

## Capítulo 62

### Influência da densidade de estocagem de tracajá *Podocnemis unifilis* nos aspectos qualitativos da carne.

Valeria Saldanha Bezerra\*<sup>1</sup>; Jamile da Costa Araújo<sup>1</sup>; Yuri Ian Carvalho Furtado<sup>2</sup>; Paula Tais Cantuária Santos<sup>2</sup>; Dominique de Souza Cabral<sup>3</sup>; Leandro Fernandes Damasceno<sup>4</sup>

#### Resumo

O tracajá, quelônio muito apreciado na culinária da região Norte do Brasil, não possui sistema de cultivo determinado. A ausência de parâmetros de cultivo e manejo da espécie em cativeiro, pode levar ao estresse do plantel, e consequente, diminuição de produção e o interesse dos produtores. Para contribuir com informações para o cultivo desse quelônio, o objetivo com este trabalho foi avaliar a influência de diferentes densidades de estocagem de tracajá (16, 24, 32 e 40 animais/m<sup>3</sup>) em situação de cativeiro no Laboratório de Aquicultura do Centro de Pesquisa Agroflorestral do Amapá (Embrapa Amapá), em quatro repetições, durante a fase de engorda, avaliando a característica qualitativa coloração de diferentes regiões da carne desses animais (regiões dos membros e lombar), assim como alguns parâmetros físico-químicos. Não houveram diferenças estatísticas nos parâmetros físico-químicos nas diferentes densidades de estocagem. Mas o aumento do número de espécimes de tracajás num sistema de cultivo pode ter impacto qualitativo na percepção de alteração da cor da carne por consumidores, após abate, possivelmente devido às condições de estresse enfrentadas pelos animais. Nesse caso, a coloração da carne pode ser uma ferramenta alternativa para avaliação dos efeitos das condições de estresse imputados aos tracajás, em sistema de cultivo intensivo.

**Palavras-chave:** Quelonicultura. Coloração. Estresse.

#### Introdução

O tracajá (*Podocnemis unifilis* TROSCHER, 1848), denominação popular para quelônio de água doce amazônico, semiaquático, pertence à ordem Testudines, subordem Pleurodira e família

---

<sup>1</sup>Pesquisadora, Embrapa Amapá

<sup>2</sup>Acadêmico Engenharia de Pesca, Universidade Estadual do Amapá

<sup>3</sup>Acadêmica Farmácia, Universidade Federal do Amapá

<sup>4</sup>Analista, Embrapa Amapá

\*Autor para correspondência: valeria.bezerra@embrapa.br

Podocnemidae. Sendo um dos quelônios da Amazônia mais representativos dessa ordem, encontra-se distribuído amplamente nos países da bacia amazônica, como Equador, Peru, Venezuela, Brasil, Guiana Francesa e Colômbia (LUZ *et al.*, 2003).

Historicamente, os quelônios são caçados para o consumo humano, sendo a carne, ovos e vísceras, fontes de proteína, principalmente para as comunidades ribeirinhas e indígenas (LUZ *et al.*, 2003), mas também já foi considerada o prato mais popular nos restaurantes da cidade de Manaus (AM) (FERREIRA; ARAÚJO, 1970). Uma das utilizações mais nobres da gordura de tracajá é medicinal, com indicação para o tratamento de manchas, feridas, tumor, erisipela, dor de ouvido e reumatismo (ALVES, 2011).

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais – IBAMA (2015) normatiza a criação em cativeiro do tracajá em criadouros com finalidade comercial, visando a agregação de valor, maior controle das populações de caça clandestina e comercialização ilegal, mas é restrita em algumas informações sobre o manejo das espécies. O consumo desses animais silvestres de forma não assistida, em razão da ilegalidade da prática, contribui para a ausência de literatura científica e parâmetros para o manejo da espécie, notadamente na criação, alimentação, condições de abate e armazenamento adequado, visando segurança alimentar, estímulo da agricultura familiar e preservação ambiental (ALMEIDA, 2007).

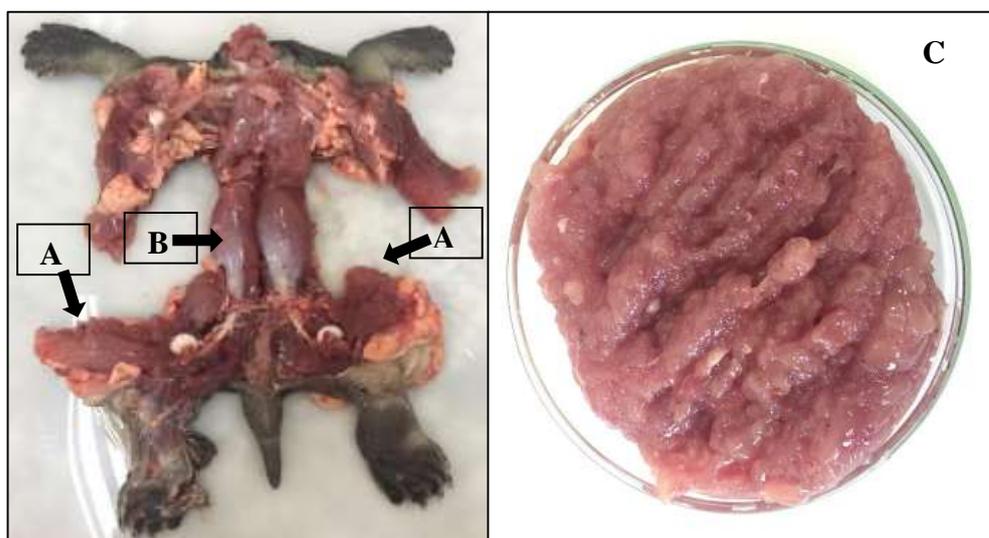
O sistema intensivo como a maximização da produção de peixes, como exemplo, necessita do aperfeiçoamento das técnicas de exploração. O aumento na densidade de estocagem é uma boa alternativa para o sistema intensivo, mas é fonte potencial de estresse, cujos efeitos lesivos aparecem após um longo período de exposição do peixe ao agente estressor (URBINATI; CARNEIRO, 2004). E os efeitos oriundos do estresse devem ser estudados não somente nas características quantitativas da carne, mas também nas qualitativas, pois essas podem influenciar a aceitabilidade pelo consumidor na impressão geral do produto (DUTCOSKY, 2013).

Dados qualitativos e quantitativos sobre carne de *Podocnemis unifilis* são limitados na literatura, e a pesquisa com esses animais deve ser apoiada para que haja mais informações para o cultivo e manejo dessa espécie, agregando valor com benefícios aos criadores e aos consumidores, assim como a elucidação de problemas acarretados pela intensificação do cultivo. Deste modo, o objetivo com este trabalho foi avaliar a influência da densidade de estocagem de tracajá em cativeiro, em fase de engorda, nas características qualitativas da carne desses animais.

## Material e métodos

A pesquisa foi submetida e aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Embrapa Amapá, sob o número de protocolo 006-CEUA/CPAFAP e cadastrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SISGEN) sob número A856EA9. Utilizaram-se 112 fêmeas da espécie *Podocnemis unifilis* (tracajá), pertencentes ao plantel da Embrapa Amapá, com peso inicial médio de 1.215,79 g ( $\pm$  50,76 g). Os animais foram alojados em caixas d'água de polietileno com capacidade de 1.000 L, contendo 250 L de água, com 40% de área seca, para descanso dos animais e exposição ao sol, e 60% de área alagada, durante 120 dias (julho a novembro/2017). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro tratamentos (densidades de estocagem 16 anim./m<sup>3</sup>, 24 anim./m<sup>3</sup>, 32 anim./m<sup>3</sup> e 40 anim./m<sup>3</sup>), e em quatro repetições. Ao final do período experimental, 16 animais (um animal por repetição) foram eutanasiados por insensibilizados em água e gelo e posteriormente sacrificados por secção da medula espinhal. Em seguida, foram realizados os procedimentos de retirada da carne e outros componentes (GASPAR *et al.*, 2005). Amostras de carne dos animais dos diferentes tratamentos experimentais, relativas aos membros inferiores (Figura 1A) e região lombar (Figura 1B) foram separadas e posteriormente moídas (Figura 1C) em processador marca Walita 600W 60Hz, velocidade 1, durante um minuto.

Figura 1 – Avaliação da carne de tracajá (*P. unifilis*) nas regiões dos membros posteriores (coxas traseiras) (A), na região lombar (B) e na carne processada (C).



Fonte: Dos autores, 2017.

Coloração da carne: Todas as amostras de carne dos animais dos diferentes tratamentos experimentais foram analisadas quanto à coloração por meio de colorímetro Konica Minolta Chroma Meter CR-400 (Japão) no sistema CIELab\*, com o iluminante D65 e observador ângulo 10°, com 10 leituras de cada amostra. Nesse espaço de cores, o L\* indica luminosidade, C\* indica o “croma” e o h° é um ângulo de tonalidade. O valor de croma C\* é 0 no centro e aumenta conforme a distância deste. O ângulo de tonalidade h° inicia-se no eixo +a\* e é dado em graus; 0 seria +a\* (vermelho), 90 seria +b\* (amarelo), 180 seria -a\* (verde) e 270 seria -b\* (azul).

Composição da carne: As amostras de carne moída dos animais relativas a região dos membros e região lombar foram secas em estufa com circulação de ar, a 65°C, até peso constante, para posterior nas análises de matéria seca, cinzas, cálcio e fósforo, conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Análise estatística: Os modelos experimentais foram blocos inteiramente casualizados em quatro repetições. Os dados foram analisados estatisticamente usando o software Statistica (versão 8.0, StatSoft Inc., Tulsa, EUA) para a análise de variância (ANOVA). Para os casos em que H0 foi rejeitada, a comparação dos valores médios dos parâmetros foi realizada pelo teste de Tukey para determinar as diferenças entre as amostras, em cada sessão. O nível de significância escolhido para todas as análises estatísticas foi de  $p < 0,05$ .

## **Resultados e discussão**

Nas amostras íntegras de carne das regiões dos membros e lombar, não houve diferença significativa entre os tratamentos de densidade de estocagem de tracajás em relação às coordenadas L\*, representativa da Luminosidade da cor, assim como do valor do ângulo Hue (h°) que representa a cor que é percebida das carnes (Tabela 1). Em relação às coordenadas de cor a\* e b\*, as carnes do tratamento com densidade de 40 e 32 animais/m<sup>3</sup> apresentaram tendência a cores mais avermelhadas que os demais tratamentos (Tabela 1).

A coordenada C\* de carnes íntegras da região dos membros de animais criados com uma densidade de 40 animais/m<sup>3</sup> apresentaram diferença significativa em relação aos demais tratamentos, representando uma cor mais vívida, menos saturada. Enquanto que a coordenada C\* das carnes íntegras da região lombar, a densidade de C foi superior apenas do controle (16 animais/m<sup>3</sup>), mostrando-se também com menor saturação e mais vívida. Mas, em relação à região dos membros (coxas traseiras), a maior densidade de animais (40 animais/m<sup>3</sup>), o Croma foi superior a todos os demais tratamentos, apresentando uma carne de cor mais intensa que as demais. Por outro lado, o

ângulo Hue ( $h^\circ$ ), que representa a cor percebida, não houve valores diferenciados entre todos os tipos de carne.

Tabela 1 – Atributos de cor da carne das regiões lombar, dos membros posteriores e suas porções moídas de animais em diferentes densidades de estocagem.

Tipo de carne	Coordenadas de cor	Densidade de estocagem (animais/m <sup>3</sup> )			
		16	24	32	40
Região lombar	L*	35,9 a	32,19 a	32,87 a	32,04 a
	a*	9,63 c	11,88 b	13,13 ab	14,29 a
	b*	1,64 c	2,75 b	3,24 ab	3,97 a
	C*	9,90 c	11,97 bc	13,56 ab	14,87 a
	$h^\circ$	9,86 a	13,06 a	13,37 a	15,30 a
	$\Delta E$	-	7,33 a	6,81 a	7,22 a
	Região dos membros (coxas traseiras)	L*	29,70 a	30,02 a	30,26 a
a*		15,15 b	14,69 b	15,83 a	16,41 a
b*		3,70 b	3,54 b	4,20 a	4,69 a
C*		15,58 c	15,18 c	16,41 b	17,33 a
$h^\circ$		13,20 a	13,07 a	14,75 a	16,03 a
$\Delta E$		-	5,63 a	5,49 a	4,86 a
Região lombar moída		L*	36,28 a	35,40 a	37,13 a
	a*	16,88 a	16,83 a	17,03 a	17,74 a
	b*	6,08 a	5,18 a	6,33 a	5,90 a
	C*	17,99 a	17,64 a	18,21 a	18,73 a
	$h^\circ$	19,37 a	17,02 a	20,07 a	17,95 a
	$\Delta E$	-	4,17 a	5,34 a	5,11 a
	Região dos membros moída	L*	36,50 a	34,52 a	36,46 a
a*		15,59 a	16,16 a	15,67 a	16,60 a
b*		5,73 a	4,63 a	5,41 a	5,58 a
C*		16,66 a	16,82 a	16,60 a	17,53 a
$h^\circ$		19,87 a	15,96 a	19,00 a	18,55 a
$\Delta E$	-	4,76 a	5,03 a	3,69 a	

Fonte: Dos autores, 2017.

Nota: Valores na mesma linha com letras diferentes indicam que os valores são significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ), pelo teste de Tukey.

O parâmetro de qualidade  $\Delta E$ , que indica a habilidade do olho humano de distinguir a diferença de cores, nos indica que as cores de carnes de animais sob densidade 24, 32 e 40 animais/m<sup>3</sup> podem ser distinguidas por consumidores quando comparadas às carnes de animais sob densidade de 16 animais/m<sup>3</sup> (controle), pois todas apresentaram valores de  $\Delta E > 3,0$  (Tabela 1). Quando as carnes de uma mesma região foram processadas (moídas), os valores de  $\Delta E$  daquelas amostras foram menores em relação às suas carnes íntegras, devido à maior homogeneização de fibras e gorduras presentes e entremeadas às carnes. No entanto, entre as carnes de animais sob densidades 24, 32 e 40 animais/m<sup>3</sup> não houve diferença significativa na coloração das amostras, podendo inferir que possivelmente essa coloração diferenciada em relação à densidade controle pode ter sido acarretada por situação de estresse dos animais. Sabe-se que o estresse antes do abate consome o glicogênio dos músculos, que em baixa quantidade não irá conferir o pH ideal para a carne, fazendo com que o pH se eleve e a carne adquira uma característica DFD (dark, firm e dry), escura, firme e seca. Apesar do indicativo de alteração da cor, as análises efetuadas não são suficientes para afirmar a ocorrência deste processo, sendo necessário um estudo adicional.

O teor de matéria seca das carnes de tracajá, nas diferentes regiões avaliadas, não apresentou diferença estatística, com teores variando de 21,64 a 22,00 % na região dos membros, e de 20,48 a 22,11 % na região lombar, similares aos encontrados em análise de carne de tracajás comercializados no estado do Amazonas (AGUIAR, 1996), e também aos de carne de *P. expansa* criada em cativeiro (GASPAR; SILVA, 2009). Os teores de cinzas nas amostras de carne da região dos membros não apresentaram diferença estatística, variando de 1,02 a 1,19 %. Nas amostras da região lombar houve diferença estatística, com teores maiores desse resíduo nos tratamentos de menor densidade (16 e 24 animais/m<sup>3</sup>) de animais durante o cultivo. Os teores encontrados nesse ensaio foram superiores aos encontrados em carne de tracajá comercializada no estado do Amazonas (0,77 %) (AGUIAR, 1996) e em carne de *P. expansa* em cativeiro (0,85 %) (GASPAR; SILVA, 2009).

As amostras de carne de tracajá avaliadas nesse ensaio apresentaram-se como boa fonte de cálcio e fósforo, não havendo diferença significativa destes minerais entre as diversas densidades de estocagem e nas regiões da carne estudadas (Tabela 2). Em relação ao cálcio houve uma variação de 0,21 a 0,23 % na região dos membros, e de 0,21 a 0,25 % na região lombar, sendo esses valores superiores aos encontrados na carne de tartaruga da Amazônia (0,063 %) (GASPAR; SILVA, 2009). Enquanto ao mineral fósforo, houve uma variação de 0,66 a 0,77 % nas amostras da região dos membros, enquanto que na região lombar variou de 0,58 a 0,82 %, sem diferenciação significativa entre as diferentes densidades nas respectivas regiões do animal estudado, sendo esses valores maiores aos encontrados na carne da tartaruga-da-amazônia (0,53 %) (GASPAR; SILVA, 2009). Cálcio (Ca) e fósforo (P) foram os minerais com teores mais elevados encontrados nas análises na

carne de tartaruga da Amazônia, seguidos de sódio e potássio, segundo Gaspar e Silva (2009). Apesar do tracajá pertencer a família Pelomedusidae, mesma família da tartaruga-da-amazônia, os dois animais são de espécies diferentes, portanto é esperado que sejam encontradas pequenas diferenças na composição corporal das espécies em questão.

Tabela 2 – Composição bromatológica de carne de tracajás cultivados sob diferentes densidades de estocagem.

Tipo de carne	Parâmetro	Densidade de estocagem (animais/m <sup>3</sup> )			
		16 animais	24 animais	32 animais	40 animais
Região dos membros moída	Matéria seca (%)	22,00±1,51 a	21,64±0,96 a	22,11±0,54 a	21,73±0,50 a
	Cinzas (%)	1,19± 0,15 a	1,03±0,25 a	1,06±0,11 a	1,02±0,08 a
	P (%)	0,77±0,17 a	0,76±0,14 a	0,66±0,14 a	0,75±0,13 a
	Ca (%)	0,22±0,06 a	0,21±0,05 a	0,22±0,08 a	0,23±0,09 a
Região lombar moída	Matéria seca (%)	20,48±0,70 a	20,95±0,63 a	20,90±0,58 a	21,91±1,01 a
	Cinzas (%)	1,04±0,09 a	0,99±0,12 ab	0,96±0,10 bc	0,91±0,14 c
	P (%)	0,82±0,23 a	0,76±0,17 a	0,71±0,04 a	0,58±0,04 a
	Ca (%)	0,25±0,11 a	0,21±0,09 a	0,21±0,07 a	0,23±0,09 a

Fonte: Dos autores, 2017.

Nota: Valores na mesma linha com letras diferentes indicam que os valores são significativamente diferentes (p<0,05), pelo teste de Tukey.

Os tracajás, como todos os répteis, dependem totalmente do ambiente de cultivo para o fornecimento de condições adequadas para a manutenção de sua saúde e bem-estar (WILLIAMS, 2017), mas por outro lado, o estresse é muito difícil de ser avaliado nesses animais. Mas conforme os dados de cunho qualitativo observados, as consequências do estresse em tracajás podem ser sinalizadas por avaliações como a variação da coloração de sua carne.

## Conclusão

O aumento do número de espécimes de tracajás num sistema de cultivo pode ter impacto qualitativo na percepção de alteração da cor de sua carne pelos consumidores, após abate, possivelmente devido às condições de estresse enfrentadas pelos animais.

A coloração da carne pode ser uma ferramenta alternativa para avaliação dos efeitos das condições de estresse imputados aos tracajás, num sistema de cultivo intensivo.

## Agradecimentos

Ao Banco da Amazônia pelo financiamento da pesquisa.

## Referências

- AGUIAR, J. P. L. Tabela de composição de alimentos da Amazônia. **Acta Amazônica**, v. 26, n. 1/2, p. 121-126, 1996.
- ALMEIDA, C. G. **Fontes e disponibilidade de cálcio e fósforo para a tartaruga-da-Amazônia - *Podocnemis expansa* criada em cativeiro**. 2007. 89 f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.
- ALVES, R. R. N.; ALVES, H. N. The faunal drugstore: Animal-based remedies used in traditional medicines in Latin America. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 7, n. 1, p. 9, 2011.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013.
- FERREIRA, M.; ARAÚJO, V. C. Espécies da fauna amazônica potencialmente preferidas para consumo nos restaurantes de Manaus. **Brasil Florestal**, v.7, n.25, p. 59-69, 1970.
- FINK, W. I.; FINK, S. V. A Amazônia Central e seus peixes. **Acta Amazonica**, v.8, n.4, supl.1, p.19-42, 1978.
- GASPAR, A.; SILVA, T. J. P. Composição nutricional da carne da tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*) criada em cativeiro e em idade de abate. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 68, n. 3, p. 419-425, 2009.
- GASPAR, A.; SILVA, T. J. P.; SÃO CLEMENTE, S. C. Insensibilização e rendimento de carcaça de tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*). **Brazilian Journal of Food Technology**, v.8, p. 57-61, 2005.
- IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS. **Instrução Normativa n° 07**, de 30.04.15 - Institui e normatiza as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro, e define, no âmbito do IBAMA, os procedimentos autorizativos para as categorias estabelecidas. Disponível em: <[www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao\\_normativa/2015/in\\_ibama\\_07\\_2015\\_institui\\_categorias\\_uso\\_manejo\\_fauna\\_silvestre\\_cativeiro.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2015/in_ibama_07_2015_institui_categorias_uso_manejo_fauna_silvestre_cativeiro.pdf)>. Acesso em: 01 jun. 2019.
- IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p, 2008. Disponível em: <<http://www.ial.sp.gov.br/index.html>> Acesso em: 15 dez. 2008.
- LUZ, L. F. V. *et al.* Rendimento e composição química de carcaça da tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*) em sistema comercial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n.1, p. 1-9, 2003.
- URBINATI, E.; CARNEIRO, P. **Práticas de manejo e estresse dos peixes em piscicultura. Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. p.171-193, 2004. Disponível em: <[www.researchgate.net/publication/286776959\\_Praticas\\_de\\_manejo\\_e\\_estresse\\_dos\\_peixes\\_em\\_piscicultura](http://www.researchgate.net/publication/286776959_Praticas_de_manejo_e_estresse_dos_peixes_em_piscicultura)>. Acesso em: 01 jun. 2019.
- WILLIAMS, J. (2017). Stress in chelonians (tortoises, terrapins and turtles). **The Veterinary Nurse**, v.8, n.5, p. 264-271, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.12968/vetn.2017.8.5.264>>. Acesso em: 01 jun. 2019>.