropical savanna in Brazil.** The Cooper Ornithological Society, The Condor 114(3): 435-448, 2012.
- SINGER, R.; YOM-TOV, Y. **The breeding biology of the house sparrow *Passer domesticus* in Israel.** Ornis Scand 19:139-144, 1988
- SNOW, D. W.; SNOW, B. K. **Breeding seasons and annual cycles of Trinidad land-birds.** Zoologica 49; 1-39, 1964.
- TROPPEMAYER, H. **Aspectos geográficos: o quadro natural de Rio Claro.** In: MACHADO, I. L. Rio Claro sequicentenaria. Rio Claro: Museu Histórico e Pedagógico Amador Bueno de Veiga, p. 75-87, 1978.
- WATSON, G. E. **Feather replacement in birds.** Science, Washington, D.C, v. 139, n. 3549, p. 50-51, Jan, 1963.
- WEAVER, R. L. **Reproduction in english sparrows.** The Auk 60:62-74, 1943
- WINKLER, D. W. **Nests, eggs, and young: breeding biology of birds.** In: Podulka S, Rohrbaugh Jr R, Bonney R (eds) Handbook of Bird Biology, 2nd edn. The Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, pp 1-152, 2001.