

## TEMPO DE FORRAGEIO ASSOCIADO AO TAMANHO DE BANDO DE *Passer domesticus* LINNAEUS, 1758 EM ALEGRE, ESPÍRITO SANTO

Monique Rocha Lomeu Rampi, Gabriela Cristina Paulucio, Larissa Barreto Nunes, Maria Eduarda Vieira Lino, Rafael Antonio de Souza Gonçalves, Carolina Demetrio Ferreira.

Universidade Federal do Espírito Santo – campus Alegre, Alto Universitário, s/n<sup>o</sup> – Guararema, 29500-000 – Alegre – ES, Brasil, rampimrl@gmail.com, gabrielapaulucio@gmail.com, larissabarreto085@gmail.com, maria.eduarda.linoe@gmail.com, rafa\_dsl2011@hotmail.com, carolina.ferreira@ufes.br.

### Resumo

A formação de bandos pode conferir vantagens evolutivas às espécies, pois o agrupamento fornece redução de risco de predação. Neste contexto, *Passer domesticus* Linnaeus, 1758, que possui o hábito de forrageio em bando, é interessante para estudos nesta temática. O objetivo desse estudo foi verificar se o tamanho do bando de *P. domesticus* tem relação com o tempo de forrageamento, e se a sazonalidade influencia nestas variáveis. No município de Alegre-ES, foram realizadas 28 amostragens, divididas nas estações seca e chuvosa, totalizando 60 horas de esforço amostral. Na estação chuvosa, a maioria dos bandos apresentou de três a cinco indivíduos e, na estação seca, de três a sete. Ao comparar o tempo de forrageamento dos bandos entre as estações, não foi encontrada nenhuma diferença significativa. Não houve correlação do tempo de forrageamento com o tamanho do bando. Conclui-se que o tempo de forrageamento possivelmente sofre influência de outras variáveis, faz-se necessário a continuação das coletas de dados para aumentar o esforço amostral e elucidar melhor os resultados.

**Palavras-chave:** Comportamento alimentar. Passeridae. Área urbana. Sazonalidade.

**Área do Conhecimento:** Ciências Biológicas- Ecologia.

### Introdução

A formação de bandos pode conferir vantagens evolutivas às espécies, pois o agrupamento fornece redução do risco de predação, acesso à informação e benefícios durante o forrageio (Ward; Webster, 2016). O ato de forragear em bando pode estar ligado ao horário de maior atividade, à dieta, à história de vida e ao local de forrageio da espécie (Beauchamp, 2022). Ademais, existem custos e benefícios para os indivíduos que forrageiam juntos. Como custos, pode-se citar a competição por recursos e a facilidade de os indivíduos serem vistos por predadores e, dentre os benefícios, há o acesso à informação sobre o recurso, o menor risco de predação e uma maior capacidade de detectar predadores (Ward; Webster, 2016). O equilíbrio dos custos e benefícios pode ser encontrado quando existe o tamanho de bando de forrageio ótimo (Carvalho, 2002). De acordo com Beauchamp (2021), aves que forrageiam em bando, possuem maior sobrevivência anual em comparação com as demais.

O tamanho do bando pode variar sazonalmente, como foi observado em bandos de *Sicalis flaveola* (Linnaeus, 1766) em área rural (Sgrancio *et al.*, 2023), e também pode influenciar no comportamento de algumas espécies. Estudos demonstraram que o aumento do tamanho do bando de *Alauda arvensis* Linnaeus, 1758 foi diretamente proporcional ao tempo de forrageio e inversamente proporcional ao tempo de vigilância (Powolny; Eraud; Bretagnolle, 2012). O mesmo resultado foi encontrado por Dias (2006) para a espécie *Columbina talpacoti* (Temminck, 1811).

A espécie *Passer domesticus* Linnaeus, 1758, popularmente conhecida como pardal-doméstico, pertence à ordem Passeriformes e à família Passeridae (Pacheco *et al.*, 2021). É uma ave exótica no Brasil, sinantrópica e que teve seu processo de expansão territorial acelerado pela intervenção humana (Sick, 1997). A espécie possui o hábito de forragear em bando (Sick, 1997) e, segundo Elgar, Burren e Posen (1984), os indivíduos diminuem o tempo de vigilância com aumento do tamanho do bando. Barnard (1980a) observou que, em áreas com menor risco de predação, o tamanho do bando apresentou influência negativa sobre o tempo de vigilância. De acordo com o autor, isso poderia permitir

que os indivíduos mantivessem apenas o tempo necessário para suprir a vigilância do bando e, com isso, pudessem dedicar mais tempo à alimentação.

O presente estudo teve como objetivo verificar se existe relação entre o tamanho dos bandos de *P. domesticus* com o tempo de forrageamento dedicado por essas aves, e se a sazonalidade influencia nestas variáveis.

## Metodologia

A pesquisa foi conduzida na área urbana do município de Alegre, situado no sul do Espírito Santo. O município possui uma área territorial de 756,860 km<sup>2</sup> (IBGE, 2022), dos quais 4,90 km<sup>2</sup> correspondem à área urbana. Toda a região está inserida no bioma Mata Atlântica (IBGE, 2019) e possui clima do tipo “Cwa” de acordo com a classificação internacional de Köppen, caracterizado por estações do ano bem definidas, com verão quente e chuvoso e inverno frio e seco (Lima *et al.*, 2008). A área de estudo foi demarcada por dois trajetos dentro do perímetro urbano (Figura 1), que foram escolhidos por meio de campos exploratórios com base na ocorrência da espécie. Estes locais são caracterizados por edificações, casas, comércios, escolas, tráfego constante de veículos e movimentação de pessoas, apresentando determinadas áreas arborizadas, como jardins e praças.

Figura 1- Localização do município de Alegre, no estado do Espírito Santo. Trajetos em áreas urbanas: (A) Guararema-Rodoviária e (B) Charqueada-Vila do Sul.



Fonte: QGIS, Google Earth, 2024.

Os dados foram coletados durante a estação chuvosa nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2023, e durante a estação seca nos meses de abril e maio de 2024. A coleta em campo foi executada apenas pela manhã, respeitando o nascer do sol, com duração de três horas. Foram realizados cinco dias de amostragem por trajeto em cada estação, resultando 10 dias de campo e 30 horas de coleta de dados por estação e totalizando 60 horas de esforço amostral.

Foram observados bandos de *P. domesticus* por meio de binóculo Bushnell 8x42. Considerou-se como bandos os grupos que continham três ou mais indivíduos da espécie juntos ou que se juntassem durante a observação. Ao avistar um bando, iniciava-se a contagem dos indivíduos.

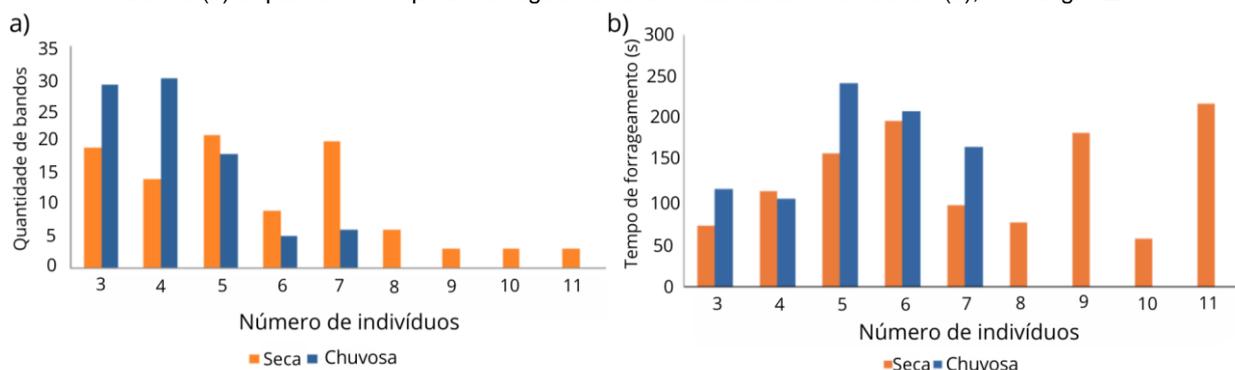
O tempo de forrageamento de bando foi cronometrado utilizando um dispositivo celular da marca Xiaomi, sendo iniciado assim que o primeiro indivíduo do bando era avistado forrageando, e parando quando o último indivíduo do bando voava ou atingia 30 minutos de forrageamento, limite este determinado previamente para observação.

Para as análises, os dados de tamanho de bando e tempo de forrageamento foram organizados e separados por estação. Posteriormente, foram comparados por meio de gráficos gerados em Microsoft Office Excel. O software RStudio, versão 2024.04.2 (RStudio team, 2018) foi utilizado para calcular a média e o desvio padrão do tempo de forrageamento para os diferentes tamanhos de bandos por estação. A normalidade dos dados foi testada utilizando o teste de Shapiro-Wilk, e por se tratar de dados não paramétricos, foi aplicado o teste Kruskal-Wallis para comparar os tempos de forrageamento em cada tamanho de bando encontrado. No caso de resultados significativos ( $p < 0,05$ ), foi aplicado o pós-teste Dunn, para a visualização de quais tamanhos de bando se diferenciaram entre si. Por fim, a correlação entre o tamanho dos bandos e o tempo de forrageamento foi analisada por meio da análise de correlação de Spearman. Para os tamanhos de bando que apresentaram mais de três registros por estação, foi verificado, ainda, se havia diferença no tempo de forrageamento entre estações pelo teste Mann-Whitney. O trabalho teve permissão do comitê de ética da UFES (CEUA-UFES-Alegre), protocolado sob o n° 008/2022.

## Resultados

Foram registrados 186 bandos de *Passer domesticus*, dos quais 98 o foram na estação seca e, 88 na estação chuvosa. A quantidade de indivíduos nos bandos variou de três a 11 na estação seca e de três a sete na estação chuvosa. Bandos de três a sete indivíduos ocorreram em ambas as estações do ano. Os bandos de oito a 11 indivíduos ocorreram somente na estação seca (Gráfico 1a). Quando comparado o tempo de forrageamento entre as estações seca e chuvosa para os tamanhos de grupos que tiveram registro em ambas as estações (Gráfico 1b), verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ).

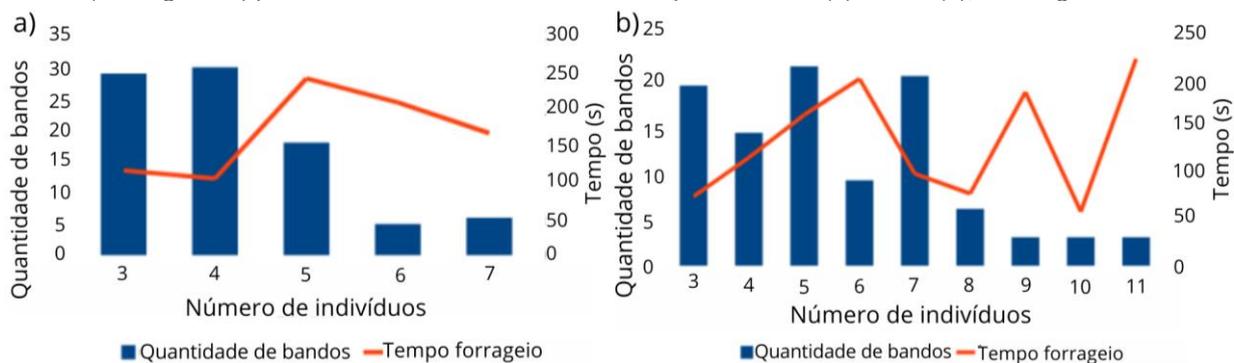
Gráfico 1- Bandos de *Passer domesticus* nas estações seca e chuvosa quanto à quantidade de cada tamanho de bando (a) e quanto ao tempo de forrageamento de cada tamanho de bando (b), em Alegre-ES.



Fonte: Os autores, 2024.

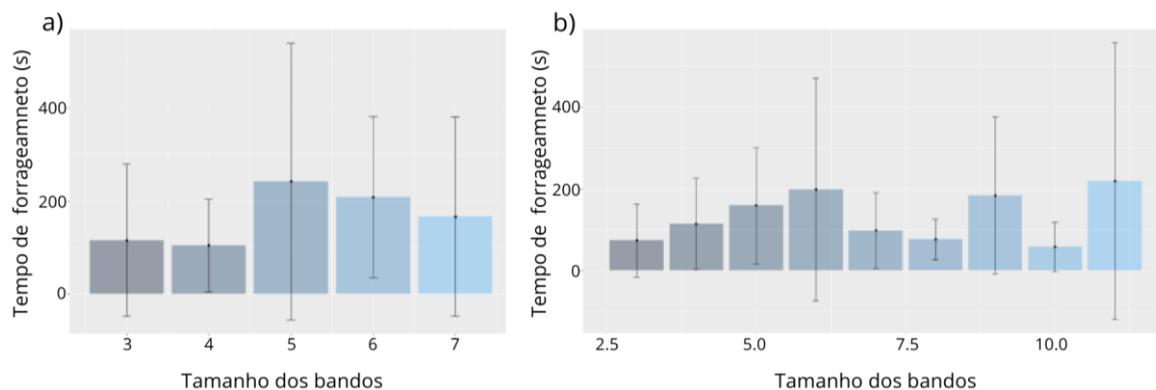
A maior frequência de registros foi de bandos contendo de três a cinco indivíduos na estação chuvosa (Gráfico 2a). As maiores médias de tempo de forrageamento foram observadas nos bandos de cinco a sete indivíduos (Gráfico 3a), porém a diferença entre os valores das médias entre os bandos não foi significativa (Kruskal-Wallis chi-squared = 7.2578,  $p$ -value > 0,05). Não houve correlação entre o tamanho do grupo com o tempo de forrageamento ( $p > 0,05$ ). Na estação seca, a maior frequência de registros foi de bandos contendo de três a cinco e sete indivíduos (Gráfico 2b). Os bandos com seis, nove e 11 indivíduos tiveram as maiores médias de tempo de forrageamento (Gráfico 3b), porém a diferença entre os valores das médias entre os bandos não foi significativa (Kruskal-Wallis chi-squared = 14.427,  $p$ -value > 0,05). Na estação seca também não houve correlação entre o tamanho do grupo e o tempo de forrageamento ( $p > 0,05$ ).

Gráfico 2-Bandos de *Passer domesticus* quanto à quantidade de bandos e média de tempo de forrageamento (em segundos) para cada tamanho de bando nas estações chuvosa (a) e seca (b), em Alegre-ES.



Fonte: Os autores, 2024.

Gráfico 3- Valores de média (colunas) e desvio padrão (barras) do tempo de forrageamento na estação chuvosa (a) e na estação seca (b) para cada tamanho de bando de *Passer domesticus*, em Alegre-ES.



Fonte: Os autores, 2024.

## Discussão

Analisando ambas as estações, é possível perceber que durante a seca houve maior variação de tamanhos de bandos quando comparada à estação chuvosa, inclusive com bandos maiores ocorrendo somente no período da seca. Isto sugere que o tamanho do bando pode estar relacionado à temperatura, já que na região tropical, na estação seca, temos as temperaturas mais baixas e, na estação chuvosa, as temperaturas mais altas. O mesmo foi observado por Barnard (1980b) e Elgar (1986). Elgar (1986) verificou em seus estudos que os primeiros indivíduos de *P. domesticus* a forragear realizam menor taxa de chamados para recrutar outros indivíduos e estabelecer o bando quando as temperaturas estão altas. Este aumento de indivíduos nos bandos durante a seca também foi observado nos grupos de *Sicalis flaveola* (Linnaeus, 1766) por Sgrancio *et al.* (2023) e Caraco (1979). Segundo Lyra-Neves *et al.* (2007), por haver uma menor disponibilidade de alimentos durante essa estação, o aumento do bando traz maiores benefícios na realização do forrageio.

O aumento do tamanho dos bandos de indivíduos de *P. domesticus* não está correlacionado com o aumento do tempo de forrageio na estação chuvosa. Estes resultados contrastam com os encontrados por Powolny, Eraud e Bretagnolle (2012) para a espécie *Alauda arvensis*, porém o estudo supracitado foi realizado *ex-situ* e, no caso do atual estudo, realizado em área urbana, o ambiente pode ter influenciado nos resultados encontrados. Isto pode ter ocorrido pois, em área urbana talvez exista um menor número de predadores naturais (Mckinney, 2006) e a presença humana sendo mais familiar neste tipo de ambiente, não oferecendo tanta ameaça à *P. domesticus* (Vincze *et al.*, 2016). Este fator, somado ao fato de que um dos benefícios do aumento do tamanho de bando pode ser a diminuição da vigilância (Powolny; Eraud; Bretagnolle, 2012), permite supor que os benefícios do aumento do tamanho de *P. domesticus* durante o forrageio são maiores do que os custos.

O balanço entre os benefícios e os custos do forrageio em bando é equilibrado pelo tamanho de bando de forrageio ótimo (Carvalho, 2002). Outra provável hipótese para o resultado encontrado na estação chuvosa é a possibilidade de que os bandos formados por cinco indivíduos tenham o tamanho ótimo, uma vez que foi observado crescimento ascendente do tempo de forrageio nos bandos menores até os de cinco indivíduos e um decréscimo nos bandos maiores de cinco, e também o fato de que os bandos de cinco indivíduos obtiveram a maior média no tempo de forrageio. No entanto, o estudo de Gluck (1986) demonstra que o tamanho ótimo do bando também pode ser influenciado pela densidade e quantidade de alimentos. Sendo assim, é imprescindível que sejam feitas mais amostragens, aumentando o esforço amostral com o intuito de testar esta hipótese.

Ademais, durante a seca, apesar de expresso um maior tempo de forrageio nos grupos com seis, nove e 11 indivíduos (Gráfico 3b), não houve correlação entre o tempo de forrageio e o tamanho de bando, visto que o n amostral foi reduzido para grupos com essas quantidades de indivíduos quando comparado aos grupos com três a cinco e sete indivíduos. Desta forma, é reforçada a necessidade da realização de mais estudos e com um maior esforço amostral para uma análise de correlação mais detalhada.

## Conclusão

A partir do estudo realizado, conclui-se que o tamanho dos bandos de *P. domesticus* não está correlacionado ao tempo de forrageamento em ambas as estações. No entanto, foi observado a formação de bandos maiores na estação seca, o que não ocorreu na estação chuvosa. Para elucidar melhor a influência do tamanho do bando e da sazonalidade no tempo de forrageio, faz-se necessária a continuidade das coletas de dados com um maior esforço amostral, podendo, assim, dar continuidade às análises aqui apresentadas.

## Referências

- BARNARD, C. J. Flock feeding and time budgets in the house sparrow (*Passer domesticus* L.). **Animal behaviour**, v. 28, n. 1, p. 295-309, 1980a. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003347280800327>. Acesso em: 25 jun. 2024.
- BARNARD, C.J. Factors Affecting Flock Size Mean and Variance in a Winter Population of House Sparrows (*Passer domesticus* L.). **Behaviour**, v. 74 (1-2), p. 114-127, 1980b. Disponível em: [https://brill.com/view/journals/beh/74/1-2/article-p114\\_6.xml](https://brill.com/view/journals/beh/74/1-2/article-p114_6.xml). Acesso em 11 ago. 2024.
- BEAUCHAMP, G. Flocking in birds increases annual adult survival in a global analysis. **Oecologia**, v. 197, n. 2, p. 387-394, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00442-021-05023-5>. Acesso em: 26 jun. 2024.
- BEAUCHAMP, G. Flocking in birds is associated with diet, foraging substrate, timing of activity, and life history. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 76, n. 6, p. 74, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00265-022-03183-9>. Acesso em: 26 jun. 2024.
- CARACO, T. Time budgeting and group size: a test of theory. **Ecology**, v. 60, n. 3, p. 618-627, 1979. Disponível em: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2307/1936082>. Acesso em: 11 ago. 2024.
- CARVALHO, J. P. **Custos e benefícios associados à vida em grupo: nos peixes, aves e mamíferos**. 2002. 22p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas Licenciatura) – Faculdade de Ciências da Saúde, Centro Universitário de Brasília, Brasília, Brasília, 2002. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/9008/1/OK-9815557.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2024
- DIAS, R. I. Effects of position and flock size on vigilance and foraging behaviour of the scaled dove *Columbina squammata*. **Behavioural Processes**, v. 73, n. 3, p. 248-252, 2006. Disponível em: [https://www.academia.edu/download/50201402/Effects\\_of\\_position\\_and\\_flock\\_size\\_on\\_vi20161108-4996-1omvj9j.pdf](https://www.academia.edu/download/50201402/Effects_of_position_and_flock_size_on_vi20161108-4996-1omvj9j.pdf). Acesso em: 02 jul. 2024.
- ELGAR, M. A.; BURREN, P. J.; POSEN, M. Vigilance and perception of flock size in foraging house sparrows (*Passer domesticus* L.). **Behaviour**, p. 215-223, 1984. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/4534369>. Acesso em: 27 jun. 2024.
- ELGAR, M. A. The establishment of foraging flocks in house sparrows: risk of predation and daily temperature. **Behav Ecol Sociobiol**, v. 19, p. 433-438, (1986). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF00300546>. Acesso em: 11 ago. 2024.
- GLÜCK, E. Benefits and costs of social foraging and optimal flock size in goldfinches (*Carduelis carduelis*). **Ethology**, v. 74, n. 1, p. 65-79, 1987. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1439-0310.1987.tb00922.x>. Acesso em: 10 ago. 2024.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades: Espírito Santo - Alegre. Meio ambiente - Áreas Urbanizadas do Brasil, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/alegre/panorama>. Acesso em: 06 mai. 2024.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades: Espírito Santo - Alegre. Território - Área da unidade territorial Brasil, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/alegre/panorama>. Acesso em: 06 mai. 2024.

LIMA, J. S. D. S.; SILVA, S. D. A.; OLIVEIRA, R. B. D.; CECÍLIO, R. A.; XAVIER, A. C. Variabilidade temporal da precipitação mensal em Alegre- ES. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza. v. 39, n. 2, p. 327-332, 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1953/195317754021.pdf>. Acesso em: 06 maio. 2024.

LYRA-NEVES, R. M. D.; OLIVEIRA, M. A. B.; JÚNIOR, W. R. J.; SANTOS, E. M. D. Comportamentos interespecíficos entre *Callithrix jacchus* (Linnaeus) (Primates, Callitrichidae) e algumas aves de Mata Atlântica, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, p. 709-716, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbzool/a/wvG96cwbSMp7t9S6M35YJ7D/>. Acesso em: 11 ago. 2024.

MCKINNEY, M. L. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. **Biological conservation**, v. 127, n. 3, p. 247-260, 2006. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=cbdd56153eb4379e248f00d1a8d5c9a3632a56ec>. Acesso em: 01 ago. 2024.

PACHECO, J. F.; SILVEIRA, L. F.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; BENCKE, G. A.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; HAFT, M. C.; MAURÍCIO, G. N.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S. R.; LEES, A. C.; FIGUEIREDO, L. F. A.; CARRANO, E.; GUEDES, R. C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F.; PIACENTINI, V. Q Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2. ed. **Ornithology Research**, v. 29. p. 94-105. 2021.

POWOLNY, T.; ERAUD, C.; BRETAGNOLLE, V. Group size modulates time budget and foraging efficiency in captive Skylarks, *Alauda arvensis*. **Journal of Ornithology**, v. 153, p. 485-490, 2012. Disponível em: [https://www.cebc.cnrs.fr/wp-content/uploads/publipdf/2012/PJO153\\_2012.pdf](https://www.cebc.cnrs.fr/wp-content/uploads/publipdf/2012/PJO153_2012.pdf). Acesso em: 27 jun. 2024.

RSTUDIO TEAM. RStudio: Integrated Development for R. RStudio, Inc., Boston, MA. 2018

SGRANCIO, R. A.; PAULUCIO, G. C.; LINO, M. E. V.; RAMPI, M. R. L.; ROMEIRO, V. DE F.; FERREIRA, C. D. Tamanho de bando de *Sicalis flaveola* Linnaeus, 1766 no município de Alegre, Espírito Santo. In: **XXVII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XXIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e XIII Encontro de Iniciação à Docência**, 2023. Universidade do Vale do Paraíba, 2023, p. 6. Disponível em: [https://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2023/anais/arquivos/RE\\_0656\\_0265\\_02.pdf](https://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2023/anais/arquivos/RE_0656_0265_02.pdf). Acesso em: 02 jul. 2024.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro (Brasil): Editora Nova Fronteira, 1997. 912p.

VINCZE, E.; PAPP, S.; PREISZNER, B.; SERESS, G.; BÓKONY, V.; LIKER, A. Habituation to human disturbance is faster in urban than rural house sparrows. **Behavioral Ecology**, v. 27, n. 5, p. 1304-1313, 2016. Disponível em: <https://academic.oup.com/beheco/article/27/5/1304/1742469>. Acesso em: 10 ago. 2024.

WARD, A.; WEBSTER, M. **Sociality: the behaviour of group-living animals**. Berlin, Germany: Springer, 2016. *E-book*. Disponível em: <https://ashleyward.net/wp-content/uploads/2020/03/2016-ward-webster-sociality-the-behaviour-of-group-living-animals.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2024.