

## Análise biométrica do intestino do carcará (*Polyborus plancus*, Miller 1777)

Vanessa Sobue Franzo<sup>1\*</sup>  
Silvana Martinez Baraldi Artoni<sup>1</sup>  
Valcinir Aloísio Scalla Vulcani<sup>2</sup>  
Alex Sagula<sup>3</sup>  
Carime Moraes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Depto. Morfologia e Fisiologia Animal, Universidade Estadual Paulista (UNESP)  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (FCAV)  
Avenida Duque de Caxias, 633, CEP 14870-000, Jaboticabal – SP

<sup>2</sup>Depto. Clínica e Cirurgia Veterinária, UNESP, FCAV

<sup>3</sup>UNIARA – Campus Araraquara

\* Autora para correspondência  
vsfranzo@yahoo.com

Submetido em 14/11/2006  
Aceito para publicação em 24/01/2007

### Resumo

Foram estudados os parâmetros biométricos do intestino de oito carcarás (*Polyborus plancus*, Miller 1777), sendo quatro machos e quatro fêmeas de pesos corpóreos e faixas etárias diferentes. As aves foram eutanasiadas, evisceradas, dissecadas e, a seguir os intestinos delgado e grosso foram estendidos em uma superfície plana, medidos com o auxílio de uma fita métrica em escala milimétrica e pesados em balança eletrônica de precisão e a análise estatística utilizada foi o teste de Student com o nível de significância  $p=0,05$ . Observou-se nos resultados que o carcará possui duodeno e íleo mais compridos do que a galinha. Conclui-se que o intestino delgado do carcará *Polyborus plancus* é relativamente extenso, principalmente o duodeno que possui o comprimento semelhante ao do ganso, além disso, essa ave possui cecos vestigiais, o que difere da galinha doméstica.

**Unitermos:** ave, carcará, *Polyborus plancus*, intestino, anatomia

### Abstract

**Biometric analysis of the intestine of the Southern Caracara (*Polyborus plancus*, Miller, 1777).** This experiment investigated the biometric parameters for the enteric tract of eight Southern Caracaras (*Polyborus plancus*, Miller 1777). The study was carried out on eight adult animals of both sexes (four males and four females) having different ages and weights. The animals were sacrificed and dissected, and their visceral tracts were placed on a horizontal plane surface. The lengths were measured and the weights were obtained on electronic precision scales. The statistical analysis utilized was Student's t-test with a significance level  $p=0.05$ . The results showed that the Southern Caracara possessed a duodenum and an ileum longer than those of the chicken. It was concluded that the small intestine of the Southern Caracara is relatively extensive, mainly on account of the duodenum that is similar in length to that of the goose. This bird had a vestige of the cecum that it is different to that of the chicken.

**Key words:** bird, Southern Caracara, *Polyborus plancus*, intestine, anatomy

## Introdução

O carcará é uma ave de rapina onívora campestre da ordem Falconiformes, família *Falconidae*, que habita todo o território brasileiro desde campos abertos, cerrados e até beiras de estradas e cidades. Sua alimentação é constituída de frutas, detritos, cadáveres, aves vivas, anelídeos e anfíbios. Animais onívoros se alimentam tanto de vegetais, quanto de animais, e sua digestão é principalmente enzimática, como a de carnívoros (Dukes, 1996).

Diversos autores têm estudado a longitude dos tratos intestinais de diferentes mamíferos domésticos e silvestres, entre os quais há trabalhos de Paiva e Borelli (1977), Paiva et al. (1977), Pereira et al. (1986 e 1988) e Amorim et al. (2002). Estes autores mediram a longitude total do intestino do bovino azebuado, bovinos europeus, ovinos, bubalinos, eqüinos, suínos, ratão do banhado, sagüi e coelhos.

Lilijah et al. (1985) afirmaram que o aumento do tamanho dos intestinos melhora a capacidade de ingerir e digerir alimentos em codornas. Do ponto de vista nutricional, o tamanho dos intestinos poderia afetar a taxa de passagem do alimento pelo trato digestório e, com isso, afetar a eficiência e a absorção dos nutrientes da dieta. Além disso, Cherry e Siegel (1978) verificaram

que frangos de corte com trato digestório mais pesados, apresentavam uma menor velocidade de esvaziamento gastrointestinal, permitindo assim, maior exposição dos nutrientes às células de absorção.

Não há relatos na literatura sobre os parâmetros biométricos do intestino do carcará (*Polyborus plancus*, Miller 1777) (Figura 1) visto que essa espécie avícola silvestre é de extrema importância já que ela convive com outras aves e animais tanto no campo quanto nas cidades, por isso o objetivo do presente trabalho foi investigar a biometria do intestino (desde o final do piloro até a cloaca) do carcará.

## Material e Métodos

Foram utilizados oito exemplares de carcará *Polyborus plancus* de pesos corpóreos e faixas etárias diferentes, sendo quatro machos e quatro fêmeas, provenientes do Setor de Silvestres do Departamento de Patologia Animal da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus Jaboticabal, cuja licença do IBAMA foi dada através do Proc. IBAMA nº 02027.000933/05-47.

Os animais foram anestesiados com Zolazepam (Zoletil – laboratório Virbac do Brasil Ind. e Com. Ltda) na dose 10mg/kg intramuscular no músculo peitoral superficial e, em seguida, utilizou-se cloreto de potássio na

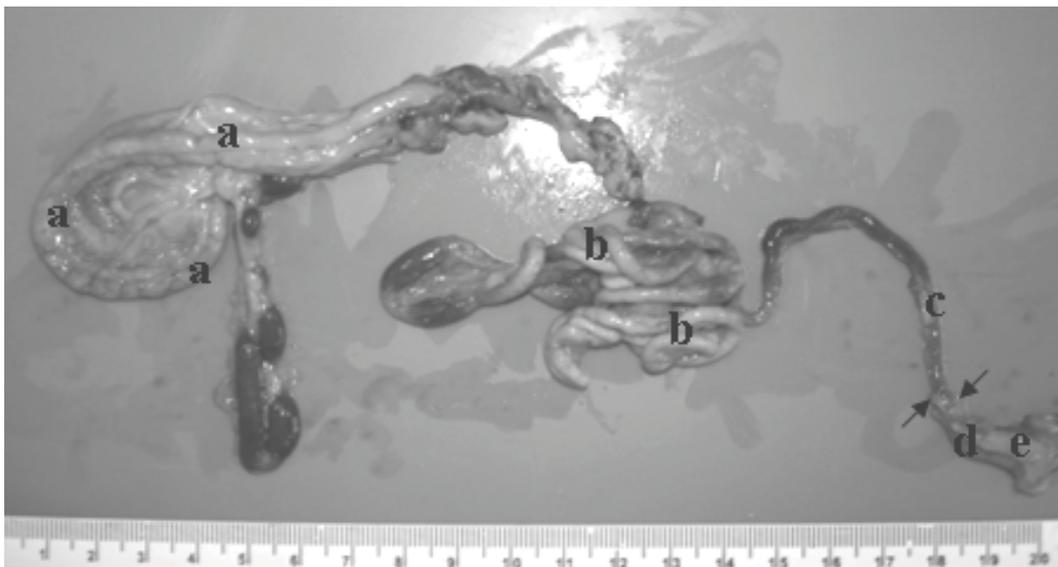


FIGURA 1: Fotografia evidenciando macroscopicamente as estruturas anatómicas componentes dos intestinos do carcará (*Polyborus plancus*). a: duodeno; b: jejuno; c: íleo; d: cólon-retos; e: cloaca; seta: cecos vestigiais.

dose de 2mg/kg intravenoso de peso para a eutanásia do animal. O peso corpóreo das aves foi aferido em uma balança e depois da abertura da cavidade abdominal, o trato intestinal foi separado em bloco, após o isolamento do fígado, seccionando inicialmente o estômago junto ao piloro e, posteriormente o mesentério e o pâncreas. Logo, os intestinos convenientemente preparados (esvaziados e lavados) e sem sofrer estiramento foram colocados sobre um plano horizontal e colhidos os dados dos diferentes segmentos: pesagem e medida. A pesagem foi realizada com o auxílio de uma balança eletrônica de precisão e a medida foi feita com a utilização de uma fita métrica

Os dados foram analisados estatisticamente pelo teste de Student com o nível de significância  $p=0,05$ . Os termos utilizados neste trabalho estão de acordo com a *Nomina anatomica avium* (Baumel et al., 1993).

## Resultados

Os carcarás (*Polyborus plancus*) machos apresentaram  $1,035 \pm 0,112$ kg de peso, enquanto que as fêmeas obtiveram  $0,982 \pm 0,268$ kg de peso. O intestino delgado das aves macho obteve média de peso: duodeno  $5,205 \pm 0,310$ g; jejuno  $6,070 \pm 0,027$ g; íleo  $1,425 \pm 0,028$ g. Obtiveram-se as seguintes médias de peso para o intestino delgado de fêmeas: duodeno  $7,127 \pm 0,673$ g; jejuno  $6,287 \pm 1,922$ g; íleo  $3,585 \pm 0,448$ g. Em relação ao intestino grosso, as médias obtidas foram em machos: cólon-retos  $0,795 \pm 0,01$ g; e para as fêmeas: cólon-retos  $0,627 \pm 0,214$ g. O peso dos diferentes segmentos intestinais (gramas) e peso do animal (quilogramas) individual de estão elucidados nas tabela 1 (macho) e tabela 2 (fêmeas).

TABELA 1: Peso da ave e dos segmentos intestinais em carcarás machos, Unesp, Jaboticabal, 2006.

Carcará	Intestino Delgado (g)				Intestino Grosso (g)
	Peso (kg)	Duodeno	Jejuno	Íleo	Cólon-retos ou Reto
1	0,945 <sup>min</sup>	4,74 <sup>min</sup>	6,00 <sup>min</sup>	1,35 <sup>min</sup>	0,78 <sup>min</sup>
2	1,000	5,35	6,10	1,47 <sup>max</sup>	0,80 <sup>max</sup>
3	1,200 <sup>max</sup>	5,39 <sup>max</sup>	6,13 <sup>max</sup>	1,47	0,80
4	0,995	5,34	6,07	1,41	0,80
<b>média</b>	$1,035 \pm 0,112$	$5,205 \pm 0,310$	$6,070 \pm 0,027$	$1,425 \pm 0,028$	$0,795 \pm 0,01$

min.: valor mínimo encontrado; max.: valor máximo encontrado.

TABELA 2: Peso da ave e dos segmentos intestinais em carcarás fêmeas, Unesp, Jaboticabal, 2006.

Carcará	Intestino Delgado (g)				Intestino Grosso (g)
	Peso (kg)	Duodeno	Jejuno	Íleo	Cólon-retos ou Reto
1	1,130	7,00	7,50	3,89 <sup>max</sup>	0,79
2	1,200 <sup>max</sup>	8,03 <sup>max</sup>	5,00	3,81	0,49
3	0,600 <sup>min</sup>	6,40 <sup>min</sup>	4,33 <sup>min</sup>	3,72	0,40 <sup>min</sup>
4	1,000	7,08	8,32 <sup>max</sup>	2,92 <sup>min</sup>	0,83 <sup>max</sup>
<b>média</b>	$0,982 \pm 0,268$	$7,127 \pm 0,673$	$6,287 \pm 1,922$	$3,585 \pm 0,448$	$0,627 \pm 0,214$

min.: valor mínimo encontrado; max.: valor máximo encontrado.

Em relação ao comprimento das diferentes porções anatômicas do intestino, os machos tiveram as seguintes médias de comprimento para o intestino delgado: duodeno  $38,25 \pm 0,5$ cm; jejuno  $32,5 \pm 0,577$ cm; íleo  $21,25 \pm 0,5$ cm; enquanto que as fêmeas: duodeno  $41 \pm 1,414$ cm; jejuno  $33,5 \pm 1,290$  cm; íleo  $24,5 \pm 4,725$ cm. Já para o intestino grosso, obtiveram-se as seguintes médias em machos: cólon-reto  $0,795 \pm 0,01$ cm; e para as fêmeas: cólon-reto  $2,75 \pm 0,957$ cm, sendo que não houve medida e pesagem do ceco, pois essa é uma estrutura anatômica vestigial no carcará *Polyborus plancus*. O comprimento dos diferentes segmentos intestinais (centímetros) e o peso dos animais estão mostrados nas tabela 3 (macho) e tabela 4 (fêmeas).

## Discussão

Em análise comparativa dos resultados obtidos com medidas conhecidas em aves de outras espécies, verificou-se que o comprimento do intestino delgado, especialmente o duodeno do carcará (*Polyborus plancus*) é relativamente comprido quando comparado ao de uma galinha, que possui de 22 a 35cm de comprimento e assemelha-se ao duodeno do ganso (40 a 49cm), considerado bastante extenso (Pilz, 1937). Este fato pode ser atribuído ao *Polyborus plancus* ser uma ave onívora com uma dieta bastante ampla (Sick, 1988) e necessitar de uma extensão considerável do segmento intestinal no qual ocorre a digestão alimentar química final e absorção de nutrientes para o sangue (Hill, 1976; Sturkie, 1986; Banks, 1992), concordando com Lilijah et al. (1985) e Cheery e Siegel (1978), pois nessa região encontram-se peptidases para a degradação de proteínas, enzimas para a degradação de carboidratos e pequenas quanti-

TABELA 3: Peso do animal e comprimento dos diferentes segmentos intestinais em carcarás machos.

Intestino Delgado (cm)					Intestino Grosso (cm)
Carcará	Peso (kg)	Duodeno	Jejuno	Íleo	Cólon-reto ou Reto
1	0,945 <sup>min</sup>	38 <sup>min</sup>	32 <sup>min</sup>	21 <sup>min</sup>	0,78 <sup>min</sup>
2	1,000	39 <sup>max</sup>	33 <sup>max</sup>	21	0,80 <sup>max</sup>
3	1,200 <sup>max</sup>	38	33	22 <sup>max</sup>	0,80
4	0,995	38	32	21	0,80
<b>média</b>	$1,035 \pm 0,112$	$38,25 \pm 0,5$	$32,5 \pm 0,577$	$21,25 \pm 0,5$	$0,795 \pm 0,01$

min.: valor mínimo encontrado; max.: valor máximo encontrado.

TABELA 4: Peso do animal e comprimento dos diferentes segmentos intestinais em carcarás fêmeas.

Intestino Delgado (cm)					Intestino Grosso (cm)
Carcará	Peso (kg)	Duodeno	Jejuno	Íleo	Cólon-reto ou Reto
1	1,130	41	32 <sup>min</sup>	25	2 <sup>min</sup>
2	1,200 <sup>max</sup>	40 <sup>min</sup>	35 <sup>max</sup>	21 <sup>min</sup>	2
3	0,600 <sup>min</sup>	40	33	31 <sup>max</sup>	4 <sup>max</sup>
4	1,000	43 <sup>max</sup>	34	21	3
<b>média</b>	$0,982 \pm 0,268$	$41 \pm 1,414$	$33,5 \pm 1,290$	$24,5 \pm 4,725$	$2,75 \pm 0,957$

min.: valor mínimo encontrado; max.: valor máximo encontrado.

dades de lipase intestinal para a degradação de gorduras neutras, pois a dieta do carcará é de natureza enzimática (Dukes, 1996).

Já o jejuno do carcará apresentou um valor médio menor em relação ao comprimento (machos:  $32,5 \pm 0,577$ cm e fêmeas:  $33,5 \pm 1,290$ cm) se comparado com uma galinha (125cm), com o pato (90 a 140cm) e com o ganso (150 a 185cm), conforme estudado por Pilz (1937), porém em relação ao peso, obteve-se, estatisticamente, a maior média de peso em fêmeas ( $6,287 \pm 1,922$ g) em relação aos machos ( $6,070 \pm 0,027$ g), se comparado às outras porções analisadas. No jejuno ocorre a maior parte da digestão-absorção (Hill, 1976; Noy e Sklan, 1995), talvez a função de absorção de nutrientes ocorra em larga escala no duodeno do *Polyboruys plancus*, por isso sua extensão é avantajada em relação a outras aves estudadas, aumentando a superfície de absorção de nutrientes provenientes da dieta onívora desse animal.

O íleo é a alça intestinal contínua ao jejuno e é delimitado posteriormente pelo ponto de ligação cecocólico ao intestino (Banks, 1992). Esse segmento intestinal apresentou comprimento médio de  $24,5 \pm 4,725$ cm e peso  $3,585 \pm 0,448$ g em fêmeas e  $21,25 \pm 0,5$ cm e peso  $1,425 \pm 0,028$ g em machos. O comprimento do íleo apresentou-se maior do que em *Gallus gallus domesticus* (13 a 18cm) conforme afirmou Grau (1943) ao estudar o íleo de galinhas. As funções do íleo foram descritas por Wolfeson et al. (1987) e Dukes (1996) e estão ligadas à digestão de gorduras, açúcares e proteínas e à absorção de sais biliares. As medidas biométricas do íleo podem ser justificadas através da dieta onívora do carcará em que a digestão é principalmente de natureza enzimática (Dukes, 1996), então, o produto final desse tipo de digestão tem grande absorção de nutrientes no íleo.

Os cecos são estruturas pares com formato sacular e se encontram dispostos paralelamente e próximo ao íleo, na maior parte de seu comprimento (Mitchell, 1901), porém no *Polyborus plancus* são vestigiais, o que difere dos longos cecos da galinha do tipo “dilatados” (Mitchell, 1901), cujo comprimento varia de 14 a 23,5cm (Pilz, 1937). Esse mesmo autor, afirmou que no pato, o ceco varia de 10 a 20cm e de 23 a 28cm no ganso. A função dos cecos está ligada a absorção de aminoácidos

(Mortensen, 1984) e degradação de proteínas (Chapin, 1989) através da degradação protéica, além da absorção de água (MacNab, 1973), porém não é uma estrutura anatômica vital, já que *Galliformes* vivem após a retirada do ceco (Dukes, 1996), adicionalmente, MacNab (1973) estudou que os *Galliformes* selvagens obtêm uma proporção importante de sua energia necessária diária da fermentação bacteriana de fibras, especialmente se a disponibilidade de alimentos é escassa. Sugere-se que no carcará os nutrientes necessários para a manutenção do metabolismo corpóreo podem ser obtidos através da absorção de outras porções do intestino entre eles no duodeno e no íleo, o que justificaria o tamanho dessas vísceras.

O cólon-reto das aves é curto, aproximadamente retilíneo, estendendo-se da junção cecos cólicos até a cloaca, não havendo esfíncter ou válvula entre o cólon e a cloaca (Turk, 1982; Banks, 1992). O cólon-reto do carcará é o de menor comprimento se comparado as outras porções do intestino, além de possuir o menor peso dentre todas as estruturas anatômicas do intestino, sendo menor do que a medida encontrada por Pilz (1937) no pato era de 7,5 a 12,5cm e no ganso foi de 16 a 22cm. Porém, observou-se que nas aves fêmeas, o comprimento foi estatisticamente maior do que em machos, o que difere de Marsden (1940) ao observar que o reto de perus machos tinham 21cm e que, em fêmeas, 16,7cm. A função do cólon-reto é a retenção de água e eletrólitos a partir do conteúdo intestinal (Hill, 1976).

Conclui-se nas condições experimentais que, em virtude de uma dieta onívora em que a digestão é principalmente de natureza enzimática, o intestino delgado do carcará *Polyborus plancus* é relativamente extenso, principalmente o duodeno que possui o comprimento semelhante ao do ganso, além disso, essa ave possui cecos vestigiais, o que difere da galinha doméstica (*Gallus gallus domesticus*) apesar dessas duas espécies avícolas possuírem o mesmo tipo de dieta.

## Referências

- Amorim, M. J. A. A. L.; Amorim Júnior, A. A.; Silva Júnior, V. A.; Villarouco, F. M. O.; Henrique, V. V. A. 2002. Longitud total del intestino de conejos sin raza definida (*Oryctolagus cuniculus*). **Revista Chilena de Anatomia**, 20 (2): 181-183.

- Banks, W. J. 1992. **Histologia veterinária aplicada**. 2ª ed. Manole, São Paulo, Brasil, 629pp.
- Baumel, J. J.; King, A. S.; Breazile, J. E.; Evans, H. E.; Vanden Berger, J. C. 1993. **Handbook of avian anatomy: nomina anatomica avium**. 2ª ed. Nuttall Ornithological Club, Cambridge, Massachusetts, USA, 779pp.
- Chapin, S. B. 1989. Effect of caecectomy on water and nutrient absorption of birds. **Journal of Experimental Zoology**, **31**(7): 81-86.
- Cherry, J. A.; Siegel, P. B. 1978. Selection for body weight of age. Feed passage and intestinal size of normal and dwarf chicken. **Poultry Science**, **57** (2): 336-340.
- Dukes, G. E. 1996. Digestão nas aves. In: Swenson, M. J. & Reece, W. O. (eds). **Dukes fisiologia dos animais domésticos**. Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro, Brasil, p.390-397.
- Grau, H. 1943. Anatomie der Hausvögel. In: Zietzschmann, O.; Ackerknecht, R. & Grau, H. (eds). **Ellenberger and Baum's Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere**. 18ª ed. Springer-Verlag, Berlin, Alemanha, p.176-179.
- Hill, K. J. 1976. The anatomy and general physiology of the alimentary tract. **Anais do Simpósio de Digestion in the fowl, British Poultry Science**, Edinburgh, Scotland, p.3-24.
- Lilijah, C.; Sperber, I.; Marks, H. L. 1985. Postnatal growth and organ development in Japanese quail selected for high growth rate. **Growth, Hulls Cove**, **49** (2): 51-62.
- Marsden, S. J. 1940. Weights and measurements of parts and organs of turkeys. **Poultry Science**, **19** (1): 23-28.
- McNab, J. M. 1973. The avium caeca: a review. **World's Poultry Science Journal**, **29** (4): 251-263.
- Mitchell, P. C. 1901. On the intestinal tract of birds, with remarks on the valuation and nomenclature of zoological characters. **Transamerica Society of London**, **8**: 173-275.
- Mortensen, A. 1984. Importance of microbial nitrogen metabolism in the caeca of birds. In: Klug, M. J. & Reddy, C. A. (eds). **Current perspective in microbial ecology, American Society of Microbiology**. The Macmillan Company, Washington D.C., USA, p.273-278.
- Noy, Y.; Sklan, D. 1995. Digestion and absorption in the young chick. **Poultry Science**, **74** (2): 366-373.
- Paiva, O. M.; Borelli, V. 1977. Comprimento total do intestino em bovinos azebuados. **Revista Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo**, **14** (2): 171-178.
- Paiva, O. M.; Borelli, V.; Peduti Neto, J. 1977. Comprimento total do intestino em bovinos de origem européia. **Revista Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo**, **14** (2): 189-197.
- Pereira, J. G. L.; Fernandes Filho, A.; Ferreira, N.; Moreno, A. G. 1986. Comprimento total do intestino em suínos sem raça definida. **Revista Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo**, **23** (1): 25-26.
- Pereira, J. G. L.; Peduti Neto, J.; Ferreira, N.; Sogorb, S. F. 1988. Comprimento total do intestino em rato do banhado (*Myocastor coypus*). **Anais do Congresso Luso-Brasileiro de Anatomia e IV Congresso Brasileiro de Anatomia**, São Paulo, Brasil, p.93.
- Pilz, H. 1937. Arrmerkmale am Darmkanal des Haugeflügels (Gans, Ente, Huhn, Taube). **Gegenbaurs Morphologie Jahrb**, **79** (1): 275-304.
- Sick, H. 1988. **Ornitologia brasileira, uma introdução**. 3ª ed. Editora Universidade de Brasília, Brasília, Brasil, 827pp.
- Sturkie, P. D. 1986. **Avian Physiology**. 4ª ed. Springer-Verlag, New York, USA, 51pp.
- Turk, D. E. 1982. The anatomy of the avian digestive tract as related to feed utilization. **Poultry Science**, **61** (7): 1225-1244.
- Wolfenson, D.; Sklan, D.; Graber, Y.; Kedar, O.; Bengal, I.; Hurwitz, S. 1987. Absorption of protein, fatty acids and minerals in young turkeys under heat and cold stress. **British Poultry Science**, **28** (4): 739-742.