

## Análise de Pescado Sem Cabeça

A.R. Correia <sup>a,\*</sup>, C.R. De Musis <sup>a</sup>, J.P.N. Filho <sup>b</sup>, M.V.B.R. Ribeiro <sup>c</sup>, S.E.M. Leite <sup>c</sup>, V.H.M. Danelichen <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Universidade Federal de Estado de Mato Grosso, Cuiabá (MT), Brasil

<sup>b</sup> Perícia Oficial e Identificação Técnica – POLITEC, Cuiabá (MT), Brasil

<sup>c</sup> Universidade de Cuiabá, Cuiabá (MT), Brasil

\*Endereço de e-mail para correspondência: [antonioramoseng@terra.com.br](mailto:antonioramoseng@terra.com.br). Tel.: +55-65-999779294.

Recebido em 04/09/2018; Revisado em 05/04/2019; Aceito em 02/06/2020

---

### Resumo

Pescadores e comerciantes de peixes na região da baixada cuiabana desenvolvem diversas estratégias para dificultar a produção de provas de pesca predatória no Estado de Mato Grosso, em especial para o pescado das espécies Cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) e Pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*). Essas duas espécies agrupam qualidades inéditas do ponto de vista gastronômico e, por essa razão, possuem grande lucratividade. Como a Lei Estadual nº 9.096 de 16 de janeiro de 2009 proíbe a captura de pescado por meio de diversos tipos de petrechos, em especial os específicos do artigo 25, item “V” letra “F”, que trata sobre os petrechos de malha (rede e tarrafão), os contraventores escolhem a extração das cabeças dos animais no intuito de polemizar o método da captura e ainda o tamanho do pescado. Este trabalho estabelece um modelo estatístico para essas espécies de forma a reconstituir o tamanho do pescado apreendosem a cabeça, viabilizando a estimativa pericial.

*Palavras-Chave:* Perícia Ambiental; Pescado; Cachara; Pintado.

### Abstract

Fishermen and fish traders in the Cuiabana lowland region have developed several strategies to hinder the production of predatory fishing in the state of Mato Grosso, especially for fish of the species: Cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) and; Painted (*Pseudoplatystoma corruscans*). These two species unite gastronomic qualities and, for this reason, have great profitability. As State Law 9096 of January 16, 2009 prohibits the capture of fish through various types of gear, in particular those specified in article 25, item "V", letter "F", which deals with knitted and crocheted gear), the offenders choose the extraction of the heads of the animals in order to argue the method of capture and the size of the fish. The target of this article is establishing a statistical model for these species in order to reconstitute the size of the fish seized even without the head, making feasible the expert estimate.

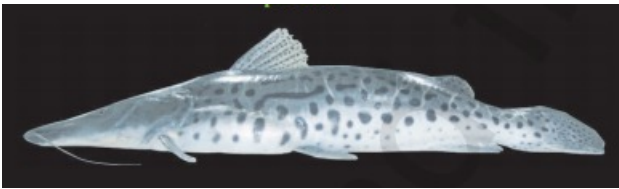
*Keywords:* Environmental Expertise; Fish; Cachara; Pintado.

## 1. INTRODUÇÃO

A necessidade de comprovação da modalidade de captura de pescado, associado à conferência do tamanho dos exemplares apreendidos conflita com as providências dos comerciantes e pescadores infratores que providenciam toda sorte de meios para driblar ou confundir as autoridades de fiscalização. As espécies mais solicitadas por consumidores da região da baixada cuiabana e, portanto, mais lucrativas são o Cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) e o Pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*),

espécies de grande valor nutritivo e oriundas das águas da bacia do Rio Paraguai (SOUZA, 2015). Constantemente, os infratores retiram as cabeças dos exemplares capturados por equipamentos de malha para polemizar o tipo de captura nos tribunais, bem como para dissimular o tamanho mínimo daqueles exemplares capturados fora da medida. As autoridades ficam então vinculadas a massa total de 125 kg permitida por pescador, Lei nº 9.096 de 16 de janeiro de 2009) e ao período proibitivo de pesca, sujeitando-se às questões jurídicas dos advogados de defesa dos infratores,





*Pseudoplatystoma coruscans* (Spix & Agassiz, 1829)

Figura 2. Imagem do Pintado como encontrados na natureza.



*Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766)

Figura 3. Imagem do Cachara como encontrados na natureza.

Tabela 1. Relação peso comprimento dos cachara e pintado em diferentes estudos.

Espécie	Macho	Fêmea	Citação
<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	Pt = $2,75 \cdot 10^{-6} Cp^{3,2432}$	Pt = $2,05 \cdot 10^{-6} Cp^{3,2874}$	Resende et al. (1995) <sup>1</sup>
<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	Pt 0,0019 Cp <sup>3,523</sup>	-----	Miranda & Ribeiro (1997) <sup>2</sup>
<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	Pt = 0,00624 Cp <sup>3,128</sup>		Mateus (1996) <sup>2</sup>
<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	Pt = 0,001734 Ct <sup>3,335</sup>		Godinho et al. (1997) <sup>2</sup>
<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	Pt = $9,30 \cdot 10^{-6} Cp^{3,06}$	Pt = $0,82 \cdot 10^{-6} Cp^{3,45}$	Resende et al. (1995) <sup>1</sup>
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Pt = 0,0032 Ct <sup>3,209</sup>	Pt = 0,0014 Ct <sup>3,439</sup>	Romagosa et al. (2000) <sup>2</sup>
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Pt = 0,0045 Ct <sup>3,13</sup>	Pt = 0,0012 Ct <sup>3,45</sup>	Romagosa et al. (2002) <sup>2</sup>

Pt – Peso Total; Ct – Comprimento total (distância entre o focinho e a ponta da nadadeira caudal); Cp – Comprimento padrão (distância entre o focinho e a base de inserção da nadadeira caudal).

<sup>1</sup> Peso em gramas e comprimento em milímetros.

<sup>2</sup> Peso em gramas e comprimento em centímetros.



Figura 4. Mostra um lote de cacharas apreendidos.



Figura 5. Mostra um lote de pintados apreendidos, ambos eviscerados e sem cabeça peças motivo de pericia. (Foram pesados e medidos 45 exemplares)

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. A análise de pescados sem cabeça provenientes de apreensões

Foram aferidas massas e medidas do corpo sem cabeça objetos de apreensões policiais da Delegacia de Meio ambiente – DEMA, periciados pela Perícia Oficial e Identificação Técnica – POLITEC, cujo procedimento é pesar, medir, fotografar e descrever o local de apreensão. Os espécimes de cachara e pintado são muito parecidas e, portanto, os dados semelhantes, demonstraram por

consequência resultados muito próximos (Figura 1). Ao analisarmos os diagramas de dispersão foi possível perceber para as duas espécies as tendências de tamanhos e pesos para aqueles pescados oriundos de perícias (eviscerados e sem cabeça), demonstrando uma força de associação para essas duas variáveis (menor dispersão) no intervalo de peso até 6 kg e comprimento do corpo é de até 75 cm. Esse resultado é bastante normal porque os indivíduos das duas espécies têm homogeneidade de peso e comprimento por caracterizarem em indivíduos jovens.

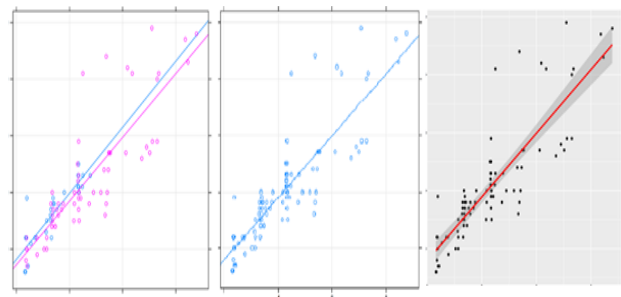


Figura 6. Análise de Dispersão das Variáveis de pescado eviscerados e sem cabeça. 6A – Dispersão considerando as duas espécies; 6B – Linha de tendência para as duas variáveis; 6C – Intervalo de Confiança comum as duas espécies. Legenda da figura está muito pequena. Não é possível ler.

Importante também a análise dos coeficientes linear e angular dos dados dos pescados que representam mais uma comprovação dos tamanhos mínimos de pescado dando segurança a aferição por modelo matemático de regressão simples. Quando examinamos os dois coeficientes mantem a coerência da concentração dos dados entre pescados menores e a dispersão dos maiores (Figura 7).

**Tabela 2.** Similaridade de Tamanho das duas espécies.

<b>(formula = Inteiro ~ Corpo + Espécie + Corpo * Espécie, data = peixe)</b>					
Resíduos:	Min	1Q	Mediana	3Q	Max
	-5.1661	-1.0334	0.2317	1.1440	3.4181
Detectamos diferença significativa entre Cachara e Pintado	Coeficientes:	Estimado	Erro padrão	t value	Pr(> t )
	(Intercepto)	5.02585	2.14149	2.347	0.0225
	Corpo	1.32700	0.03332	39.822	<2e-16
	Especie1	5.27412	2.14149	2.463	0.0169
	Corpo:Especie1	0.07348	2.14149	-2.205	0.0316
Signif. : 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					
Resíduo do erro padrão: 1.812 em 56 graus de liberdade					
R quadrado múltiplo: 0.9882, R quadrado ajustado: 0.9876					
F-statistic: 1563 em 3 and 56 DF, p-value: < 2.2e-16					

**Tabela 3a.** Relação peso comprimento do cachara.

<b>(formula = Inteiro ~ Corpo, data = cachara)</b>					
Resíduos:	Min	1Q	Mediana	3Q	Max
	-5.1661	0.5257	0.3585	0.8522	2.4888
Regressão para o Cachara	Coeficientes:	Estimado	Erro padrão	t value	Pr(> t )
	(Intercepto)	10.29997	3.68425	2.796	0.00925
	Corpo	1.25352	0.05852	21.419	< 2e-16
Códigos: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					
Resíduos do erro padrão: 1.696 em 28 graus de liberdade					
R quadrado múltiplo: 0.9425, R quadrado ajustado: 0.9404					
F-statistic: 458.8 em 1 and 28 DF, p-value: < 2.2e-16					
cemfint(mod_c)	2.5 %	97.5 %			
(Intercepto)	2.753127	17.846815			
Corpo	1.133640	1.373402			

**Tabela 3b.** Relação peso comprimento do pintado.

<b>(formula = Inteiro ~ Corpo, data = pintado)</b>					
Resíduos:	Min	1Q	Mediana	3Q	Max
	-4.0019	-1.4903	0.0225	1.4102	3.4181
Regressão para o Pintado	Coeficientes:	Estimado	Erro padrão	t value	Pr(> t )
	(Intercepto)	-0.24827	1.78776	-0.139	0.891
	Corpo	1.40049	0.02442	57.348	<2e-16
Códigos: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					
Resíduos do erro padrão: 1.922 em 28 graus de liberdade					
R quadrado múltiplo: 0.9916, R quadrado ajustado: 0.9913					
F-statistic: 3289 em 1 and 28 DF, p-value: < 2.2e-16					
(mod_p)	2.5 %	97.5 %			
(Intercepto)	-3.910324	3.413789			
Corpo	1.350463	1.450510			

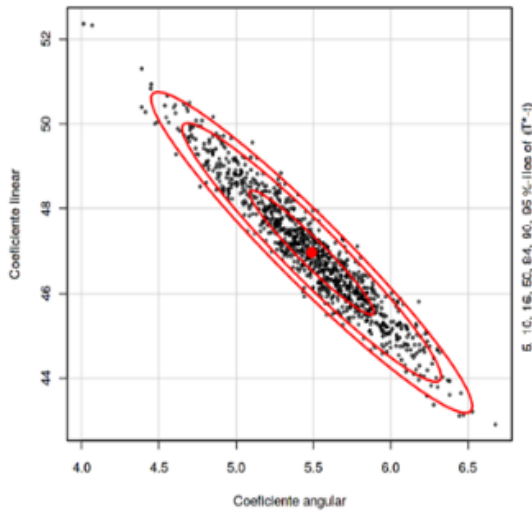


Figura 7. Uma visão dos coeficientes angular e linear.

### 3.2. Análise de pescado observado no mercado de peixes em Cuiabá.

As apreensões de pescado objeto deste trabalho demandaram em sua maioria responder a autoridade requisitante se os indivíduos da apreensão estavam enquadrados na medida mínima prevista pela Lei nº 9.893/2013.

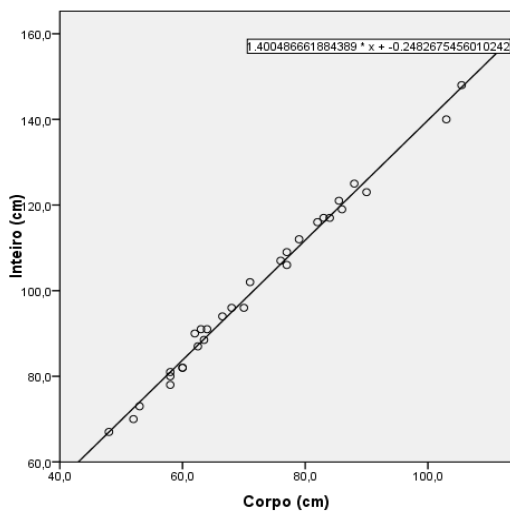


Figura 8. Diagrama de dispersão para o quadro 02 - Pintados. Peixe em tamanho natural X Peixe sem cabeça.

O Quadro 2 (Pintados) e Quadro 3 (Cacharas) e respectivos diagramas demonstram a relação entre comprimento total observado, tamanho da cabeça observado e tamanho do corpo sem cabeça observado, de científica às demandas judiciais correntes.

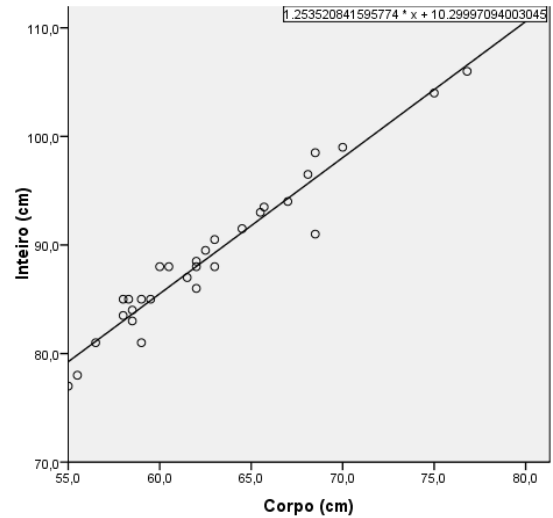


Figura 9. Diagrama de dispersão para o quadro 03 - Cacharas.

As equações preditivas a partir do corpo sem cabeça para as espécies foram:

Cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*)  
 $1,2535 X + 10,2999$

Onde o valor do coeficiente angular é 1,2535 denominado como  $\beta$  e o coeficiente linear é 10,2999 denominado como intercepto. A planilha abaixo em Excel é um mecanismo pronto para a predição do comprimento total do corpo a partir do corpo sem cabeça. Para este caso com valores preenchidos para o corpo sem cabeça e o valor estimado do comprimento total do peixe.

Pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*)  
 $1,4004 X - 0,2482$

Onde o valor do coeficiente angular é 1,4004 denominado como  $\beta$  e o coeficiente linear é -0,2482) denominado como  $\beta$ . A planilha abaixo (tabela 4b) é um mecanismo pronto para a predição do comprimento total do corpo a partir do corpo sem cabeça. Neste caso para demonstração sem valores preenchidos para o corpo sem cabeça.

As equações preditivas a partir apenas da cabeça para as espécies foram:

Cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*)  
 $0,2463 X + 4,29$

Onde o valor do coeficiente angular é 0,2463 denominado como  $\beta$  e o coeficiente linear é 4,29 denominado como  $\alpha$ . Para predição do tamanho total do peixe a partir do tamanho somente da cabeça caso em que as vezes em perícia ou outra ação policial em frigoríficos encontra apenas a cabeça. Mesmo raciocínio para a espécie do pintado:

Pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*)  
 $0,292X + (-0,7818)$

Onde o valor do coeficiente angular é 0,292 denominado como  $\beta$  e o coeficiente linear é -0,7818 denominado como  $\beta$ .

#### 4. CONCLUSÕES

O problema de captura de pescado através de pesca ilegal é constante em Mato Grosso, devido a abundância de espécies e exemplares de elevado valor nutricional e de agradável paladar. As espécies Cachara e Pintado são por excelência enquadrados nessas condições, sendo o objeto principal no mercado de peixes em todo estado. O presente trabalho conclui que:

1 – Foi possível estimar o tamanho total dos peixes capturados fora da lei e apreendidos pelo sistema de Segurança Pública, a partir do tamanho dos exemplares sem cabeça;

2 – Foi possível estimar o tamanho total dos peixes capturados fora da lei e apreendidos pelo sistema de Segurança Pública, a partir do tamanho da cabeça.

3 – É possível estimar o tamanho total dos peixes a partir do comprimento das peças de suam (coluna vertebral completa com a nadadeira de cauda) que esteja inteiro em seu comprimento;

Válido igual ao item 1 para as duas espécies de pescado.

O modelo estatístico permite argumentação jurídica de boa aceitação, uma vez que os resultados aqui obtidos estão coerentes com as pesquisas científicas elencadas na bibliografia anexada. Como resultado secundário, em consequência da volumosa quantidade de peixes apreendido, sugere adoção da mesma política adotada pela lei 9893/2013 proibitiva a pesca do dourado, estender também a pesca do cachara e pintado para evitar que estas duas espécies entrem em risco de serem extintas. A proibição de pesca do Dourado (*Salminus brasiliensis*) operou resultados visíveis para qualquer observador nos rios da região especialmente na região de Barão de Melgaço próximo as baías de Sia mariana e Chacororé.

#### AGRADECIMENTOS

Nosso agradecimento aos companheiros da Politec, aos delegados e investigadores da Delegacia Especial de Meio Ambiente – DEMA, ao Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental – PGFA, que apoiaram a iniciativa. Agradecemos também os comerciantes de pescado da feira do Porto, nas pessoas do Sr. Aroldo Rodrigues de Souza do box de vendas nº 5 e ao Sr. João Santana Correia do box 18 pela gentileza em autorizar as medições do pescado.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1]CHAVES, G.V. *Técnica de videoceloscopia para sexagem em surubim. Escola de veterinaria da UFMG 2011.*

[2]LAUDOS PERICIAIS DA POLITEC – *Gerencia de pericias em engenharia legal e meio ambiente – 2017.*

[3]LIRANÇO, A.D.S et al; *Desempenho produtivo de Pseudoplatystoma corruscans estocados em sistemas de criação: semi-intensivo(viveiro escavado) e intensivo (tanque rede) – Ciencia Rural, Santa Maria, 2011 – ISSN 0103-8478*

[4]ROMAGOSA, E. et al; *Biologia reprodutiva de fêmeas de cachara, Pseudoplatystoma fasciatum [5](TELEOSTEI, SILURIFORMES, PIMELODIDAE), mantidas em cativeiro. Instituto de Pesca São Paulo – 2004.*

[6]ROMAGOSA, E. et al; *característicasmorfométricas e crescimento do cachara, Pseudoplatystoma fasciatum (linnaeus,1766), e cativeiro – Instituto de Pesca, APTA, SAA, São Paulo, 2016.*

[7]ROTTA, M. A; *Ictiometro para biometria de surubins (pintado e cachara). Comunicado Técnico 28 – ISSN 1517-4875 Corumbá, MS, 2003.*

**Tabela 4a.** Valores preditivos a partir do corpo sem cabeça para o Cachara.

CACHARA			
Comprimento Corpo (cm)	$\beta$	$\alpha$	Comprimento total estimado (cm)
40	1,253521	10,29997	60,44081
41	1,253521	10,29997	61,694331
42	1,253521	10,29997	62,947852
43	1,253521	10,29997	64,201373
44	1,253521	10,29997	65,454894
45	1,253521	10,29997	66,708415
46	1,253521	10,29997	67,961936
47	1,253521	10,29997	69,215457
48	1,253521	10,29997	70,468978
49	1,253521	10,29997	71,722499
50	1,253521	10,29997	72,97602
51	1,253521	10,29997	74,229541
52	1,253521	10,29997	75,483062
53	1,253521	10,29997	76,736583
54	1,253521	10,29997	77,990104
55	1,253521	10,29997	79,243625
56	1,253521	10,29997	80,497146
57	1,253521	10,29997	81,750667
58	1,253521	10,29997	83,004188
59	1,253521	10,29997	84,257709
60	1,253521	10,29997	85,51123
61	1,253521	10,29997	86,764751
62	1,253521	10,29997	88,018272
63	1,253521	10,29997	89,271793
64	1,253521	10,29997	90,525314
65	1,253521	10,29997	91,778835
66	1,253521	10,29997	93,032356
67	1,253521	10,29997	94,285877
68	1,253521	10,29997	95,539398
69	1,253521	10,29997	96,792919
70	1,253521	10,29997	98,04644
71	1,253521	10,29997	99,299961
72	1,253521	10,29997	100,553482
73	1,253521	10,29997	101,807003
74	1,253521	10,29997	103,060524
75	1,253521	10,29997	104,314045
76	1,253521	10,29997	105,567566
77	1,253521	10,29997	106,821087
78	1,253521	10,29997	108,074608
79	1,253521	10,29997	109,328129
80	1,253521	10,29997	110,58165
81	1,253521	10,29997	111,835171
82	1,253521	10,29997	113,088692
83	1,253521	10,29997	114,342213
84	1,253521	10,29997	115,595734
85	1,253521	10,29997	116,849255

**Tabela 4b.** Valores preditivos a partir do corpo sem cabeça para o Pintado.

PINTADO			
Comprimento Corpo (cm)	$\beta$	$\alpha$	Comprimento total estimado (cm)
40	1,400487	0,2482675	56,2677475
41	1,400487	0,2482675	57,6682345
42	1,400487	0,2482675	59,0687215
43	1,400487	0,2482675	60,4692085
44	1,400487	0,2482675	61,8696955
45	1,400487	0,2482675	63,2701825
46	1,400487	0,2482675	64,6706695
47	1,400487	0,2482675	66,0711565
48	1,400487	0,2482675	67,4716435
49	1,400487	0,2482675	68,8721305
50	1,400487	0,2482675	70,2726175
51	1,400487	0,2482675	71,6731045
52	1,400487	0,2482675	73,0735915
53	1,400487	0,2482675	74,4740785
54	1,400487	0,2482675	75,8745655
55	1,400487	0,2482675	77,2750525
56	1,400487	0,2482675	78,6755395
57	1,400487	0,2482675	80,0760265
58	1,400487	0,2482675	81,4765135
59	1,400487	0,2482675	82,8770005
60	1,400487	0,2482675	84,2774875
61	1,400487	0,2482675	85,6779745
62	1,400487	0,2482675	87,0784615
63	1,400487	0,2482675	88,4789485
64	1,400487	0,2482675	89,8794355
65	1,400487	0,2482675	91,2799225
66	1,400487	0,2482675	92,6804095
67	1,400487	0,2482675	94,0808965
68	1,400487	0,2482675	95,4813835
69	1,400487	0,2482675	96,8818705
70	1,400487	0,2482675	98,2823575
71	1,400487	0,2482675	99,6828445
72	1,400487	0,2482675	101,0833315
73	1,400487	0,2482675	102,4838185
74	1,400487	0,2482675	103,8843055
75	1,400487	0,2482675	105,2847925
76	1,400487	0,2482675	106,6852795
77	1,400487	0,2482675	108,0857665
78	1,400487	0,2482675	109,4862535
79	1,400487	0,2482675	110,8867405
80	1,400487	0,2482675	112,2872275
81	1,400487	0,2482675	113,6877145

**Tabela 4b (cont.).** Valores preditivos a partir do corpo sem cabeça para o Pintado.

PINTADO			
Comprimento Corpo (cm)	$\beta$	$\alpha$	Comprimento total estimado (cm)
82	1,400487	0,2482675	115,0882015
83	1,400487	0,2482675	116,4886885
84	1,400487	0,2482675	117,8891755
85	1,400487	0,2482675	119,2896625

**Tabela 5a.** Valores preditivos para o Cachara a partir do comprimento da cabeça.

CACHARA			
Comprimento Cabeça (cm)	$\beta$	$\alpha$	Comprimento total estimado (cm)
15	0,2463	4,29	79,845
16	0,2463	4,29	82,308
17	0,2463	4,29	84,771
18	0,2463	4,29	87,234
19	0,2463	4,29	89,697
20	0,2463	4,29	92,16
21	0,2463	4,29	94,623
22	0,2463	4,29	97,086
23	0,2463	4,29	99,549
24	0,2463	4,29	102,012
25	0,2463	4,29	104,475
26	0,2463	4,29	106,938
27	0,2463	4,29	109,401
28	0,2463	4,29	111,864
29	0,2463	4,29	114,327
30	0,2463	4,29	116,79
31	0,2463	4,29	119,253
32	0,2463	4,29	121,716
33	0,2463	4,29	124,179
34	0,2463	4,29	126,642
35	0,2463	4,29	129,105
36	0,2463	4,29	131,568
37	0,2463	4,29	134,031
38	0,2463	4,29	136,494
39	0,2463	4,29	138,957
40	0,2463	4,29	141,42

**Tabela 5b.** Valores preditivos para o Pintado a partir do comprimento da cabeça.

PINTADO			
Comprimento Cabeça (cm)	$\beta$	$\alpha$	Comprimento total estimado (cm)
15	0,292	-0,7818	35,982
16	0,292	-0,7818	38,902
17	0,292	-0,7818	41,822
18	0,292	-0,7818	44,742
19	0,292	-0,7818	47,662
20	0,292	-0,7818	50,582
21	0,292	-0,7818	53,502
22	0,292	-0,7818	56,422
23	0,292	-0,7818	59,342
24	0,292	-0,7818	62,262
25	0,292	-0,7818	65,182
26	0,292	-0,7818	68,102
27	0,292	-0,7818	71,022
28	0,292	-0,7818	73,942
29	0,292	-0,7818	76,862
30	0,292	-0,7818	79,782
31	0,292	-0,7818	82,702
32	0,292	-0,7818	85,622
33	0,292	-0,7818	88,542
34	0,292	-0,7818	91,462
35	0,292	-0,7818	94,382
36	0,292	-0,7818	97,302
37	0,292	-0,7818	100,222
38	0,292	-0,7818	103,142
39	0,292	-0,7818	106,062
40	0,292	-0,7818	108,982