

## DAÑOS CAUSADOS POR LAS AVES EN SORGO (*Sorghum bicolor*) EN BRASIL CENTRAL

Celine de Melo<sup>1</sup> y Juliana Cheschini<sup>1</sup>

### RESUMEN

El impacto de las aves en los cultivos de cereales es un problema mundial. El objetivo de este trabajo fue evaluar la riqueza, la composición y el impacto que tienen las aves sobre el sorgo en la región de Cerrado, Brasil Central y observar el tipo de matriz que puede reducir su tasa de consumo. Se evaluaron dos parcelas de 4 ha cultivadas con sorgo y con similar matriz alrededor: árboles (bosques naturales o barreras rompe viento), pasto, caminos y plantación aleña (maíz o sorgo). Se realizó el registro de las aves en ocho puntos por transición cultivo/matriz, en cada parcela y se tomaron 65 horas de observaciones durante la maduración del grano. Se registraron visitas de 19 especies de aves, con un predominio de granívoros y frugívoros. Las especies *Volatinia jacarina*, *Aratinga leucophthalma*, *Patagioenas picazuro* y *Columbina talpacoti* fueron las más frecuentes (76,7 % en las visitas), y las más abundantes fueron *A. leucophthalma* y *P. picazuro*. La tasa de consumo promedio sobre las panículas fue 32,6 %, mayor en la transición cultivo/pastos (53,7 %) y menor en la transición cultivo/árboles (19,2 %). Se recomienda el uso de plantaciones forestales en las cercanías de los cultivos de sorgo y, en lo posible, cosechar en la quinta semana después del inicio de la producción de granos. La capacidad de adaptar los cultivos a estas propuestas reduciría las visitas de las aves que consumen los granos y evitar el uso de cultivares nutricionalmente inferiores.

**Palabras clave adicionales:** Aves plagas, depredación por aves, manejo agronómico, Cerrado

### ABSTRACT

#### Damage caused by birds in sorghum (*Sorghum bicolor*) crops in Central Brazil

The impact of birds on crops, especially grains, is a worldwide problem. The objective was to evaluate the richness, composition and impact of birds on sorghum in the region of Cerrado, Brazil, and to observe the type of surrounding matrix that can reduce the predation rates. We analyzed two sorghum plots (4 ha each) with similar surroundings: arboreal environment (forest or windbreak), pasture, nearby road, and adjacent crops (corn or sorghum). Visiting avifauna was surveyed at eight points by plot, one at each transition between cultivar and matrix. Both morning and afternoon observations were made during the period of grain maturation, totaling 65 hours. Nineteen species of birds visited the crops, predominantly granivores and frugivores. The species *Volatinia jacarina*, *Patagioenas picazuro*, *Aratinga leucophthalma* and *Columbina talpacoti* were the most frequent visitors (76.7 % of the visits). The most abundant species were *A. leucophthalma* and *P. picazuro*. The cluster predation rate was 32.6 %, being higher in the pasture/crop transition (53.7 %) and lower in the arboreal environment/crop transition (19.2 %). It is recommended the use of forest matrix around sorghum crops and, whenever possible, harvest during the fifth week after the beginning of cluster production. Adherence to the suggested management measures would reduce visits by crop-consuming birds and avoid the use of nutritionally inferior cultivars.

**Additional key words:** Pest birds, bird predation, agricultural management, Cerrado

### INTRODUCCIÓN

Las superficies cultivadas atraen a las aves proporcionando recursos diversos como alimentos, nidos y protección (Albornoz y Fernández, 1994). En particular, las aves granívoras tienen una población fuertemente regulada por la disponibilidad de alimentos (Grant et al., 2000), por lo tanto pueden ser

favorecidas por la expansión agrícola (Ortiz y Capllonch, 2007).

El impacto del consumo del grano de sorgo por las aves es un problema común en varias regiones del mundo (Price et al., 1979; Bruggers et al., 1998), principalmente en regiones tropicales (Manikovski y Camara, 1979; Bruggers y Jaeger, 1981). En general, estos cultivos son atacados por un gran número de aves atraídas no sólo por

---

Recibido: Marzo 1, 2011

Aceptado: Octubre 4, 2011

<sup>1</sup> Laboratorio de Ornitología y Bioacústica, Instituto de Biología, Universidad Federal de Uberlândia. Apdo. 593. Uberlândia, MG, Brasil. e-mail: celine@inbio.ufu.br

los recursos que éstos ofrecen, sino también por el fácil acceso a sus panículas (Manikovski y Camara, 1979; Bullard, 1988), y el sabor y contenido nutricional del grano (Bullard, 1988).

Varias estrategias se han utilizado para controlar el ataque de aves en los cultivos de sorgo (Bruggers y Jaeger, 1981), por ejemplo, el uso de variedades ricas en taninos, sustancia que aumenta la resistencia a los ataques de las aves (Price et al., 1979); sin embargo, este compuesto químico le confiere bajo valor nutricional (Coelho, 2006), deterioro del sabor (Bullard, 1988; Magalhães et al., 2009) y devaluación en el mercado de cereales (Price et al., 1979). Otras estrategias usadas para el control de las aves son el aislamiento manual de las panículas con papel, o uso de dispositivos que generan sonido o fuegos artificiales (Bruggers y Jaeger, 1981; Albornoz y Fernández, 1994), o técnicas poco selectivas, con resultados a menudo insatisfactorios (Bruggers y Jaeger, 1981). Por lo tanto, es necesario mejorar las técnicas de manejo agronómico para disminuir el daño causado por aves y aumentar la producción del sorgo sin comprometer la calidad nutricional y sabor del grano (Bullard, 1988).

Manikovski y Camara-Smeets (1979) estimaron que el 25 % de las panículas se pierden por el daño causado por aves y que el consumo es más intenso durante la etapa de grano lechoso (Tipton et al., 1970) y más concentrada en la periferia de los cultivos cercanos a cuerpos de agua o zonas arboladas.

En Brasil, la expansión agrícola y la urbanización han transformado considerablemente la vegetación natural en zonas no protegidas, haciéndolos cada vez más vulnerables a la invasión por aves. En este escenario, en la región del Cerrado, un territorio de intensa actividad agrícola, actualmente sólo tiene protegida el 5 % de su área (Conservation International, 2011). En Brasil la producción de sorgo es relativamente baja y el interés por aumentarla se ha incrementado debido a su uso potencial en la elaboración de etanol (EMBRAPA, 2011).

En los ambientes impactados del Cerrado, muchas especies de aves oportunistas explotan los cultivos de cereales y pueden causar importantes pérdidas. Y aunque en las matrices más heterogéneas hay mayor diversidad de recursos, en este trabajo se probó la hipótesis de que el consumo es menos intenso cuando la matriz

del paisaje circundante es más compleja y heterogénea. Los objetivos de este estudio fueron estimar la riqueza y la frecuencia de las aves que visitan el cultivo de sorgo y consumen sus granos en función de la matriz circundante, así como cuantificar los daños causados.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la “Fazenda Experimental do Glória” (18° 55' S) de la Universidad Federal de Uberlândia (Uberlândia, MG, Brasil), de 685 ha, de las cuales 33 se utilizan para cultivar sorgo. La mayor parte de la propiedad está destinada a actividades agropecuarias, pero hay una reserva de bosque semidecídúo de aproximadamente 30 ha (Haridasan y Araujo, 2005).

En la temporada 2006-2007, entre los meses de febrero y abril, época de lluvias en la región, se seleccionaron dos parcelas de 4 ha sembradas de sorgo. Los criterios de selección se basaron en que el tipo de matriz que las rodeaba era similar entre ambas parcelas (A y B). Cada una tenía una matriz de árboles (A = protección contra el viento, B = bosque mesófilo), un cultivo de grano (A = maíz, B = sorgo), un pastizal y un camino.

Las parcelas fueron monitoreadas durante seis semanas, con la ayuda de binoculares 7x50 a partir de la novena semana después de la siembra, antes de la formación de las panículas. Hasta el registro de las primeras visitas de las aves, las observaciones se realizaron una vez por semana, y a partir de la tercera semana, luego de la formación de las panículas, se hicieron dos veces por semana. Los datos fueron recolectados por la mañana y por la tarde (06:00-18:00), preferiblemente en días soleados y con poco viento, condiciones ideales para mejor registro de las aves, totalizándose 65 horas de muestreo, igualmente divididas entre mañanas y tardes.

En cada parcela, había un punto vigilado a una distancia mínima de 4 m del cultivo en la transición cultivo/matriz, totalizando ocho puntos. Cuando fue necesario, los observadores se colocaron sobre cercas o bordes que permitieron una visión más amplia de la zona. Durante las observaciones se registraron las especies de aves visitantes, el número de individuos de cada especie en cada visita, el horario de visita y las especies que consumían granos. Se consideró una

visita cuando el ave (o el grupo de aves) posaba en el sorgo, independiente de consumir las panículas. Para estimar la frecuencia de visita cada especie (visitas/hora) se calculó la razón entre el número total de visitas y el número total de horas de observación. Para obtener la abundancia, el número de individuos de cada especie fue sumado.

Para evaluar el impacto de las aves sobre el cultivo, al final del su ciclo se cosecharon 16 panículas, cuatro por cada matriz. Para el control, 16 panículas fueron aisladas al inicio de la formación de granos en bolsas de tela de malla, que impidió el ataque de las aves, sin afectar su crecimiento natural. Se hizo el recuento de los granos y se registró el número de panículas dañadas (no la intensidad del daño en la misma). Posteriormente, el número de granos provenientes de panículas expuestas al ataque de las aves fueron comparados con aquellos de las panículas control a través de la prueba de  $\chi^2$ .

El índice de diversidad de Shannon-Wiener (H), que se expresa como la riqueza, y la abundancia de cada especie en cada comunidad se utilizó para comparar las matrices. Estos dos índices fueron comparados con la prueba t Student y se calculó el índice de similitud de Jaccard (Cj), que expresa la magnitud de la semejanza en la composición de ambas comunidades. Se usó la correlación de Pearson para relacionar el número de visitas de las aves de acuerdo a la maduración de las panículas, considerada progresiva y distinta en cada semana.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se registraron 649 visitas, 4543 fueron las aves visitantes, pertenecientes a 19 especies de aves (14 en la parcela A y 16 en la B; Cj=0,58). Hubo tres especies exclusivas en la parcela A y cinco en la B. Las especies más frecuentes en ambas parcelas fueron *Volatinia jacarina*, *Patagioenas picazuro*, *Aratinga leucophthalma* y *Columbina talpacoti* (Cuadro 1). Las especies más abundantes fueron *A. leucophthalma* (n=1431) y *P. picazuro* (n=1180). La matriz con menos diversidad fue la de árboles (bosques naturales y de protección contra el viento) (H=1,2) con diferencias significativas entre el índice de diversidad de las matrices (t=9,2567, gl=3, P=0,0027).

Sólo tres especies de visitantes (*Pitangus sulphuratus*, *Turdus rufiventris* y *Passer*

*domesticus*) no consumieron el grano de sorgo. Entre los que consumieron, la mayoría ha sido reportada en la literatura (Cuadro 1), e incluyen las semillas en su dieta regular u ocasional. Los granos de sorgo tienen texturas medias a medio-blandas (Antunes et al., 2007), lo que permite su consumo por parte de especies no especializadas en granos. Por lo tanto, la inclusión de este alimento en la dieta puede ser debido a las ventajas que éste ofrece, como abundancia, calidad nutricional, facilidad de extracción de la panícula (obs. personal) y consumo, la concentración de los recursos en los cultivos y aspectos morfológicos del ave (tamaño del pico y capacidad de procesar el grano externa e internamente).

A pesar de su atractivo para las aves, en los sitios con alta concentración de granos es difícil mantener y defender los territorios, lo que puede promover la formación de grupos o bandadas (Grzybowski, 1983). En este estudio los grupos más grandes fueron *Gnorimopsar chopi* (28,72±29,06; N máx≈100 individuos), *Aratinga leucophthalma* (18,58±26,07, N máx≈150 individuos) y *Patagioenas picazuro* (13,41±29,28, N máx≈200 individuos).

Las visitas de las aves se concentraron más en la mañana (entre 6:45 am y 9:30 am). Los principales visitantes fueron *Gnorimopsar chopi*, *Patagioenas picazuro*, *Aratinga leucophthalma* y *Volatinia jacarina* (respectivamente 95,0; 87,0; 79,7 y 50,3 % de las visitas en este período).

La tasa de consumo de granos de sorgo fue 32,64 %, superior a la encontrada por Manikovski y Camara-Smeets (1979) de 25 %. Todas las panículas marcadas presentaron al final daños por aves. Es posible que este impacto sea alto debido a la pequeña área de las parcelas (4 ha), lo que pudo haber facilitado el acceso de las aves a las panículas y al cultivo en general.

Hubo diferencias significativas en la tasa de consumo en relación con la matriz circundante ( $\chi^2=199,78$ , gl=3,  $P\leq 0,0001$ ), siendo mayor en el caso del pastizal (53,70 %) (Cuadro 2). Las áreas de pastos no pueden representar una barrera física para la dispersión de especies típicas de áreas abiertas, especialmente los granívoros.

Las tasas de consumo más bajas se encontraron en las matrices de árboles y caminos. En este caso, el movimiento de vehículos en el camino puede haber actuado como un mecanismo que

ahuyentara a las aves. Por otro lado, las matrices de los bosques, además de funcionar como una barrera física para las aves de las áreas abiertas, probablemente ofrecen una cantidad suficiente de recursos por lo que no es necesario para las aves pasar hacia los cultivos, lo que también explicaría la menor diversidad que se encuentra en esta matriz. Estrada et al. (1997) mostraron que, además de los beneficios a los cultivos al reducir

el consumo de granos, la presencia de matrices heterogéneas parece ser la disposición más favorable para el mantenimiento de la avifauna. Sin embargo, es importante considerar que cada especie o grupo de especies responde de manera diferente al mosaico de vegetación, siendo necesario primero identificar los objetivos de la matriz y las características e impactos del grupo (Bennett et al., 2006).

**Cuadro 1.** Especies de aves, la dieta, el tamaño del grupo y la frecuencia de las visitas en el sorgo (*Sorghum bicolor*) en la zona bajo estudio. Nombres científicos según CBRO (2010). En negrita, la dieta básica según la literatura

Especies	Presencia en parcelas	Dieta <sup>a,b</sup>	Tamaño del grupo	Visitas (%)	Visita por hora
<i>Athene cunicularia</i>	B	SE, <b>IN</b> , VE <sup>1</sup>	1±0	1 (0,15)	0,02
<i>Patagioenas picazuro</i>	A, B	<b>SE</b> , FR <sup>2</sup>	13,41±29,28	88 (13,56)	1,35
<i>Columbina talpacoti</i>	A, B	<b>SE</b> <sup>3</sup>	2±4,77	68 (10,48)	1,05
<i>Zenaida auriculata</i>	A, B	<b>SE</b> , IN <sup>4</sup>	2,07±1,32	13 (2)	0,20
<i>Crotophaga ani</i>	A, B	<b>IN</b> , VE <sup>5</sup>	1,36±0,73	22 (3,39)	0,34
<i>Diopsittaca nobilis</i>	B	FR, <b>SE</b> , NE <sup>6</sup>	2±0	1 (0,15)	0,02
<i>Aratinga leucophthalma</i>	A, B	FR, SE <sup>7</sup>	18,58±26,07	77 (11,86)	1,18
<i>Brotogeris chiriri</i>	A, B	FR, SE, NE, FL <sup>8</sup>	3,62±2,53	24 (3,70)	0,37
<i>Forpus xanthopterygius</i>	A	FR, SE, NE, FL <sup>9</sup>	3±1,15	4 (0,62)	0,06
<i>Pitangus sulphuratus</i>	A, B	FR, SE, <b>IN</b> , VE <sup>10</sup>	1,12±0,34	16 (2,47)	0,25
<i>Tyrannus melancholicus</i>	B	<b>IN</b> , FR <sup>11</sup>	1±0	7 (1,08)	0,11
<i>Turdus rufiventris</i>	A	FR, SE, IN <sup>7</sup>	1±0	1 (0,15)	0,02
<i>Passer domesticus</i>	B	IN, SE, OI <sup>11</sup>	1±0	1 (0,15)	0,02
<i>Sporophila lineola</i>	B	<b>SE</b> <sup>11</sup>	1±0	8 (1,23)	0,12
<i>Sporophila nigricollis</i>	A, B	<b>SE</b> <sup>11</sup>	1±0	6 (0,92)	0,09
<i>Sporophila</i> sp.	A, B	<b>SE</b> <sup>11</sup>	2,11±2,26	17 (2,62)	0,26
<i>Volatinia jacarina</i>	A, B	<b>SE</b> <sup>11</sup>	1,99±2,86	265 (40,83)	4,08
<i>Sicalis flaveola</i>	A	<b>SE</b> <sup>11</sup>	1±0	1 (0,15)	0,02
<i>Gnorimopsar chopi</i>	A, B	<b>SE</b> <sup>11</sup>	28,72±29,06	29 (4,47)	0,45
Total				649	9,98

<sup>a</sup>FR: frutos, SE: semillas/granos; NE: néctar; FL: flores; IN: invertebrados; VE: vertebrados; OI = otros alimentos;

<sup>b</sup> Literatura consultada: <sup>1</sup>Teixeira y Melo (2000); <sup>2</sup>Develey (2004); <sup>3</sup>Cintra et al. (1990); <sup>4</sup>Murton et al. (1974), Ranvaud et al. (2001); <sup>5</sup>Repenning et al. (2009); <sup>6</sup>Silva (2005); <sup>7</sup>Lopes et al. (2005); <sup>8</sup>Ragusa-Netto y Fecchio (2006); <sup>9</sup>Pizo et al. 1995, <sup>10</sup>Latino y Beltzer (1999); <sup>11</sup>Sigrist (2006)

**Cuadro 2.** Consumo del grano de sorgo en relación con la matriz que rodea al cultivo en la zona bajo estudio

Matriz	Granos/panícula (media ± desviación estándar)		Tasa de consumo (%)
	Aislados de la depredación	Expuestos a la depredación	
Árboles	2867,25 ± 742,00	2315,67 ± 1440,88	19,23
Cultivo (maíz o sorgo)	3181,75 ± 236,97	2022,00 ± 642,86	36,45
Caminos	3545,00 ± 664,09	2756,00 ± 98,65	22,26
Pasto	2708,50 ± 540,40	1254,00 ± 334,09	53,70
General	3075,63 ± 614,19	2071,67 ± 865,70	32,64

La visita de aves aumentó significativamente con la madurez del grano ( $r=0,9774$ ,  $gl=2$ ,

$P=0,0226$ ). Aunque el grano de sorgo maduro contiene taninos que lo hace más resistente al

ataque de las aves, se demostró la disminución del contenido del tanino entre 30-45 días después de anthesis (Price et al., 1979), que corresponde a las semanas cinco y seis del presente estudio, momento en que se observó el mayor daño causado por las aves. Es posible que este incremento en las visitas durante la maduración se deba al alto valor nutricional que el grano ofrece (EMBRAPA, 2011).

Para maximizar el rendimiento del grano y reducir el daño por aves, se puede establecer el mejor tiempo de la cosecha con el fin de minimizar los impactos (Verea et al., 2010). Otra alternativa es utilizar las matrices de paisaje adecuadas, tales como el bosque, mientras que el mantenimiento de la diversidad de aves puede proporcionar conectividad a los ambientes naturales para permitir el movimiento de las aves a las zonas de mejor calidad (Estrada et al., 1997) y minimizar el impacto en los cultivos adyacentes.

### CONCLUSIONES

Las matrices más complejas y estructuradas como los bosques fueron más eficaces contra el ataque de las aves, y la utilización de matrices como cortavientos y plantaciones forestales puede reducir el número de visitas de aves a los cultivos de cereales y, en consecuencia, reducir la tasa de consumo. Estas matrices son eficaces para reducir especies de aves de áreas campestres y granívoras, como *Volatinia jacarina*, el principal visitante. El grano de sorgo es consumido por varias especies de aves con hábitos distintos y no presenta características para impedir el consumo, por lo que se podría anticipar la cosecha a la quinta semana de maduración para obtener panículas con mayor cantidad de granos. Este manejo puede disminuir significativamente las visitas de las aves que consumen el sorgo y generar poco impacto al cultivo, lo cual demuestra la importancia de este tipo de análisis para lograr acciones de manejo, sin daño sustancial a las aves y a la producción.

### AGRADECIMIENTO

A Willian F. Hanes por la traducción del abstract. A André R. T. Nascimento y Oswaldo Marçal Júnior por las sugerencias. A Patrícia Capllonch y Paulo R. Ribeiro por la revisión del manuscrito y la traducción al español.

### LITERATURA CITADA

1. Albornoz, M. y A. Fernández-Badillo. 1994. Psitácidos (Aves: Psittaciformes) plagas de cultivos en el valle del río Güey, estado Aragua, Venezuela. Rev. Fac. Agron. (Maracay) 20: 123-132.
2. Antunes, I.R.C., N.M. Rodriguez, L.C. Gonçalves, J.A.S. Rodrigues, I. Borges, A.L.C.C. Borges y E.O.S. Saliba. 2007. Composição bromatológica e parâmetros físicos de grãos de sorgo com diferentes texturas do endosperma. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 59(5): 1351-1354.
3. Bennett, A., J. Radford y A. Haslem. 2006. Properties of land mosaics: implications for nature conservations in agricultural environments. Biological Conservation 133: 250-264.
4. Bruggers, R. y M. Jaeger. 1981. Birds pest and crop protection strategies for cereals of semi-arid african tropics. Sorghum in the eighties. Proc. Intern. Symp. on Sorghum 1: 303-312.
5. Bullard, R. 1988. Characteristics of bird-resistance in agricultural crops. Proc. Vertebr. Pest Conf. 13: 304-309.
6. CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos). 2010. <http://www.cbro.org.br/CBRO/listabr.htm>. (consulta del 7/02/2011).
7. Cintra, R., M.A.S. Alves y R.B. Cavalcanti. 1990. Dieta da rolinha *Columbina talpacoti* (Aves: Columbidae) no Brasil Central - comparação entre sexos e idades. Rev. Bras. Biol. (Braz. J. Biol.) 50(2): 469-473.
8. Coelho, C.M. 2006. Los taninos en la alimentación de las aves comerciales. Ciência Animal Brasileira 1(1): 5-22.
9. Conservation International. 2011. Biodiversity Hotspots: Cerrado. <http://www.biodiversityhotspots.org/xp/hotspots/cerrado/pages/default.aspx>. (consulta del 2/02/2011).
10. Develey, P.F. 2004. Aves da Grande São Paulo: guia de campo. Aves e Fotos Editora, São Paulo.

11. EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 2011. Embrapa Milho e Sorgo. <http://www.cnpms.embrapa.br/> (consulta del 3/02/2011).
12. Estrada, A., R. Coates-Estrada y D.A. Meritt-Junior. 1997. Anthropogenic landscape changes and avian diversity at Los Tuxtlas, Mexico. *Biodiversity and Conservation* 6: 19-43.
13. Grant, P., B. Grant, L. Keller y K. Petren. 2000. Effects of El Niño events on Darwin's finch productivity. *Ecology* 8: 2442-2457.
14. Grzybowski, J.A. 1983. Patterns of space use in grassland bird communities during winter. *Wilson Bull.* 95(4): 591-602.
15. Haridasan, M. y G.M. Araújo. 2005. Perfil nutricional de espécies lenhosas de duas florestas semidecíduas em Uberlândia, MG. *Rev. Bras. Botânica* 28(2): 295-303.
16. Latino, S. y A. Beltzer. 1999. Ecología trófica del benteveo *Pitangus sulphuratus* (aves: Tyrannidae) en el valle de inundación del río Paraná, Argentina. *Orsis* 14: 69-78.
17. Lopes, L., A. Fernandes y M. Marini. 2005. Diet of some Atlantic Forest birds. *Ararajuba* 13 (1): 95-103.
18. Magalhães, P.C., F.O.M. Durães y J.A.S. Rodrigues. 2009. Cultivo de sorgo. Sistemas de produção 2. [http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo\\_4\\_ed/ecofisiologia.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_4_ed/ecofisiologia.htm) (consulta del 3/12/2010).
19. Manikovski, S. y M. Camara-Smeets. 1979. Estimating bird damage to sorghum and millet in Chad. *J. Wildl. Manage* 43(2): 540-544.
20. Murton, R., E. Bucher, M. Nores, E. Gómez y J. Reartes. 1974. The ecology of Eared Dove (*Zenaida auriculata*) in Argentina. *The Condor* 76: 80-88.
21. Ortiz, D. y P. Capllonch. 2007. Distribución y migración de *Sporophila c. caerulescens* en Sudamérica. *Rev. Bras. Ornitología* 15(3): 377-385.
22. Pizo, M., I. Simão y M. Galetti. 1995. Diet and flock size of sympatric parrots in the Atlantic forest of Brazil. *Ornitología Neotropical* 6: 87-95.
23. Price, M., A. Stromberg y L. Butles. 1979. Tannin content as a function of grain maturity and drying conditions in several varieties of *Sorghum bicolor* (L.) Moench. *J. Agric. Food Chem.* 27(6): 1270-1274.
24. Ragusa-Netto, J. y A. Fecchio. 2006. Recursos alimentares e dieta de uma comunidade de psitacídeos em uma mata ciliar no Pantanal Sul (Brasil). *Braz. J. Biol.* 66(4): 1021-1032.
25. Ranvaud, R., K. Freitas, E. Bucher, H. Dias, V. Avanzo y C. Alberts. 2001. Diet of eared doves (*Zenaida auriculata*, Aves, Columbidae) in a sugar-cane colony in South-eastern Brazil. *Braz. J. Biol.* 61(4): 651-660.
26. Repenning, M., H.C.P. Basso, J.R. Rossoni, M.M. Krügel y C.S. Fontana. 2009. Análise comparativa da dieta de quatro espécies de cucos (Aves: Cuculidae), no sul do Brasil. *Zoologia* 26(3): 443-453.
27. Sigrist, T. 2006. As Aves do Brasil. Ministério da Cultura, São Paulo.
28. Silva, P.A. 2005. Predação de sementes pelo maracanã-nobre (*Diopsittaca nobilis*, Psittacidae) em uma planta exótica (*Melia azedarach*, Meliaceae) no oeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Ornitología* 13(2): 183-185.
29. Teixeira, F.M. y C. Melo. 2000. Dieta de *Speotyto cunicularia* Molina, 1782 (Strigiformes) na região de Uberlândia, Minas Gerais. *Ararajuba* 8(2): 127-131.
30. Tipton, K., E. Floyd, J. Marshall y J. McDevitt. 1970. Resistance of certain grain sorghum hybrids of bird damage in Louisiana. *Agronomy Journal* 62: 211-213.
31. Vereá, C., F. Anton y S. Solórzano. 2010. La avifauna de una plantación de banano del norte de Venezuela. *Bioagro* 22(1): 43-52.