**USO DE DESCARTES DE PRODUÇÃO ANIMAL NA ALIMENTAÇÃO DE
JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO (*Caiman latirostris*) EM CATIVEIRO**

FABIANNA SARKIS-GONÇALVES

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. **LUCIANO MARTINS VERDADE**

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Ciência Animal e Pastagens.

PIRACICABA

Estado de São Paulo – Brasil

Outubro – 2000

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP

Sarkis-Gonçalves, Fabianna

Uso de descartes de produção animal na alimentação de jacaré-de-papo-amarelo
(Caiman latirostris) em cativeiro / Fabianna Sarkis-Gonçalves. -- Piracicaba, 2000.
90 p.

Dissertação (mestrado) -- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2000.
Bibliografia.

1. Alimentação animal 2. Calcificação óssea 3. Criação animal em cativeiro 4.
Descarte 5. Jacaré-do-papo-amarelo 6. Produção animal I. Título

CDD 639.394

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

Aos meus queridos pais Léo e Marcos,
Que tanto fazem por mim, pelo amor, dedicação e pelo constante incentivo.

Aos meus irmãos Flávia e Marquinhos,
Pelo apoio, amor e amizade.

À minha doce Zazá, que me alegria a alma,
Por fazer parte da minha vida.

Ao meu querido Alexandre,
Pelo amor que me conforta, pelo carinho e compreensão.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Luciano Martins Verdade pela oportunidade de realização deste trabalho e pela confiança que depositou em mim.

Ao Prof. Dr. Frab Norberto Bóscolo pelos valiosos ensinamentos, pelo apoio e dedicação, tornando possível a realização das radiografias.

Ao Prof. Dr. José Eurico Possebom Cyrino pela colaboração e sugestões.

Ao Prof. Dr. Hilton Thadeu Z. do Couto pela paciência, dedicação e pelos ensinamentos na área de estatística.

À Vera Lúcia Graciano, Cláudia Chuahy de Camargo e Creide E. Martins pela amizade, e pelo apoio prestado. E à grande amiga Sônia Maria Delfini pelas dicas e conselhos e, acima de tudo, pelas gargalhadas.

A Edson Davanzo pela amizade e auxílio fundamental na execução deste trabalho; e a Waldeck Ribeiro Moreira pela agradável convivência e ajuda na realização das radiografias.

À Ana Maria Vicente Castro pela amizade e pela dedicação incondicional durante todo o período experimental.

A Marcos Antonio Sarkis Jr., Thiago M. Olbrich, Anna Cristina M. Olbrich de Barros e Paulo José Araripe Costa pelo auxílio na coleta de dados.

À Kátia M. Ferraz e Gustavo S. Betini pela ajuda nas análises estatísticas e pelas sugestões; e ao amigo Luís Antonio B. Bassetti pelas sugestões e amizade.

À amiga Maristela P. Miranda Vilela pelo incentivo nos momentos difíceis e pela disposição em ajudar.

A Francisco José Sanches, médico veterinário, responsável pelos primeiros contatos com a Área de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP.

Ao amigo Antonio Bianchi pelo apoio prestado, dicas e conselhos.

À Sílvia Zinsly pelo carinho com que fez as correções das referências bibliográficas.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudo.

À Francine L. Cuquel, amiga de todas as horas, pela ajuda nos momentos que mais precisei.

Aos meus sogros Maria Helena e Gilberto Gonçalves pelas palavras de conforto e incentivo durante essa etapa.

Aos meus queridos avós Ary e Josepha pela lição de vida.

À minha irmã Flávia, minha grande amiga, pelo carinho e por estar sempre disposta a me ajudar.

Aos meus queridos pais por tornarem possível a realização de mais essa etapa em minha vida.

Ao meu grande amor Alexandre pelo carinho, incentivo, paciência e compreensão, e sobretudo por estar sempre ao meu lado.

A todos aqueles que, de alguma forma, colaboraram para a realização deste trabalho.

E a minha eterna gratidão aos animais que participaram desse trabalho e tornaram possível a sua concretização.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	xi
RESUMO.....	xiii
SUMMARY.....	xiv
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 Alimentação	4
2.1.1 Comportamento alimentar.....	4
2.1.2 Exigências nutricionais.....	6
2.1.3 Frequência de alimentação.....	7
2.1.4 Dietas.....	8
2.2 Crescimento.....	11
2.2.1 Variabilidade genética.....	11
2.2.2 Densidade.....	12
2.2.3 Taxas de crescimento e modelos matemáticos.....	12
2.3 Temperatura ambiente.....	14
2.3.1 Comportamento de termorregulação.....	15
2.3.2 Temperatura afetando o crescimento.....	17
2.3.3 Efeito da temperatura no comportamento alimentar.....	19
2.3.4 Efeito da temperatura sobre o ciclo reprodutivo.....	20
2.3.5 Influência da temperatura na incubação dos ovos	21
2.4 Carne e couro.....	22
2.5 Osteodermos.....	23
2.6 Radiografias.....	24
3 INFLUÊNCIA DA DIETA NO CRESCIMENTO E GANHO DE PESO DE FILHOTES DE JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO (<i>Caiman latirostris</i>) EM CATIVEIRO.....	26
3.1 Introdução.....	27

3.2	Material e Métodos.....	29
3.2.2	Descrição dos animais.....	29
3.2.3	Dietas experimentais.....	30
3.2.4	Análise bromatológica das dietas experimentais.....	31
3.2.5	Instalações experimentais.....	31
3.2.6	Biometria.....	32
3.2.7	Delineamento experimental.....	32
3.3	Resultados e discussão.....	32
3.3.1	Massa corpórea.....	32
3.3.2	Curvas de crescimento para massa corpórea.....	35
3.3.3	Taxa de ganho de peso.....	38
3.3.4	Ganho de peso.....	38
3.3.5	Comprimento focinho-cloaca.....	40
3.3.6	Curvas de crescimento para comprimento focinho-cloaca.....	43
3.3.7	Taxa de crescimento.....	46
3.3.8	Incremento no comprimento focinho-cloaca.....	47
3.3.9	Largura da pele comercial.....	49
3.3.10	Efeito de ninhada.....	50
3.3.11	Discussões gerais.....	52
3.3.12	Qualidade dos alimentos utilizados.....	54
3.4	Conclusões.....	56
4	INFLUÊNCIA DA DIETA NA FORMAÇÃO DE OSTEODERMOS EM FILHOTES DE JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO (<i>Caiman latirostris</i>).....	57
4.1	Introdução.....	58
4.2	Material e Métodos.....	60
4.2.1	Descrição dos animais.....	61
4.2.2	Dietas experimentais.....	61
4.2.3	Análises bromatológicas das dietas experimentais.....	62
4.2.4	Instalações experimentais.....	62
4.2.5	Radiografias.....	63

4.2.6	Delineamento experimental.....	64
4.3	Resultados e Discussão.....	64
4.4	Conclusões.....	68
5	CONCLUSÕES GERAIS.....	69
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71

LISTA DE FIGURAS

Cap. 3	INFLUÊNCIA DA DIETA NO CRESCIMENTO E GANHO DE PESO DE FILHOTES DE JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO (<i>Caiman latirostris</i>) EM CATIVEIRO.....	Página
1	Efeito da alimentação na massa corpórea de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida.....	35
2	Curva de crescimento para massa corpórea (MC) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com dieta composta por Peixe.....	36
3	Curva de crescimento para massa corpórea (MC) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com dieta composta por Suíno.....	36
4	Curva de crescimento para massa corpórea (MC) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com dieta composta por Frango.....	37
5	Curva de crescimento para massa corpórea (MC) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com dieta composta por Mistura.....	37
6	Efeito da alimentação no comprimento focinho-cloaca (CFC) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida.....	43
7	Curva de crescimento para comprimento focinho-cloaca (CFC) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com dieta composta por Peixe.....	44
8	Curva de crescimento para comprimento focinho-cloaca (CFC) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com dieta composta por Suíno.....	45
9	Curva de crescimento para comprimento focinho-cloaca (CFC) de	

	jacarés-de-papo-amarelo alimentados com dieta composta por Frango.....	45
10	Curva de crescimento para comprimento focinho-cloaca (CFC) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com dieta composta por Mistura.....	46

LISTA DE TABELAS

	Página
Cap. 3 INFLUÊNCIA DA DIETA NO CRESCIMENTO E GANHO DE PESO DE FILHOTES DE JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO (<i>Caiman latirostris</i>) EM CATIVEIRO.....	
1 Peso médio (g) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida.....	34
2 Taxa de ganho de peso (g/mês) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida.....	38
3 Ganho de peso médio (g) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida.....	39
4 Comprimento médio (cm) do focinho-cloaca de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida.....	41
5 Taxa de crescimento (cm/mês) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida.....	47
6 Incremento médio no comprimento focinho-cloaca (cm) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida.....	48
7 Largura média da pele ventral (cm) em sua porção mediana (largura comercial) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida.....	50
8 Ganho de peso médio (g) das várias ninhadas de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida.....	51
9 Levantamento da quantidade de alimento fornecido aos jacarés-de-papo-amarelo, ganho de peso médio por animal, rendimento	

	estimado de carcaça por animal e conversão alimentar estimada (g de matéria seca/g de ganho de peso) durante todo o período experimental.....	53
10	Composição bromatológica das dietas experimentais, expressa em matéria seca.....	54
	Cap. 4 INFLUÊNCIA DA DIETA NA FORMAÇÃO DE OSTEODERMOS EM FILHOTES DE JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO (<i>Caiman latirostris</i>).....	
1	Percentagem média de calcificação dos osteodermos de jacaré-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas.....	65
2	Percentagem média de calcificação dos osteodermos de jacaré-de-papo-amarelo oriundos de seis diferentes ninhadas.....	66
3	Composição bromatológica das dietas experimentais, expressa em matéria seca.....	66

USO DE DESCARTES DE PRODUÇÃO ANIMAL NA ALIMENTAÇÃO DE JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO (*Caiman latirostris*) EM CATIVEIRO

Autora: Fabianna Sarkis-Gonçalves

Orientador: Prof. Dr. Luciano Martins Verdade

RESUMO

Este estudo avaliou o crescimento, ganho de peso e calcificação dos osteodermos de filhotes de jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), mantidos em estufa plástica, alimentados com descartes de produção animal durante o primeiro ano de vida. Cento e vinte animais, oriundos de seis diferentes ninhadas, foram alimentados com quatro diferentes dietas: 1-Peixe; 2-Suíno; 3-Frango e 4- Mistura dessas três fontes protéicas em proporções iguais. O delineamento estatístico adotado foi o de blocos casualizados e foram avaliados ganho de peso, taxa de crescimento, largura da pele ventral em sua porção mediana (largura comercial) e percentagem de calcificação dos osteodermos. Modelos de crescimento foram testados. A dieta composta por mistura das três fontes protéicas proporcionou a maior taxa de crescimento e maior ganho de peso ($P \leq 0,05$), diferindo dos animais que consumiram exclusivamente peixe. Os tratamentos não diferiram entre si quanto a seu modelo de crescimento; linear para comprimento e exponencial para massa corpórea log-transformada. Um significativo efeito de ninhada foi observado quanto às variáveis avaliadas ($P \leq 0,007$). Com relação à calcificação, as dietas compostas por frango e peixe causaram menor formação de osteodermos em filhotes de jacaré, diferindo estatisticamente da dieta composta por mistura, não sendo, porém, observado quanto a isto efeito de ninhada.

ANIMAL DISCARDS AND BYPRODUCTS ON THE HUSBANDRY OF BROAD-SNOURED CAIMAN (*Caiman latirostris*)

Author: Fabianna Sarkis-Gonçalves

Adviser: Prof. Dr. Luciano Martins Verdade

SUMMARY

On the present study four different livestock discards were used to evaluated broad-snouted caiman (*Caiman latirostris*) growth on the first year of life. A total number of 120 hatchlings from six different clutches were kept in four ponds into a greenhouse. The following diets were used: 1- Fish, 2- Swine, 3- Chicken, 4- Mixed (Fish + Swine + Chicken, equally). Experimental design was based on nested ANOVA. Weight gain, growth rates of snout-vent length, belly width and osteoderms calcification were measured. Growth models were tested. The mixed diet resulted in best growth rates and weight gain ($P \leq 0,05$), but no consistent difference in growth models among diets were perceived. There was a significant clutch effect for all variables evaluated ($P \leq 0,007$). Diets based on chicken and fish caused less osteoderms formation in caiman hatchlings, but no clutch-effect was perceived.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Os crocodilianos apresentam-se divididos em três subfamílias, oito gêneros e 22 espécies (Groombridge, 1982). Segundo Messel et al. (1995), a maior diversidade de crocodilianos ocorre na América Latina, onde podem ser encontradas um total de doze espécies. Mais da metade das peles de crocodilianos comercializadas no mundo são provenientes desta região.

No Brasil são encontradas cinco espécies, todas pertencentes à subfamília Alligatorinae. São elas: jacaré-açú (*Melanosuchus niger*), jacaré-paguá (*Paleosuchus palpebrosus*), jacaré-coroa ou jacaré-curuá (*Paleosuchus trigonatus*), jacaré-tinga e jacaré-do-pantanal (*Caiman crocodilus* e *Caiman crocodilus yacare*, respectivamente) e jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) (Groombridge, 1982).

O jacaré-de-papo-amarelo é uma espécie ameaçada de extinção (Vanzolini, 1972; Groombridge, 1982), devido principalmente à destruição de seu habitat, como drenagem de várzeas para a agricultura e poluição de rios (Brazaitis et al., 1990). Sua distribuição geográfica, abrange os seguintes países da América do Sul: Argentina, Bolívia, Paraguai, Uruguai e Brasil, onde se distribui desde o Rio Grande do Norte e Recife até Lagoa dos Patos e Lagoa Mirim no Rio Grande do Sul. Está presente também nas bacias do São Francisco e Paraná até o rio Paraguai (Groombridge, 1982).

De acordo com Micucci & Waller (1995) o atual declínio no número de peles de crocodilianos que vêm sendo comercializadas pode estar

relacionado à crescente eficiência no controle do mercado internacional de peles e principalmente ao declínio das populações exploradas. Porém, estima-se que cerca de 25.000 a 30.000 peles de crocodilianos (66 % de *Caiman crocodilus yacare* e 34 % de *Caiman latirostris*) foram vendidas ilegalmente na Argentina no final da década de 80. De acordo com Silveira & Thorbjarnarson (1999), entre 1950 e 1965 um total de 7,5 milhões de peles de jacarés foram exportadas apenas do Estado de Amazonas, na sua grande maioria peles de jacaré-açú (*Melanosuchus niger*). Entre 1960 e 1969, mais de 1,5 milhão de peles, a grande maioria de *Caiman crocodilus*, foram legalmente exportadas da Amazônia brasileira. Brazaitis et al. (1998) afirmam que a CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), que fiscaliza o comércio de produtos oriundos de espécies silvestres, estima o comércio mundial de peles de crocodilianos em 1,5 a 2,0 milhões de peças por ano. Stearman & Redford (1992) verificaram a caça e venda de 706 *Caiman yacare* por 70 caçadores na Bolívia e concluíram que devido à presença de osteodermos no ventre, somente os flancos laterais puderam ser utilizados, sendo as peles dorsal e ventral descartadas. Estudando a caça e venda de carne de caiman na reserva Mamirauá, Silveira & Thorbjarnarson (1999) observaram que a maioria da carne era vendida na Colômbia como pirarucu (*Arapaima gigas*). Amostras de 6.671 kg de carne fresca de caiman coletadas de Janeiro a Abril de 1995 revelaram que 51,6 % eram provenientes de 221 *Melanosuchus niger* (3.443 kg); e 27,1 % eram provenientes de 191 *Caiman crocodilus* (1.805 kg). Baseado em entrevistas, outros 2.390 kg de carne seca de caiman (equivalente a 6.952 kg de carne fresca) foram produzidas no mesmo período.

O manejo de crocodilianos objetivando o aproveitamento econômico da carne e couro pode ser dividido em três modalidades: manejo extensivo ou caça controlada de populações selvagens, conhecido por *harvesting* ou *cropping*, retirada de ovos de ninhos provenientes da natureza e posterior criação dos filhotes em cativeiro, conhecido por *ranching*, e, por

último, o ciclo completo, incluindo reprodução ocorrendo em cativeiro, *farming* (Ashley, 1996). Por não utilizar matrizes e reprodutores em cativeiro o tipo *ranching* acaba tendo menores custos quando comparado com o *farming*, porém só pode ser aplicado em locais com grandes remanescentes populacionais. Há bons exemplos de programas de *ranching*, como o norte-americano (Joanen & McNease, 1987) e o argentino (Larriera et al., 1996). A criação em cativeiro da ESALQ/USP e de seus associados é um exemplo bem sucedido de *farming* (Verdade, 1997a).

A criação em cativeiro tem como principal fator limitante o custo de produção. Segundo Rodríguez et al. (1996) a alimentação é responsável por 50 a 60 % do custo total de produção. Este problema pode ser resolvido através da obtenção e utilização de alimentos a baixo custo, como descartes de produção animal.

A eliminação de carcaças e refugos da produção avícola é atualmente um sério problema para os criadores. Estima-se que a produção de carcaças provenientes de causas não infecciosas seja de, aproximadamente, 2500 ton./mês, apenas no Estado de São Paulo, quantidade suficiente para alimentar 13.000 fêmeas reprodutoras que produziriam 325.000 couros/ano (Verdade et al., 1990). Este tipo de alimento é também utilizado em criações comerciais de crocodilos na África do Sul, Austrália e Papua Nova Guiné (Verdade, 1997a).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência de quatro dietas provenientes de descarte de produção animal no crescimento, ganho de peso e largura comercial da pele ventral (Capítulo 3) e também na calcificação dos osteodermos (Capítulo 4). Os resultados deste estudo poderão indicar a dieta que proporcione a maior taxa de crescimento e ganho de peso e menor formação de osteodermos, para com isso, diminuir o tempo de abate e produzir peles de alta qualidade.

CAPÍTULO 2

REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Alimentação

2.1.1 *Comportamento alimentar*

Os crocodilianos são predadores oportunistas, podendo se alimentar de qualquer animal vivo capturável, incluindo os da mesma espécie (Santos et al., 1993). Sua alimentação inclui insetos, crustáceos, moluscos e vertebrados (Pooley, 1989). Em meio silvestre os filhotes de crocodilianos alimentam-se de crustáceos, caracóis e principalmente de insetos, enquanto os adultos são oportunistas e consomem mamíferos, artrópodes, peixes, aves e répteis (McNease & Joanen, 1981; Micucci & Waller, 1985; Diefenbach, 1988).

Os filhotes de jacaré-de-papo-amarelo demonstram preferência por insetos em relação a peixes vivos ou mortos. Entretanto, do ponto de vista comportamental, não é necessária a inclusão de alimentos vivos na dieta de filhotes em cativeiro (Verdade et al., 1992b). Os autores verificaram que não há diferença na eficiência de captura de alimentos vivos ou mortos e com isso torna-se possível a inclusão de carnes na alimentação desses animais, o que facilita muito o seu manejo e propicia uma maior velocidade de crescimento.

Trabalhando com *Caiman crocodilus crocodilus* na Venezuela, Thorbjarnarson (1993) observou que durante a estação seca a dieta era composta principalmente por peixes e moluscos, enquanto que caranguejos eram consumidos principalmente na estação úmida. O autor cita ainda que as presas vertebradas tornam-se mais importantes com o aumento do tamanho dos caimans, sendo os insetos consumidos preferencialmente por filhotes, e peixes e mamíferos por adultos.

Santos et al. (1996) analisaram o conteúdo estomacal de 196 jacarés do Pantanal divididos por classe de tamanho em jovens, subadultos e adultos e concluíram que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre classes de tamanho dos animais. Os itens mais encontrados para todas as classes de tamanho foram insetos e peixes.

Magnusson et al. (1987), estudando o comportamento alimentar de crocodilianos que habitam a bacia amazônica, verificaram que indivíduos pequenos comem invertebrados e indivíduos grandes comem invertebrados e peixes. O tamanho das presas aumenta com o tamanho do animal. Houve uma relação inversa entre número de invertebrados terrestres consumidos e o número de peixes consumidos nas diferentes classes de tamanho de *Caiman crocodilus*.

Silveira & Magnusson (1999), analisando o conteúdo estomacal de 213 *Caiman crocodilus* e 25 *Melanosuchus niger* na Amazônia central, verificaram que os tipos de presas consumidas pelas duas espécies foram similares. Porém, peixes foram o item alimentar mais comum em *Caiman crocodilus* e moluscos em *Melanosuchus niger*. Schaller & Crawshaw Jr. (1982) também notaram um maior consumo de peixes por *Caiman crocodilus*.

Delany & Abercrombie (1986) coletaram conteúdo estomacal de 350 animais no centro-norte da Flórida. As fêmeas consumiram significativamente mais mamíferos, enquanto os machos consumiram mais répteis. Os autores ainda mencionam que peixes e anfíbios podem estar

subestimados como itens alimentares por causa da diferença nas taxas de digestão.

Segundo Pérez- Higareda (1989), *Crocodylus moreleti* podem consumir presas em adiantado estado de decomposição. Este fato não foi observado em cativeiro. Em 31 % dos casos observados a presa foi capturada pelo menos 24h antes dos animais começarem a comer. A dieta desses animais é bastante variada: mamíferos, pássaros, répteis, anfíbios e caranguejos, e crocodilos maiores consomem uma variedade significativamente maior de classes de presas, mostrando que indivíduos maiores aceitam presas de qualquer tamanho.

Diefenbach (1981) observou regurgitação de componentes não digeríveis da dieta como pêlo e materiais queratinóides em *Caiman crocodilus* e *Caiman latirostris*. Jacarés que se alimentam de gastrópodes não defecam os opérculos.

2.1.2 Exigências nutricionais

Segundo Coulson & Hernandez (1983), crocodilianos transportam carboidratos na forma de glucose e, se houver um excesso de carboidratos provenientes da alimentação, a glucose pode ser armazenada na forma de glicogênio. De acordo com Staton et al. (1990a) a dieta de crocodilianos deve conter de 0 a 14 % de carboidratos (0 a 20 % de milho) para proporcionar um desenvolvimento adequado aos animais. O fornecimento de carboidratos em níveis superiores a 15 % causam prejuízo no crescimento dos animais.

Staton et al. (1990a) trabalhando com filhotes de aligátors encontraram melhores resultados em crescimento quando a dieta continha Energia Bruta (EB) na faixa de 5.180 a 5.244 kcal/kg MS e Proteína Bruta (PB) na faixa de 49 a 56 %, e que a relação EB:PB adequada para um bom desenvolvimento dos animais vai de 9,7 a 12,9:1 kcal/g proteína. Os autores

recomendam ainda o uso de 15,8 a 27,4 % de gordura na dieta. Staton et al. (1990c) não encontraram bons resultados em crescimento quando aligátors foram alimentados com dietas contendo 15 a 25 % de fibra bruta.

Staton et al. (1990b) determinaram que as exigências em ácido araquidônico para aligátors jovens está na faixa de 0,04 a 0,13 % da dieta. Estudando a composição corporal de *Caiman crocodilus yacare*, Santos et al. (1994) verificaram que a relação cálcio:fósforo está na faixa de 2:1. Esta mesma proporção foi encontrada por Andreotti et al. (1996), estudando a composição de osteodermos de jacarés do Pantanal provenientes da natureza.

Staton et al. (1989), testando dietas isocalóricas, isoprotéicas e com vários níveis de cálcio e fósforo, encontraram maiores consumos e ganhos de peso e menor taxa de mortalidade naqueles animais que receberam dieta com 1 % de cálcio e 0,5 % de fósforo (proporção 2:1).

Coulson et al. (1987) verificaram a mesma taxa de digestão para dietas à base de frango, ratão-do-banhado (*Miocastor coypus*) e peixe. Nenhuma das proteínas isoladas testadas (caseína, gelatina, glúten de milho, soja) conseguiu prover os animais de forma nutricionalmente adequada.

2.1.3 Frequência de alimentação

Staton et al. (1990a) relatam que os melhores incrementos em peso ocorreram em animais recebendo alimento entre cinco a seis vezes por semana. Joanen & McNease (1981;1987); McNease & Joanen (1981) também consideram como adequada a frequência de cinco vezes por semana no fornecimento de alimentos. De Vos (1982) e Webb et al. (1983) recomendam que o alimento seja fornecido diariamente para otimizar o crescimento de crocodilos.

Segundo Marques & Monteiro (1995) os filhotes devem ser alimentados seis vezes por semana. Com relação à quantidade de alimento fornecido, há autores que recomendam que a alimentação seja feita à vontade

(De Vos, 1982). Joanen & McNease (1981,1987); McNease & Joanen (1981); Staton et al. (1989) consideram que quantidade de 25% do peso vivo é ideal para proporcionar aos animais um bom crescimento, durante o primeiro ano de vida, sem deixar excesso de sobras. Pacheco (1991) recomenda a quantidade de 6,65 a 7,39 % do peso vivo por semana para adultos e relata um consumo de 7 % por semana de carne de boi fresca feita por filhotes.

2.1.4 Dietas

Joanen & McNease (1981) mencionam que vários aspectos devem ser considerados na escolha da alimentação ideal como: custo, disponibilidade, qualidade de armazenamento, facilidade de manejo, aceitação pelos animais, componentes nutricionais e efeitos sobre as taxas de crescimento e reprodução. Geralmente, as carnes vermelhas são consideradas como mais adequadas nutricionalmente para o crescimento de filhotes (Joanen & McNease, 1987).

Larriera & Aguinaga (1990), em estudo comparativo entre carne bovina e uma ração para cães contendo cerca de 70 % de peixe marinho, obtiveram melhores resultados ($P < 0,05$) alimentando filhotes de *Caiman latirostris* com carne bovina. Piña et al. (1996) relatam o crescimento superior ($P < 0,05$) de *Caiman latirostris* recebendo frango em relação à dieta composta por curimatá. Os autores abordam o maior consumo de frango devido à melhor palatabilidade, sendo as carnes vermelhas aquelas que propiciam maior crescimento e melhor conversão alimentar. Pooley (1991) recomenda o uso de dieta contendo 50 % de carne vermelha, 25% de carcaça de frango e 25 % de pescado.

Com relação ao uso de descartes de produção animal, Walker et al. (1993) concluíram que o crescimento de aligátres alimentados com carcaças de suínos, oriundas de mortalidade de uma criação, foi significativamente superior àquele encontrado em aligátres alimentados com

uma mistura de carne e pescado. Pinheiro (1996), testando quatro tipos de dietas (carne de peixe, carne de frango, carne de suíno e mistura dessas três fontes protéicas), verificou uma tendência de maior crescimento e ganho de peso nos animais alimentados com peixe, porém sem diferença estatística entre os tratamentos.

Testando quatro dietas (peixe integral, crustáceos, moluscos sem a concha e insetos aquáticos), Santos et al. (1993) verificaram que os animais que se alimentaram de peixe tiveram um maior ganho de peso e uma maior taxa de crescimento em comprimento.

Marques & Monteiro (1995), trabalhando com jacarés do Pantanal (*Caiman crocodilus yacare*) até seis meses de idade, usaram na alimentação carne, fígado, coração, baço e pulmão de bovinos e verificaram pequeno desenvolvimento de osteodermos. Nesse caso, as peles poderiam ser utilizadas inteiras e não somente os flancos laterais. A carne desses animais apresentou uma consistência e paladar diferenciados daqueles verificados de animais provenientes da natureza. Os autores relatam ainda a legalização de criadores no Pantanal pelo IBAMA, que vendem subprodutos de jacarés como “*souvenirs*”, todos possuindo o lacre do IBAMA.

Joanen & McNease (1976) testaram quatro dietas e observaram que os animais não aceitaram ração para tartaruga e para bagre-do-canal. Os animais que se alimentaram com ratão-do-banhado foram 20 % mais pesados e 3 % mais compridos que aqueles animais que se alimentaram de peixe e tiveram melhor conversão alimentar. Os autores ainda verificaram que a mistura era melhor que a monodieta, pois proporcionava maior velocidade de crescimento.

Rodriguez (1991) alimentou *Caiman crocodilus fuscus* com embutidos de carne e osso de peixe, vísceras de boi, carne vermelha e complementos vitamínicos e os animais apresentaram bons resultados em crescimento. McNease & Joanen (1981) verificaram crescimento superior de

animais alimentados com ração-do-banhado em comparação com aqueles que se alimentaram de peixe.

Segundo Gomes et al. (1999) vários trabalhos vêm sendo desenvolvidos no campo da nutrição a fim de descobrir dietas concentradas de boa conversão alimentar que proporcionem crescimento adequado, controle dos nutrientes constituintes e que reduza despesas com mão-de-obra e armazenamento. Trabalhando com concentrado protéico à base de farelo de soja, farinha de carne, osso e sangue e óleo de soja, fazendo parte de até 60 % da dieta, esses autores obtiveram animais alimentados com até 40 % de concentrado protéico com peso final maior ($P < 0,05$) que àqueles alimentados com cabeça de boi. Com relação à comprimento total não houve diferença estatística entre os tratamentos.

Vianna (2000) testou dietas isoprotéicas (45 % de PB) e isocalóricas (5.840 kcal de EB) contendo 1, 10 e 20 % de farelo de soja em substituição à carne bovina na alimentação de filhotes de jacaré-de-papo-amarelo e concluiu que pode ser usado até 20 % de farelo de soja sem prejuízo no desenvolvimento dos animais. Staton et al. (1990b) verificaram maiores ganhos de peso em animais arraçoados com dieta purificada contendo proteínas animais (farinha de sangue, pena, gelatina e caseína) e proteínas vegetais (proteína isolada da soja) comparados àqueles que receberam dieta à base de núpria.

Staton et al. (1989) encontraram melhores resultados ($P < 0,05$) em crescimento, consumo e conversão alimentar em animais alimentados com núpria em relação à dieta básica com perfil de aminoácidos baseado na carne de ração-do-banhado, ovos de jacarés, carne de pescado e ovos de galinha. A dieta básica continha caseína, farinha de sangue, peixe e de penas.

Morpurgo et al. (1993) estudaram o comportamento agressivo em crocodilo do nilo (*Crocodylus niloticus*) com relação à alimentação. Os autores concluíram que há um aumento da agressividade no momento da

alimentação. Houve também uma significativa correlação entre preferência alimentar e comportamento agressivo, sendo mais agressivos os animais que se alimentaram de presa viva. Joanen & McNease (1987) observaram que aligátors que consumiram ração-do-banhado foram mais agressivos que aqueles que consumiram peixes.

2.2 Crescimento

Vários fatores podem influenciar o crescimento dos crocodilianos, como variabilidade genética, densidade populacional, disponibilidade de alimento, clima, temperatura de incubação dos ovos e presença de parasitas (De Vos, 1982). A seguir, esses fatores são descritos com maior detalhamento.

2.2.1 Variabilidade genética

Segundo Hutton (1987) fêmeas maiores produzem ninhadas compostas por um maior número e tamanho dos ovos, o que também influencia o crescimento pós-eclosão dos filhotes. Staton et al. (1990b), trabalhando com *Alligator mississippiensis*, também relatam as diferenças no crescimento e consumo alimentar dos filhotes provenientes de diversos ninhos. Este fato deve ser considerado na elaboração de um experimento, tomando-se o cuidado de distribuir cada ninhada nos diferentes tratamentos.

Gregory & Prelypchan (1994) citam que em cobras o incremento em comprimento apresentou diferença estatisticamente significativa entre as ninhadas. Larriera & Del Barco (1990) também verificaram diferenças entre ninhadas com relação ao crescimento. Rhen & Lang (1998) e Alisteadt & Lang (1995) observaram a presença do efeito de ninhada na determinação do

sexo em aligátors (*Alligator mississippiensis*) e tartarugas (*C. serpentina* e *C. picta*).

2.2.2 Densidade

Marques & Monteiro (1995) utilizaram em experimento a densidade de 20 animais/m² em experimentos. Webb et al. (1983) relatam a piora da conversão alimentar de *Crocodylus johnstoni* quando ocorre aumento da densidade. Joanen & McNease (1987); McNease & Joanen (1981); Joanen et al. (1981) recomendam como adequada uma densidade de 0,1 m² por animal no primeiro ano de vida e 0,3 m² por animal a partir de dois anos. Elsey et al. (1990) obtiveram maiores taxas de crescimento em animais mantidos a 0,09 m²/ animal. A densidade influencia também o comportamento agressivo dos animais. Morpurgo et al. (1993) verificaram a diminuição significativa da agressividade com a redução da densidade.

2.2.3 Taxas de crescimento e modelos matemáticos

Com relação às taxas de crescimento encontra-se grande diversidade de informação na literatura disponível. Wilkinson & Rhodes (1997) descrevem taxas de crescimento em aligátor americano como sendo de 20,2 cm/ano em machos de 0 a 6 anos, e 18,0 cm/ano em fêmeas no mesmo período na Carolina do Sul. Gorzula & Seijas (1989), trabalhando com populações selvagens de *Caiman crocodilus crocodilus*, verificaram uma taxa de crescimento de 2,0 a 2,6 cm/mês durante o primeiro ano de vida. Em ambientes com temperatura controlada essa taxa pode aumentar, como relata Pinheiro (1996) trabalhando com jacaré-de-papo-amarelo, mantidos em estufa plástica com uma taxa média de crescimento de 5,7 a 6,8 cm/mês dos meses de novembro/94 a abril/95. Essa variação ocorreu devido aos diferentes alimentos fornecidos. Marques & Monteiro (1995) obtiveram um crescimento de

jacaré do Pantanal de 2,37 cm/mês, e ao final de um ano os animais chegaram a um peso médio de 1195,7 g e com um comprimento total de 64,0 cm. Gomes et al. (1999), trabalhando com a mesma espécie, verificaram taxas de crescimento de 2,69 cm/mês com ganho de peso mensal de 158,6 g.

Vianna et al. (1995a), trabalhando com jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) mantidos sob três diferentes temperaturas, verificaram que todos os animais apresentaram decréscimo no ganho de peso a partir dos 90 dias. A causa dessa queda no ganho de peso pode estar relacionada com o fato da dieta não estar suprindo as exigências dos animais. Os animais que ganharam mais peso também sofreram decréscimo no ganho a partir dos 90 dias, porém continuaram sendo superiores aos demais.

Pinheiro (1996) também observou uma tendência de queda na taxa de crescimento de jacaré-de-papo-amarelo na fase final do experimento, que coincidiu com o início da queda da temperatura ambiente (Março/ Abril). Os animais foram alimentados com quatro diferentes dietas oriundas de descarte de produção animal, e mantidos em estufa plástica. Os animais alimentados com carne de frango apresentaram uma maior linearidade na curva de crescimento em comprimento total. O autor explica esse fato devido a essa dieta ter melhorado sua qualidade organoléptica no decorrer do período experimental, aumentando dessa forma o seu consumo.

Machos apresentam uma tendência de crescimento maior do que fêmeas (Elsey et al., 1992; Rootes et al., 1991; Webb et al., 1978). Animais mantidos em cativeiro apresentam uma taxa de crescimento superior ($P < 0,05$) aos selvagens (Elsey et al., 1992). Dalrymple (1996) não encontrou diferenças significativas entre as taxas de crescimento específicas de machos e fêmeas. Chabreck & Joanen (1979) não encontraram diferenças entre o crescimento de machos e fêmeas até completarem 1,0 m de comprimento total. Depois disso, machos cresceram mais rápido que fêmeas. Verdade (2000), trabalhando com dados de crescimento em comprimento total, comprimento do focinho à cloaca e peso de jacaré-de-papo-amarelo em cativeiro determinou equações de

regressão e verificou através delas, que há diferença de crescimento nas três variáveis acima citadas entre machos e fêmeas

Os modelos matemáticos mais utilizados para explicar o processo de crescimento em crocodilianos são von Bertalanffy (Bertalanffy, 1938) e os modelos de crescimento da família Richards (Richards, 1959). Outros modelos bastante usados como casos especiais são: logístico e Gompertz. Os principais elementos que diferenciam esses modelos matemáticos são taxa de crescimento e ponto de inflexão da curva (Brown & Rothery, 1993). Elsey et al. (1992), trabalhando com aligátors, utilizaram três modelos de crescimento: von Bertalanffy, Gompertz e Logística para construir curvas de crescimento. Segundo Brisbin (1990), o modelo sigmóide de Richards e von Bertalanffy descrevem bem o crescimento de aligátors machos e fêmeas em cativeiro, mas o modelo de Richards detecta maior variação para aligátors selvagens. No entanto, para Abercrombie (1992,1996) nenhum dos modelos acima descrevem com perfeição o padrão de crescimento de crocodilianos.

2.3 Temperatura ambiente

Os crocodilianos, como todos os répteis, são animais ectotérmicos ou seja, dependem do ambiente externo para regulação da sua temperatura corpórea (Smith et al. 1978). A temperatura tem grande importância para os crocodilianos, porque influencia vários fatores como: taxa de crescimento (De Vos, 1982; Elsey et al. 1992), determinação do sexo (Joanen et al. 1987; Wibbels et al. 1998), tempo de trânsito gastrointestinal (Vianna et al. 1995b), tempo de incubação dos ovos (Burger, 1998), consumo de alimento (Larriera et al. 1990), comportamento de termorregulação e intensidade de pigmentos na pele (Joanen et al. 1987).

2.3.1 Comportamento de termorregulação

Segundo Pough (1980) termorregulação é o aumento ou diminuição da temperatura corpórea, através da troca de calor entre o animal e o meio externo. As atividades de termorregulação envolvem deslocamento do meio aquático para o terrestre, permitindo aos animais buscar a faixa de temperatura ideal para suas atividades metabólicas (Smith et al. 1978).

De acordo com o trabalho realizado por Sajdak & Molina (1992), os autores observaram que o animal adulto, durante o verão, permanecia na água por toda a noite e iniciava o assoalhamento atmosférico geralmente pela manhã, permanecendo fora da água. Essa atividade era normalmente finalizada no final da tarde, quando novamente o animal voltava para a água. A temperatura corpórea desse animal chegou a 34,4 °C.

Há muitas variações de temperatura corpórea entre indivíduos. Estas variações são causadas por inúmeros fatores que determinam a preferência térmica de cada indivíduo como: idade, sexo, estado nutricional, estado reprodutivo, condições climáticas, interações agonísticas e temperatura de incubação do ovo (Lang, 1981). Segundo Goodwin & Marion (1979) as fêmeas são mais sedentárias que os machos durante as quatro estações do ano.

Diefenbach (1975) observou que indivíduos menores de *Caiman crocodilus* apresentam uma menor temperatura cloacal preferida com relação a indivíduos maiores. O autor também notou o uso da água por parte dos animais para diminuir a temperatura corpórea. Os animais procuravam a água e permaneciam dentro dela por tempo variável, e mantendo o dorso fora da água, os animais eram capazes de manter a temperatura corpórea constante até 4 °C acima da temperatura da água. Sajdak & Molina (1992) também relatam esse comportamento e mencionam que, dessa forma, os animais podem continuar absorvendo calor irradiado pelo sol.

Observando as variações de temperatura dentro de uma estufa (16-36 °C) e dentro de abrigos com temperatura controlada (25-30 °C), Verdade et al. (1994) designaram como temperatura selecionada aquela registrada na zona ocupada pela maioria dos animais num determinado momento. Animais jovens e recém- eclodidos não demonstraram diferenças com relação ao comportamento de termorregulação. Os animais mantidos sob grande amplitude termal mostraram um comportamento de termorregulação mais complexo, alterando entre hipotermia e termofilia, com relação àqueles mantidos sob pequena amplitude termal. De acordo com Lang (1987) o aligátor americano (*Alligator mississippiensis*) mostra termofilia depois da ingestão de alimento, enquanto animais em abstinência procuram evitar as fontes de calor.

Outro fator que afeta a termorregulação é o comportamento social. Sajdak & Molina (1992) relatam que a presença de animais dominantes em uma área pode fazer com que outros indivíduos tenham que restringir sua área de ocupação para lugares impróprios para a atividade de termorregulação. A predação também afeta a termorregulação, já que animais menores, na natureza, procuram lugares menos expostos para fazer o assoalhamento atmosférico, como as margens dos rios, entre a vegetação flutuante (Monsorens et al., 1992).

Em áreas onde ocorrem duas espécies de crocodilianos pode haver predação dos filhotes da espécie maior pelo adulto da espécie menor. A destruição de seu hábitat leva o jacaré-de-papo-amarelo a ocupar áreas impróprias para seu ideal desenvolvimento e propagação, afetando diretamente seu comportamento. A atividade de termorregulação é afetada nestas circunstâncias (Groombridge, 1987). A idade (Lang, 1981) e o tamanho corpóreo (Diefenbach, 1975) também influenciam o comportamento de termorregulação.

Pough (1980) relata que as vantagens dos ectotérmicos estão baseadas no menor fluxo sanguíneo, menor tamanho do corpo e forma corporal alongada. São animais mais apropriados para passar por períodos de escassez

de recursos como água, alimento, oxigênio e eficiência na produção de biomassa, superando os mamíferos e pássaros. Com relação ao consumo de oxigênio, o aligátor americano aumenta aproximadamente oito vezes seu consumo enquanto sua temperatura corpórea varia de 5 a 30 °C (Coulson & Hernandez, 1983). Elsey et al. (1992) mencionam que os crocodilianos têm boa capacidade de adaptação a novos ambientes.

Os animais ectotérmicos requerem menos energia dietética se comparados aos animais endotérmicos. Presume-se que a demanda fisiológica de glucose para manutenção e crescimento máximo de um carnívoro heterotérmico seja relativamente baixa, pois não há necessidade de produção de calor a partir da energia dietética para manter temperaturas corporais elevadas (Staton, 1988).

2.3.2 *Temperatura afetando o crescimento*

Os animais heterotermos têm uma maior plasticidade fenotípica em relação aos homeotermos, porque seu crescimento é função direta da temperatura ambiente em que os animais estão submetidos (Verdade, 1995). Vianna et al. (1995a) obtiveram melhores resultados em crescimento de jacaré-de-papo-amarelo quando os animais foram mantidos a 32 e 34 °C. Os animais mantidos a 30 °C mostraram uma menor taxa de crescimento. O consumo de alimento também foi maior nas temperaturas mais elevadas e a conversão alimentar melhor. Larriera (1990) também encontrou melhores resultados de crescimento em animais mantidos a temperaturas mais elevadas. McNease & Joanen (1981) mantiveram os animais a 30 °C para maximizar o crescimento. Staton et al. (1992) obtiveram aligátors com maior taxa de crescimento, maior consumo de alimento e eficiência alimentar quando mantidos a 32 °C em comparação àqueles mantidos a 28 °C. Não foram encontradas diferenças quanto à digestibilidade de proteína, gordura e energia, porém deve haver um estudo mais detalhado testando uma maior faixa de

temperatura. Os autores ainda mencionam que houve maior desperdício de alimento na temperatura 32 °C por haver um maior número de bocadas.

Em experimento com jacaré-do-pantanal (*Caiman crocodilus yacare*), Pinheiro et al. (1992) avaliaram o crescimento em comprimento e ganho de peso em temperaturas entre 22 °C e 32 °C e obtiveram melhores resultados nas temperaturas de 29,5 °C e 32 °C. Pooley (1991) considera como ideal para a obtenção de um maior crescimento em animais recém- eclodidos, a faixa de temperatura entre 30 e 34 °C. Trabalhando com animais mantidos sob temperatura constante de 28 °C, Joanen & McNease (1979; 1987), obtiveram animais de até 1,6 metros de comprimento total e 21 kg em 3 anos. Webb et al. (1978) em estudo com *Crocodylus porosus* determinou a taxa de crescimento rostro-anal como 0,98 mm/dia e 1,7 g/dia na estação das chuvas e 0,56 mm/dia e 0,53 g/dia na estação seca. Há também uma piora na conversão alimentar de *Crocodylus johnstoni* na estação seca (Webb et al., 1983). A temperatura ideal para obter o máximo crescimento foi de 32 °C em estudo realizado por Hutton & Jaarsveldt (1987) com *Crocodylus niloticus*. Temperaturas corporais acima de 38 °C podem ser letais, dependendo do tempo de exposição.

Miranda et al. (1999) testaram duas temperaturas de crescimento em filhotes de jacaré do Pantanal: 28 e 32 °C. Os animais mantidos a 32 °C apresentaram um maior comprimento focinho-cloaca e comprimento total ($P < 0,05$). Não houve diferença com relação à massa corpórea.

De acordo com Zilber et al. (1991), alta temperatura, luz solar direta e a combinação delas são favoráveis ao crescimento e sobrevivência de *Crocodylus niloticus*. No tratamento com baixa temperatura e sem luz solar direta, a mortalidade foi alta.

Segundo Turton et al. (1997) há uma significativa diminuição na contagem total de células brancas e linfócitos quando os crocodilianos são passados de altas temperaturas (32°) para baixas temperaturas (28 °C), e há

um incremento quando os animais retornam para as altas temperaturas. Não há mudança significativa na concentração de imunoglobulina.

2.3.3 *Efeito da temperatura no comportamento alimentar*

Os crocodilianos jovens param de se alimentar a temperaturas mais baixas, entre 16,5 °C (De Vos, 1982) e 20 °C (Coulson & Hernandez, 1983). No programa de propagação do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) em cativeiro da ESALQ/USP, animais adultos mantidos sob temperatura ambiente não recebem alimento por um período de aproximadamente dois a quatro meses. Animais que estão em fase de crescimento devem ser mantidos em estufa, que consegue manter a temperatura mais elevada, para não haver prejuízo no seu desenvolvimento. Os recintos a céu aberto devem ser destinados a animais adultos. Este fato também é relatado por Diefenbach (1981), jacarés-de-papo-amarelo habitantes do sul e sudeste do Brasil não se alimentam durante parte do ano, período em que a temperatura se encontra baixa.

Coulson & Hernandez (1983) estudaram as variações de glicose no sangue, que ocorrem conforme as estações do ano, podendo afetar o apetite e o consumo de alimento. Esses autores também observaram que a temperatura ideal para maximizar consumo e crescimento é 32 °C. O fluxo sanguíneo controla as taxas metabólicas e regula o consumo de alimento e taxas de digestão e absorção de nutrientes (Coulson & Coulson, 1986). Nesse trabalho a absorção de aminoácidos e digestão de proteína foram duas vezes mais rápidas em aligátors mantidos a 31 °C em comparação àqueles mantidos a 25 e 28 °C.

Staton et al. (1992) não encontraram diferenças quanto à digestibilidade de proteína e energia quando os animais foram mantidos a 28 e 32 °C. Porém, animais mantidos à 32 °C tiveram maior consumo, maior crescimento e pior conversão alimentar. Vianna et al. (1995) relatam que

animais mantidos a 32 e 34 °C apresentaram uma maior velocidade de passagem de alimento, sugerindo que ocorreu um menor aproveitamento dos nutrientes durante o trânsito no trato gastrointestinal. Webb et al., (1983) ressalta que a menor temperatura resulta na piora da conversão alimentar.

2.3.4 Efeito da temperatura sobre o ciclo reprodutivo

O ciclo reprodutivo do aligátor é bem definido. Com a elevação da temperatura no início de abril inicia-se a vocalização entre machos e fêmeas. A vocalização e o cortejo aumentam gradualmente até a primeira semana de junho. Nessa mesma época ocorre a ovulação nas fêmeas e também um nível maior de espermatogênese nos machos. O intervalo de tempo desde a ovulação até a postura é de 3 a 3^{1/2} semanas (Joanen & McNease, 1979; Lance, 1989). Webb et al. (1977) também relatam a postura de *Crocodylus porosus* no norte da Austrália entre novembro e março, durante a estação das chuvas. Segundo Guillete et al. (1997) folículos com um diâmetro de 15 mm foram observados em março-junho em fêmeas de aligátor americano (*Alligator mississippiensis*). Temperaturas altas induzem a uma postura mais precoce dos ovos (Joanen, 1969).

No Estado de São Paulo, o período de postura foi descrito por Verdade (1992) como ocorrendo de fim de outubro a meados de fevereiro, com pico ocorrendo em janeiro. Os adultos copulam na primavera, os ovos são incubados no verão e os filhotes nascem no outono. Isso ocorre porque os ovos, ao serem incubados no ninho, precisam de altas temperaturas para a sua sobrevivência.

Segundo Wilkinson & Rhodes (1997), em alguns pecilotérmicos de grande porte, como o aligátor, a primeira reprodução é determinada não apenas por idade, mas também pelo tamanho corpóreo. O primeiro registro de maturidade sexual do jacaré-de-papo-amarelo foi descrito

por Verdade & Sarkis (1998), como sendo de 10 anos para animais nascidos em cativeiro.

2.3.5 *Influência da temperatura na incubação dos ovos*

A determinação do sexo dos crocodilianos pela temperatura torna possível, através do controle térmico da incubação artificial, a geração de machos e fêmeas na proporção desejada e, dessa forma, garante a sua propagação em cativeiro (Verdade et al., 1992a). Burger (1998), trabalhando com cobras, determinou que a temperatura de incubação dos ovos de vertebrados ectotérmicos afeta o período de incubação e em alguns répteis afeta a taxa entre os sexos e comportamento pós- eclosão. Ovos incubados a baixa temperatura permanecem mais tempo no ninho e com isso tomam-se mais susceptíveis aos predadores, e conseqüentemente vão apresentar uma menor taxa de sobrevivência.

Campos (1991) determinou para *Caiman crocodilus yacare* que temperaturas abaixo de 30,5 °C originam 100 % fêmeas e acima de 31,5 °C originam uma grande proporção de machos. Para crocodilos Webb et al. (1987) determinou que ocorrem nascimentos de fêmeas em baixas temperaturas (28-31 °C) e em altas temperaturas (33-34 °C), nascendo machos nas temperaturas intermediárias (31-33 °C).

A temperatura de incubação determina o sexo dos crocodilianos (Joanen et al.1987). Joanen et al. (1987) relatam que ovos incubados a uma temperatura de 31,7 °C resultaram em 70 % de aligátors machos com uma maior taxa de crescimento e crescendo com mais uniformidade quando comparados aos animais incubados a 29,4, 30,6 e 32,8 °C.

Segundo Lang & Andrews (1994) o padrão de determinação do sexo para o aligátor americano é Fêmea-Macho-Fêmea; ou seja, as fêmeas são originadas nas maiores e menores temperaturas, enquanto os machos

nascerem nas temperaturas intermediárias. Alisteadt & Lang (1995) verificaram que animais incubados a 32 °C tiveram maiores dimensões que aqueles incubados a 29, 31 e 33 °C. No manejo adotado na Argentina, descrito por Larriera (1992), a temperatura de incubação varia de 30,5 a 31,5 °C e período de incubação é de 71 dias.

2.4 Carne e couro

Romanelli & Felício (1999), estudando rendimento de carcaça em jacaré do Pantanal, concluíram que animais mais leves (2,1- 4,1 kg) possuem um aproveitamento de 59,37 % da carcaça, enquanto animais mais pesados (16,5- 20,9 kg) apresentam um rendimento de 62,45 %. Os autores ainda mencionam que é preciso considerar o aproveitamento da pele, que pode ser maior nos animais mais novos porque ainda não formaram os osteodermos ventrais.

Leak et al. (1987) verificaram que a baixa porcentagem de gordura e alta porcentagem de umidade da carne de crocodilianos tornam esse produto delicado em textura, podendo sofrer danos de congelamento. A gordura dessa carne apresenta uma maior porcentagem de ácidos graxos insaturados comparada às carnes de boi e porco, sendo mais susceptíveis à rancidez oxidativa que provoca alterações de sabor da carne.

David (1987) recomenda o uso de soluções de salmoura saturada com frequente adição de sal para conservação do couro. Segundo o autor, esse método é a melhor técnica de armazenamento de peles de crocodilianos. Jaarsveldt (1987) relata que os fatores que afetam a eficiência do curtimento do couro começam no método aplicado para remover a pele da carcaça.

2.5 Osteodermos

Osteodermos são placas ósseas derivadas de escamas presentes em crocodilianos, alguns lagartos e répteis extintos. Alguns ossos da carapaça de tartarugas provavelmente tiveram a mesma origem (Hildebrand, 1974). De acordo com Zylberberg & Castanet (1985) a derme dos répteis tem potencial para formar estruturas mineralizadas. No entanto o significado evolutivo dessas estruturas dermais mineralizadas ainda não está clara.

Segundo Seidel (1979), os osteodermos são encontrados em todos os crocodilianos. Os crocodilianos dos gêneros *Caiman*, *Melanosuchus* e *Paleosuchus* apresentam uma armadura ventral, além dos osteodermos presentes no dorso. O desenvolvimento dessa armadura ocorre muito cedo e sua presença em arqueossauros sugere que isto seja uma característica primitiva. Essa armadura ventral formada pelos osteodermos pode significar proteção contra predadores. Porém, isso não pode ser sempre aplicado devido à incompleta ossificação dos osteodermos em jovens crocodilianos, não providenciando completa proteção. Os adultos podem ser protegidos em combates intraespecíficos, durante o período de acasalamento, por causa da territorialidade. Outra possível função dos osteodermos é a proteção dos vasos sanguíneos que eles alojam. O autor sugere ainda a função de estoque de minerais. No entanto, isto se aplica igualmente bem para todos os ossos em um animal.

O osteodermo pode também providenciar distribuição de calor radiante absorvido durante o assoleamento. Estas estruturas ficam expostas à luz solar durante assoleamento ou também enquanto o animal está parcialmente submerso. Para a transferência de calor, o osso denso do osteodermo possui pequenos orifícios repletos de artérias. O calor absorvido pela superfície do osteodermo pode ser transmitido para o osteodermo inteiro, via sua compacta composição mineral. As artérias dos osteodermos podem captar o calor absorvido e carregar para outras partes do corpo (Seidel, 1979)

O incremento na densidade de um osteodermo avança com o aumento progressivo de sua espessura. Segundo Tucker (1997) a dimensão de um osteodermo está fortemente correlacionada ao comprimento focinho- cloaca, peso e idade do animal e tem aceitável potencial como meio de estimação de idade e tamanho de *Crocodylus johnstoni*. A calcificação dos osteodermos pode ser mensurada através de radiografias dos animais.

2.6 Radiografias

Para a obtenção de uma imagem radiográfica adequada deve-se calibrar os fatores energéticos que a compõem. Segundo Freitas (1988) e Ticer (1987) a variação desses elementos causa repercussão no resultado final, ou seja, na radiografia. A miliamperagem (Ma) é a expressão quantitativa do fluxo eletrônico. A quilovoltagem (Kvp) determina a qualidade do feixe de raios x, por meio da penetração desses raios, respondendo pelo contraste radiográfico. Outro fator energético importante é o tempo de exposição, também responsável pela quantidade de raios X.

Os fatores acima citados devem ser equalizados de forma a produzir uma informação de boa qualidade, sem acarretar riscos ao organismo submetido à radiação (Freitas & Becker, 1988). Segundo Tavano (1988) a formação da imagem radiográfica depende das propriedades dos raios X (seu valor energético) que vão sensibilizar sais halogenados de prata, após penetrar corpos opacos. Porém, nem toda radiação X que penetra no objeto consegue atravessá-lo, uns são absorvidos e os demais que ultrapassam o objeto irão formar a imagem radiográfica.

De acordo com Ticer (1987) o cálcio e o fósforo que compõem o tecido ósseo, devido ao seu maior número atômico, vão absorver um maior número de fatores de raios X do que o tecido muscular. Os corpos que não apresentam resistência à passagem dos raios X, radiograficamente nos dão

uma imagem radiolúcida (escura) e os que apresentam essa resistência produzem imagens radiopacas (claras). A densidade radiográfica é definida como o grau de escurecimento numa radiografia. Nas áreas escuras ocorre uma maior penetração do feixe de raios X.

Com a finalidade de se ter uma garantia de controle de qualidade de imagem radiográfica, preconiza-se o uso de uma escala de densidade, onde torna-se possível a equalização dos fatores kvp, Ma e tempo de exposição, para a obtenção de uma radiografia com contraste e densidade ideais à interpretação de suas imagens.

CAPÍTULO 3

INFLUÊNCIA DA DIETA NO CRESCIMENTO E GANHO DE PESO DE FILHOTES DE JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO (*Caiman latirostris*) EM CATIVEIRO

Autora: Fabianna Sarkis-Gonçalves

Orientador: Prof. Dr. Luciano Martins Verdade

Resumo: Este estudo avaliou o crescimento e ganho de peso de filhotes de jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), mantidos em estufa plástica, alimentados com descartes de produção animal durante o primeiro ano de vida. Cento e vinte animais, oriundos de seis diferentes ninhadas, foram alimentados com quatro diferentes dietas: 1-Peixe; 2-Suíno; 3-Frango e 4- Mistura dessas três fontes protéicas em proporções iguais. O delineamento estatístico adotado foi o de blocos casualizados e foram avaliados ganho de peso, taxa de crescimento e largura da pele ventral em sua porção mediana (largura comercial). Modelos de crescimento foram testados. A dieta composta da mistura das três fontes protéicas proporcionou a maior taxa de crescimento e maior ganho de peso ($P < 0,05$) diferindo dos animais que consumiram exclusivamente peixe. Os tratamentos não diferiram entre si quanto a seu modelo de crescimento; linear para comprimento e exponencial para massa corpórea log-transformada. Um significativo efeito de ninhada para todas as variáveis avaliadas foi observado ($P \leq 0,007$).

DIET INFLUENCE ON THE GROWTH AND GAIN WEIGHT OF BROAD-SNOURED CAIMAN (*Caiman latirostris*) HATCHLINGS

Author: Fabianna Sarkis-Gonçalves

Adviser: Prof. Dr. Luciano Martins Verdade

Abstract: On the present study four different livestock discards were used to evaluated broad-snouted caiman (*Caiman latirostris*) growth on the first year of life. A total number of 120 hatchlings from six different clutches were kept in four ponds into a greenhouse. The following diets were used: 1- Fish, 2- Swine, 3- Chicken, 4- Mixed (Fish + Swine + Chicken, equally). Experimental design was based on nested ANOVA. Weight gain and growth rates of snout-vent length and belly-width were measured. Growth models were tested. The mixed diet resulted in best growth rates and weight gain ($P < 0,05$), but no consistent difference in growth models among diets were perceived. There was a significant clutch effect for all variables evaluated ($P \leq 0,007$).

3.1 Introdução

Os crocodilianos são predadores oportunistas, podendo se alimentar de qualquer animal vivo que possam capturar, incluindo os da mesma espécie (Pooley, 1989). Em meio silvestre os filhotes alimentam-se de crustáceos, caracóis e, principalmente, de insetos. Adultos apresentam seletividade oportunista e consomem mamíferos, artrópodes, peixes, aves e répteis (McNease & Joanen, 1981; Micucci & Waller, 1985; Diefenbach, 1988).

Joanen & McNease (1981) mencionam que vários aspectos devem ser considerados na escolha da alimentação ideal como custo, disponibilidade, facilidade de armazenamento e de manejo, aceitação pelos animais, componentes nutricionais e efeitos sobre as taxas de crescimento e

reprodução. Gomes et al. (1999) fazem referência à realização de vários trabalhos no campo da nutrição, com o intuito de elaborar dietas concentradas que proporcionem altas taxas de crescimento com o máximo controle dos nutrientes presentes, aliado ao baixo custo de armazenagem e mão-de-obra.

A criação em cativeiro tem como principal fator limitante o custo de produção. Segundo Rodríguez et al. (1996) a alimentação é responsável por 50 a 60% do custo total de produção. Este problema pode ser resolvido através da obtenção e utilização de alimentos de baixo custo, como descartes de produção animal.

A produção avícola é atualmente uma grande geradora de carcaças e refugos, sendo a eliminação desses materiais um problema para seus criadores. Estima-se que a produção de carcaças provenientes de causas não infecciosas seja de aproximadamente 2500 ton./mês no Estado de São Paulo, quantidade suficiente para alimentar 13.000 fêmeas reprodutoras que produziriam 325.000 couros/ano (Verdade et al., 1990). Este tipo de alimento é também utilizado em criações comerciais de crocodilos na África do Sul, Austrália e Papua Nova Guiné (Verdade, 1997a). Segundo Walker et al. (1993), em criações de suínos a mortalidade de leitões do nascimento até o desmame pode chegar a 25%. Leitões com peso ao nascer abaixo de 0,60 kg devem ser descartados porque a taxa de mortalidade nessas condições é muita alta (Fireman & Siewerdt, 1997).

A produção brasileira de pescado já atingiu em alguns anos aproximadamente um milhão de toneladas anuais e com o enorme potencial pesqueiro, ainda a ser explorado, pode chegar a 4 milhões de toneladas de pescado por ano (Oetterer, 1994). De acordo com a FAO (1990), do total de pescado capturado mundialmente cerca de 28% são destinados para o preparo de ração. Nos processos de comercialização e industrialização do pescado, 20 milhões de toneladas são descartadas como partes não aproveitáveis (Rebeca, 1991). Esse descarte poderia estar sendo utilizado para alimentação animal.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o ganho de peso, incremento no comprimento focinho-cloaca (CFC) e na largura da pele ventral (largura comercial), taxa de crescimento e de ganho de peso em filhotes de jacaré-de-papo-amarelo durante o primeiro ano de vida, alimentados com quatro diferentes dietas: Peixe, Suíno, Frango e Mistura dessas três fontes protéicas, oriundas de descarte de produção animal.

3.2 Material e Métodos

O estudo foi conduzido no Setor de Animais Silvestres do Departamento de Produção Animal da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Universidade de São Paulo, durante o período de maio de 1996 a maio de 1997.

3.2.1 *Descrição dos animais*

Foram utilizados animais pertencentes à colônia de jacarés-de-papo-amarelo do Setor de Animais Silvestres do Departamento de Produção Animal da ESALQ/USP. O manejo reprodutivo adotado no Setor consiste no monitoramento das posturas, imediata coleta dos ovos e incubação artificial. A incubação é feita em caixas de isopor com temperatura controlada através de um termostato. Os ovos são acondicionados no substrato vermiculita, dentro de bandejas plásticas. A umidade é mantida em torno do ponto de saturação, através da manutenção da água no fundo da caixa a uma profundidade de 5 cm, conforme descrito por Verdade et al. (1992a).

Os filhotes que participaram do experimento foram fêmeas, totalizando 120 animais, oriundos de seis diferentes ninhadas. O ninho de origem é uma importante fonte de variação (Hutton, 1987; Larriera & Del Barco, 1990, Gregory & Prelypchan, 1994) e deve ser considerado em experimentos,

distribuindo-se os animais das diferentes ninhadas em todos os tratamentos (Staton et al., 1990b).

3.2.2 Dietas experimentais

Para avaliação do crescimento e ganho de peso de jacaré-de-papo-amarelo foram testadas quatro dietas:

- Tratamento 1: Peixe
- Tratamento 2: Suíno
- Tratamento 3: Frango
- Tratamento 4: Peixe + Suíno + Frango

Esses alimentos foram escolhidos devido ao grande volume e constância de descarte que ocorre nessas produções animais (Verdade et al., 1990; Walker et al., 1993; Oetterer, 1994).

Os alimentos foram obtidos na própria ESALQ/USP, através da pesca e descartes dos Setores de Suinocultura, Avicultura e Piscicultura. O processamento adotado foi a moagem do peixe e leitão inteiros, incluindo as vísceras. O frango passou previamente pela retirada das penas e posterior moagem. Toda a moagem foi feita com discos de saída de 1,2 cm de diâmetro.

Os animais receberam alimentação cinco vezes por semana, considerada como uma frequência adequada para um bom desenvolvimento dos filhotes (Joanen & McNease, 1981, 1987; McNease & Joanen, 1981; Staton et al., 1990a). A quantidade de alimento fornecido foi de 3% do peso vivo por dia, descrito por Joanen & McNease, 1987; Staton et al., 1989 como quantidade de alimento suficiente para proporcionar boas taxas de crescimento sem deixar sobras em excesso. Essas quantias foram estabelecidas mensalmente após as biometrias. O estabelecimento de um limite de consumo foi feito a fim de evitar uma preferência dos animais pelo alimento mais palatável, aumentando assim o seu consumo. Segundo Pinheiro (1996) quando o alimento é fornecido à vontade as influências dos componentes das dietas podem ser confundidos

com a diferença do consumo entre elas. Desta forma pode-se avaliar o tratamento que propiciou os melhores resultados com maiores incrementos no peso e comprimento dos filhotes, partindo da mesma quantidade (proporcional) de alimento fornecido.

O alimento foi fornecido na forma de pequenos aglomerados, compatíveis com o tamanho da boca dos animais, colocados na interface “água - piso seco”, conforme proposto por (Verdade et al., 1992b). Isto ocorreu no período mais quente do dia, ao redor do meio-dia. O recolhimento das sobras foi feita uma hora após o fornecimento do alimento.

3.2.3 *Análise bromatológica das dietas experimentais*

As análises bromatológicas das dietas experimentais foram feitas no Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA) na Universidade de São Paulo, em Piracicaba. As determinações foram feitas em duplicata e seguiram as normas da “Association of Official Analytical Chemists” (A.O.A.C), 1990.

3.2.4 *Instalações experimentais*

A área experimental foi a estufa plástica do Setor de Animais Silvestres, composta por cinco módulos, dos quais foram utilizados apenas quatro. Cada módulo possui uma área seca e um tanque, condição que permite ao animal procurar o sol ou a água no decorrer do dia. A área de cada módulo é de 10 m², com cerca de 70% de área seca. Os tanques medem 0,56 m de largura x 3,91 m de comprimento x 0,46 m de profundidade.

3.2.5 *Biometria*

Os animais passaram por medições de comprimento do focinho à cloaca, largura da pele ventral em sua porção mediana (largura comercial) e pesagens mensais. Para isso utilizou-se uma trena, fita métrica e uma balança com precisão de 1 g, para pesagem adequada dos filhotes. Os filhotes foram capturados com puçá ou diretamente com as mãos após o esgotamento total do tanque. Devido ao pequeno porte, não foi preciso imobilizar a boca dos animais para a realização da biometria.

3.2.6 *Delineamento experimental*

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados. Foram testados quatro tratamentos e seis blocos, representados pelas diferentes ninhadas. Os tratamentos foram compostos por 30 animais. Cada animal representava uma unidade experimental, isolando dessa forma, os tratamentos e as ninhadas como fonte de variação.

3.3 **Resultados e discussão**

Os dados foram avaliados através da análise de variância (ANOVA) pelo programa Minitab (1996). Todos os dados apresentaram distribuição normal.

3.3.1 *Massa corpórea*

Com a finalidade de normalizar sua distribuição, foi feita transformação logarítmica dos dados de massa corpórea. Não houve diferença estatística entre os tratamentos com relação aos valores iniciais das variáveis

massa corpórea ($P=0,822$), comprimento focinho- cloaca ($P=0,621$) e largura ventral comercial ($P=0,736$), evidenciando homogeneidade das parcelas que compunham cada tratamento. Houve efeito de tratamento em março/97 ($P= 0,004$) e através do teste de Tukey de comparação de médias a 5% de significância constatou-se que os animais que consumiram a dieta composta por mistura foram mais pesados que aqueles que se alimentaram da dieta composta por peixe. Nos meses abril ($P\leq 0,000$) e maio/97 ($P=0,001$), a dieta composta por peixe apresentou resultados inferiores, diferindo estatisticamente das dietas compostas por suíno e mistura. Os demais tratamentos não apresentaram diferenças significativas entre si em todo o período experimental. O Log peso médio dos diferentes tratamentos durante o período experimental é apresentado na Tabela 1 e na Figura 1.

A massa corpórea final dos animais variou de 605,17 a 1084,89 g e foi inferior aos resultados encontrados por Pinheiro (1996), que obteve filhotes de jacaré-de-papo-amarelo aos 13 meses de idade com peso médio entre 1683 a 2431g. O autor trabalhou com apenas 16 animais, sendo grande parte deles machos, alimentados com diferentes dietas (frango, suíno, peixe e mistura dessas fontes protéicas), oriundas de descarte de produção animal. Marques & Monteiro (1995) trabalhando com jacaré do Pantanal tiveram animais com um ano com peso médio de 1195,7 g.

Os resultados do presente estudo foram, no entanto, superiores a outros trabalhos encontrados na literatura. Zilber et al. (1991), trabalhando com *Crocodylus niloticus* e testando a influência da temperatura, da luz solar e da combinação entre elas, tiveram como resultado animais com 13 meses de idade com peso variando entre 323 e 545 g. Trabalhando com jacaré-de-papo-amarelo, Larriera (1990) relata peso médio de 244 g para animais com 13 meses. Esse resultado pode ter sido influenciado pelas baixas temperaturas do inverno na região. Yanosky & Mercolli (1995) observaram peso médio de 400 g em filhotes de jacaré-de-papo-amarelo aos 12 meses. Vianna (2000), também trabalhando com jacarés-de-papo-amarelo, encontrou peso médio aos

11 meses variando de 582,8 a 663,2 g de acordo com a percentagem de farelo de soja incluído na dieta. Finalmente, Piña et al. (1996) obtiveram filhotes de jacaré-de-papo-amarelo aos 6 meses pesando 143,96 g, quando alimentados com peixe; e 159,5 g quando receberam dieta à base de frango.

Tabela 1. Log Peso médio (g) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida

Mês	Peixe+dpm	Suíno+dpm	Frango+dpm	Mistura+dpm	C.V. %
Mai/96	1,9a $\pm$ 0,018	1,8a $\pm$ 0,018	1,9a $\pm$ 0,018	1,8a $\pm$ 0,019	6,27
Jun/96	1,9a $\pm$ 0,036	2,0a $\pm$ 0,018	2,0a $\pm$ 0,037	1,95a $\pm$ 0,019	6,91
Jul/96	2,0a $\pm$ 0,036	2,0a $\pm$ 0,036	2,0a $\pm$ 0,037	2,0a $\pm$ 0,038	8,08
Ago/96	2,0a $\pm$ 0,036	2,1a $\pm$ 0,036	2,0a $\pm$ 0,037	2,1a $\pm$ 0,038	7,90
Set/96	2,0a $\pm$ 0,036	2,1a $\pm$ 0,036	2,1a $\pm$ 0,037	2,2a $\pm$ 0,038	8,71
Out/96	2,1a $\pm$ 0,036	2,3a $\pm$ 0,036	2,2a $\pm$ 0,056	2,25a $\pm$ 0,038	8,92
Nov/96	2,3a $\pm$ 0,036	2,4a $\pm$ 0,036	2,3a $\pm$ 0,056	2,4a $\pm$ 0,038	8,42
Dez/96	2,3a $\pm$ 0,036	2,4a $\pm$ 0,036	2,4a $\pm$ 0,056	2,5a $\pm$ 0,038	8,43
Jan/97	2,5a $\pm$ 0,036	2,6a $\pm$ 0,036	2,5a $\pm$ 0,056	2,6a $\pm$ 0,038	8,71
Fev/97	2,6a $\pm$ 0,036	2,7a $\pm$ 0,036	2,6a $\pm$ 0,07	2,7a $\pm$ 0,038	9,46
Mar/97	2,6a $\pm$ 0,054	2,8a $\pm$ 0,036	2,7a $\pm$ 0,056	2,8b $\pm$ 0,038	8,76
Abr/97	2,6a $\pm$ 0,054	2,8b $\pm$ 0,036	2,8ab $\pm$ 0,056	2,9b $\pm$ 0,038	8,79
Mai/97	2,7a $\pm$ 0,054	2,9b $\pm$ 0,036	2,8ab $\pm$ 0,056	3,0b $\pm$ 0,038	8,67

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

dpm = Desvio padrão da média

C.V. = Coeficiente de variação, expresso em percentagem.

Figura 1. Efeito da alimentação na massa corpórea de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida.

3.3.2 Curvas de crescimento para massa corpórea

As curvas de crescimento são representadas nas Figuras 2, 3, 4 e 5 para os tratamentos Peixe ($R^2 = 0,8433$), Suíno ($R^2 = 0,8697$), Frango ($R^2 = 0,8285$) e Mistura ($R^2 = 0,8477$), respectivamente (SAS, 1993; Minitab, 1996). A aplicação do teste t entre os coeficientes angulares, mostrou que as curvas dos quatro tratamentos não diferiram entre si. Todas elas foram melhor

expressas, em termos de seu coeficiente de determinação, pelo modelo exponencial. Este padrão pode ser interpretado pela fase da vida do jacaré em que o presente estudo foi conduzido: durante seu primeiro ano de vida. Ainda que o crescimento dos crocodilianos não se encaixe perfeitamente em nenhum modelo matemático (Abercrombie, 1992, 1996), podemos assumir sem receio que ele não permaneça exponencial durante toda a vida dos animais, mas restrinja-se à sua fase inicial. Do ponto de vista de sua produção comercial, esta é a fase mais importante.

Figura 2. Curva de crescimento para massa corpórea (MC) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com dieta composta por Peixe.

Figura 3. Curva de crescimento para massa corpórea (MC) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com dieta composta por Suíno.

Figura 4. Curva de crescimento para massa corpórea (MC) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com dieta composta por Frango.

Figura 5. Curva de crescimento para massa corpórea (MC) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com dieta composta por Mistura.

Onde: MAPE= Mean Absolute Percentage Error

MAD= Mean Absolute Deviation

MAS= Mean Squared Deviation

3.3.3 Taxa de ganho de peso

Através do teste t de comparação de médias 2 a 2, verificou-se que as taxas de ganho de peso não apresentaram diferença estatística ($P>0,05$) entre os tratamentos, como pode ser visto na Tabela 2.

Tabela 2. Log Taxa de ganho de peso (g/mês) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida.

DIETAS	LOG TAXA DE GANHO DE PESO (g/mês)	C.V.%
PEIXE	0,86a	5,55
SUÍNO	1,01a	5,66
FRANGO	1,01a	6,65
MISTURA	1,11a	6,71

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste t a 5% de probabilidade.

C.V.= coeficiente de variação

3.3.4 Ganho de peso

De acordo com as exigências da ANOVA os dados de ganho de peso foram transformados. Para isso utilizou-se a Taxa de Crescimento Específica (TCE):

$$TCE = 100 \times [(\log \text{ peso final} - \log \text{ peso inicial})/N],$$

Sendo N= número de animais em cada tratamento

A Taxa de Crescimento Específica foi dividida em quatro períodos:

TCE₁₋₁₃: período experimental total, de maio/96 a maio/97

TCE₁₋₅: período de maio/96 a agosto/96

TCE₅₋₉: período de setembro/96 a dezembro/97

TCE₉₋₁₃: período de janeiro/97 a maio/97

Os ganhos de peso de cada período podem ser observados na

Tabela 3.

Tabela 3. Ganho de peso médio (g) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida.

PERÍODO	PEIXE	SUÍNO	FRANGO	MISTURA	C.V. %
Mai-Mai	532,67a	775,44bc	774,72ab	1013,42c	23,30
Mai-Ago	53,00a	76,60b	61,30ab	82,28b	55,14
Set-Dez	198,80a	261,97a	290,14a	320,89a	33,59
Jan-Mai	280,87a	436,87ab	423,28a	610,25b	27,23

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

C.V. = Coeficiente de variação.

Houve efeito de tratamento ($P \leq 0,00$) no período experimental todo. Os animais que consumiram dieta composta por peixe tiveram o menor ganho de peso, diferindo das dietas compostas por suíno e mistura ($P \leq 0,05$). Os animais alimentados com dieta composta por frango apresentaram um menor ganho de peso quando comparados àqueles que consumiram dieta composta por mistura ($P \leq 0,05$). Os demais tratamentos não apresentaram diferença estatística entre si ($P > 0,05$).

No período de maio a agosto novamente houve diferença entre os tratamentos ($P = 0,002$). A dieta composta por peixe apresentou um ganho de peso inferior, diferindo estatisticamente ($P \leq 0,05$) das dietas compostas por suíno e mistura. Os demais tratamentos tiveram o mesmo comportamento com relação ao ganho de peso. Finalmente, de janeiro a maio ($P \leq 0,00$) a dieta composta por mistura foi diferente estatisticamente das dietas compostas por peixe e frango, apresentando um maior ganho de peso.

O ganho de peso variou entre os diferentes períodos do ano. Nota-se na Tabela 2 que os maiores ganhos de peso ocorreram no período final do experimento, quando se obteve um ganho de 2,3 a 5 g/ dia. Nesse período do ano a temperatura dentro da estufa estava mais alta, principalmente nos meses janeiro e fevereiro, diminuindo gradativamente até maio, quando a temperatura da água encontrou-se por volta de 26° C e a temperatura do ar (aproximadamente 28 a 29° C). Os animais alcançaram os maiores ganhos de peso devido ao fato de acumularem calor durante esse período.

Gomes et al. (1999) trabalhando com diferentes percentagens de concentrado protéico à base de farelo de soja, farinha de carne, osso e sangue e óleo de soja em substituição à carne bovina, obtiveram ganhos de peso entre 102,9 e 158,6 g/ mês em animais mantidos sob temperatura constante. Em experimento com filhotes de jacaré-de-papo-amarelo de 0 a 120 dias, Vianna et al. (1995a) relatam o ganho de peso médio variando de 4,81 a 57,79 g/ mês.

Pinheiro (1996) obteve ganhos de peso de 244,2 g a 371,1 g/ mês (8,14 a 12,37 g/ dia), variando conforme o descarte utilizado, dos meses de novembro a maio. Staton et al. (1990a) trabalhando com filhotes de aligátors de aproximadamente 850 g, verificaram ganhos de peso entre 196 e 696 g/ mês. O alimento fornecido era ração formulada para aligátors, variando a frequência de alimentação.

3.3.5 Comprimento focinho-cloaca

Com relação à variável comprimento focinho-cloaca, a dieta composta por mistura foi a melhor diferindo estatisticamente da dieta composta por peixe nos meses março ($P=0,012$), abril ($P=0,023$) e maio ($P=0,012$) de 1997. Os demais tratamentos não diferiram entre si. Os resultados do comprimento médio do focinho-cloaca dos diferentes tratamentos durante todo o período experimental são apresentados na Tabela 4 e Figura 6.

O comprimento focinho-cloaca variou de 27,61 a 32,68 cm. Essa medida corresponde a aproximadamente metade do comprimento total (Verdade, 2000). Não foi utilizado o comprimento total porque é muito comum filhotes perderem a ponta da cauda em brigas, fato que poderia influenciar o resultado final.

Tabela 4. Comprimento médio (cm) do focinho-cloaca de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida.

Data	Peixe+dpm	Suíno+dpm	Frango+dpm	Mistura+dpm	C.V. %
Mai/96	14,70a $\pm$ 0,22	14,52a $\pm$ 0,19	14,56a $\pm$ 0,21	14,32a $\pm$ 0,23	12,05
Jun/96	15,40a $\pm$ 0,29	15,23a $\pm$ 0,24	15,57a $\pm$ 0,28	15,20a $\pm$ 0,28	13,56
Jul/96	16,08a $\pm$ 0,37	16,21a $\pm$ 0,28	16,40a $\pm$ 0,35	16,38a $\pm$ 0,33	15,37
Ago/96	16,13a $\pm$ 02,7	16,69a $\pm$ 0,33	16,61a $\pm$ 0,38	16,61a $\pm$ 0,34	16,30
Set/96	16,71a $\pm$ 0,44	17,44a $\pm$ 0,34	17,01a $\pm$ 0,45	17,30a $\pm$ 0,36	17,41
Out/96	18,12a $\pm$ 0,53	19,58a $\pm$ 0,44	18,25a $\pm$ 0,58	19,28a $\pm$ 0,43	19,82
Nov/96	20,29a $\pm$ 0,57	21,32a $\pm$ 0,49	20,54a $\pm$ 0,68	21,64a $\pm$ 0,51	20,59
Dez/96	22,56a $\pm$ 1,03	23,06a $\pm$ 0,5	22,52a $\pm$ 0,77	23,53a $\pm$ 0,61	21,84
Jan/97	23,64a $\pm$ 0,67	25,30a $\pm$ 0,60	25,27a $\pm$ 0,89	26,21a $\pm$ 0,71	22,75
Fev/97	25,40a $\pm$ 0,69	26,82a $\pm$ 0,65	26,42a $\pm$ 1,02	27,83a $\pm$ 0,72	23,63
Mar/97	26,18a $\pm$ 0,76	28,53ab $\pm$ 0,68	28,48ab $\pm$ 1,05	30,69b $\pm$ 0,81	23,60
Abr/97	26,76a $\pm$ 0,79	29,55ab $\pm$ 0,69	28,91ab $\pm$ 1,12	31,19b $\pm$ 0,83	24,11
Mai/97	27,61a $\pm$ 0,87	30,65ab $\pm$ 0,76	30,12ab $\pm$ 1,18	32,68b $\pm$ 0,89	24,85

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

dpm = Desvio padrão da média

C.V. = Coeficiente de variação.

Os resultados encontrados foram inferiores aos resultados de Pinheiro (1996), que obteve aos 13 meses de idade filhotes de jacaré-de-papo-amarelo medindo entre 36,5 e 39,6 cm de comprimento focinho-cloaca. Vianna et al. (1995) relatam que filhotes de jacaré-de-papo-amarelo de 120 dias mediram de 32,77 a 42,31 cm de comprimento total, e que essa variação foi causada pelas diferentes temperaturas ambientes a que os animais foram submetidos. Vianna (2000) verificou que o comprimento focinho-cloaca de animais alimentados com dietas contendo farelo de soja variou de 23,6 a 25,7 cm, conforme a percentagem de farelo de soja incluída na dieta. Piña et al. (1996) obtiveram jacarés-de-papo-amarelo de 6 meses de idade medindo de 37,63 cm a 36,19 cm de comprimento total para alimentados com frango e peixe, respectivamente. Trabalhando com filhotes de jacaré do Pantanal alimentados com carne e vísceras bovinas, Marques & Monteiro (1995) encontraram filhotes de 12 meses de idade com comprimento total médio de 64,0 cm. Santos et al. (1993) relatam que o comprimento focinho-cloaca de filhotes de jacaré do Pantanal aos 88 dias variou de 13,3 a 16,2 cm. Essa variação ocorreu devido às diferentes dietas utilizadas: peixe, crustáceos, moluscos e insetos aquáticos.

Figura 6. Efeito da alimentação no comprimento focinho-cloaca de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida

3.3.6 Curvas de crescimento para comprimento focinho-cloaca

As curvas de crescimento são representadas nas Figuras 7, 8, 9 e 10 para os tratamentos Peixe ($R^2 = 0,9642$), Suíno ($R^2 = 0,9805$), Frango ($R^2 = 0,9614$) e Mistura ($R^2 = 0,9707$), respectivamente (Minitab, 1996; SAS, 1993). O teste t entre os coeficientes angulares constatou-se que as curvas dos quatro tratamentos não diferiram entre si. Todas elas foram melhor expressas, em termos de coeficiente de determinação, pelo modelo linear. Esse padrão ocorre porque os dados do presente estudo correspondem ao primeiro ano de

vida dos jacarés. Esse modelo matemático, do tipo linear, restringe-se à fase inicial de crescimento dos crocodilianos.

Figura 7. Curva de crescimento para comprimento focinho-cloaca (CFC) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com dieta composta por Peixe.

Figura 8. Curva de crescimento para comprimento focinho-cloaca (CFC) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com dieta composta por Suíno.

Figura 9. Curva de crescimento para comprimento focinho-cloaca (CFC) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com dieta composta por Frango.

Figura 10. Curva de crescimento para comprimento focinho-cloaca (CFC) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com dieta composta por Mistura.

Onde: MAPE= Mean Absolute Percentage Error

MAD= Mean Absolute Deviation

MAS= Mean Squared Deviation

3.3.7 Taxa de crescimento

Através do teste t de comparação de médias 2 a 2, verificou-se que houve diferença entre as taxas de crescimento dos tratamentos, como pode ser visto na Tabela 5. O dieta composta pela mistura das três fontes protéicas apresentou a maior taxa de crescimento, diferindo estatisticamente ($P \leq 0,05$) dos demais tratamentos. As dietas compostas por suíno e frango não diferiram entre si ($P > 0,05$), mas foram superiores ($P \leq 0,05$) aos animais alimentados com dieta composta por peixe.

Tabela 5. Taxa de crescimento (cm/mês) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida.

DIETAS	TAXA DE CRESCIMENTO (cm/mês)	C.V.%
PEIXE	1,21a	4,58
SUÍNO	1,47b	3,84
FRANGO	1,42b	5,36
MISTURA	1,66c	5,22

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste t a 5% de significância.

C.V.= coeficiente de variação

3.3.8 Incremento no comprimento focinho-cloaca

Para essa variável houve efeito de tratamento ($P=0,002$) no período experimental como um todo. A dieta composta por peixe apresentou um menor incremento no comprimento, estatisticamente diferente ($P \leq 0,05$) das dietas compostas por suíno e mistura. Também houve efeito de tratamento nos períodos de maio a agosto ($P=0,05$) e de janeiro a maio/97 ($P=0,005$), onde a dieta composta por peixe apresentou um incremento no comprimento significativamente menor que a dieta composta por mistura. No período de setembro a dezembro não houve efeito de tratamento ($P=0,081$).

As taxas de incremento no comprimento focinho-cloaca de cada período são apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6. Incremento médio no comprimento focinho-cloaca (cm) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida.

PERÍODO	PEIXE	SUÍNO	FRANGO	MISTURA	C.V. %
Mai-Mai	12,91a	16,13b	15,56ab	18,35b	29,62
Mai-Ago	2,01a	2,92b	2,45ab	3,16b	61,91
Set-dez	6,93a	7,86a	8,25a	9,07a	35,49
Jan-Mai	3,97a	5,35ab	4,86ab	6,12b	42,06

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

C.V. = Coeficiente de variação.

As taxas de crescimento foram maiores (1,73 a 2,27 cm/ mês) no período de setembro a dezembro, período em que a temperatura aumentou gradativamente e chegou a atingir 40,5° C no ar e 28,5° C na água, diferindo do ganho de peso, que foi maior na fase final do experimento. Isso mostra que possivelmente os animais sofram um processo de alongamento anterior ao ganho de peso no processo de crescimento e desenvolvimento (Verdade, 1997b).

Nesse experimento, a taxa de crescimento média durante todo o período experimental variou de 1,07 a 1,53 cm/ mês (0,35 a 0,51 mm/ dia) e foram inferiores às encontradas por Gorzula & Seijas (1989), que verificaram uma taxa de crescimento de 2,0 a 2,6 cm/ mês durante o primeiro ano de vida de *Caiman crocodilus crocodilus* oriundos de populações selvagens. Marques & Monteiro (1995) relatam que, ao final de um ano, filhotes de jacaré do Pantanal mantidos sob temperaturas superiores a 28°C apresentaram crescimento de 2,37 cm/ mês. Gomes et al. (1999) verificaram taxas de crescimento de 2,69 cm/ mês, fornecendo diferentes dietas com variação no conteúdo de concentrado protéico e mantendo os animais sob temperatura controlada e constante.

Pinheiro (1996) obteve valores de 5,7 a 6,8 cm/ mês de crescimento, que é equivalente a 0,19 a 0,22 cm/ dia. O experimento foi conduzido em estufa plástica de novembro a maio e foram utilizados 16 jacarés, sendo a grande maioria machos. Wilkinson & Rhodes (1997) estudaram dados do período de 1972 a 1993 sobre crescimento de aligátors na Carolina do Sul e determinaram o crescimento de machos como sendo de 20,2 cm/ ano de 0 a 6 anos; e de fêmeas como sendo de 18 cm/ ano no mesmo período.

3.3.9 *Largura da pele comercial*

Para largura comercial também houve efeito de tratamento nos meses março ($P=0,027$), onde os animais que consumiram dieta composta por peixe tiveram o menor incremento na largura comercial diferindo estatisticamente ($P\leq 0,05$) dos demais tratamentos. E nos meses abril ($P=0,009$) e maio ($P=0,005$), onde a dieta composta por peixe diferiu estatisticamente ($P\leq 0,05$) apenas do tratamento mistura. Os demais tratamentos não apresentaram diferenças significativas entre si ($P>0,05$). Os resultados de largura comercial média dos diferentes tratamentos podem ser vistos na Tabela 7.

Essa variável é importante sob o ponto de vista do abate, já que os animais têm que ter mais de 18 cm de diâmetro comercial para poderem ser abatidos. Marques & Monteiro (1995) abateram animais com 2 a 3 anos com comprimento total acima de 80 cm e largura comercial acima de 30 cm para que as peles pudessem ser aproveitadas inteiras e não somente os flancos laterais.

Tabela 7. Largura média da pele ventral (cm) em sua porção mediana (largura comercial) de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida.

Data	Peixe+dpm	Suíno+dpm	Frango+dpm	Mistura+dpm	C.V.%
Mai/96	6,45a $\pm$ 0,15	6,39a $\pm$ 0,16	6,48a $\pm$ 0,15	6,28a $\pm$ 0,17	18,60
Jun/96	6,86a $\pm$ 0,20	7,03a $\pm$ 0,18	7,25a $\pm$ 0,17	7,54a $\pm$ 0,19	19,74
Jul/96	7,07a $\pm$ 0,25	7,85a $\pm$ 0,22	7,94a $\pm$ 0,26	7,88a $\pm$ 0,19	22,04
Ago/96	7,16a $\pm$ 0,29	7,62a $\pm$ 0,22	7,17a $\pm$ 0,26	7,60a $\pm$ 0,21	24,38
Set/96	7,78a $\pm$ 0,27	8,63a $\pm$ 0,22	8,17a $\pm$ 0,29	8,36a $\pm$ 0,23	23,63
Out/96	8,67a $\pm$ 0,31	9,65a $\pm$ 0,27	8,82a $\pm$ 0,35	9,29a $\pm$ 0,24	24,99
Nov/96	9,68a $\pm$ 0,29	11,01a $\pm$ 0,27	10,02a $\pm$ 0,37	10,85a $\pm$ 0,30	25,18
Dez/96	9,44a $\pm$ 0,25	10,22a $\pm$ 0,25	10,23a $\pm$ 0,39	10,23a $\pm$ 0,34	26,24
Jan/97	10,28a $\pm$ 0,31	11,39a $\pm$ 0,29	11,58a $\pm$ 0,50	11,65a $\pm$ 0,36	28,80
Fev/97	11,4 a $\pm$ 0,69	12,59a $\pm$ 0,65	12,51a $\pm$ 1,02	12,63a $\pm$ 0,72	30,67
Mar/97	11,46a $\pm$ 0,76	13,23b $\pm$ 0,68	13,32b $\pm$ 1,05	14,05b $\pm$ 0,81	30,61
Abr/97	11,83a $\pm$ 0,79	13,67ab $\pm$ 0,69	13,81ab $\pm$ 1,12	15,02b $\pm$ 0,83	34,74
Mai/97	12,48a $\pm$ 0,87	14,31ab $\pm$ 0,76	13,99ab $\pm$ 1,18	15,61b $\pm$ 0,89	31,96

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

dpm = Desvio padrão da média

C.V. = Coeficiente de variação.

3.3.10 Efeito de ninhada

O efeito de ninhada foi significativo ao longo do período experimental para todas as variáveis testadas, como massa corpórea ($P \leq 0,007$), comprimento focinho-cloaca ($P \leq 0,003$) e largura comercial ($P \leq 0,02$). Para ganho de peso o efeito de ninhada foi significativo somente nos períodos de maio a agosto ($P = 0,002$) e de janeiro a maio ($P \leq 0,000$). O ganho de peso médio das seis diferentes ninhadas pode ser visto na Tabela 8.

Tabela 8. Ganho de peso médio (g) das várias ninhadas de jacarés-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas durante o primeiro ano de vida.

NINHADA	TEMPO			
	MAI-AGO	SET-DEZ	JAN-MAI	MAI-MAI
CL25	160,08a	775,43 a	1324,59ab	2260,10 a
CL10	303,47b	1172,96 a	1471,16ab	2947,59 a
CL9	296,66 ab	1103,66 a	2395,50a	3795,82 a
CL5	282,25 ab	1308,25 a	1761,50ab	3352,00 a
CL53	230,13 ab	1207,75 a	2156,25ab	3594,13 a
CL13	203,50 ab	750,00 a	1093,00b	2046,50 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

C.V.= 34,81%

A ninhada que mais se destacou com relação a ganho de peso total, considerando todo o período experimental, foram os filhotes da fêmea Cl 9, porém sem diferença estatisticamente significativa. O efeito ninhada foi significativo no início do período experimental (maio a agosto), quando a ninhada CL10 apresentou um maior ganho de peso que a ninhada CL25; e no final do período experimental (janeiro a maio), quando a ninhada CL9 apresentou um maior ganho de peso que a ninhada CL13, evidenciando possíveis efeitos genéticos (De Vos, 1982; Hutton, 1987; Staton et al., 1990b; Gregory & Prelypchan, 1994).

E com relação ao incremento de CFC as ninhadas exibiram um significativo efeito no período de setembro a janeiro ($P=0,065$).

3.3.11 Discussões gerais

Os resultados encontrados por Pinheiro (1996) foram bastante diferentes dos encontrados neste experimento. O referido autor trabalhando com os mesmos descartes utilizados no presente estudo encontrou maiores ganhos de peso (29% mais pesados) e maiores incrementos em comprimento (5% mais longos) para animais alimentados com tilápia, seguidos da dieta frango, suíno e por último a mistura. No presente estudo, os animais que apresentaram os melhores resultados em crescimento e ganho de peso foram aqueles alimentados com dieta composta por mistura, seguido de suíno, frango e por último o peixe (tilápia). Talvez essa diferença possa ser explicada pelo manejo adotado por Pinheiro (1996), que retirou as vísceras do frango e suíno e moeu o peixe de forma integral. Dessa forma, os tratamentos não foram homogêneos. O autor ainda aborda que as altas taxas de crescimento e ganho de peso ocorreram devido a um provável crescimento compensatório durante o período experimental.

Os resultados discutidos neste trabalho corroboram trabalhos como o realizado por Joanen & McNease (1976) que relatam que aligátors consumindo ração-do-banhado foram ao final do experimento 20% mais pesados e 3% mais compridos que aqueles animais que consumiram peixe. Joanen & McNease (1987) mencionam ainda a superioridade das carnes vermelhas em relação às brancas, proporcionando maiores taxas de crescimento por serem mais adequadas nutricionalmente.

Pinheiro (1996) encontrou uma tendência de maior percentagem de aminoácidos essenciais na matéria seca nas dietas frango, suíno e mistura. As menores porcentagens de aminoácidos essenciais na matéria seca foram encontrados na tilápia.

Larriera & Aguinaga (1990) também relatam o crescimento superior de *Caiman latirostris* alimentados com carne vermelha em relação à dieta contendo 70% de peixe marinho. Comparando dieta à base de frango e

dieta composta por curimatá (*Prochilodus lineatus*), Piña et al. (1996) encontraram melhores resultados em filhotes de jacaré-de-papo-amarelo alimentados com frango, que foram 11% mais pesados e 2,3% mais compridos. Os autores ainda abordam a maior palatabilidade do frango em relação ao peixe. Pooley (1991) sugere a mistura de diferentes fontes protéicas como ideal para um maior desenvolvimento de filhotes de crocodilianos.

As carnes vermelhas proporcionam ainda uma melhor conversão alimentar (Piña et al., 1996). O alimento consumido neste experimento não pode ser quantificado, devido à inviabilidade dessa atividade dentro dos recintos utilizados. Joanen & McNease (1976) verificaram o consumo em peso úmido de 17,2 kg de ração-do-banhado e 16,8 kg de peixe.

A conversão alimentar dos diferentes tratamentos foi estimada a partir da quantidade de alimento fornecido e do ganho de peso total dos animais ao longo do período experimental. Os resultados são apresentados na Tabela 9, e variaram de 1,21 a 1,61 g de matéria seca /g de ganho de peso.

Tabela 9. Levantamento da quantidade de alimento fornecido aos jacarés-de-papo-amarelo, ganho de peso médio por animal, rendimento estimado de carcaça por animal e conversão alimentar estimada (g de matéria seca/g de ganho de peso) durante todo o período experimental.

DIETAS	ALIMENTO FORNECIDO EM PESO ÚMIDO (g)	ALIMENTO FORNECIDO EM PESO SECO (g)	GANHO DE PESO MÉDIO POR ANIMAL (g)	RENDIMENTO ESTIMADO DE CARÇAÇA POR ANIMAL (g)	CONVERSÃO ALIMENTAR ESTIMADA
PEIXE	78.506,03	26.425,13	532,67	332,65	1,51:1
SUÍNO	99.766,55	28.842,51	775,44	484,26	1,24:1
FRANGO	97.056,33	36.231,13	774,72	483,81	1,61:1
MISTURA	108.042,47	34.325,10	1013,42	632,88	1,21:1

O rendimento de carcaça é baseado no valor 62,45% do peso vivo, determinado por Romanelli & Felício (1999) como sendo o rendimento para animais de 2,1 a 4,1 kg de peso vivo.

Os valores encontrados foram melhores que aqueles encontrados por Pinheiro (1996) que obteve valores entre 2,25 para mistura e 3,61:1 para a dieta composta por peixe. Vianna et al. (1995a) relatam valores de conversão alimentar entre 0,86 e 3,26:1. Essa variação se deve às diferentes temperaturas a que os animais foram submetidos. Animais mais velhos apresentam uma pior conversão alimentar (Joanen & McNease, 1987). Os autores encontraram valores de 1,42:1 para animais de 3 meses de idade e 2:1 para animais com 1 ano. Staton et al. (1990a) apresentaram ótimos resultados em conversão alimentar. Os valores variaram entre 0,92 e 1,17 g de matéria seca /g de ganho de peso de acordo com a dieta utilizada.

3.3.12 Qualidade dos alimentos utilizados

O resultado da análise bromatológica das dietas experimentais pode ser visto na tabela 10.

Tabela 10. Composição bromatológica das dietas experimentais, expressa em matéria seca.

AMOSTRA	MS*	MM*	EE*	FB*	PB*	Ca*	P*	Ca:P	EB**	EB:PB
PEIXE	30,66	18,81	23,69	1,237	53,69	5,17	2,98	1,73	4945,05	9,21
SUÍNO	28,91	14,59	18,64	0,71	56,79	4,40	2,45	1,80	4889,00	8,61
FRANGO	37,33	7,80	33,30	1,12	48,85	1,18	1,35	0,87	5580,25	11,42
MISTURA	31,77	17,09	23,56	0,56	48,85	4,46	2,83	1,58	5249,05	10,74

MS= matéria seca, expressa a 60^o C.

*Valores expressos em %

** Valores expressos em cal/g

MM= matéria mineral

EE= extrato etéreo; FB= fibra bruta; PB= proteína bruta; Ca= cálcio; P= fósforo; EB= energia bruta

De acordo com Staton et al. (1990a), a dieta pode conter de 0 a 14% de carboidratos (0 a 20% de milho) para proporcionar um desenvolvimento adequado aos animais. O fornecimento de carboidratos a níveis superiores a 15% causam prejuízo no crescimento dos animais.

Staton et al. (1990a) trabalhando com filhotes de aligátores encontraram melhores resultados em crescimento quando a dieta continha Energia Bruta (EB) na faixa de 5.180 a 5.244 kcal/Kg MS e Proteína Bruta (PB) na faixa de 49 a 56%. A relação EB: PB adequada para um bom desenvolvimento dos animais vai de 9,7 a 12,9:1 kcal/g proteína. Os autores ainda recomendam o uso de 15,8 a 27,4% de gordura na dieta.

Com relação à fibra bruta Staton et al. (1990c) não encontraram bons resultados em crescimento quando aligátores foram alimentados com dietas contendo 15 a 25% de fibra bruta.

Staton et al. (1990b) afirmam que o requerimento de ácido araquidônico para aligátores jovens está na faixa de 0,04 a 0,13% da dieta. Estudando a composição corporal de *Caiman crocodilus yacare*, Santos et al. (1994) verificou que a relação cálcio:fósforo está na faixa de 2:1; esta mesma proporção foi encontrada por ANDREOTTI et al. (1996) estudando a composição de osteodermos de jacarés do Pantanal provenientes da natureza.

Staton et al. (1989) testando dietas isocalóricas, isoprotéicas e com vários níveis de cálcio e fósforo encontraram maiores consumos e ganhos de peso e menor taxa de mortalidade naqueles animais que receberam dieta com 1% de cálcio e 0,5% de fósforo (proporção 2:1).

De acordo com esses dados a dieta mais adequada para atender às exigências nutricionais mencionadas foi a composta por mistura, e concordando com Pooley (1991) foi a dieta que apresentou as maiores taxas de crescimento e ganho de peso durante todo o período experimental.

3.4 Conclusões

- 1- Mistura de fontes protéicas proporcionam maior massa corpórea, comprimento focinho-cloaca, largura da pele comercial e taxa de crescimento mensal em filhotes de jacaré-de-papo-amarelo em cativeiro.
- 2- Dieta à base de peixe proporciona menor massa corpórea, comprimento focinho-cloaca, largura da pele comercial e taxa de crescimento mensal em filhotes de jacaré-de-papo-amarelo em cativeiro.
- 3- O modelo de crescimento inicial de jacarés-de-papo-amarelo em cativeiro não é influenciado pela dieta.
- 4- Jacarés-de-papo-amarelo apresentam efeito de ninhada quanto ao crescimento inicial.

CAPÍTULO 4

INFLUÊNCIA DA DIETA NA FORMAÇÃO DE OSTEODERMOS EM FILHOTES DE JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO (*Caiman latirostris*)

Autora: Fabianna Sarkis-Gonçalves

Orientador: Prof. Dr. Luciano Martins Verdade

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da dieta no desenvolvimento de osteodermos em filhotes de jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), durante o primeiro ano de vida. O delineamento estatístico adotado foi o de blocos inteiramente casualizados. Utilizou-se 120 filhotes oriundos de seis diferentes ninhadas, distribuídos em quatro tanques e mantidos sob estufa plástica. Foram avaliadas quatro dietas provenientes de descarte de produção animal: 1- Peixe; 2- Suíno; 3- Frango e 4- Mistura (Peixe + Suíno + Frango) em proporções iguais. Os resultados, expressos em percentagem foram: $27,87 \pm 2,82$; $36,01 \pm 2,36$; $26,66 \pm 2,98$; e $43,12 \pm 2,58$, respectivamente. Houve diferença estatística entre os tratamentos, porém não foi observado efeito de ninhada. As dietas à base de frango e peixe causaram menor formação de osteodermos em filhotes de jacaré.

DIET INFLUENCE ON OSTEODERMS FORMATION IN BROAD-SNOURED CAIMAN (*Caiman latirostris*) HATCHLINGS

Autora: Fabianna Sarkis-Gonçalves

Orientador: Prof. Dr. Luciano Martins Verdade

SUMMARY: The present study reviews the influence of diet and clutch of origin on osteoderms formation in the broad-snouted caiman (*Caiman latirostris*) during the first year of life. A total number of 120 hatchlings, from six different clutches, were raised in four ponds into a greenhouse. Four different diets originated in animal production as discards were used: 1- Fish, 2- Swine, 3- Chicken, 4- Mixed (Fish + Swine + Chicken, equally). Experimental design was based on nested ANOVA. Osteoderms calcification results, expressed in percentage were as follows: $27,87a \pm 2,82$; $36,01ab \pm 2,36$; $26,66a \pm 2,98$; and $43,12b \pm 2,5$, respectively (different letters meaning statistical different results). Diets based on chicken and fish caused less osteoderms formation in caiman hatchlings, but no clutch effect was perceived.

4.1 Introdução

Os crocodilianos apresentam-se divididos em 3 subfamílias, 8 gêneros e 22 espécies. No Brasil encontram-se 5 espécies, todas pertencentes à subfamília Alligatorinae. São elas: jacaré-açú (*Melanosuchus niger*), jacaré-paguá (*Paleosuchus palpebrosus*), jacaré-coroa ou jacaré-curuá (*Paleosuchus trigonatus*), jacaré-tinga e jacaré-do-pantanal (*Caiman crocodilus* e *Caiman crocodilus yacare*, respectivamente) e jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) (Groombridge, 1982).

Segundo Brazaitis (1987) há dois tipos de peles de crocodilianos no mercado internacional, as clássicas e as de caiman. As peles

clássicas são oriundas das espécies *Alligator mississippiensis*, *Crocodylus niloticus*, *Crocodylus porosus* e *Crocodylus novaeguinae*. Sua cotação varia de acordo com a largura da pele ventral em sua porção mediana. Apresentam, no entanto, um maior valor de mercado, pois são maiores que as peles de caiman e permitem a confecção de pastas e bolsas de executivos sem emendas, e também possuem um menor padrão de escamas. As peles de caiman, provenientes dos jacarés sul-americanos como o *Caiman crocodilus crocodilus* (Colômbia, Venezuela e Amazônia brasileira) e *Caiman crocodilus yacare* (Pantanal do Mato-grosso, Brasil), apresentam um menor valor de mercado comparadas às peles clássicas. Elas são cotadas de duas formas: como flancos laterais de animais adultos provenientes de caça na natureza, que possuem uma grande quantidade de osteodermos em sua parte ventral, inutilizando essa parte do couro e pequenas peles inteiras provenientes de criadouros em cativeiro (Brazaitis, 1987).

Os crocodilianos possuem uma pele muito procurada na indústria de couro. O comércio mundial de peles de crocodilianos, fiscalizado pela CITES, é estimada em 1,5 a 2 milhões de peles por ano (Brazaitis, 1998). Silveira & Thorbjarnarson (1999) abordam a exportação de 7,5 milhões de peles de jacarés entre 1950 e 1965. Os autores ainda relatam que a grande maioria dessas peles pertenciam a jacarés da espécie *Melanosuchus niger*, jacaré-açu. O comércio mundial de peles de crocodilianos, fiscalizado pela CITES, é estimada em 1,5 a 2 milhões de peles por ano (Brazaitis, 1998). Stearman & Redford (1992) verificaram o aproveitamento somente dos flancos laterais de jacaré do Pantanal caçados. A presença de osteodermos inutilizou as demais partes da pele dos animais, fazendo com que esse produto fosse descartado.

Segundo Stram & Scharzt (1977) os osteodermos são placas ósseas que ficam abaixo da epiderme em crocodilianos. Jacarés possuem essas espessas placas ósseas chamadas osteodermos dentro das escamas ventrais, que claramente distinguem o grupo dos outros crocodilianos. Os flancos entre os membros dianteiro e posterior e ao longo dos lados da cauda,

têm menor deposição óssea e possuem um couro mais flexível. Essas partes são usadas mais frequentemente em produtos manufaturados (Brazaitis, 1987).

A quantidade de osteodermos se intensifica com o passar dos anos. Esta característica nos mostra que o animal deve ter um máximo crescimento no menor tempo possível para um melhor aproveitamento de sua pele inteira (Westphal, 1976; Vásquez, 1997).

A importância da dieta para o melhor aproveitamento do couro é que ela proporcione uma maior taxa de crescimento, reduzindo a idade de abate e assim evitando a deposição óssea. Isso pode ser conseguido através da criação de animais em cativeiro, onde eles são mantidos em ambiente aquecido, com uma nutrição adequada, maximizando o crescimento (Verdade, 1997a). Marques & Monteiro (1995) verificaram pequeno desenvolvimento de osteodermos alimentando jacaré do Pantanal com carne e vísceras bovinas.

Os objetivos do presente trabalho são acompanhar o desenvolvimento dos osteodermos durante o primeiro ano de vida dos filhotes de jacaré-de-papo-amarelo e avaliar a influência de diferentes dietas em sua formação.

4.2 Material e Métodos

O estudo foi conduzido no Setor de Animais Silvestres do Departamento de Produção Animal da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, durante o período de maio de 1996 a maio de 1997.

4.2.1 *Descrição dos animais*

Os animais utilizados pertencem à colônia de jacaré-de-papo-amarelo do Setor de Animais Silvestres do Departamento de Produção Animal da ESALQ/USP. O manejo reprodutivo adotado no Setor consiste no monitoramento das posturas, para imediata coleta dos ovos e incubação artificial. A incubação é feita em incubadoras com temperatura controlada através de um termostato. Os ovos são acondicionados em vermiculita, dentro de bandejas plásticas. A umidade é mantida em torno do ponto de saturação, através da manutenção da água no fundo da caixa (profundidade de 5 cm), conforme descrito por Verdade et al. (1992a). Foram utilizadas 120 fêmeas oriundas de seis diferentes ninhadas. Os animais oriundos das seis ninhadas foram distribuídos igualmente pelos tratamentos descritos. Segundo Staton et al. (1990b) o ninho de origem é uma importante fonte de variação e deve ser considerado em experimentos, distribuindo os animais das diferentes ninhadas em todos os tratamentos.

4.2.2 *Dietas experimentais*

Para avaliação da calcificação dos osteodermos dos filhotes de jacaré-de-papo-amarelo foram testadas quatro dietas:

- Tratamento 1: Peixe
- Tratamento 2: Suíno
- Tratamento 3: Frango
- Tratamento 4: Peixe + Suíno + Frango

Os alimentos foram obtidos na própria ESALQ/USP, através de descartes dos Setores de Suinocultura, Avicultura e Piscicultura e pesca complementar. O processamento adotado foi a moagem do peixe e leitão inteiros, incluindo as vísceras. O frango passou previamente pela retirada das

penas e posterior moagem, também incluindo as vísceras. Toda a moagem foi feita com discos de saída de 1,2 cm de diâmetro.

Os animais receberam alimentação cinco vezes por semana, de acordo com o proposto por (Joanen & McNease, 1987 e Staton et al., 1990a) numa quantidade de 3% de seu peso vivo por dia (Joanen & McNease, 1987), estabelecidos mensalmente após a biometria. O estabelecimento de um limite de consumo foi feito a fim de evitar uma preferência dos animais pelo alimento mais palatável, aumentando assim o seu consumo. Desta forma pode-se avaliar o tratamento que propiciou os melhores resultados com menores porcentagens de calcificação dos osteodermos dorsais, partindo da mesma quantidade proporcional de alimento fornecido. O alimento foi fornecido na forma de pequenos aglomerados, compatíveis com o tamanho da boca dos animais, colocados na interface "água - piso seco", conforme proposto por Verdade et al. (1992b). Isto ocorreu no período mais quente do dia, ao redor do meio-dia. O recolhimento das sobras foi feita uma hora após o fornecimento do alimento.

4.2.3 *Análises bromatológicas das dietas experimentais*

As análises bromatológicas das dietas experimentais foram feitas no Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA) na Universidade de São Paulo, em Piracicaba. As determinações foram feitas em duplicata e seguiram a normas da "Association of Official Analytical Chemists" (A.O.A.C.), 1990.

4.2.4 *Instalações experimentais*

A área experimental foi a estufa plástica do Setor de Animais Silvestres, que é composta por cinco módulos, dos quais foram utilizadas apenas quatro. Cada unidade possui uma área seca e um tanque, condição que permite ao animal procurar o sol ou a água no decorrer do dia. Cada unidade

possui 10 m², com cerca de 70% de área seca. Os tanques medem 0,56 m de largura x 3,91 m de comprimento x 0,46 m de profundidade.

4.2.5 Radiografias

As radiografias foram feitas na Área de Radiologia do Departamento de Diagnóstico Oral da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade de Campinas. Os animais foram radiografados utilizando filmes T-maT- S com base verde da Kodak, e porta filmes com placa intensificadora de médio contraste. Os animais foram posicionados de forma que o ventre e a região dos osteodermos ficassem em contato com o porta filme, evitando desta forma, a distorção de imagem. Preliminarmente, fez-se um plano piloto a fim de se determinar a imagem ideal, que foi encontrada utilizando-se um aparelho GE.100, operando com 50 Kvp, 10 Ma e 0,10 segundos de exposição.

O passo seguinte foi a análise das radiografias por meio de um densitômetro digital MRA. A densidade radiográfica são números absolutos e função logarítmica da quantidade de luz que a radiografia deixa passar (Tavano, 1988). Quanto menor for esse número, mais luz terá sido absorvida e mais radiopaca (clara) será a imagem, conseqüentemente, em nosso caso, maior a percentagem de calcificação.

Foram feitas medidas densitométricas em vários pontos do corpo do animal, locais em que apareciam os osteodermos. Essa metodologia foi realizada nas radiografias dos animais aos 6 meses e 12 meses de idade. Como não foram encontrados osteodermos na parte ventral dos animais, foram analisados os osteodermos da parte dorsal da pele dos animais.

Durante a tomada radiográfica foi acoplada uma escala de densidade para a calibração dos dados. Essa escala apresenta 12 níveis (degraus ou divisões) que possuem um gradativo aumento na sua densidade radiográfica. As radiografias aos 6 meses e 12 meses de idade de um mesmo

animal deveriam apresentar os mesmos valores nessa escala de densidade, ou seja, as radiografias deveriam apresentar as mesmas características.

Os valores de densidade radiográfica atribuídos aos 6 e 12 meses de idade foram baseados na média de vários ($n \geq 4$) pontos amostrados nos animais individualmente. Posteriormente foi feita uma comparação do valor encontrado e sua posição dentro da escala de densidade. Esse nível deveria ter o mesmo valor para ambas as radiografias de um mesmo animal. Se o valor não fosse o mesmo, procedia-se a uma calibração do sistema, aumentando ou diminuindo a percentagem do valor final encontrado. Este procedimento teve por objetivo descartar possíveis variações na leitura dos resultados devido a fatores operacionais como qualidade do processamento da radiografia.

Finalmente, foi feito o cálculo da percentagem de calcificação, através dos valores de densidade aos 6 e 12 meses de idade.

4.2.6 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados. Foram testados quatro tratamentos e seis blocos, representados pelas diferentes ninhadas. Os tratamentos eram compostos por 30 animais. Cada animal representava uma unidade experimental isolando, dessa forma, os tratamentos e as ninhadas como fonte de variação.

4.3 Resultados e Discussão

Todos os dados apresentam distribuição normal e homocedasticidade. Através da análise de variância (ANOVA) pelo programa estatístico SAS (1993), verificou-se que o efeito de tratamentos ($P=0,0001$) é significativo e o ninho de origem ($P=0,0558$) não tem efeito significativo. O teste Tukey para comparação de médias revelou que os animais que se alimentaram

exclusivamente de frango ou peixe tiveram uma menor percentagem de calcificação, diferindo estatisticamente ($P \leq 0,01$) daqueles que se alimentaram da mistura dos três alimentos (peixe + frango + suíno). Os demais tratamentos não diferiram entre si.

A percentagem de calcificação média de cada tratamento é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Percentagem média de calcificação dos osteodermos de jacaré-de-papo-amarelo alimentados com quatro diferentes dietas.

DIETA	% CALCIFICAÇÃO	C.V.%
	média $\pm$ DPM	
1- PEIXE	27,87 b $\pm$ 2,82	55,47
2- SUÍNO	36,01 ab $\pm$ 2,36	34,74
3- FRANGO	26,66 b $\pm$ 2,98	60,19
4- MISTURA	43,12 a $\pm$ 2,58	31,68

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 1% de probabilidade

DPM = Desvio padrão da média

C.V. = Coeficiente de variação, expresso em percentagem.

No presente experimento foram utilizadas seis diferentes ninhada. As ninhadas 1 e 2 apresentaram a menor percentagem de calcificação da pele, porém através do teste de comparação de médias Tukey verificou-se que essa diferença na calcificação não é significativa estatisticamente ($P > 0,05$). A percentagem média de calcificação das diferentes ninhadas é apresentada na Tabela 2.

Uma possível causa de não ter ocorrido diferença de calcificação entre as ninhadas é o parentesco entre as matrizes. As fêmeas (CL 5, CL 9, CL 13 e CL10) são irmãs e três delas pertencem ao mesmo grupo reprodutivo (mesmo reprodutor).

O resultado da análise bromatológica das dietas experimentais pode ser visto na Tabela 3.

Tabela 2. Percentagem média de calcificação dos osteodermos de jacaré-de-papo-amarelo oriundos de seis diferentes ninhadas.

NINHADA	PAI	MÃE	NÚMERO DE	% CALCIFICAÇÃO	C.V.%
			ANIMAIS	MÉDIA $\pm$ DPM	
3	CL30	CL5	16	39,36 $\pm$ 2,57	26,09
4	CL1	CL9	24	37,95 $\pm$ 3,74	48,28
5	CL203	CL53	18	35,04 $\pm$ 2,74	33,24
6	CL30	CL13	8	34,15 $\pm$ 4,50	37,28
1	CL203	CL25	25	28,18 $\pm$ 4,08	72,36
2	CL30	CL10	24	28,16 $\pm$ 2,44	42,47

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 1% de probabilidade

DPM= Desvio padrão da média.

C.V.= Coeficiente de variação, expresso em percentagem.

Tabela 3. Composição bromatológica das dietas experimentais, expressa em matéria seca.

DIETAS	MS*	MM*	EE*	FB*	PB*	Ca*	P*	Ca:P	EB**	EB:PB
Peixe	30,66	18,81	23,69	1,24	53,69	5,17	2,98	1,73	4945,05	9,21
Suíno	28,91	14,59	18,64	0,71	56,79	4,40	2,45	1,80	4889,00	8,61
Frango	37,33	7,80	33,30	1,12	48,85	1,18	1,35	0,87	5580,25	11,42
Mistura	31,77	17,09	23,56	0,56	48,85	4,46	2,83	1,58	5249,05	10,74

* Valores expressos em %

** Valores expressos em cal/g

MS = matéria seca a 60^o C; MM = matéria mineral; EE = extrato etéreo; FB = fibra bruta; PB = proteína bruta; Ca = cálcio; P = fósforo; EB = energia bruta.

De acordo com Staton et al. (1990a) a Energia Bruta (EB) do alimento fornecido deve estar na faixa de 5180 a 5244 kcal de Energia Bruta/kg

de matéria seca, para que os animais apresentem a máxima resposta em crescimento. No mesmo trabalho os autores relatam a faixa de 49 a 56% de Proteína Bruta (PB) como sendo ideal para um bom crescimento dos animais. A relação EB:PB adequada vai de 9,7 a 12,9:1 kcal/g de proteína.

Com relação ao teor de fibra na dieta, Staton et al. (1990c) não encontraram bons resultados em crescimento, quando aligátors foram alimentados com dietas contendo de 15 a 25% de Fibra Bruta.

A gordura é outro importante fator que deve ser considerado para a obtenção de uma dieta que proporcione um crescimento adequado. Staton et al. (1990a) recomendam o uso de dietas contendo de 15,8 a 27,4% de gordura para obtenção de uma melhor resposta no crescimento desses animais.

Com relação aos minerais são poucas as informações disponíveis. O cálcio e o fósforo são os minerais mais estudados porque têm relação direta com a formação de osteodermos. Marques & Monteiro (1995) recomendam o uso de dietas que proporcionem boas taxas de crescimento, sem com isso diminuir a qualidade da pele produzida, ou seja, com a menor calcificação dos osteodermos dorsais e ventrais. Staton et al. (1989) relatam um melhor crescimento de aligátors que receberam dieta contendo 1% de cálcio e 0,5% de fósforo, com relação Ca:P de 2:1. Andreotti et al. (1996) verificou que a composição de Ca:P no osteodermo é de 2:1.

A análise bromatológica das dietas mostra que a dieta composta pela mistura é a que atende ao maior de número de itens nas exigências nutricionais dos crocodilianos, de acordo com a literatura citada. Esta dieta proporcionou maiores taxas de crescimento ($P \leq 0,05$) durante o período experimental entre as dietas testadas. Houve também uma grande calcificação dos osteodermos, já que a dieta contém uma alta percentagem de cálcio (4,46%) em sua composição.

De acordo com os resultados encontrados, a dieta composta por frango foi a que apresentou a menor taxa de calcificação dos osteodermos,

diferindo estatisticamente ($P \leq 0,01$) da dieta composta por mistura. Essa dieta apresentou em sua composição a menor percentagem de cálcio. Os teores de cálcio (1,18%) e fósforo (1,35%) foram os que mais se aproximaram dos recomendados em literatura. Porém, a relação Ca:P dessa dieta (0,87:1) não encontra-se perto dos valores citados como adequados para um bom crescimento.

Já a dieta composta por peixe, que também apresentou uma baixa percentagem de calcificação dos osteodermos, possui em sua composição a maior quantidade de cálcio (5,17%). Porém, a relação Ca:P (1,73:1) esteve mais próxima da referida como adequada por Staton et al. (1989) e Andreotti et al. (1996). Os animais que se alimentaram exclusivamente de peixe apresentaram a menor taxa de crescimento, diferindo estatisticamente ($P \leq 0,05$) dos demais tratamentos. Portanto, essa menor calcificação deve estar relacionada como o menor desenvolvimento.

A dieta composta por suíno, apesar de apresentar a proporção Ca:P (1,80:1) mais próxima da ideal (2:1) e não apresentar diferença estatística significativa da dieta frango com relação a taxa de crescimento ($P > 0,05$), não proporcionou baixa calcificação. Isto está diretamente relacionado com a percentagem de cálcio (4,40%) em sua composição.

O teor de cálcio da dieta deve estar próximo do mínimo possível, sem com isso prejudicar o crescimento dos animais.

4.4 Conclusões

Dietas à base de frango e peixe causam menor formação de osteodermos em filhotes de jacarés.

Não há significativo efeito de ninhada na taxa de formação de osteodermos em filhotes de jacarés.

CAPÍTULO 5

CONCLUSÕES GERAIS

- 1- Mistura de fontes protéicas proporcionam maior massa corpórea, comprimento focinho-cloaca, largura da pele comercial e taxa de crescimento mensal em filhotes de jacaré-de-papo-amarelo em cativeiro.
- 2- Dieta à base de peixe proporciona menor massa corpórea, comprimento focinho-cloaca, largura da pele comercial e taxa de crescimento mensal em filhotes de jacaré-de-papo-amarelo em cativeiro.
- 3- O modelo de crescimento inicial de jacarés-de-papo-amarelo em cativeiro não é influenciado pela dieta.
- 4- Jacarés-de-papo-amarelo apresentam efeito de ninhada quanto ao crescimento inicial.
- 5- Dietas à base de frango e peixe causam menor formação de osteodermos em filhotes de jacarés.
- 6- Não há efeito de ninhada na taxa de formação de osteodermos em filhotes de jacarés.

- 7- Animais que consomem dieta à base de frango apresentam boas taxas de crescimento e ganho de peso e baixa calcificação de osteodermos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERCROMBIE, C.L. Fitting curves to crocodilian age-size data: some hesitant recommendations. In: WORKING MEETING OF CROCODILE SPECIALIST GROUP, 11., Switzerland, 1992. **Proceedings**. Switzerland. Gland: IUCN – The World Conservation Union, 1992, p.3-4.

ABERCROMBIE, C.L. Summarizing croc growth using the Von Bertalanffy curve. In: WORKING MEETING OF CROCODILE SPECIALIST GROUP, 13., Santa Fe, 1996. **Proceedings**. Gland: IUCN – The World Conservation Union, 1996, p.237-248.

ALISTEADT, J.; LANG, J.W. Incubation Effects Body Size and Energy Reserves of Hatchling American Alligators (*Alligator mississippiensis*). **Physiological Zoology**, v.68, n.1, p.76-97, 1995.

ANDREOTTI, R.; SILVA, R.A.M.S.; AZEVEDO, J.R.M.; et al. Valores de cálcio e fósforo em osteodermos do jacaré do Pantanal (*Caiman crocodilus yacare*, Daudin 1802). In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15., Campo Grande, 1996. **Abstracts**. Campo Grande, MS: SONVET/CRMV, 1996. p.87.

ASHLEY, J.D. Forward. In: COLLINS, L; LUXMOORE, R. (Ed.). **International alligator crocodile trade study**. Cambridge: World Conservation Monitoring Center, 1996. 55p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (A.O.A.C.). Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. Washington, 1990.

BERTALANFFY, L.V. A quantitative theory of organic growth (inquires on growth laws. II). **Human Biology**, v.10, n.2. p.181-213, 1938.

BRAZAITIS, P. ; YAMASHITA, C.; REBELO, G. A summary report of the CITES central South American caiman study: Phase I: Brazil. In: WORKING MEETING OF THE CROCODILE SPECIALIST GROUP, 9, Lae, 1990. **Proceedings**. Lae. Gland: IUCN – The World Conservation Union, 1990, p.110-115.

BRAZAITIS, P. Identification of crocodilians skins and products. In: WEBB, G.J.W.; MANOLIS, S.C.; WHITEHEAD, P.J. (Ed.). **Wildlife Management: crocodiles and alligators**. Chipping Norton: Surrey Beatty and Sons Pty, 1987. Cap.32, p. 373-386.

BRAZAITIS, P.; WATANABE, M.E.; AMATO, G. The Caiman Trade. **Scientific American**, v.278, n.3, p.52-58, 1998.

BRISBIN, I.L.Jr. Growth curve analysis and their application to the conservation and captive management of crocodilians. In: WORKING MEETING OF CROCODILE SPECIALIST GROUP, 9, Lae, 1990. **Proceedings**. Lae. Gland: IUCN – The World Conservation Union, 1990, p.116-145.

BROWN, D.; ROTHERY, P. Models in biology: mathematics, statistics and computing. Chichester: John Wiley, 1993.

BURGER, J. Effects of incubation-temperature on behavior of hatchling pine snakes – implications for reptilian distribution. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v.28, p.297-303, 1998.

- CAMPOS, Z. Effect of habitat on survival of eggs and sex- ratio of Hatchlings of *Caiman crocodilus yacare* in the Pantanal, Brasil. **Journal of Herpetology**, v.27, n.2, p.127-132, 1993.
- CHABRECK, R.H.; JOANEN, T. Growth rates of Ameican Alligators in Louisiana. **Herpetologica**, v.35, n.1, p.51-57, 1979.
- COULSON, R. A.; COULSON, T.D. Effect of temperature on the rates of digestion, amino acid absorption and assimilation in the alligator. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v.83 A, p.585-588, 1986.
- COULSON, R. A.; HERNANDEZ, T. **Alligator metabolism: studies on chemical reactions *in vivo***. London: Pergamon Press, 1983. 182p.
- COULSON, R.A.; COULSON, T.D.; HERBERT, J.D.; et al. Protein nutrition in the alligator. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v.87 A, n.2, p.449-459, 1987.
- DALRYMPLE, G.H. Growth of american alligators in the shark valley region of everglades National Park. **Copeia**, n.1, p.212-216, 1996.
- DAVID, D.N. The effects of alligator skin storage techniques on "Red heat". In: WEBB, G. J. W.; MANOLIS, S. C.; WHITEHEAD, P. J. [Eds]. **Wildlife mangement: crocodiles and alligators**. Chipping Norton: Surrey Beatty and Sons Pty, 1987. Cap.40, p.393-395.
- DE VOS, A. **A manual on crocodile conservation & management in India**. Dehra Dun: FAO Project IND/82/003, 1982. 62p.

DELANY, M.F.; ABERCROMBIE, C.L. American alligator food habits in northcentral Florida. **Journal of Wildlife Management**, v.50, n.2, p.348-353, 1986.

DIEFENBACH, C. O. da C. Regurgitation is normal in Crocodylia. **Ciência e Cultura**, v.33, n.1, p.82-83, 1981.

DIEFENBACH, C.O. da C. Thermal and feeding relations of *Caiman latirostris* (CROCODYLIA: REPTILIA). **Comparative Biochemistry and Physiology**, v.89A, n.2, p.149-155, 1988.

DIEFENBACH, C.O. Thermal preferences and thermoregulation in *Caiman crocodilus*. **Copeia**, v.3, p. 530-540, 1975.

ELSEY, R.M.; JOANEN, T.; McNease, L.; et al. Growth rate and plasma corticosterone levels in juvenile alligators maintained at different stocking densities. **The Journal of Experimental Zoology**. V.255, p.30-36, 1990.

ELSEY, R.M.; JOANEN, T.; McNEASE, L.; et al. Growth- rates and body condition factors of *Alligator mississippiensis* in coastal Louisiana Wetlands- a comparison of wild and farm-released juveniles. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v.103, n.4, p.667-672, 1992.

FIREMAN, F.A.T., SIEWERDT, F. Efeito do peso ao nascer sobre a mortalidade de leitões do nascimento até 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.3, p.479-484, 1997.

FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. Anuário Estatístico de la pesca mundial. Roma, 1990. 647p.

- FREITAS, L. de; BECKER, L. Natureza e produção dos efeitos biológicos. In: FREITAS, A. de ; ROSA, J.E.; SOUZA, I.F. [Eds]. **Radiologia Odontológica**. São Paulo: Artes Médicas, 1988. p. 73-85.
- FREITAS, L.de. Fatores na produção da imagem radiográfica. In: FREITAS, A. de ; ROSA, J.E.; SOUZA, I.F. [Eds]. **Radiologia Odontológica**. São Paulo: Artes Médicas, 1988. p. 61-68.
- GOMES, B.V.; MARQUES, E.J.; PORFÍRIO, L.C.; et al. Efeito da utilização de concentrado em dieta padrão de *Caiman crocodilus yacare* em cativeiro. **A Hora Veterinária**, v.10, n.111, 1999. p.91-94.
- GOODWIN, T.M.; MARION, W.R. Seasonal activity ranges and habitat preferences of adult alligators in a north- central Florida lake. **Journal of Herpetology**, v.13, n.2, 1979. p.157-164.
- GORZULA, S.; SEIJAS, A. E. The commum caiman. **Crocodiles: their ecology, mangement and conservation**. Gland: IUCN – The World Conservation Union. 1989. Cap. 9, p.44-61.
- GREGORY, P.T.; PRELYPCHAN, C.J. Analysis of variance of first-year growth in captive garter snakes (*Thamnophis elegans*) by family and sex. **Journal of Zoology**, v.232, p. 313- 322, 1994.
- GROOMBRIDGE, B. The distribution and status of word crocodilians. In: WEBB, G.J.W.; MANOLIS, S.C.; WHITEHEAD, P.J. (Ed.) **Wildlife management: crocodiles and alligators**. Chipping Norton: Surrey Beatty and Sons Pty, 1987. Cap. 2, p. 9-21.

GROOMBRIDGE, B. **The IUCN amphibia – reptilia red data book. Part I** Testudines, Crocodylia, Rhinchocephalia. Gland: IUCN, 1982. 426p.

GUILLETTE, L.J.JR.; WOODWARD- A..R; CRAIN- D.A; et al. The reproductive cycle of the female American Alligator (*Alligator mississippiensis*). **General- and- Comparative Endocrinology**, v.108, n.1, p.87-101, 1997.

HILDEBRAND, M. Early Development and Integument. **Analysis of Vertebrate Structure**. California: John Weley, 1974. p. 82-112.

HUTTON, J. M., Incubation temperature, sex ratios and sex determination in a population of Nile crocodiles (*Crocodylus niloticus*). **Journal of Zoology**, v.211, p.143-55, 1987.

HUTTON, J.M.; JAARSVELDT, K.R. Van. Crocodile farming in Zimbabwe. In: WEBB, G.J.W.; MANOLIS, S.C.; WHITEHEAD, P.J. (Ed.). **Wildlife management: crocodiles and alligators**. Chipping Norton: Surrey Beatty and Sons Pty, 1987. Cap. 8, p. 323-327.

JAARSVELDT, K.V. Flaying, Curing and Mesuring crocodile skins. In: WEBB, G. J. W.; MANOLIS, S. C. & WHITEHEAD, P. J. [Eds]. **Wildlife mangement: crocodiles and alligators**. Chipping Norton: Surrey Beatty and Sons Pty, 1987. Cap. 39, p. 387-392.

JOANEN, T. Nesting ecology of the alligator in Louisiana. **Proceeding Southeast. Associate Game Fish Commissioners**. v.23, p.141-151, 1969.

JOANEN, T.; McNEASE, L. Culture of immature American Alligators in controlled environmental chambers. In: **ANNUAL MEETING WORLD MARICULTURE SOCIETY**, 7, 1976. **Proceedings**. 1976, p.201-211.

JOANEN, T.; McNEASE, L. Culture of the American alligator. **International Zoo Yearbook**, v.19, p.61-66, 1979.

JOANEN, T.; McNEASE, L. Propagacion en cautividad de los lagartos en Louisiana. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF HERPETOLOGY, Oxford, 1981. Inglaterra, 1981, p. 37-46.

JOANEN, T; McNEASE, L. Alligator farming research in Louisiana, USA. In: WEBB, G. J. W.; MANOLIS, S. C.; WHITEHEAD, P. J. [Eds]. **Wildlife mangement: crocodiles and alligators**. Chipping Norton: Surrey Beatty and Sons Pty, 1987. Cap.32, p. 329-340.

JOANEN, T.; McNEASE, L.; FERGUSON, M.W.J. The effects of egg incubation temperature on post-hatchling growth of American alligator in Louisiana , USA. In: WEBB, G.J.W.; MANOLIS, S.C.; WHITEHEAD, P.J. (Ed.). **Wildlife management: crocodiles and alligators**. Chipping Norton: Surrey Beatty and Sons Pty, 1987. Cap.10, p.533-537.

LANCE, V.A. Reproductive cycle of American Alligator. **American Zoologist**., v.29, n.3, p. 999-1018, 1989.

LANG, J.W. Thermal preferences of hatching New Guinea crocodiles: Effects of feeding and ontogeny. **Journal Therm. Biology**, v.6, p.73-80, 1981.

LANG, J.W. Crocodilian thermal selection. In: WEBB, G.J.W.; MANOLIS, S.C.; WHITEHEAD, P.J. (Ed.). **Wildlife management: crocodile and alligators**. Chipping Norton: Surrey Beatty and Sons Pty, 1987. Cap 30, p.301-317.

- LANG, J.W.; ANDREWS, H.V. Temperature- Dependent sex determination in Crocodilians. **The Journal of Experimental Zoology**, v.270, p.28-44, 1994.
- LARRIERA, A. Observaciones sobre el crecimiento de *Caiman latirostris* (Daudin, 1802) nacidos en cautiverio II. Peso y longitud a los 30 meses de edad (Crocodylia: Alligatoridae). **Amphibia y Reptilia (conservación)**, v.1, n.6, p.118-119, 1990.
- LARRIERA, A. La conservacion y el manejo de *Caiman latirostris* en la Argentina.In: WORKSHOP SOBRE CONSERVAÇÃO E MANEJO DO JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO (*Caiman latirostris*), 2., Piracicaba, 1992. **Anais**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Zootecnia, 1992. p. 8-17.
- LARRIERA, A.; AGUINAGA, M. Crescimento de yacarés, *Caiman latirostris* (Daudin, 1802), bajo dos diferentes dietas (Crocodylia: Alligatoridae). **Amphibia y Reptilia (conservación)**, v.1, n.6, p.112-4, mayo,1990.
- LARRIERA, A.; DEL BARCO, D. Observaciones sobre el crecimiento de *Caiman latirostris* Daudin, 1802, nascidos en cautiverio. (REPTILIA: ALLIGATORIDAE). **Acta Zool. Lilloana**, v.41, p.329-339,1990.
- LARRIERA, A.; AGUINAGA, M.; BARCO, D. Observaciones sobre el crecimiento de *Caiman latirostris* (Daudin, 1802), a diferentes temperaturas (CROCODYLIA: ALLIGATORIDAE). **Revista Argentina Produccion Animal**, v.1, n.6, p. 115-117, 1990.
- LARRIERA, A.; IMHOF, A.; VON FINCK, C. The experimental ranching program of Broad Snouted Caiman in Santa Fe, Argentina. In: WORKING MEETING OF THE CROCODILE SPECIALIST GROUP, 13., Santa Fe, 1996. **Proceeding**. Gland: IUCN – The World Conservation Union, 1996. p.1-6.

LEAK, F.W.; LANE, T.J.; JOHNSON, D.D.; et al. **Informe de investigacion:** aumentando la utilidad de los despojos de los lagartos en Florida: American Alligator Farmers Association, 1987. 15 p.

MAGNUSSON, W.E.; SILVA, E.V. da; LIMA, A. P. Diets of Amazonian Crocodilians. **Journal of Herpetology**, v.21, n.2, p. 85-95, 1987.

MARQUES, E.J.; MONTEIRO, E.V.L. Manejo e criação do *Caiman crocodilus yacare* no Pantanal mato-grossense. In: VALLADARES- PÁDUA, C.B.; BODMER, R.E.; CULLEN JUNIOR, L.[Eds.]. **Manejo da Vida Silvestre para a Conservação**. Sociedade Civil Mamirauá, 1997. p.95-105.

MARQUES, E.J.; MONTEIRO, E.L. Ranching de *Caiman crocodilus yacare* no Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil. In: LARRIERA, A.; VERDADE, L. M., [Eds.]. **La conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina**. Santa Fé: Fundación Banco Bica, 1995. Cap 12, p. 189-211.

McNEASE, L.; JOANEN, T. Nutricion de los lagartos. In: KING, F.W. (Ed.). **Crianza de cocodrilos:** informacion de la literatura científica. Gland: IUCN-The World Conservacion Union, 1981. p.56-64.

MESSEL, H.; KING, F.W.; ROSS, J.P. Introducción: la conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina. In: LARRIERA, A.; VERDADE, L.M.[Eds.]. **La Conservación y el Manejo de Caimanes y Cocodrilos de América Latina**. Santa Fé: Fundación Banco Bica, 1995. Cap 1, p.1-3.

- MICUCCI, P.A.; WALLER, T. Los yacares en Argentina: hacia un aprovechamiento sustentable. In: LARRIERA, A.; VERDADE, L.M.[Eds.]. **La Conservación y el Manejo de Caimanes y Cocodrilos de América Latina**. v.1. Santo Tomé: Fundación Banco Bica, 1995. Cap. 6, p.81-112.
- MINITAB. Minitab for Windows Release 11. Minitab, Inc., State College, PA, U.S.A., 1996.
- MIRANDA, M.P.; MORAES, G.V. de; MARTINS, et al. Incubação artificial a 28° C e crescimento inicial de jacaré do *pantanal* (*Caiman crocodilus yacare*) em diferentes temperaturas. **Acta Scientiarum**, v.21, n.3, p.613-617, 1999.
- MONSORES, D.W.; de MOURA, I.C.C.; FERNANDES, L.H. O manejo do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*, Daudin, 1802) na Fundação Jardim Zoológico do Rio de Janeiro. In: WORKSHOP SOBRE CONSERVAÇÃO E MANEJO DO JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO (*Caiman latirostris*), 2., Piracicaba, 1992. **Anais**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Zootecnia, 1992. p. 22-27.
- MORPURGO, B.; GVARYAHU, G.; ROBINZON, B. Aggressive behavior in immature captive Nile crocodiles, *Crocodylus niloticus*, in relation to feeding. **Physiology & behavior**, v.53, p.1157-1161, 1993.
- OETTERER, M. Produção de silagem a partir da biomassa residual do pescado. **Alimentos e Nutrição**, v.5, p.119-134, 1993/94.
- PACHECO, L. F. La primera experiencia en crianza de *Melanosuchus niger* en Bolivia. In: Reunião Regional del CSG, Grupo de Especialistas en Crocodilos, 1., Colombia, 1991. **Memorias**. UICN – Union Mundial para la Conservacion: I taller sobre zoocria de los crocodylia, 1991

PÉREZ-HIGAREDA, G.; RANGEL-RANGEL, A.; SMITH, H.M.; CHISZAR, D.
Comments on the food and feeding habits of morelet's crocodile. **Copeia**, n.4,
p.1039-1041, 1989.

PIÑA, C.; FINCK, C. VON; AMAVET, P. Grow rates of *Caiman latirostris* under
two different diets. In: WORKING MEETING OF CROCODILE SPECIALIST
GROUP, 13., Santa Fé, 1996. **Proceedings**. Gland: IUCN – The World
Conservation Union, 1996. p. 284-289.

PINHEIRO, M. S. Crescimento de filhotes de jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris* (Daudin, 1802), alimentados com fontes protéicas de origem animal. Piracicaba, 1996. 86p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

PINHEIRO, M.S.; SANTOS, S.A.; SILVA, R.A. Efeito da temperatura da água sobre o crescimento inicial de *Caiman crocodilus yacare*. **Revista Brasileira de Biologia**, v.52, n.1, p.161-168, 1992.

POOLEY, A. C. Food and feeding habits. In: ROSS, C. A. [Ed.]. **Crocodiles and Alligators**. Silverwater: Goldem Press, 1989. p.76-91.

POOLEY, T. Bases para la crianza de cocodrilos en zonas remotas. In: KING, F. W. (Ed.). **Crianza de cocodrilos**: información de la literatura científica. Gland: Grupo de Especialistas en Cocodrilos, IUCN – The World Conservation Union, 1991. p.81-103.

POUGH, F.M. The advantages of ectothermy for tetrapods. **The American Naturalist**, v.115, n.1, p. 92-112, 1980.

REBECA, B.D.; PEÑA-VERA, M.T.; DÍAZ-CASTANEDA, M. Production of fish hydrolysates with bacterial proteases, yield and nutritional value. **Journal of Food Science**, v.56, n.2, p.309-314, 1991.

RHEN, T.; LANG, J.W. Among- family variation for environmental sex determination in reptiles. **Evolution**, v.52, n.5, p.1514-1520, 1998.

RICHARDS, F.J. A flexible growth function for empirical use. **Journal of Experimental Botany**, v.10, n.29, p.290-300, 1959.

RODRIGUEZ, M.A.M. Anotaciones sobre el crecimiento de neonatos y juveniles de *Caiman crocodilus fuscus* (COPE, 1868), (CROCODYLIA: ALLIGATORIDAE). p.110-120. In: KING, F. W. (Ed.) **Crianza de cocodrilos**: información de la literatura científica. Gland: El Grupo de Especialistas en Cocodrilos de la Comisión para la Sobrevivência de las Especies IUCN – The World Conservation Union, 1991. p.1-134.

RODRIGUEZ-M., M. A; CLAVIJO-C., L. A.; LÓPEZ-F., O.; et al. Avances en la nutrición de *Caiman crocodilus*. In: WORKING MEETING OF THE CROCODILE SPECIALIST GROUP, 13., Santa Fé, 1996. **Proceedings**. Gland: IUCN – The World Conservation Union, 1996. p.347-354.

ROMANELLI, P.F.; FELÍCIO, P.E. Jacaré do Pantanal (*Caiman crocodilus yacare*): rendimentos de abate e composição da carne. **Higiene Alimentar**, v.13, n.60, p.11-15, 1999.

ROOTES, W.L.; CHABRECK, R.H.; WRIGHT, V.L.; et al. Growth rates of american alligators in estuarine and palustrine wetlands in Louisiana. **Estuaries**, v.14, n.4; p.489-494, 1991.

SAJDAK, R.A.; MOLINA, F. de B. Observações preliminares sobre a preferência térmica e o comportamento de termorregulação no jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris*, em cativeiro (Reptilia, Crocodylia, Alligatoridae). In: WORKSHOP SOBRE CONSERVAÇÃO E MANEJO DO JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO (*Caiman latirostris*), 2. Piracicaba, 1992. **Anais**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Zootecnia, 1992. p.64-76.

SANTOS, S. A.; PINHEIRO, M. S.; SILVA, R. A. e. Efeito de diferentes dietas naturais no desenvolvimento inicial de *Caiman crocodilus yacare* (Crocodylia alligatoridae). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.3, p.406-12, maio/jun, 1993.

SANTOS, S. A.; PINHEIRO, M. S.; SILVA, R. A.; FERNANDES, G.H. Composição química corporal de *Caiman crocodilus yacare*. **Revista Brasileira de Biologia**, v.54, n.4, p.611-616, 1994.

SANTOS, S.A.; NOGUEIRA, M.S; PINHEIRO, M.S; et al. Diets of *Caiman crocodilus yacare* from different habitats in the Brazilian Pantanal. **Herpetological Journal**, v.6, p.111-117, 1996.

SAS - Statistical User's Guide, Cary, v.2, p. 891-996, 1993.

SCHALLER, G.B.; CRAWSHAW, P.G.Jr. Fishing Behavior of Paraguayan Caiman (*Caiman crocodilus*). **Copeia**, n.1, p.66-72, 1982.

SEIDEL, M.R. The osteoderms of the American Alligator and their functional significance. **Herpetologica**, v.35, n.4, p.375-380, 1979.

- SILVEIRA, R. da; MAGNUSSON, W.E. Diets of Spectacled and Black Caiman in the Anavilhanas Archipelago, Central Amazonia, Brazil. **Journal of Herpetology**, v.33, n.2, p.181-192, 1999.
- SILVEIRA, R. da; THORBJARNARSON, J. B. Conservation Implications of Commercial Hunting of Black and Spectaled Caiman in the Mamirauá Sustainable Development Reserv, Brazil. **Biological Conservation**, v.88. p.103-109, 1999.
- SMITH, E.N.; ROBERTSON, S.; DAVIES, D.G. Cutaneous blood flow during heating and cooling in the American alligator. **American Journal Physiology**, v.235, n.3, p.160-167, 1978.
- STATON, M.A. Studies on the use of fats and carbohydrates in the diet of American alligators (*Alligator mississippiensis*). Athens, 1988. 151p. Thesis (Ph.D.) – Graduate Faculty of The University of Georgia.
- STATON, M.A; BRISBIN JUNIOR, I.L.Jr.; PESTI, G.M. Feed Formulation for alligators: na overview and initial studies. . In: WORKING MEETING OF THE CROCODILE SPECIALIST GROUP, 8, 1986. **Proceedings**. Gland: IUCN – The World Conservation Union, Quito, Ecuador, 1989, p.84-104.
- STATON, M. A.; EDWARDS, H. M.; BRISBIN JÚNIOR, I. L.; et al. Protein and energy relationships in the diet of American alligator (*Alligator mississippiensis*). **Journal of Nutrition**, v.120, p.775-85, 1990a.
- STATON, M. A.; EDWARDS, H. M.; BRISBIN JÚNIOR, I. L.; et al. Essential fatty acid nutrition of American alligator (*Alligator mississippiensis*). **Journal of Nutrition**, v.120, p.674-85, 1990b.

- STATON, M.A.; EDWARDS, H.M.; BRISBIN JUNIOR, I.L.; et al. Dietary energy sources for the American alligator, *Alligator mississippiensis*, (Daudin). **Aquaculture**, v.89, p.245-261, 1990c.
- STATON, M.A.; EDWARDS, H.M.; BRISBIN JUNIOR, I.L.; et al. The influence of the environmental temperature and dietary factors on utilization of dietary energy and protein in purified diets by alligators, *Alligator mississippiensis* (Daudin). **Aquaculture**, v.107, p.369-381, 1992.
- STEARMAN, A.M.; REDFORD, K.H. Commercial hunting by subsistence hunters: Sirionó Indians and Paraguayan Caiman in Lowland Bolívia. **Human Organization**, v.51, n.3, p.235-244, 1992.
- STRAHM, M. H.; SCHWARTZ, A. Osteoderms in the Anguid Lizard Subfamily Diploglossinae and their Taxonomic Importance. **Biotropica**, v.9, n.1, p.58-72, 1977.
- TAVANO, O. Filmes e métodos de processamento radiográfico. In: FREITAS, A. de ; ROSA, J.E.; SOUZA, I.F. [Eds]. **Radiologia Odontológica**. São Paulo:Artes Médicas, 1988. p. 39-60.
- THORBJARNARSON, J.B. Diet of the spectacled caiman (*Caiman crocodilus*) in the central venezuelan llanos. **Herpetologica**, v.49, n.1, p.108-117, 1993.
- TICER, J. W. **Técnicas radiológicas na prática veterinária**. São Paulo: Roca, 1987. 523p.
- TUCKER, A.D. Validation of skeletochronology to determinate age of freshwater crocodiles (*Crocodylus johnstoni*). **Marine and Freshwater Research**, v.48, n.4, p. 343-351, 1997.

TURTON, J.A.; LAADS, P.W.; MANOLIS, S.C.; et al. Relationship of blood corticosterone, immunoglobulin and haematological values in young crocodiles (*Crocodylus porosus*) to water temperature, clutch of origin and body weight. **Australian Veterinary Journal**, v.75, n.2, p.114-119, 1997.

VANZOLINI, P.E. Répteis e anfíbios ameaçados de extinção no Brasil. **Espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1972. p.155-157.

VÁSQUEZ, M. de L.P.L. Crianza de Caimanes (*Caiman crocodilus fuscus*) en Cautiverio. In: REUNIÓN REGIONAL DEL GRUPO DE ESPECIALISTAS EN COCODRILOS DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 4. Villahermosa, 1997. **Memorias**. Villahermosa, 1997. p.126-128.

VERDADE, L. M. Manejo reprodutivo do Jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris* (Daudin, 1802), em cativeiro. Piracicaba, 1992. 63p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

VERDADE, L.M. Biología reprodutiva do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) em São Paulo, Brasil. In: Larriera, L. & Verdade, L.M. [Eds.]. **La conservación y el Manejo de Caimanes y cocodrilos de America Latina**. Santo Tomé: Fundación Banco Bica, 1995. Cap.5, p. 57-79.

VERDADE, L. M. Manejo e conservação do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) em São Paulo, Brasil. In: VALLADARES- PÁDUA, C.B.; BODMER, R.E.; CULLEN JUNIOR, L.[Eds.]. **Manejo da Vida Silvestre para a Conservação**. Sociedade Civil Mamirauá, 1997a. 14 p.

VERDADE, L.M. Morphometric analysis of the broad-snouted caiman (caiman latirostris): an assessment of individuals clutch, body size, sex, age and area of origin. Gainesville, 1997b. 171p. (PhD Thesis) – Graduate University of Florida.

VERDADE, L.M. Regression equations between body and head measurements in The broad- snouted caiman (*Caiman latirostris*). **Revista Brasileira de Biologia**, v.60, n.3, p.469-482, 2000.

VERDADE, L.M.; SARKIS, F. Age at first reproduction in *captive Caiman latirostris* (Broad- snouted caiman). **Herpetological Review**, v.29, n.4, p. 227-228, 1998.

VERDADE, L. M.; LAVORENTI, A.; MORAES E SILVA, R. D.. Potencial de utilização de carcaças e refugos de granjas avícolas na alimentação do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) no Estado de São Paulo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27. Campinas, 1990. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1990. p.223.

VERDADE, L.M.; PACKER, I.U.; MICHELOTTI, F.; et al. Thermoregulatory behavior of broad-snouted caiman (*Caiman latirostris*) under different thermal regimes. In: WORKSHOP SOBRE CONSERVACION Y MANEJO DEL YACARE OVERO (*Caiman latirostris*), 4, Santo Tomé, Santa Fe, 1994. **Memórias**. Santo Tomé: Fundación Santo Bica, 1994. p. 84-93.

VERDADE. L.M.; MICHELOTTI, F.; RANGEL, M.C.; et al. Manejo dos ovos de jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) no CIZBAS/ESALQ/USP. In: WORKSHOP SOBRE CONSERVAÇÃO E MANEJO DO JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO (*Caiman latirostris*), 2., Piracicaba, 1992. **Anais**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Zootecnia, 1992a. p. 92-99.

VERDADE, L.M.; MICHELOTTI, F.; RANGEL, M.C.; et al. Manejo alimentar de filhotes de jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*, Daudin, 1802) em cativeiro. In: WORKSHOP SOBRE CONSERVAÇÃO E MANEJO DO JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO (*Caiman latirostris*), 2., Piracicaba, 1992. **Anais**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Zootecnia, 1992b. p. 77-91.

VIANNA, V.O. Uso de dietas artificiais no desenvolvimento inicial d tracajá (*Podocnemis unifilis*), tigre d'água (*Trachemis dorbignyi*), teiú (*Tupinambis merianae*) e jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) em cativeiro. Jaboticabal, 2000. 166p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade do Estadual Paulista.

VIANNA, V. O.; LAVORENTI, A.; SARKIS, F. Efeito da temperatura no desenvolvimento de filhotes de jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris* (Daudin, 1802) em cativeiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., Brasília, 1995. **Anais**. Brasília: SBZ, 1995a. p. 391-393.

VIANNA, V. O.; LAVORENTI, A.; SARKIS, F.; et al. Efeito da temperatura no tempo de trânsito gastrointestinal em filhotes de jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris* (Daudin, 1802) em cativeiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., Brasília, 1995. **Anais**. Brasília: SBZ, 1995b. p. 394-395.

WALKER, W. R.; LANE, T. J.; JENNINGS, E. W. Alligator production in swine farm lagoons as a means of economical and environmentally safe disposal of dead pigs. In: REUNION REGIONAL DEL GRUPO DE ESPECIALISTAS EN COCODRILOS, 1., Santa Marta, 1991. **Memorias**. Gland: IUCN – The World Conservation Union, p.247-53, 1993.

WEBB, G.J.W.; BEAL, A.M.; MANOLIS, S.C.; et al. The effects of incubation temperature on sex determination and embryonic development rate in *Crocodylus johnstoni* and *Crocodylus porosus*. In: WEBB, G.J.W.; MANOLIS, S.C.; WHITEHEAD, P.J. (Ed.). **Wildlife management: crocodiles and alligators**. Chipping Norton: Surrey Beatty and Sons Pty, 1987. p. 507-531.

WEBB, G.J.W.; BUCKWORTH, R.; MANOLIS, S.C. *Crocodylus johnstoni* in a controlled-environment chamber: a raising trial. **Australian Wildlife Research.**, v.10, p.421-432, 1983.

WEBB, G.J.W.; MESSEL, H.; GRAWFORD, J.; et al. Growth rates of *Crocodylus porosus* for Arnhem Land. **International Zoo Yearbook**, v.2, p.144, 1978.

WESTPHAL, F. The dermal armour of some Triassic placodont reptiles. In: BELLAIRS, A. d'A.; COX, C.B.[Eds]. **Morphology and Biology of Reptiles**. 1976. p. 31-42.

WIBBELS, T.; COWAN, J.; LEBOEUF, R. Temperature- dependent sex determination in the red-fared slider turtle, *Trachemys scripta*. **Journal of Experimental Zoology**, v.281, n.5, p. 409-416, 1988.

WILKINSON, P. M.; RHODES, W. E. Growth rates of American alligators in coastal South Carolina. In: **Journal of Wildlife Management**. v.61, p.397-402, 1997.

YANOSKY, A.A.; MERCOLLI, C. *Caiman latirostris* y *Caiman yacare* en la Reserva Ecológica El Bagual (Formosa, Argentina). In: LARRIERA, A.; VERDADE, L. M., ed. **La conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina**. Santa Fé: Fundación Banco Bica, 1995. Cap. 7, p. 113-122.

ZILBER, A.; POPPER, D.N.; YOM-TOV Y. The effect of direct sunlight and temperature on growth and survival of captive young Nile crocodiles, *Crocodilus niloticus*. **Aquaculture**, v.94, p. 291-295, 1991.

ZYLBERBERG, L.; CASTANET, J. New data on the structure and the growth of the osteoderms in the Reptile *Anguis fragilis* L. (Anguidae, Squamata). **Journal of Morphology**, v.186, p. 327-342, 1985.