**CRESCIMENTO DE FILHOTES DE JACARÉ-DO-PAPO-AMARELO,
Caiman latirostris (DAUDIN, 1802), ALIMENTADOS COM FONTES
PROTÉICAS DE ORIGEM ANIMAL**

MAX SILVA PINHEIRO

Zootecnista

Orientador: Prof. Dr. ABEL LAVORENTI

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

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Dezembro - 1996

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

Pinheiro, Max Silva

Crescimento de filhotes de jacaré-do-papo-amarelo, *Caiman latirostris* (Daudin, 1802), alimentados com fontes protéicas de origem animal / Max Silva Pinheiro. - - Piracicaba, 1996.

86 p. : il.

Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1997.
Bibliografia.

1. Crescimento 2. Dieta 3. Jacaré-do-papo-amarelo 4.
Proteína animal I. Título

CDD 639.394

**CRESCIMENTO DE FILHOTES DE JACARÉ-DO-PAPO-AMARELO,
Caiman latirostris (DAUDIN, 1802), ALIMENTADOS COM FONTES
PROTÉICAS DE ORIGEM ANIMAL**

MAX SILVA PINHEIRO

Aprovada em: 03.03.1997

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Abel Lavorenti

ESALQ/USP

Prof. Dr. José Eurico Possebon Cyrino

ESALQ/USP

Prof. Dr. Augusto Shinya Abe

UNESP

Prof. Dr. Abel Lavorenti /

Orientador

Ofereço

Aos meus pais, Duval e Beatriz, pelo tempo, dedicação e economias investidos na educação e cultura.

Em especial,

a um futuro próspero para a domesticação, criação comercial e conservação do jacaré-papo-amarelo, assim como das demais espécies de crocodilianos e da fauna silvestre com potencial de aproveitamento econômico.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Ao professor Abel Lavorenti pelas orientações, mensagens e pela liberdade para permitir que eu mesmo enxergasse os próprios acertos e erros.

Ao Luciano M. Verdade, pela riqueza de conhecimentos sobre os crocodilianos.

Ao Edson Davanzo, funcionário responsável pelo trato do rebanho de Jacarés Papo-Amarelo da ESALQ, pela coleta de tilápias e preparo de frangos. Aos funcionários do setor de suínos da ESALQ, pela separação dos leitões mortos e à granja de suínos Bressiani, em nome de Vanderlei Bressiani, pelos leitões fornecidos.

A Fabiana Sarkis, estagiária do setor de animais silvestres (CIZBAS - Comissão de Investigação em Zootecnia e Biologia de Animais Silvestres) da ESALQ, por ter mantido os jacarés até o início do experimento.

A Supramais S/A e a Mogiana Alimentos Ltda. pelo fornecimento de misturas de minerais e vitaminas.

Ao CENA (Centro de Energia Nuclear na Agricultura) da USP, em nome de Regina Peçanha e Adib L. Abdalla, pela efetuação de análises bromatológicas.

Em especial, aos professores do curso de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens, cuja experiência contribuiu para uma melhor compreensão do organismo animal. Ao professor Valdomiro S. Miyada, Coordenador do Curso, pelo empenho para que obtivéssemos a concessão de uma bolsa de estudos junto à CAPES.

Ao professor João Gilberto Costa da Silva da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) pelo auxílio na execução de análises estatísticas.

A EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) / CPACT (Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado), pela oportunidade para realização do treinamento e pelo auxílio para transporte mobiliário.

Aos colegas de setor Sérgio e Márcia, pela convivência agradável.

A minha esposa Joana C. M. de Andrade, e filhos Diego, Diôni e Daniel de A. Pinheiro, pela compreensão demonstrada durante essa jornada.

Àqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
RESUMO	x
SUMMARY.....	xii
 1. INTRODUÇÃO.....	 1
 2. REVISÃO DE LITERATURA	 3
2.1. Considerações iniciais	3
2.2. Nutrição e exigências nutricionais dos crocodilianos.....	5
2.2.1. Proteína.....	6
2.2.2. Energia, carboidratos e lipídios.....	8
2.2.3. Minerais, vitaminas e aditivos.....	10
2.3. Alimentação e crescimento	11
2.4. Fatores diversos que podem afetar o crescimento	17
2.4.1. Ninho de origem	17
2.4.2. Temperatura de incubação e temperatura corporal	18
2.4.3. Densidade populacional	20
2.4.4. Frequência de alimentação.....	20
2.4.5. Comportamento alimentar	21

3. MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1. Tratamentos	25
3.2. Instalações	28
3.3. Animais experimentais	29
3.4. Alimentação	32
3.5. Análises químicas	36
3.6. Delineamento experimental e análise de dados	37
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4.1. Consumo aparente de alimento	38
4.2. Crescimento	43
4.3. Conversão alimentar aparente	52
4.4. Considerações gerais	56
5. CONCLUSÕES	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
APÊNDICES	73

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Médias mensais das temperaturas no interior da estufa plástica durante 180 dias.....	29
2. Consumo médio mensal aparente de matéria seca (abaixo) e de matéria úmida (acima) por jacaré, expressado como percentagem semanal do peso vivo médio no mês para as dietas: frango, leitão, tilápia e mistura.....	39
3. Valores absolutos do consumo médio mensal aparente de matéria úmida (acima) e de matéria seca (abaixo) por jacaré (<u>Caiman latirostris</u>) e por refeição, para as dietas: frango, leitão, tilápia e mistura	40
4. Crescimento médio em peso absoluto (acima)/ganho de peso (abaixo) e em comprimento total absoluto (acima)/ganho em comprimento total (abaixo) de filhotes do jacaré-do-papo-amarelo (<u>Caiman latirostris</u>) alimentados com diferentes dietas: frango, leitão, tilápia e mistura proporcional dessas ..	44
5. Equações ajustadas para o crescimento em comprimento total dos jacarés (<u>Caiman latirostris</u>) alimentados com: frango, leitão, tilápia e mistura proporcional dos anteriores	47

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
1. Análise bromatológica das dietas experimentais; médias e desvios padrões (dp).....	26
2. Composição de aminoácidos das dietas experimentais.	27
3. Medidas biométricas iniciais dos jacarés (<u>Caiman latirostris</u>), distribuídos em quatro tratamentos de dieta.	30
4. Total de alimento úmido fornecido por dieta e fornecimento mensal de alimento úmido calculado como percentagem do peso vivo médio/semana.	33
5. Quantidades de minerais e vitaminas por kg de mistura.	35
6. Média mensal dos consumos aparentes de matéria seca e de matéria úmida, calculados como % do peso vivo médio mensal por semana para jacarés (<u>Caiman latirostris</u>) alimentados com quatro dietas.	41
7. Ganhos médios {média (x) / desvio-padrão (dp)} mensais em peso/comprimento total (CT) dos filhotes de jacaré (<u>Caiman latirostris</u>) submetidos à diferentes dietas.	45
8. Médias mensais da conversão alimentar aparente com base na matéria seca (MS) para jacarés (<u>Caiman latirostris</u>) alimentados com quatro dietas.	52

**CRESCIMENTO DE FILHOTES DE JACARÉ-DO-PAPO-AMARELO,
Caiman latirostris (DAUDIN, 1802), ALIMENTADOS COM FONTES
PROTÉICAS DE ORIGEM ANIMAL**

Autor: MAX SILVA PINHEIRO
Orientador: Prof. Dr. ABEL LAVORENTI

RESUMO

Este trabalho avaliou o crescimento de filhotes de Jacaré-do-papo-amarelo (Caiman latirostris Daudin, 1802) submetidos a três dietas de proteína animal: (A) frango proveniente de mortalidade em aviário; (B) leitão proveniente da mortalidade de maternidade e creche em criações de suínos; (C) tilápia integral e uma mistura (D) das fontes A, B e C em proporções iguais, com base na matéria original. Dezesesseis jacarés de sete meses de idade, com 208g de peso corporal e 38cm de comprimento total (CT) médios, foram distribuídos nos quatro tratamentos, em lotes de quatro animais alojados em recintos de cimento no interior de uma estufa com cobertura plástica. As dietas foram fornecidas a uma taxa de $97,8 \pm 34,8\%$ do peso vivo por semana (média e desvio padrão; base na matéria original), numa frequência de 18 a 29 vezes por mês. O peso e o comprimento total dos jacarés foram tomados a cada 30 dias durante seis meses (Nov/95 a Abril/1996). Foi efetuada uma análise de variância para medidas repetidas. As dietas proporcionaram crescimento relativamente alto considerando o peso e o CT ao final do estudo: A ($2157 \pm 743\text{g}$ e $79,5 \pm 6,9\text{cm}$); B ($1811 \pm 222\text{g}$ e $75,7 \pm 1,9\text{cm}$); C ($2431 \pm 780\text{g}$ e $80,7 \pm 5,8\text{cm}$); D ($1683,5 \pm 736\text{g}$ e $74,5 \pm 7,2\text{cm}$; média e desvio padrão). Não

houve efeito significativo de dieta no peso ($P \geq 0,26$), mas o resultado da análise esteve próximo de ser significativo para a variável comprimento total ($P \geq 0,10$). A maior taxa de crescimento em valor absoluto dos jacarés alimentados com tilápia pode ser explicada pelo maior consumo médio aparente de matéria seca em percentagem do peso vivo por semana ($A = 21,2 \pm 8,7$; $B = 23,0 \pm 10,3$; $C = 29,7 \pm 6,8$; $D = 18,0 \pm 9,4\%$), mas não pelo percentual de aminoácidos essenciais na matéria seca das fontes protéicas. O maior consumo dos jacarés tratados com tilápia foi atribuído a uma melhor palatabilidade. Conclui-se que todas as dietas testadas têm bom potencial, em termos de crescimento, para utilização em programas de aproveitamento comercial e de propagação em cativeiro do jacaré-do-papo-amarelo.

GROWTH OF HATCHLING BROAD-NOSED CAIMANS, Caiman latirostris (DAUDIN, 1802), FED WITH PROTEIN SOURCES OF ANIMAL ORIGIN

Author: MAX SILVA PINHEIRO

Adviser: Prof. Dr. ABEL LAVORENTI

SUMMARY

The study was carried out to evaluate the growth of Broad-nosed caiman (Caiman latirostris Daudin, 1802) hatchlings, fed three animal protein diets: (A) poultry from mortality in poultry farm; (B) piglet from farrowing house and nursery mortality in swine farm; (C) whole tilapia, and a balanced mixture (D) of A, B, and C sources (wet weight basis). Sixteen seven-month old caimans with average weight of 208g and 38cm of total length (TL) were distributed in four treatments. Lots with four caimans each were placed in cement enclosures inside a greenhouse. Diets were supplied at $97,8 \pm 34,8\%$ body weight per week average rate (average and standard deviation; wet weight basis) in 18 to 29 days per month. Weight and total length of caimans were measured every 30 days for six months (Nov/95 - April/1996). Analysis of variance with repeated measures was performed. Diets provided relatively high growth for weight and TL (mean $\pm$ standard deviation, respectively): A ($2157 \pm 743\text{g}$ and $79.5 \pm 6.9\text{cm}$); B ($1811 \pm 222\text{g}$ and $75.7 \pm 1.9\text{cm}$); C ($2431 \pm 780\text{g}$ and $80.7 \pm 5.8\text{cm}$); D ($1683.5 \pm 736\text{g}$ and $74.5 \pm 7.2\text{cm}$). There was no significant effect of diet on weight ($P \geq 0.26$), but diet effect on TL of hatchlings approached significance ($P \geq 0.10$). The highest growth rate of the

treatment with tilapia in absolute value can be explained by the highest apparent average dry matter consumption in percentage of the body weight per week ($A=21,2 \pm 8,7$; $B=23,0 \pm 10,3$; $C=29,7 \pm 6,8$ and $D=18,0 \pm 9,4\%$) but not to the essential aminoacid percentage in the dry matter of the protein sources. The highest dry matter consumption of the tilapia treatment was attributed to a superior palatability. It is concluded that all diets have good potential, in growth sense, for been used in commercial farms or ranches and for captivity propagation programs of caimans.

1. INTRODUÇÃO

O Jacaré-do-papo-amarelo (Caiman latirostris Daudin, 1802) é considerado uma espécie em perigo de extinção (Groombridge, 1987). As estratégias para sua conservação vão desde a preservação de seus habitats naturais, passando pela modalidade *ranching* (Larriera et al., 1996), até sua propagação no cativeiro em ciclo fechado, na qual se vislumbram finalidades de repovoamento e, também, de comercialização da geração F₂ (Verdade & Santiago, 1991).

A criação de crocodilianos, especialmente em ciclo fechado, apresenta limitações principalmente no que diz respeito às menores taxas de eclosão de filhotes obtidas, se comparadas às dos animais em seu ambiente natural. O mercado mundial de peles de crocodilianos vem se caracterizando por problemas associados a um excesso de produção nas últimas décadas, com aumento da competição internacional, instabilidade dos preços e redução da quota de participação de espécies importantes (Ashley, 1996). Além disso, as exigências nutricionais nas diferentes fases do ciclo biológico dos animais ainda são pouco conhecidas.

Alternativas alimentares de baixo custo na forma de "alimentos úmidos" que resultem em bom crescimento dos filhotes de crocodilianos em confinamento, bem como a viabilidade de rações secas que evitem o gasto com refrigeração, vêm sendo alvo de investigações nos criadouros com fins científicos e comerciais. Estimativas econômicas indicam que a alimentação dos jacarés representa mais da metade do custo total de produção.

As carnes brancas, como as de peixes, são apontadas como menos propícias para um ótimo crescimento dos animais em relação às carnes vermelhas, tais como as de mamíferos (Garnett & Murray, 1986; Joanen & McNease, 1987). Crescimento semelhante ou superior ao encontrado com carne vermelha (ratão-do-banhado, núpria ou coipo - Myocastor coypus) tem sido observado suplementando-a com rações secas combinadas à base de proteínas animais e vegetais (Staton et al, 1990b). Além disso, uma ração seca contendo proteínas de diferentes origens, ou seja, de animais e de vegetais, proporcionou resultado superior no crescimento dos aligatores (Alligator mississippiensis), em valor absoluto, quando comparado ao desempenho obtido com rações elaboradas a partir de fontes protéicas de origem exclusivamente animal ou vegetal (Kercheval & Little, 1990).

Assim, a busca de uma alimentação barata que favoreça a viabilização de empreendimentos comerciais ou programas de propagação de crocodilianos é, obviamente, uma meta prioritária em termos de pesquisa, devido a sua importância na determinação do custo de produção. Os refugos e carcaças provenientes da mortalidade em granjas de aves e suínos, por exemplo, podem fornecer alimento para a produção, em ciclo completo, de alguns milhares de jacarés/ano em determinadas regiões do país incluídas na área de distribuição geográfica do Caiman latirostris. Entretanto, poucos foram os experimentos com fontes protéicas oriundas de diferentes classes animais (na forma de alimentos úmidos), incluindo-se resíduos da produção animal que ficam disponíveis em quantidades consideráveis durante o processo de produção. O objetivo deste estudo foi avaliar o incremento no peso e no comprimento dos filhotes de jacaré-do-papo-amarelo, utilizando-se três fontes protéicas de origem animal (frango, leitão e tilápia) e uma mistura dessas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Considerações iniciais

Segundo Bellairs (1987) os crocodilianos modernos podem ser convenientemente agrupados em uma única família, a *Crocodylidae*. Essa família está dividida em três subfamílias: *Crocodylinae*, com os gêneros *Crocodylus* e *Osteolaemus*; *Alligatorinae*, gêneros *Alligator*, *Caiman*, *Paleosuchus* e *Melanosuchus* e *Gavialinae*, com o gênero *Gavialis* e, talvez, o *Tomistoma*, previamente reportado como *Crocodylinae*). As 23 espécies existentes habitam as regiões tropicais e subtropicais do planeta.

A distribuição geográfica do jacaré-do-papo-amarelo, *Caiman latirostris* (Daudin, 1802), compreende a região sudeste da América do Sul, envolvendo os seguintes países: Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai (Verdade & Santiago, 1990). A área de distribuição original do jacaré-do-papo-amarelo estende-se por grande parte da bacia do Prata (rios Paraná e Paraguai) e também inclui bacias costeiras desde o estado do Rio Grande do Norte, passando pela Bacia do Rio São Francisco, no Brasil, e indo até ao nordeste do Uruguai, onde começa a lagoa Mirim.

Os crocodilianos são predadores oportunistas, ou seja, podem se alimentar de qualquer animal vivo capturável, incluindo os da própria espécie, ou até mesmo de carniça. Pequenos invertebrados, especialmente insetos, crustáceos e moluscos, são as

presas predominantes dos animais jovens, mas, com o aumento da idade e do tamanho dos indivíduos, os vertebrados assumem maior importância como itens da dieta (Staton, 1988; Verdade et al., 1992; Santos et al., 1993). Materiais rochosos ou vegetais podem incidental ou secundariamente, ser ingeridos pelos animais.

A vulnerabilidade e a disponibilidade de presas, o habitat (Santos et al., 1996) e a localização geográfica são fatores relevantes na determinação dos hábitos alimentares dos crocodilianos. O comportamento alimentar dos indivíduos dessa ordem é ainda afetado por variáveis ambientais como salinidade da água e temperatura ambiente. Os animais são capazes de passar vários meses sem consumir alimento durante a estação fria (Diefenbach, 1988).

Os crocodilianos têm boa capacidade de adaptação a novos ambientes. Aligatores criados em câmaras ambientais desde a eclosão até o tamanho de um metro cresceram tão bem quanto os selvagens, quando liberados para repovoamento da natureza, mas existiram diferenças nos percentuais dos itens alimentares consumidos pelos dois tipos de animais (Elsey et al., 1992).

O sexo, a estação do ano, a salinidade da água e o tipo de habitat são alguns dos diversos fatores que afetam a taxa de crescimento dos crocodilianos no ambiente natural (Hutton, 1987b). Estudos de três populações naturais de Caiman crocodilus crocodilus ao norte da América do Sul, mostraram taxas médias de crescimento dos jacarés variando entre 2 a 2,6cm por mês durante o primeiro ano de vida (Gorzula & Seijas, 1989). Para a população do Suriname, cujos jacarés apresentaram maior taxa de crescimento, foi estimado que os animais alcançariam 1,30m de comprimento em cinco anos, quando poderiam dar início à reprodução. Chabreck & Joanen (1979), estudando aligatores de uma população nativa na Louisiana, estimaram que a diferença de crescimento entre sexos teve início a partir do tamanho de um metro de comprimento total. A temperatura

é o fator primário na determinação do crescimento corporal tanto em condições naturais como em cativeiro (Coulson & Hernandez, 1983; Lang, 1987a; Pinheiro et al., 1992). O ninho de origem e a temperatura de incubação também são indicados como variáveis que afetam o crescimento pós-natal de filhotes de aligatores em condições de campo (Schulte & Chabreck, 1990). Gorzula & Seijas (1989) sugeriram que a variação na taxa de crescimento dos jacarés pertencentes a populações do Suriname e da Venezuela foi devida a diferenças na disponibilidade de alimentos.

As modalidades potencialmente conservacionistas até agora utilizadas no manejo dos crocodilianos, tendo em vista o aproveitamento econômico das espécies, incluíram o manejo extensivo ou extração controlada de indivíduos diretamente das populações selvagens (*harvest*), a extração e posterior incubação de ovos provenientes da natureza para criação dos filhotes em cativeiro (*ranching*) e a criação em ciclo completo (*farming*), que envolve a comercialização de pele e (ou) carne de animais obtidos a partir de reprodutores criados em cativeiro. No corrente mercado, os couros dos crocodilianos estão classificados em dois grupos básicos: (a) os clássicos que são os obtidos de animais dos gêneros Crocodylus e Alligator e atingem maiores preços em função do padrão e grau de ossificação dos osteodermos e (b) os couros não-clássicos que compreendem aqueles obtidos de crocodilianos do gênero Caiman. O gênero Melanosuchus não é considerado um clássico propriamente dito embora sua cotação seja alta no mercado (Ashley, 1996)

2.2. Nutrição e exigências nutricionais dos crocodilianos

Entre os fatores que afetam a exigência nutricional dos animais, estão: genética, categoria animal, sexo, clima, sanidade, grau de processamento dos alimentos, inter-

relações nutricionais e conteúdo energético da ração. Existe pouco conhecimento sobre a nutrição de répteis, se comparado com a riqueza de informações relativa aos mamíferos, aves e peixes.

2.2.1. Proteína

Os crocodilianos são capazes de crescer bem com monodietas de origem animal, contendo cerca de 70% de proteína bruta (PB) e 10% de gordura (total de 4754kcal de energia bruta/kg de matéria seca), ou mesmo com essa dieta na forma desengordurada (Coulson et al., 1987), demonstrando sua grande capacidade de utilizar a energia da proteína para manutenção e crescimento. Tal capacidade não é desejável sob o ponto de vista zootécnico uma vez que os carboidratos e as gorduras são fontes de menor custo e de maior eficiência que a proteína no que diz respeito ao provimento da energia necessária ao crescimento e manutenção do animal.

Estudos iniciais (Coulson & Hernandez, 1983) propuseram que os aligatores (Alligator mississippiensis) seriam incapazes de digerir proteínas ou carboidratos vegetais. Mais tarde, Coulson et al. (1987) demonstraram que várias proteínas isoladas de vegetais (edestina, gliadina, glúten de milho e proteína isolada de soja) foram digeridas pelos aligatores, ainda que lenta e incompletamente, a temperatura ambiente de 31°C. Tal fato não foi totalmente uma surpresa, já que animais considerados basicamente carnívoros em seu ambiente natural, como salmões, gatos, cães e certas tartarugas e rãs, são capazes de utilizar determinadas proteínas vegetais quando submetidos a dietas artificiais. Estudos de digestibilidade com dietas purificadas nas quais a proteína isolada de soja representou 40% da proteína dietética, acharam valores de proteína digestível entre 96 a 97,1% (Staton et al., 1990c) e 97,3% (Staton et al., 1992) para aligatores.

Utilizando fontes não-protéicas de energia, Staton et al. (1990a) estimaram a necessidade de proteína digestível para aligatores em crescimento com peso vivo entre 377 a 857g como sendo de 42,5 a 48,7%, ou o equivalente a 49-56% de PB (média de 51,9%), usando-se um índice de 86,7% para a digestibilidade média da proteína. Os autores ressaltaram que a exigência protéica pode ser maior ou menor de acordo com a composição de aminoácidos da dieta.

Coulson & Herbert (1974), citados por Coulson et al. (1987), determinaram indiretamente, via valores de aminoácidos sanguíneos, que os aminoácidos essenciais para os crocodilianos seriam os mesmos que os de mamíferos (metionina, lisina, triptofano, treonina, isoleucina, histidina, valina, leucina, arginina e fenilalanina). Coulson et al. (1987), realizando análises de aminoácidos no sangue de aligatores alimentados com músculo de níttria (Myocastor coypus), carcaça de peixe marinho (Cynoscion nebulosus) com cabeça ou frango (pescoço, coração, fígado e moela), não encontraram deficiências aparentes de aminoácidos, mas observaram deficiências aparentes em metionina, lisina e histidina no sangue dos animais que receberam dieta de proteína isolada de soja. Scott et al. (1969), citando Willians et al. (1954), informaram que as proporções dos aminoácidos essenciais foram muito similares nas proteínas contidas em carcaças de ratos, suínos e frangos e que essas são uma estimativa confiável dos percentuais necessários na dieta. Eles ressaltaram que as farinhas de peixe são uma excelente fonte de proteína para aves, satisfazendo as necessidades de todos os aminoácidos essenciais e especialmente pelos seus elevados níveis de lisina e metionina na matéria seca, os quais são comparáveis aos da proteína do ovo.

2.2.2. Energia, carboidratos e lipídios

Ainda que os animais ectotérmicos requeiram menos energia dietética se comparados aos animais endotérmicos, a contribuição energética das diversas classes de nutrientes deve ser considerada, principalmente no caso dos carnívoros de sangue frio, os quais têm baixa capacidade para digerirem alimentos energéticos de baixo custo como os carboidratos vegetais. Presume-se que a demanda fisiológica de glucose para manutenção e crescimento máximo de um carnívoro de sangue frio seja relativamente baixa, pois não há necessidade de produção de calor a partir da energia dietética para manter temperaturas corporais elevadas. Além disso, a glucose e o glicogênio endógeno são normalmente derivados da gluconeogênese, um processo energeticamente ineficiente (Staton, 1988).

Coulson & Hernandez (1983), estudando a digestão de diversos tipos de carboidratos em jacarés do gênero *Caiman*, mencionaram que somente a glucose foi absorvida e que os outros monossacarídeos, os dissacarídeos (maltose, sacarose, lactose) e os polissacarídeos (do arroz moído e das farinhas de milho, de trigo e de batata), aparentemente não o foram. No entanto, estudos posteriores demonstraram que a inclusão de carboidratos complexos devidamente processados, na dieta de aligatores em crescimento resultou em índices médios de digestibilidade da energia aparentemente elevados: 84,3% para dietas contendo milho extrusado como única fonte de carboidratos (Staton et al. 1990a); 93,1% para dietas com dextrina de baixa solubilidade e 93,8% para dietas contendo dextrinas de alta solubilidade (Staton et al., 1992). Smith & Marais (1990) relataram que a utilização de ração contendo amido de milho cozido ao nível de 14,3% da matéria úmida como fonte de energia na ração de crocodilos (*Crocodylus niloticus*) proporcionou índices de desempenho aparentemente adequados.

Os aligatores são capazes de crescer satisfatoriamente, ao menos por alguns meses, fornecendo-se apenas farinha desengordurada obtida de carcaças de níttria, indicando sua alta capacidade para alimentar o metabolismo energético através da gluconeogênese (Coulson et al., 1987). Coulson & Hernandez (1983) sugeriram que os aligatores digerem bem os lipídios. De acordo com Staton et al. (1990c), a inclusão de níveis de gordura (mistura de 40% de banha, 25% de óleo de peixe, 20% de óleo de linhaça e 15% de óleo de açafrão) entre 3,6 e 16,6% da matéria seca (MS) em dietas purificadas com alta percentagem de proteína bruta, baixa percentagem de gordura e sem carboidrato vegetal, resulta em melhora crescente no ganho em peso e na conversão alimentar dos aligatores.

Trabalhando com rações secas contendo de 0 a 36% de milho extrusado e 4 a 20% de gordura, Staton et al. (1990a) estimaram que a resposta máxima nos critérios de desempenho (ganho em peso, comprimento final, consumo de MS e conversão alimentar) foi obtida com níveis de 4367-4421kcal de energia digestível/kg ou 5180-5244kcal de energia bruta (EB)/kg de matéria seca, usando-se um índice médio de 84,3% para energia digestível. Calculou-se que a melhor resposta quanto a relação EB:PB oscilou entre 9,7 e 12,9:1. A resposta máxima à inclusão de milho extrusado foi obtida com níveis de 6,3% para a variável comprimento final e de 18% para o consumo de matéria seca. A resposta máxima à inclusão de gordura foi obtida com níveis de 15,8% para eficiência alimentar e de 27,4% para comprimento total final. Staton (1988) ponderou que a relação ótima de energia:proteína é relativamente baixa para os crocodilianos se comparada à de vertebrados de sangue quente, sendo isso um reflexo da menor taxa metabólica dos jacarés e, também, do fato de que eles não precisam manter temperaturas corporais constantemente elevadas às expensas da energia dietética.

Segundo Staton et al. (1992), os lipídios na forma de óleos (vegetais e de peixe) foram mais digestíveis que as graxas (de côco, de bovino e banha) e o uso de taurina como agente emulsificador (0,1% da dieta) incrementou a digestibilidade dos lipídios e o ganho em peso dos filhotes de aligatores. Utilizando dietas purificadas, Staton et al. (1990d) sugeriram que o ácido araquidônico (n-6), abundante em fontes de origem animal, parece ser essencial para o crescimento máximo dos aligatores.

2.2.3. Minerais, vitaminas e aditivos

Resultados preliminares de Staton et al. (1991), indicaram que os aligatores cresceram melhor com dietas contendo níveis de 1% de cálcio e 0,5% de fósforo, mantendo-se a relação Ca:P em 2:1 como nas espécies domésticas. O excesso de Ca e P pareceu causar queda no crescimento. No entanto, dietas à base de vísceras e carne bovinas, suplementadas com o mínimo possível de cálcio e fósforo, têm sido fornecidas para Caiman crocodilus yacare (Marques & Monteiro, 1995), visando evitar ao máximo a calcificação nos osteodermos, de modo a se obterem peles macias e de aproveitamento integral. Entretanto, sabe-se que um nível baixo de Ca pode prejudicar o crescimento de suínos (Peo, 1991, citando Peo, 1976) ou causar problemas de mineralização óssea em crocodilianos (Huchzermeyer, 1986).

Por outro lado, pouca atenção tem sido dada ao uso de microminerais essenciais na dieta de crocodilianos em crescimento. Staton et al. (1991) aconselharam a utilização de misturas de microminerais fornecidas às espécies domésticas, já que não se têm dados a esse respeito para crocodilianos.

Uma formulação vitamínica (McNease & Joanen, 1991) comercializada para aligatores tem sido utilizada, com aparente sucesso, para diversas espécies de

crocodilianos jovens e adultos. As recomendações variaram de 0,5 a 1% do peso de alimento úmido e correspondem a níveis altos como 1 a 4% sobre a matéria seca, sugerindo que podem estar ocorrendo perdas.

Cardeilhac (1989) recomendou o uso de uma combinação de antibióticos, 300ppm de oxitetraciclina para controlar microorganismos gram negativos e 80ppm de virginiamicina para gram positivos na dieta úmida dos aligatores, visto que com essa prática houve uma melhora de 15% no crescimento de filhotes com síndrome do mal crescimento. Em uma pesquisa de Rodríguez et al. (1996), na qual o agente antimicrobiano "olaquinox" foi utilizado na dose diária de 50mg/kg de alimento úmido, obtiveram-se aumentos de 1,4 vezes no ganho de peso e de 1,3 vezes no comprimento dos jacarés (Caiman crocodilus) tratados em relação aos animais não-tratados.

2.3. Alimentação e crescimento

A procura por alternativas alimentares de baixo custo sob a forma de "rações úmidas" (Joanen & McNease, 1976, 1987; Rodríguez-Arvelo & Robinson, 1986; Verdade et al., 1990) que resultem em bom crescimento dos crocodilianos em confinamento, bem como por rações secas (Coulson et al., 1987; Staton et al., 1990a) que evitem o gasto com refrigeração, têm sido uma prioridade tanto em nível de pesquisa como de criadouros comerciais. Rodríguez et al. (1996) enfatizaram que o custo da alimentação dos jacarés representa 50 a 60% do custo total de produção na Colômbia.

Criando aligatores em câmaras ambientais, Joanen & McNease (1976) testaram ração para *catfish* ou bagre-do-canal (Ictalurus punctatus), ração de tartaruga, peixe marinho integral proveniente de refugio da pesca de arrastão (80% dos indivíduos sendo Micropogon undulatus - *Atlantic croaker*) e carcaças de ratão-do-banhado ou níttria,

obtidas como subproduto da caça comercial por peles. As duas primeiras dietas não foram bem aceitas pelos animais. A comparação do crescimento dos filhotes submetidos às duas últimas dietas revelou que os animais alimentados com carcaças de núpria moída obtiveram maior velocidade de crescimento (20% mais pesados e 3% maiores em comprimento total) em relação aos animais alimentados com peixes marinhos durante o primeiro ano de vida. Joanen & McNease (1987) relataram uma taxa média de alimentação de 25% do peso vivo por semana (ajustada mensalmente, com base na matéria original), distribuída em cinco fornecimentos por semana, como sendo suficiente para se obter um ótimo crescimento e não deixar excesso de sobra. Sob essas condições, a conversão alimentar (peso seco) dos aligatores tratados com peixe marinho (Micropogon undulatus) ou núpria caiu de 1,42:1 até os três meses para cerca de 2:1 até um ano de idade.

As carnes vermelhas, como a de núpria, têm sido, de forma geral, apontadas como mais adequadas nutricionalmente que as carnes brancas, como as de peixes marinhos, em relação ao crescimento de filhotes de aligatores ou à eficiência reprodutiva (Joanen & McNease, 1987). Lance (1987) fez considerações a respeito desses alimentos: (a) como os crocodilianos são carnívoros, as deficiências em aminoácidos e micro-elementos, provavelmente, são raras; (b) é conhecido que dietas à base de peixes marinhos congelados, ricos em ácidos graxos poli-enóicos de cadeia longa altamente instáveis, levam à formação de peróxidos de lipídios, os quais podem causar danos aos tecidos e deficiências em vitamina E.

Rodriguez-Arvelo & Robinson (1986) forneceram, para jacarés (Caiman crocodilus crocodilus), vários tipos de alimentos, como insetos atraídos por lâmpadas, peixes de rio frescos, farinha de concha, pulmão de bovino, vísceras de jacaré provenientes do manejo extensivo das populações naturais, ração comercial para cães e

farinha de carne e ossos. Os autores concluíram que: (a) a alimentação com insetos atraídos por uma fonte de luz só é praticável durante poucos meses do ano; (b) a ração para cães (Perrarina) não teve boa aceitação pelos filhotes de jacarés; (c) os animais pareceram rejeitar as carnes salgadas (pulmão de bovino e vísceras de jacaré) após alguns meses e (d) os alimentos, peixe fresco + pulmão de bovino + farinha de conchas, vísceras de jacaré, bem como farinha de carne e ossos foram bem aceitos pelos animais. Os autores comentaram que o melhor desempenho em peso e comprimento foi obtido com a dieta à base de farinha de carne e ossos.

Carcaças e refugos da produção avícola oriundos de mortalidade não-infecciosa vêm sendo usados na proporção de 65 a 70% da dieta de adultos e jovens de Caiman latirostris criados pela CIZBAS/ESALQ/USP (Piracicaba-SP) com resultados satisfatórios na reprodução, crescimento e sanidade dos animais (Verdade et al., 1990). A maioria dos frangos morrem em decorrência de problemas metabólicos como morte súbita e ascite. Estimou-se que, somente no estado de São Paulo, esses refugos e carcaças seriam suficientes para alimentar 13 mil reprodutores e 325 mil filhotes/ano, proporcionando bases para a viabilização da criação comercial do jacaré-do-papo-amarelo em ciclo completo. Isso poderia ser executado sem causar prejuízos às populações naturais, utilizando-se reprodutores provenientes da colônia em cativeiro.

Testando duas dietas para filhotes de Caiman latirostris, Larriera & Aguinaga (1990) obtiveram melhor desempenho fornecendo carne bovina do que com o uso de uma ração para cães contendo 70% de peixe marinho. Piña et al. (1996) reportaram o crescimento superior de Caiman latirostris alimentados com cabeça de frango em relação aos tratados com curimatã (Prochilodus lineatus). Santos et al. (1993) demonstraram que entre as dietas naturais (peixe integral, caranguejos, moluscos sem concha e insetos) o peixe resultou em melhor crescimento dos filhotes de jacaré

(Caiman crocodilus yacare). Duarte et al. (1993) apontaram um melhor crescimento de Caiman crocodilus crocodilus alimentados com carne bovina + tilápias vivas em relação àqueles tratados com insetos.

Em suas observações sobre a criação de filhotes de crocodilo (Crocodylus niloticus), Pooley (1991) recomendou o uso de uma dieta com 50% de carne vermelha e vísceras, 25% de carcaça de frango e 25% de pescado. O autor destacou que, dos problemas existentes em criações comerciais de crocodilianos, aquele que maior atenção mereceria por parte dos pesquisadores seria a falta de conhecimento sobre dietas balanceadas.

Segundo Smith & Marais (1990), poucos criadores de crocodilos na África do Sul têm acesso regular a uma fonte de carne vermelha, e a maioria dos estabelecimentos depende do frango proveniente de mortalidade de aviário para alimentar os animais. De Vos (1982) relatou que uma dieta de peixe proporcionou maior velocidade de crescimento dos crocodilos em relação a uma dieta de resíduos de frango, mas não houve diferença significativa entre peixe e uma mistura de peixe com resíduos de frango. Garnett & Murray (1986) submentendo filhotes de Crocodylus porosus a três dietas de proteína animal durante cerca de quatro meses, verificaram pela análise da interação entre dieta e tempo que o peso e o comprimento dos animais tratados com carne de suíno feral (Sus scrofa) ou de bovino foi significativamente superior ao dos crocodilos alimentados com filé de salmão, apenas nos últimos dois meses do estudo. Entretanto, o total da variação explicada pela dieta também não foi significativo para o percentual de incremento de peso ou comprimento.

Walker et al. (1993) concluíram que o crescimento de aligatores alimentados com carcaças de suínos de 1 a 25 kg, provenientes da mortalidade normal em criadouro (Florida - EUA), foi significativamente superior ao dos animais alimentados com ração

para aligatores durante o segundo ano de vida. Os autores ressaltaram que uma média de 20 a 25% dos suínos nascidos vivos morriam até o desmame, não havendo nenhum tipo de aproveitamento. Foi noticiado por Ruvell (1996) que 80% dos aligatores de um criador do estado do Idaho (EUA) atingiram 1,5m em 18 meses. Os animais, alojados em tanques abastecidos por água termal, foram alimentados com trutas provenientes da mortalidade normal de criação e com resíduos da filetagem de peixes (truta, *catfish*, tilápia e esturjão).

Staton et al. (1990b), estudando níveis de substituição de carcaças de núpria (sobre o peso seco) por ração comercial de origem animal (farinha de peixe, farinha de sangue atomizada e farinha de pena hidrolisada) e vegetal (com protenose e farelo de soja) na alimentação de aligatores concluíram que: (a) ganhos de peso superiores ou equivalentes aos obtidos exclusivamente com núpria foram encontrados com níveis de suplementação da matéria seca iguais ou menores que 68%; (b) ganhos em comprimento total iguais ou superiores aos obtidos apenas com núpria foram verificados com níveis iguais ou inferiores a 80% de substituição com ração comercial. O ganho em peso dos aligatores arraçoados com uma dieta purificada contendo proteínas animais (farinha de sangue, farinha de pena, gelatina e caseína) e vegetais (proteína isolada de soja) também foi superior ao obtido pelos indivíduos alimentados com monodieta de núpria (Staton et al., 1990c).

Utilizando rações secas a base de fontes protéicas vegetais (farelo de soja, farinha de glúten de milho, farelo de girassol, solúveis de destilaria, farelo de trigo e levedura) e (ou) animais (farinha de pena, farinha de resíduos do abate de aves, farinha de sangue e farinha de peixe), Kercheval & Little (1990) indicaram que um melhor crescimento dos aligatores em valor absoluto foi obtido com ração contendo proteínas animais e vegetais e o pior foi com a ração exclusivamente de vegetais. Rodríguez et al. (1996), observaram

queda na taxa de ganho em peso de jacarés (Caiman crocodilus) à medida que se aumentou o percentual de ração de origem vegetal (com torta de soja) em substituição a uma ração seca de origem animal.

Nesse contexto, estudando a alimentação de rãs, Fontanello (1982) recomendou que 20% da proteína dietética deveria ser de origem animal e 20% de origem vegetal para girinos, com o fornecimento diário de alimento oscilando na faixa de 12 a 13% do peso corporal. Monteiro et al. (1988) testaram níveis de proteína variando de 25 a 48% para imagos de Rana catesbeana, utilizando rações isocalóricas a base de fubá de milho, farelo de soja e farinha de peixe, com suplemento vitamínico para aves de corte. O consumo de alimento e o ganho de peso vivo das rãs aumentaram, e a conversão alimentar piorou com a elevação dos níveis protéicos.

Quanto a alimentação e o desempenho de peixes observa-se que, em geral, o crescimento máximo ocorre nos limites do consumo voluntário de alimento, enquanto a máxima eficiência alimentar é encontrada em algum nível abaixo da saciedade. Contudo, nas altas taxas de alimentação, o risco de ocorrência de problemas sanitários e de qualidade da água aumentam devido ao maior desperdício de ração, o que torna difícil estabelecer-se a melhor combinação entre a quantidade de alimento fornecido e o nível protéico da dieta. Além disso, o nível de proteína e de energia dietéticos afetam a eficiência alimentar e o crescimento dos peixes (Cacho et al., 1990).

A maioria dos peixes consomem rações secas. Normalmente, em criadouros, eles recebem uma a duas vezes por dia, quantidades controladas de alimento, de acordo com o critério do tratador. As taxas de fornecimento de alimento para o *catfish* variam entre um máximo de 10% do peso corporal por dia para alevinos de zero a três semanas até um mínimo de 1,2% do peso vivo por semana para os peixes em produção (Lovell, 1991),

existindo tabelas para se ajustar o fornecimento de acordo com a temperatura da água (Robinson & Wilson, 1985).

2.4. Fatores diversos que podem afetar o crescimento

Crescimento sob o ponto de vista produtivo, é um aumento da massa de tecidos estruturais (ósseo e muscular) e dos órgãos (vísceras e pele), acompanhado por uma alteração na forma ou na composição corporal, que é resultante do desenvolvimento diferenciado de partes componentes do corpo. Processos fisiológicos como o crescimento são mediados por complexas interações entre os sistemas hormonais. Dentre os diversos fatores que podem afetar o crescimento animal, estão genética, sexo, nutrição, sanidade, manejo e ambiente.

2.4.1. Ninho de origem

Vários trabalhos têm mencionado o efeito do "ninho de origem" no crescimento dos filhotes (Garnett & Murray, 1986; Hutton, 1987a; Webb & Cooper-Preston, 1989; Schulte & Chabreck, 1990), o qual reflete a influência materna no tamanho dos ovos e, conseqüentemente, no crescimento embrionário e pós-natal dos filhotes. Em geral, fêmeas maiores e maduras produzem ninhadas mais numerosas formadas por ovos de tamanho superior.

Segundo Staton et al. (1990d) o ninho determinou variações significativas no crescimento, consumo de alimento e conversão alimentar dos aligatores, e esse efeito deveria ser considerado em experimentos, por exemplo, distribuindo-se os animais de um determinado ninho nos diversos tratamentos. Além disso, Riese (1996) estudando

interações entre filhotes recém-eclodidos de Crocodylus porosus pertencentes a " ninhadas de crescimento rápido ou lento", verificou que a introdução de um pequeno grupo de animais de crescimento lento em um grupo maior, de animais de rápido crescimento, resultou em aumento no desempenho dos animais de crescimento lento em relação aos crocodilos desse mesmo lote criados isoladamente, enquanto a combinação de um pequeno grupo de indivíduos de crescimento rápido com um grupo maior de crescimento lento ocasionou uma redução na taxa de crescimento dos animais de rápido crescimento.

2.4.2. Temperatura de incubação e temperatura corporal.

Diferenças no crescimento de aligatores aos 18 meses em função da temperatura de incubação e do sexo foram encontradas por Joanen et al. (1987). O grupo de animais obtido por incubação a uma temperatura de 31,7 °C resultou na formação de 70% de aligatores-machos, foi mais uniforme e cresceu mais que os lotes incubados a 29,4 , 30,6 ou 32,7 °C. Os machos obtidos a 31,7 °C obtiveram as mais elevadas taxas de crescimento. O sexo dos crocodilianos, por sua vez, pode ser determinado controlando-se a temperatura de incubação (Lang & Andrews, 1994; Pinheiro et al., no prelo).

Staton et al. (1992) observaram maior consumo de alimento, maior crescimento e pior eficiência alimentar para os aligatores mantidos a 32 °C em comparação aos animais mantidos à temperatura de 28 °C. Os autores sugeriram um estudo mais detalhado a cerca da eficiência digestiva, usando-se um maior espectro de temperaturas, ainda que não tenham encontrado diferenças quanto à digestibilidade da proteína, gordura e energia. Além disso, foi sugerido que pode ter ocorrido maior desperdício (não-medido) de ração na água para os aligatores mantidos a 32 °C, provavelmente, associado ao maior

número de bocadas por refeição, o que pode ter levado a uma superestimativa do consumo para esses animais.

Vianna (1995) obteve maior crescimento em comprimento total a 34 e 32 °C em comparação à temperatura de 30 °C, não ocorrendo diferença entre 32 e 34°C. O consumo de alimento foi superior e a conversão alimentar pior para os jacarés das temperaturas mais altas, ocorrendo, porém, maior velocidade de passagem do alimento a 32 e 34 °C, sugerindo que, nessas temperaturas, ocorreu um menor aproveitamento dos nutrientes durante o trânsito no trato gastro-intestinal. Nos peixes, a elevação da temperatura da água pode provocar aumento no consumo de alimento e queda na taxa de digestibilidade aparente e absorção dos nutrientes (em Clarias gariepinus) bem como redução no tempo de trânsito do alimento (em carpa) no trato gastro-intestinal (Steffens, 1989). Por outro lado, Webb et al. (1983) sugeriram que a queda de temperatura resultou em piora na conversão alimentar dos crocodilos. Essa resposta também foi encontrada para o jacaré-do-papo-amarelo (Umpierrez et al., 1993, citado por Vianna, 1995).

Segundo Coulson & Coulson (1986), a digestão de proteína e a absorção e assimilação dos aminoácidos em aligatores submetidos a temperatura de 31 °C foram duas vezes mais rápidas que à temperatura de 28 °C. A 25°C, a digestão foi lenta e incompleta. Esses mesmos autores, citando Coulson & Hernandez (1964), apontaram que o consumo de oxigênio (taxa metabólica) aumentou em 30% quando a temperatura do aligador foi elevada de 28 para 29 °C. A manutenção de temperaturas corporais constantes, na faixa de 31 (Cardeilhac, 1989; Masser, 1989) a 32 °C (Hutton & Jaarsveldt, 1987), tem sido indicada para se obter o máximo crescimento e economia em criadouros de crocodilianos. Temperaturas corporais acima de 38°C podem ser letais, dependendo do tempo de exposição.

2.4.3. Densidade populacional

Aligatores de 727g de peso vivo médio mantidos em densidades de 0,35m²/animal cresceram mais e apresentaram menor concentração de corticosterona sanguínea que os mantidos a 0,18 , 0,12 ou 0,09m²/animal (Elsey et al., 1990). Contudo, Joanen & McNease (1987) recomendaram não menos que 0,1m²/aligator até um ano de vida em sistema de criação confinada.

Lance (1990) observou que os aligatores dominantes dentro de um lote não foram afetados pela taxa de lotação, cresceram mais rápido e apresentaram baixas concentrações de corticosterona. Os glucocorticóides como a corticosterona são hormônios estimuladores da gluconeogênese e podem, paralelamente, inibir a secreção de hormônio do crescimento na hipófise (Dickson, 1988).

O aumento da densidade populacional pareceu piorar a conversão alimentar dos crocodilos, Crocodylus johnstoni (Webb et al., 1983) e diminuir o consumo de alimento pelo Crocodylus porosus (Riese, 1995). Esse autor encontrou efeito significativo da densidade (0,1 e 0,05m²/animal) sobre o crescimento dos filhotes durante a estação quente, mas não quando o experimento foi repetido no período frio.

2.4.4. Frequência de alimentação

Staton et al. (1990a) obtiveram dados complementares sobre a frequência de alimentação durante experimentos com níveis de proteína, gordura e carboidrato para grupos de aligatores com peso médio inicial de 506 ou 857g. As frequências de alimentação variaram de zero a sete vezes por semana para quatro animais por tratamento, arraçoados durante quatro a cinco semanas. A resposta máxima no ganho de

peso dos aligatores foi encontrada alimentando-se os animais entre cinco (558 a 721g de ganho de peso) a seis vezes (817 a 880g de ganho de peso) por semana. Entretanto, Shwedick (1979), citando Huggins (1978), indicou que o fornecimento de alimento deve ser, no mínimo, diário até o primeiro ano de vida dos crocodilos (Crocodylus niloticus), tendo-se temperaturas adequadas. De Vos (1982) também recomendou que os crocodilos sejam alimentados diariamente e à vontade, para otimizar seu crescimento. Webb et al. (1983) especularam que a conversão alimentar e o consumo de alimento melhoraram quando se forneceu o alimento diariamente aos crocodilos (Crocodylus johnstoni), em relação ao fornecimento em cinco vezes por semana, mantendo-se temperaturas altas e constantes.

2.4.5. Comportamento alimentar

Estudando a preferência alimentar do crocodilo-do-Nilo, quanto à escolha de uma entre duas dietas, Mopurgo et al. (1990) concluíram que monodietas à base de peixes (Ciprinídeos ornamentais) vivos ou mortos foram significativamente mais preferidas do que pintos recém-nascidos (vivos) ou carne moída (não especificada) com suplemento vitamínico-mineral. Além disso, os animais preferiram peixe fresco em relação ao congelado por 24h ou por uma semana.

Staton et al. (1990e), trabalhando com Crocodylus porosus e Crocodylus novaeguinea, concluíram que os crocodilos não devem ser pesados regularmente em criações comerciais, uma vez que isso reduz o consumo de alimento e o seu crescimento. Kercheval & Little (1990) e De Vos (1982) também fizeram referência a esse mesmo tipo de efeito em aligatores e crocodilos, respectivamente.

As mudanças de dieta também são causadoras de queda no consumo de alimento (De Vos, 1982; McNease & Joanen, 1991). Quando dietas de peixes marinhos foram substituídas por carne vermelha, o consumo de alimento continuou num mesmo ritmo, mas quando dietas de carne vermelha foram substituídas por peixe marinho, os aligatores custaram a restabelecer o consumo de alimento nos níveis anteriores, indicando que os crocodilianos exibem preferências alimentares definidas (Lang, 1987b). Além disso, McNease & Joanen (1991) anotaram que reprodutores alimentados com nútria foram, claramente, mais agressivos durante o fornecimento de alimento e, em geral, mais ativos que os tratados com peixe-marinho.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os reprodutores que deram origem aos filhotes de jacaré utilizados no presente ensaio foram alimentados à base de frango proveniente de mortalidade não-infecciosa em aviários experimentais da ESALQ. Devido ao provimento insuficiente de folhas, em uma das quatro nidificações observadas durante a estação de reprodução 1994/95, ocorreu o amassamento de parte da ninhada com a dispersão do conteúdo sobre o restante dos ovos. Na tentativa de salvá-los, foi efetuada uma lavagem com água, uma vez que eles apresentavam banda opaca, ainda que essa fosse irregular. Ovos de outros dois ninhos, os quais apresentavam-se sujos também foram lavados para se obter maior homogeneização do procedimento, que é mais freqüentemente executado no manejo dos ovos de crocodilos (Manolis, 1996). As ninhadas iriam fazer parte de um estudo para verificar a influência da temperatura de incubação e do sexo no crescimento pós-natal dos filhotes. Ovos de cada um dos quatro ninhos foram divididos em dois grupos e, posteriormente, incubados a 29,7 ou 32,7 °C. Os ovos do ninho amassado foram retirados e abertos durante o transcorrer da incubação, sendo que nenhum sinal de embrião foi encontrado. Por isso, eles não foram considerados no cálculo da taxa de eclosão.

Devido ao reduzido índice de eclosão obtido na temperatura de 29,7 °C o ensaio inicialmente proposto foi cancelado. Dos 21 jacarés obtidos nas três ninhadas, 17 sobreviveram até o início do presente experimento. Um desses animais foi colocado em

recinto a céu aberto junto com filhotes de ninhadas eclodidas em anos anteriores, e os outros 16 formaram o lote experimental.

O presente experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia, Setor de Não-Ruminantes, junto ao criadouro experimental de jacarés-do-papo-amarelo da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz" (ESALQ) / Universidade de São Paulo (USP), em Piracicaba - SP (22° 42' 31" latitude sul), no período de 01 de novembro de 1995 a 29 de abril de 1996.

Monodietas de frango, leitão e tilápia e uma mistura desses alimentos foram fornecidas a grupos de filhotes de jacaré-do-papo-amarelo e avaliadas quanto ao desempenho dos animais em peso e em comprimento. Esta avaliação foi complementada por estimativas do consumo e da conversão de alimento pelos animais, bem como através de análises bromatológicas das dietas.

A taxa de fornecimento mensal de alimento durante o primeiro mês do estudo, foi iniciada numa proporção do peso vivo inicial dos jacarés (75%), cerca de três vezes maior que a utilizada em criadouros experimentais de aligatores. Porém, ao final desse mês, quando começou a medição da sobra, constatou-se que o percentual de alimento oferecido foi insuficiente para permitir o consumo máximo. A partir do segundo mês, o alimento foi fornecido em quantidades suficientes (em excesso) independente da taxa de alimentação resultante. Em função disso, o consumo e a conversão aparente de alimento foram considerados a partir do segundo mês do presente ensaio. Essas variáveis foram tratadas como aparentes, principalmente devido ao fato de que a sobra de alimento que caiu dentro da água não foi medida.

O crescimento dos jacarés em função das dietas foi estudado através de uma análise de variância conjunta para medidas repetidas, com transformação dos dados de peso visando a se obter variâncias homogêneas e com tamanho desigual de amostra, já

que uma unidade experimental foi perdida devido ao mal crescimento de um animal submetido a dieta com frango, o que levou à inclusão das covariáveis peso e comprimento total iniciais no modelo estatístico. As estimativas do consumo e da conversão alimentar aparente foram analisadas por estatísticas descritivas como média e desvio padrão, uma vez que essas medidas foram tomadas por tanque e não por animal.

3.1. Tratamentos

Três alimentos de origem animal (A - frango, B - leitão e C - tilápia) e um quarto tratamento (D) que incluiu a mistura dos alimentos anteriores em proporções iguais com base na matéria original, foram estabelecidos para verificação da resposta no crescimento dos jacarés, quando atuando isoladamente ou em conjunto. A procedência e a constituição física dos três alimentos usados para compor os quatro tratamentos foi: (A) carcaças de frango provenientes de mortalidade não-infecciosa ou refugos de criações experimentais da ESALQ; moídas sem pele/penas, ponta de asa, pé, cabeça, metade do pescoço, vísceras e trato gastro-intestinal; (B) carcaças de leitão provenientes da mortalidade (natimortos, leitões amassados pela porca) não-infecciosa ou do descarte normal de maternidade/creche (animais refugados), procedentes da criação experimental de suínos da ESALQ e de um criadouro comercial da região; moídas com cabeça, pele/pêlos, coração, fígado, pulmões e rins; (C) tilápias (Tilapia rendalli e Oreochromis niloticus) capturadas com tarrafa ou pescadas com anzol em tanques do Campus da USP/Piracicaba; moídas integralmente e (D) mistura dos alimentos anteriores (1/3 A; 1/3 B e 1/3 C) com base no peso úmido. Uma amostragem dos pesos e/ou comprimentos dos animais incluídos nas dietas mostrou os seguintes valores para média $\pm$ desvio-padrão (valor máximo - mínimo; n = número de animais na amostra): frango =

$1102 \pm 370\text{g}$ ($2267 - 170\text{g}$; $n = 46$); leitão = $1127 \pm 876\text{g}$ ($4200 - 313\text{g}$; $n = 27$) e tilápia = $38 \pm 12\text{g}$ ($177 - 9\text{g}$; $n = 100$)/ $12 \pm 1\text{cm}$ ($14 - 7\text{cm}$; $n = 100$).

Amostras das quatro dietas foram levadas para análise nos laboratórios do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA) da USP, em Piracicaba. A análise bromatológica e a composição de aminoácidos dos alimentos são mostradas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Análise bromatológica das dietas experimentais; médias e desvios padrões (dp)^a.

DIETA	MS (%)	PB (%)	Extrato etéreo (%)	Cinza (%)	Energia bruta (cal/g)	Ca (%)	P (%)	Ca:P unid.	EB:PB unid ^b .
<u>Frango:</u>									
Média	36,05	52,58	37,22	9,61	6399,79	2,07	1,53	1,35	12,17
dp	1,88	3,08	4,14	1,59	369,53	0,29	0,13	0,09	1,30
<u>Leitão:</u>									
Média	27,83	56,17	13,44	19,17	4638,15	5,52	3,13	1,76	8,28
dp	0,98	2,70	3,83	2,97	362,55	0,76	0,42	0,01	0,99
<u>Tilápia:</u>									
Média	30,03	47,06	32,61	17,36	5636,72	5,12	2,62	1,94	11,97
dp	0,38	0,50	0,49	2,14	212,57	0,83	0,22	0,15	0,56
<u>Mistura:</u>									
Média	29,43	54,64	26,08	16,41	5470,74	5,08	2,70	1,89	10,00
dp	1,61	0,95	4,61	4,89	363,55	1,43	0,64	0,48	0,57

^a PB, Extrato etéreo, Cinza, Ca e P em % da matéria seca (MS); ver também Apêndice 1.

^b Relação energia bruta (EB; cal/g de MS): proteína bruta (PB).

Tabela 2. Composição de aminoácidos das dietas experimentais.

Aminoácido	% na matéria seca			
	Frango	Leitão	Tilápia	Mistura
Metionina	1,44	1,57	1,51	1,63
Cistina	0,65	1,06	0,61	0,81
Lisina	3,78	2,88	3,15	3,62
Triptofano	0,54	0,46	0,38	0,51
Treonina	2,23	2,21	2,09	2,41
Isoleucina	2,15	1,85	1,87	2,16
Histidina	1,38	1,20	0,90	1,32
Valina	2,31	2,70	2,24	2,61
Leucina	3,81	4,01	3,28	4,07
Arginina	3,51	4,11	3,20	3,66
Fenilalanina	2,28	2,47	1,90	2,44
Tirosina	1,35	1,23	1,15	1,25
Glicina	3,56	6,86	4,87	5,10
Alanina	3,45	4,61	3,64	4,16
Aspartato	4,71	4,94	4,59	7,99
Glutamato	7,47	7,92	6,75	7,99
Prolina	2,66	4,78	3,24	3,65
Serina	2,04	2,65	2,00	2,38

3.2. Instalações

Foram utilizados quatro recintos de 10m^2 cada um, com cerca de 70% de área seca, piso de cimento e paredes de alvenaria com 0,62m de altura, dispostos no interior de uma estufa-plástica (Apêndice 2). Os recintos continham tanques de aproximadamente 0,56m de largura por 3,91m de comprimento e 0,46m de profundidade, com margens laterais de 0,25m, comportando cerca de 1m^3 de água. Em um quinto recinto, foram colocados termômetros químicos ($-10+60\text{ }^{\circ}\text{C}$) e termômetros de temperatura máxima e mínima ($-40+50\text{ }^{\circ}\text{C}$) com escala de $1\text{ }^{\circ}\text{C}$, à sombra de um abrigo de tela plástica.

A água foi circulada lenta e continuamente através de um sistema com captação no fundo e drenagem pelo nível superior dos tanques (cachimbo) de modo a manter o nível d'água constante. Em função disso e do grande volume dos tanques em relação ao número de animais, a limpeza dos recintos foi executada de acordo com o estado da água, num total de uma a três vezes por mês.

A temperatura da água entre 5 a 10cm da superfície da água e ao fundo do tanque, a dos termômetros de bulbos seco e úmido (psicrômetro não-aspirado) e as temperaturas do ar (máxima, atual e mínima) no interior da estufa foram tomadas duas vezes diariamente: pela manhã, entre as 08:00 e 10:30h, e à tarde, antes do trato, entre as 15:00 e 18:30h. A estufa foi mantida completamente fechada, com exceção dos dias muito quentes, quando a porta foi aberta para diminuir o aquecimento. Uma amostra das condições ambientais observadas durante o período experimental é ilustrada na Figura 1, e as médias gerais estão no Apêndice 3.

Figura 1. Médias mensais das temperaturas ($^{\circ}\text{C}$) no interior da estufa plástica durante 180 dias: (---) temperatura máxima do ar; (- - -) temperatura "atual" do ar; (---) temperatura no termômetro de bulbo seco; (—) temperatura média da água entre 5 a 50cm de profundidade e (.....) temperatura mínima do ar em termômetro de máxima e mínima (não medida no primeiro mês).

3.3. Animais experimentais

Foram utilizados 16 filhotes com cerca de sete meses de idade (Tabela 3). Os animais foram provenientes de ovos de três ninhadas coletadas durante a estação de reprodução 94/95, as quais haviam sido divididas em dois grupos cada uma e incubadas artificialmente, em temperaturas de $29,7 \pm 0,7^{\circ}\text{C}$ (49 ovos) ou $32,7 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ (48 ovos; média e desvio padrão). Usaram-se caixas de isopor climatizadas (Verdade, 1992;Verdade et al., 1993), tendo a vermiculita como meio para incubação dos ovos. As

Tabela 3. Medidas biométricas iniciais dos jacarés (*Caiman latirostris*) distribuídos em quatro tratamentos de dieta.

#	Dieta	Peso (g)	Comprimento focinho-cloaca (cm)	Comprimento total (cm)	Ninho	Sexo ^a
24611	Frango	344,78	21,0	42,0	2	F
2511	"	246,23	20,7	43,1	2	M
25611	"	122,71	16,6	35,0	4	M
25711	"	109,98	16,8	34,7	2	M
611	Leitão	382,40	22,5	45,1	2	F
35611	"	202,61	19,5	36,7 ^b	2	M
711	"	139,74	17,8	36,7	2	M
23611	"	104,60	16,9	34,7	2	M
3611	Tilápia	349,98	21,4	43,9	2	M
4611	"	225,85	20,6	41,5	2	M
35711	"	130,73	17,8	37,4	3	M
24711	"	111,79	16,7	33,8	2	M
3511	Mistura	403,16	23,1	47,5	2	M
2711	"	195,23	18,7	38,3	3	M
34611	"	169,68	19,8	40,8	2	M
34711	"	104,82	16,0	33,7	3	M

^a M = macho e F = fêmea.

^b Animal com cauda deformada cujo comprimento-total (CT) foi corrigido pela equação:
 $CT = 4,21 + 1,85 \text{ CFC (Comprimento Focinho-Cloaca; cm)}$.

duas fêmeas foram obtidas por incubação a 29,7 e os 14 machos resultaram da temperatura de 32,7 °C.

As taxas de eclosão foram baixas, 6 % a 29,7 °C e 38 % à temperatura de 32,7°C, provavelmente, devido a uma lavagem dos ovos, feita logo após a coleta com água numa temperatura de aproximadamente 30 °C, o que pode ter levado a um aumento da contaminação bacteriana e à morte dos embriões. Os animais ficaram até os sete meses nas mesmas caixas usadas para incubação de ovos sob temperaturas do ar superiores a 26 °C, sendo mantidos em densidades superiores a 10 animais/m² e alimentados com carne bovina para cães (com osso e 10% de legumes), frango moído, peixes vivos do gênero Lebistes e farinha de carne e osso.

Ao início do ensaio foram formados grupos tão homogêneos quanto possível entre tratamentos, considerando-se o escore do animal obtido pela soma do peso (g) com o comprimento focinho-cloaca (mm). Para isso, os jacarés foram classificados em ordem decrescente e distribuídos em sequência alternada de maior para menor entre os tratamentos. O maior animal foi destinado ao primeiro tratamento sorteado e assim por diante, até se chegar no último tratamento sorteado, que recebeu o pior espécime dentre os primeiros quatro maiores jacarés. Em seguida, este último tratamento passou a receber o maior indivíduo dos próximos quatro, continuando-se a sequência.

Inicialmente, a pesagem mensal foi feita em balança digital com capacidade para 0,5kg com divisão de 0,1g e, posteriormente, em balança digital com capacidade para 3kg com divisão de 1g. O comprimento total e o do focinho à cloaca foram medidos na posição vertical com trena contendo divisões de 0,1cm. A sexagem dos jacarés por inspeção da cloaca somente foi possível aos doze meses de idade, quando foi constatada a existência de 14 machos e 2 fêmeas. Devido à dificuldade de se conseguirem animais

para o estudo e à própria sexagem, o ninho e o sexo não foram considerados na formação inicial do experimento.

3.4. Alimentação

Os alimentos foram moídos usando-se disco de saída com furos de 1,2cm de diâmetro (moedor Becaro; modPB22; 7,5cv). Para se homogeneizar o tamanho das partículas, os alimentos frango (A) e leitão (B) foram submetidos a duas passagens pelo moedor; o alimento tilápia (C) sofreu apenas uma moagem, devido à sua menor consistência após o processamento. Para o preparo da mistura (D), as monodietas sofreram uma moagem inicial em separado e após a mistura manual, uma segunda moagem. Os alimentos foram estocados em *freezer* e postos para descongelar em geladeira (logo após o último fornecimento) ou diretamente à temperatura ambiente, ao final da manhã ou no começo da tarde.

A alimentação foi efetuada entre as 15:00 e 19:00h e variou de 18 a 29 refeições por mês, evitando-se o jejum nos dias mais quentes, independente do dia da semana. No primeiro mês o alimento foi colocado sobre plataformas plásticas de 0,34 x 0,29m e, posteriormente, sobre tábuas de cabriúva com 110 x 10 x 1,5cm de espessura. O alimento que caiu na água não foi pesado, sendo o registro da sobra melhor utilizado para obter uma estimativa da intenção de consumo. A comida foi oferecida em bolos dispostos em duas fileiras na plataforma de alimentação, que foi colocada junto à linha d'água. Os animais não receberam alimento no dia anterior às pesagens.

O fornecimento de alimento foi iniciado numa taxa de aproximadamente 75% do peso vivo "inicial" por semana com base na matéria original, resultando nos valores calculados constantes na Tabela 4 em relação ao peso vivo "médio" dos jacarés no mês; o

Tabela 4. Total fornecido por dieta (acima) e fornecimento mensal de alimento úmido calculado como percentagem do peso vivo médio/semana (abaixo); o peso médio foi obtido pela média entre duas pesagens consecutivas; o mês foi considerado como tendo 4,3 semanas para efeito de cálculo.

Total de alimento úmido fornecido (g)						
Dietas	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR
Frango	2700	7650	12035	18800	13500	13050
Leitão	2700	7650	14460	25215	17850	16750
Tilápia	2700	9000	16940	34535	33630	36560
Mistura	2700	7650	16250	20435	18900	14800

Alimento úmido fornecido (em % do peso vivo médio por semana)								
Dietas	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	média	dp
Frango	62,51	114,47	121,03	130,12	67,05	49,89	90,84	34,8
Leitão	60,90	119,05	149,93	160,26	73,73	55,92	103,29	46,0
Tilápia	57,76	111,07	121,62	155,96	110,05	96,04	108,75	32,0
Mistura	56,56	104,45	137,97	109,13	72,00	50,42	88,42	34,0
média	59,43	112,26	132,63	138,86	80,70	63,06	97,82	34,8 ^a

^a dp = desvio-padrão das médias de linha; o fornecimento de matéria seca em % do peso vivo por semana é mostrado no Apêndice 4.

total de alimento mensal efetivamente fornecido por dieta também é apresentado. Posteriormente, o fornecimento foi ajustado mensalmente, de acordo com a variação da sobra de alimento nas plataformas de refeição, que foi medida na manhã do dia seguinte ao da alimentação.

Para o cálculo dos percentuais médios (por semana) de fornecimento mensal de alimento úmido resultantes em relação ao peso vivo médio dos animais (Tabela 4), foram efetuadas as seguintes operações para cada dieta: (a) o total de alimento fornecido no mês para cada dieta foi dividido por quatro para se ter a disponibilidade de alimento por animal; (b) o valor encontrado foi dividido por 4,3 para obtenção do fornecimento semanal de alimento por indivíduo; (c) a quantidade de alimento disponível para cada jacaré foi dividida pelo peso médio dos animais (de cada uma das dietas) no mês considerado, e o resultado, multiplicado por 100; o peso médio mensal dos animais foi calculado somando-se a média de peso dos indivíduos ao final do mês ao seu peso médio no início do mês e dividindo-se o resultado por dois. A média geral para o fornecimento mensal de alimento úmido foi de $97,8 \pm 34,8\%$ (desvio-padrão) do peso vivo médio por semana.

Foi adicionado 1% de premix vitamínico segundo a fórmula recomendada por Joanen & McNease (1987), e 0,1% de premix mineral (sem Ca e I; fórmula adaptada de Staton et al., 1990a), ambos com base no peso úmido das dietas (Tabela 5). As misturas vitamínicas e minerais foram fabricadas por indústrias especializadas e fornecidas no momento da alimentação. O premix mineral foi misturado ao alimento, e em seguida, o vitamínico.

Tabela 5. Quantidades de vitaminas e minerais por kg de mistura.

Item	Unidade / kg de mistura	
<u>Vitaminas^a:</u>		
Vitamina A	3.968.280,00	USPU
Vitamina D ₃	440.920,00	ICU
Vitamina E	11.023,00	UI
Riboflavina	2.205,00	mg
Ácido pantotênico	6.085,00	mg
Niacina	9.900	mg
Cloreto de colina	190.370,00	mg
Vitamina B ₁₂	2,98	mg
Ácido fólico	198,00	mg
Biotina	44,00	mg
Hidrocloreto de Piridoxina	2.205,00	mg
Menadiona bissulfito de sódio	9.442,00	mg
Mononitrato de tiamina	2.205,00	mg
Inositol	11.023,00	mg
Ácido para-amino-benzóico	11.023,00	mg
Ácido ascórbico	99.207,00	mg
Etoxiquim	11.020,00	mg
<u>Minerais^b:</u>		
Manganês	240	g
Zinco	200	g
Ferro	120	g
Cobre	20	g

^a segundo Joanen & McNease (1987).

^b adaptado de Staton et al. (1990a).

3.5. Análises químicas

Para a análise bromatológica dos alimentos (depois de congelados), foram coletadas três amostras, constituídas de duas a três subamostras cada uma. As subamostras foram moídas, ainda congeladas, usando-se disco com furos de 0,35 ou 0,45cm de diâmetro, e em seguida misturadas manualmente para coleta das amostras.

As amostras foram liofilizadas por 24h à temperatura de -50°C para obtenção da matéria parcialmente seca, e posteriormente, maceradas para extração da umidade a 100°C por 24h. As determinações foram feitas em duplicata, segundo as normas do AOAC (1980). A cinza foi obtida em mufla a 500°C por 4h e o extrato etéreo em extrator de "Goldfish" durante 30h. A proteína bruta foi obtida em destilador micro-Kjeldahl. Para análise do fósforo inorgânico, foi usada a digestão clorídrica-nítrica, seguindo o método de determinação colorimétrica de Sarruge & Hagg (1974). Para a determinação do cálcio, foi usada a digestão nitro-perclórica (Zagatto et al., 1989) e feita a leitura em espectrofotômetro de absorção atômica, utilizando comprimento de onda de 211 nanômetros.

A composição de aminoácidos foi feita em analisador automático através de hidrólise hidrolórica (HCl 6N; para o triptofano, a hidrólise foi feita com ácido metanosulfônico 4N) com aquecimento a 110°C por 22h. Nessa análise, foi utilizada uma mescla da segunda com a terceira amostra de cada dieta, com a secagem procedida em estufa a 60°C por 72h, sendo o material previamente desengordurado.

3.6. Delineamento experimental e análise de dados

Foi usado um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro jacarés por tanque, sendo cada animal considerado uma repetição. Visando-se evitar efeitos de recinto, os tratamentos foram sorteados aleatoriamente nas baias, até a quarta pesagem e, a partir da quinta pesagem repetiu-se a seqüência inicial.

O peso e o comprimento foram medidos mensalmente durante seis meses (Nov/95 a Abr/96). Foi efetuada uma análise de variância para medidas repetidas (no SAS) com tamanho desigual de amostra e transformação dos dados de peso. As medidas iniciais de peso e comprimento total foram usadas como covariável. As análises de regressão foram realizadas através da decomposição dos polinômios ortogonais e as comparações entre médias dos tratamentos foram feitas pelo DMS ao nível de 5% de significância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Consumo Aparente de Alimento

O consumo médio aparente de matéria seca e de matéria úmida é mostrado nas Figuras 2 e 3, e na Tabela 6. Os dados indicam que o consumo de MS em percentagem do peso corporal por semana e em valores absolutos por refeição foram maiores com tilápia. A Figura 2 mostra uma tendência de aumento e posterior queda na taxa de consumo aparente em percentagem do peso vivo por semana. A queda de temperatura ao final do período experimental (Figura 1) pode explicar tal fato. A temperatura da água no mês de janeiro chegou aos 37 °C, mas, a partir de março, não ultrapassou mais os 30 °C.

A taxa média do fornecimento mensal de alimento úmido foi de $97,8 \pm 34,8$ % do peso vivo médio por semana (Tabela 4). O consumo médio aparente de matéria úmida resultou em $75,5 \pm 27,7$ % do peso vivo médio por semana entre dezembro/95 e abril/96. O valor do consumo aparente, anteriormente citado, tende a superestimar o consumo verdadeiro devido a sobras não medidas dispersas na água, sendo uma melhor estimativa da intenção de consumo e, portanto, do percentual médio de alimento a ser oferecido para se atingir o consumo à vontade. Taxas de alimentação com base na matéria original, entre 20 a 35% do peso vivo por semana têm sido registradas na literatura

Figura 2. Consumo médio mensal aparente de matéria seca (abaixo) e de matéria úmida (acima) por jacaré, expressado como percentagem semanal do peso vivo médio no mês para as dietas: frango (—); leitão (---); tilápia (—) e mistura (---). A sobra não foi medida no primeiro mês, e os valores relacionados nesse caso foram os do fornecimento, sendo uma idéia do consumo máximo; o peso médio no mês foi estabelecido como a média entre uma pesagem e a seguinte; o mês foi considerado como contendo 4,3 semanas para efeito de cálculo.

Figura 3. Valores absolutos do consumo médio mensal aparente de matéria úmida (acima) e de matéria seca (abaixo) por jacaré (*Caiman latirostris*) e por refeição para as dietas: frango (—); leitoão (---); tilápia (—) e mistura (---). Os consumos aparentes em valor absoluto são vistos no Apêndice 5. A sobra não foi medida no primeiro mês, e os valores relacionados nesse caso foram os do fornecimento, sendo eles uma idéia do consumo máximo.

Tabela 6. Média mensal dos consumos aparentes de matéria seca (acima) e de matéria úmida (abaixo), calculados como percentagem do peso vivo médio mensal por semana para jacarés (*Caiman latirostris*) alimentados com quatro dietas.

Consumo aparente de matéria seca (% do peso vivo médio por semana)								
Dietas	NOV ^a	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	Média ^b	dp
Frango	22,03	30,67	27,20	24,45	12,68	11,44	21,28	8,7
Leitão	16,94	26,61	34,20	29,91	14,58	9,78	23,01	10,3
Tilápia	17,34	31,87	32,65	38,61	23,78	21,92	29,76	6,8
Mistura	16,36	26,01	27,38	19,36	12,82	4,78	18,07	9,4
Média	18,31	28,79	30,35	28,08	15,96	11,98	23,03	

Consumo aparente de matéria úmida (% do peso vivo médio por semana)								
	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	Média ^b	dp
Frango	62,51	85,08	75,47	67,82	35,18	31,75	59,06	24,1
Leitão	60,90	95,61	122,90	107,47	52,39	35,14	82,70	37,3
Tilápia	57,76	106,13	108,73	128,58	79,19	73,00	99,12	22,8
Mistura	56,56	88,38	93,05	65,80	43,58	16,25	61,41	32,0
Média	59,43	93,80	100,03	92,41	52,58	39,03	75,57	

^a A sobra não foi medida no primeiro mês e os valores relacionados nesse caso foram os do fornecimento, sendo eles uma ideia do que poderia ser consumido no máximo; o peso médio no mês, foi estabelecido como a média entre uma pesagem e a seguinte; o mês foi considerado como contendo 4,3 semanas para efeito de cálculo.

^b Média das linhas excluindo o mês de nov; dp = desvio padrão.

(Joanen & McNease, 1976, 1977; Bolton, 1980; Cardeilhac, 1989; Masser, 1989; Marques e Monteiro, 1995). Davenport et al. (1990) estimaram que Crocodylus porosus de 73 a 233g podem consumir, no máximo, uma média de 10% do seu peso corporal em uma refeição (peixe picado) sob temperatura de 30°C, mas o apetite retornou a esse nível, em média, somente após 40h, com o esvaziamento do estômago. Em função disso, os autores sugeriram que a alimentação diária dos animais em criadouros pode levar a altas taxas de desperdício, sendo contraproducente. Joanen & McNease (1987) indicaram que a taxa ótima de fornecimento de alimento úmido para aligatores, de modo a se evitar excesso de sobra e, ao mesmo tempo, permitir crescimento satisfatório, foi de 25% do peso vivo por semana durante o primeiro ano de vida. A taxa de fornecimento encontrada no presente ensaio foi, no mínimo, três vezes maior que a anteriormente citada. Note-se que o valor estimado de 75,5% para o consumo aparente de alimento seria maior se, no cálculo, fosse considerado o peso no início do mês. Mesmo assim, a taxa de 75% do peso vivo inicial por semana não foi suficiente ao final do primeiro mês para atingir o consumo voluntário, especialmente para o tratamento com tilápia. A surpreendente maior taxa de fornecimento verificada no presente ensaio poderia ser explicada pela menor competição por alimento decorrente da menor densidade utilizada e, também, pela maior frequência de fornecimento de alimento em comparação aos aligatores mantidos no criadouro experimental, os quais foram alimentados de três a cinco vezes por semana. Uma outra explicação possível seria que o maior conteúdo de água nos alimentos utilizados no presente estudo em comparação ao das dietas (nútria parcialmente eviscerada com dentes, patas e sem cauda = 55% e peixe marinho = 39,4% de matéria seca) administradas por Joanen & McNease (1987), tenha levado a uma maior taxa de esvaziamento do estômago, pois a água é conduzida mais rapidamente que os sólidos, no trato gastro-intestinal.

Os consumos médios aparentes de matéria seca oscilaram entre 18,0 para mistura de alimentos e 29,7 % do peso corporal médio por semana para os animais alimentados com tilápia (Tabela 6), com média geral de $23 \pm 9,3\%$ ($n=20$). Porém, é preciso ter em conta, para efeito de fornecimento, que o valor máximo da intenção de consumo de MS chegou a 38% do peso vivo/semana para tilápia, por exemplo. O total da variação na taxa de consumo ao longo do tempo deve ser considerado para se aplicar uma taxa de fornecimento que permita um consumo à vontade em cada trato em condições semelhantes às do presente ensaio.

4.2. Crescimento

A Figura 4 e a Tabela 7 mostram que, acompanhando o maior consumo (Figura 3), uma maior taxa média de crescimento em valor absoluto foi obtida com tilápia. Os ganhos de peso (GP) e comprimento total acumulados (média e desvio padrão) foram satisfatórios e relativamente altos, sendo os seguintes para as dietas: frango ($1924 \pm 625\text{g}$ / $39,5 \pm 2,6\text{cm}$), leitão ($1603 \pm 216\text{g}$ / $36,5 \pm 3,5\text{cm}$), tilápia ($2226 \pm 681\text{g}$ / $41,6 \pm 2,3\text{cm}$) e mistura ($1465,2 \pm 665\text{g}$ / $34,4 \pm 5,5\text{cm}$). Taxas de crescimento mensal em comprimento total da ordem de três (Masser, 1989) a quatro (Brisbin Junior et al, 1990) polegadas, durante o primeiro ano de vida, foram consideradas possíveis de se obter em criações de aligatores bem manejadas. Staton et al. (1990a), testando diferentes frequências de fornecimento de ração seca para aligatores com 857g de peso inicial, durante quatro semanas, obtiveram ganhos de peso variando entre 196 e 696g. Staton et al. (1990f), alimentaram aligatores de seis meses (662g de peso) com rações secas e mistas durante oito semanas e encontraram ganhos de peso e de comprimento total mensais de 205g e 6,3cm, respectivamente.

Figura 4. Crescimento médio em peso absoluto (acima)/ganho de peso (abaixo) e em comprimento total absoluto (acima)/ganho em comprimento total (abaixo) de filhotes do jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) alimentados com diferentes dietas: frango (—); leitão (- - -); tilápia (—) e uma mistura dessas (_ _ _).

Tabela 7. Ganhos médios mensais [média (x) / desvio-padrão (dp)] em peso e comprimento total (CT) dos filhotes de jacaré (*Caiman latirostris*) submetidos a diferentes dietas^a.

Variáveis/mês	Dietas			
	Frango ^b (x / dp)	Leitão (x / dp)	Tilápia (x / dp)	Mistura (x / dp)
<u>Peso inicial (g):</u>	233,6/117,9	207,3/123,5	204,5/109,0	218,2/129,0
<u>Ganho em peso (g):</u>				
Novembro	113,4/ 51,2	100,8/ 21,8	134,2/ 73,5	118,6/ 41,5
Dezembro	216,9/102,2	130,8/ 33,2	264,3/106,4	177,9/ 46,1
Janeiro	253,6/ 91,5	247,5/ 55,9	413,0/ 84,0	340,0/177,1
Fevereiro	425,3/146,6	456,5/ 22,4	542,2/120,4	467,7/197,8
Março	432,3/125,1	528,7/ 62,3	436,2/131,5	407,0/215,3
Abril	<u>482,3/217,9</u>	<u>139,2/190,4</u>	<u>436,7/195,7</u>	<u>-46,0/ 70,0</u>
<u>Média:</u>	320,6/146,8	267,2/182,9	371,1/146,3	244,2/194,9
<u>CT inicial (cm):</u>	39,9 / 4,4	39,1 / 4,5	39,1 / 4,4	40,0 / 5,7
<u>Ganho em CT (cm):</u>				
Novembro	6,0 / 1,5	5,5 / 0,8	6,2 / 1,5	5,6 / 0,6
Dezembro	7,4 / 0,7	5,9 / 0,9	8,5 / 1,2	6,5 / 1,2
Janeiro	7,6 / 1,0	7,1 / 0,7	9,5 / 0,9	8,3 / 1,9
Fevereiro	7,6 / 0,2	7,8 / 1,2	8,2 / 0,6	7,0 / 2,3
Março	5,8 / 0,2	7,3 / 0,9	5,2 / 0,2	6,0 / 0,4
Abril	<u>5,0 / 1,3</u>	<u>2,8 / 1,5</u>	<u>3,7 / 0,6</u>	<u>0,9 / 1,3</u>
<u>Média:</u>	6,5 / 1,1	6,0 / 1,8	6,8 / 2,2	5,7 / 2,5

^a Os pesos finais estão apresentados no Apêndice 6.

^b n = 3; um animal desta dieta foi considerado como parcela perdida devido ao mal crescimento, mas permaneceu no tanque até o fim do estudo.

A análise de variância conjunta não indicou diferenças significativas ($P \geq 0,26$) para os valores absolutos de peso transformado (Apêndice 7), mas o resultado esteve próximo de atingir significância para a variável comprimento total (Apêndice 8). A diferença no CT foi significativa ($P < 0,05$) aos quatro meses, somente para a comparação do tratamento tilápia, cujos animais obtiveram desempenho superior, em relação aos jacarés alimentados com leitão ou mistura, entre os quais não houve diferença. Houve interação entre os fatores dieta e mês ($P \leq 0,01$) para as variáveis peso transformado e comprimento total, indicando que a forma das curvas de crescimento foi diferente.

As equações ajustadas para o crescimento em peso e em comprimento total (Figura 5) mostraram uma tendência de queda na taxa de crescimento ao final do experimento que pode ser explicada, em parte, pela queda na temperatura da água em março-abril (Figura 1), com uma conseqüente diminuição na taxa de consumo de alimento (Figura 2). Além disso, no mês de abril houve uma redução na taxa de crescimento dos jacarés alimentados com leitão e mistura, que possivelmente pode ser atribuída à ocorrência de uma reação diferenciada desses animais em resposta ao *stress* da pesagem e (ou) a mudanças na qualidade da vitamina fornecida (alteração no cheiro), já que os animais alimentados com tilápia e frango mantiveram o crescimento no mês de abril. O prejuízo no crescimento foi mais acentuado para os animais do tratamento D, em cujo tanque a circulação de água foi ligeiramente aumentada para compensar perdas, o que provavelmente levou a uma redução na capacidade de aumento da temperatura da água. Ainda nesse mês, os animais tratados com mistura praticamente não consumiram alimento, e o consumo de leitão foi muito baixo, embora não houvesse aumento da circulação de água no tanque onde estavam esses últimos animais.

A leve desaceleração no ritmo de crescimento em valor absoluto, inerente aos jacarés tratados com tilápia durante o mês de março (Figura 4), seria também atribuída

Figura 5. Equações ajustadas para o crescimento em comprimento total dos jacarés (*Caiman latirostris*) alimentados com quatro dietas:

(A) frango (.... ; $ct = 36,7 + 9,245\text{mês} - 0,345\text{mês}^2$; $r^2 = 0,80$) ;

(B) leitão (. . . ; $ct = 43,366 - 1,07\text{mês} + 2,867\text{mês}^2 - 0,297\text{mês}^3$; $r^2 = 0,92$) ;

(C) tilápia (___ ; $ct = 37,316 + 7,137\text{mês} + 1,007\text{mês}^2 - 0,165\text{mês}^3$; $r^2 = 0,87$);

(D) mistura dos anteriores (_ _ _ ; $ct = 42,541 + 0,832\text{mês} + 2,642\text{mês}^2 - 0,315\text{mês}^3$; $r^2 = 0,80$).

em parte a efeitos da circulação de água. Staton et al. (1990f) verificaram em um de seus experimentos onde água aquecida foi circulada intermitentemente nos recintos para manter a temperatura constante, que o efeito de tanque foi a principal causa de variação no crescimento dos aligatores.

O efeito aparente do *stress* no consumo (De Vos, 1982; Kercheval & Little, 1990; Staton et al., 1990a), principalmente nos dias subseqüentes a manipulação dos animais, pareceu aumentar com o crescimento, pois, nas pesagens iniciais, essa resposta não foi evidente. Wallach et al. (1987), citados por Lang (1987b), indicaram que, quando os crocodilianos são perturbados repetidamente, podem ocorrer efeitos de *stress* com respostas a longo prazo sobre a saúde e bem estar dos animais.

A maior linearidade da taxa de crescimento para a dieta de frango poderia ser explicada por uma baixa qualidade organoléptica desse alimento nas fases inicial e intermediária e (ou) a um possível excesso de gordura, que teria inibido o consumo nessa fase (Apêndice 1), associada a uma melhoria nas propriedades organolépticas do frango ao final do experimento, quando aumentaram o consumo de alimento e o crescimento dos filhotes. Peixes (Page & Andrews, 1973; Boonyaratpalin, 1978, citado por Robinson & Wilson, 1985) e aves (Scott et al., 1969) respondem ao excesso de energia no alimento, diminuindo o consumo. Além disso, o provável excesso de gordura pode ter causado aumento da rancificação de lipídios, com prejuízos para a palatabilidade do frango. Esses aspectos sugerem a execução de uma limpeza no excesso de gordura durante o preparo do frango. Larriera & Aguinaga (1990) forneceram carne bovina efetuando uma limpeza prévia do excesso de gordura, e De Vos (1982) informou que os crocodilos regurgitaram nacos de carne contendo muita gordura.

Os resultados de Joanen & McNease (1976) e de Garnett & Murray (1986), que verificaram maior crescimento para os crocodilianos alimentados com carcaças oriundas

de animal de carne vermelha (nútria ou suíno) em comparação aos tratados com carne branca (peixes marinhos), diferem dos encontrados no presente experimento quanto à resposta no crescimento em função do tipo de carne. Ao final do presente estudo, os animais alimentados com tilápia foram 29% mais pesados e 5% maiores em comprimento total que a média dos jacarés submetidos aos outros três tratamentos (frango: $2157 \pm 743\text{g} / 79,5 \pm 6,9\text{cm}$; leitão: $1811 \pm 222\text{g} / 75,7 \pm 1,9\text{cm}$; tilápia: $2431 \pm 780\text{g} / 80,7 \pm 5,8\text{cm}$; mistura: $1683,5 \pm 736\text{g} / 74,5 \pm 7,2\text{cm}$; média e desvio padrão para peso e comprimento total, respectivamente). Os dados indicam que isso se deveu principalmente ao maior consumo de alimento (Figura 3) para a dieta de tilápia e não a diferenças nos percentuais de aminoácidos essenciais na matéria seca das dietas que parecem ser semelhantes entre dietas (Tabela 2), embora o menor nível protéico da tilápia sugira a existência de uma maior proporção de aminoácidos essenciais em sua proteína. O maior consumo de tilápia, por sua vez, pode ser explicado pela preferência alimentar. Mopurgo et al. (1990) indicou que os crocodilos preferem peixe (Ciprinídeos) a pintos vivos de um dia ou carne (não-especificada). Além disso, problemas nutricionais como o acúmulo de ácido úrico em órgãos e articulações (gota), relatados em relação a aligatores excessivamente alimentados com nútria ou peixe marinho (Joanen & McNease, 1976; Staton et al., 1991), não foram observados em nenhum dos tratamentos testados no presente experimento.

Os pesos e comprimentos totais médios dos 16 jacarés ao final do experimento, quando eles estavam com 13 meses de idade, foram $1907 \pm 760\text{g}$ e $75,7 \pm 9,06\text{cm}$, respectivamente, sendo inferiores aos encontrados com aligatores (4kg e 84cm: Joanen & McNease, 1987; 2313g e 91cm: Coulson et al., 1973) e Crocodylus niloticus (37cm de comprimento focinho-cloaca: Blake & Loveridge, 1972, citado por Webb et al., 1983) de aproximadamente um ano. Os valores observados no presente experimento podem ter

sido prejudicados por restrições de várias naturezas ocorridas no período pré-experimental, mas foram superiores aos obtidos pelos dois melhores crocodilos (600 e 900g de peso e 30 e 34cm de comprimento focinho-cloaca), Crocodylus johnstoni, criados por Webb et al. (1983) durante 12 meses. Zilber et al. (1991) em experimento com iluminação e temperatura controladas, alimentaram Crocodylus niloticus dos oito aos 13 meses com uma mistura de peixe, frango e carne vermelha, obtendo, ao final do estudo, pesos entre 323 e 545g e comprimentos totais entre 50 e 58cm.

Os valores finais de peso (244g) e comprimento total (41,3cm) aos 13 meses, reportados por Larriera (1990) para um lote de 17 jacarés (Caiman latirostris) criados na Província de Santa Fé (Argentina) com carne e pescado, foram inferiores aos encontrados no presente ensaio, provavelmente devido às baixas temperaturas de inverno enfrentadas naquele local. Larriera (1994) encontrou valores finais de peso aos 12 meses da ordem de 275g para jacarés-do-papo-amarelo alimentados com cabeça de frango moída + farelo de trigo e mistura vitamínico-mineral. Yanosky & Mercolli (1995), trabalhando com essa mesma espécie, reportaram pesos finais da ordem de 400g e comprimento total final de 45cm com um ano de idade. Se comparados ao peso e ao comprimento total final obtidos pelo animal reserva (570g e 58cm, respectivamente) que permaneceu em recinto a céu aberto durante o mesmo período, bem como se confrontados com os dados de Marques e Monteiro (1995) em relação ao Caiman crocodilus yacare, os resultados do presente ensaio foram superiores. É possível que as baixas concentrações de Ca e P na dieta do Caiman crocodilus yacare tenham limitado o crescimento dos jacarés, no trabalho anteriormente citado. Porém, deve-se considerar que os animais do presente experimento permaneceram em densidades menores e pertenciam a um lote selecionado de animais, não representando, portanto, o total da variação e outras condições existentes em criadouros comerciais. Além disso, o crescimento de Caiman latirostris em peso foi

apontado como ligeiramente superior ao de Caiman crocodilus yacare, quando criados juntos (Yanosky & Mercolli, 1995).

O rápido desenvolvimento dos jacarés após o período pré-experimental (Apêndice 9), especialmente dos alimentados com tilápia, sugere a ocorrência de crescimento compensatório em crocodilianos, fato bem documentado em peixes (Pedersen & Jobling, 1989; Kim & Lovell, 1995; Speare et al., 1995). Os ganhos acumulados de peso e de comprimento total apresentados como percentagens dos respectivos pesos e comprimentos totais iniciais, por dieta, são mostrados no Apêndice 10. O crescimento dos indivíduos, expresso como percentagem do peso e do comprimento total inicial, encontra-se nos Apêndice 11 e 12, respectivamente, ilustrando a variação dentro de cada tratamento. Apesar da redução drástica no crescimento exibida pelo animal número três da dieta A (frango) a partir do segundo mês, os dados sugerem que, em geral, os menores jacarés cresceram numa maior proporção dos seus pesos e comprimentos totais iniciais que os animais maiores. Do mesmo modo, Cacho (1984), citado por Lovell (1991), observou para o bagre-do-canal que os peixes menores cresceram mais em percentagem dos seus pesos iniciais, apresentaram maior consumo de alimento em percentagem do peso corporal e obtiveram melhores índices de conversão alimentar que os peixes maiores.

A grande variação existente na taxa de crescimento dos filhotes de crocodilianos dentro e entre as ninhadas resulta em percentuais variados de animais inferiores (Whitaker & Whitaker, 1977; Joanen & McNease, 1977; De Vos, 1982). A separação dos animais em lotes de tamanho uniforme é uma prática comum em criadouros de crocodilianos (Joanen & McNease, 1977; Hutton & Jaarsveldt, 1987; Staton et al., 1990e; Marques & Monteiro, 1995), uma vez que os maiores animais podem apresentar dominância sobre seu território, fazendo com que os menores indivíduos nem mesmo

tentem se alimentar (Bolton, 1980). Durante o presente ensaio, observou-se que os animais menores mantiveram o crescimento, com exceção do animal número três da dieta de frango, indicando que todos os jacarés consumiram alimento e que não houve problemas graves de dominância territorial devido à baixa densidade de estocagem.

4.3. Conversão alimentar aparente

A conversão alimentar aparente foi calculada para o período entre Dez/95 a Abril/96, uma vez que o consumo não foi medido no primeiro mês experimental. Uma estimativa da conversão alimentar com base na matéria seca, é vista na Tabela 8.

Tabela 8. Médias mensais da conversão alimentar aparente com base na matéria seca (MS) para jacarés (*Caiman latirostris*) alimentados com quatro dietas^a.

Conversão alimentar aparente (g de MS consumida/g de ganho de peso)							
Dietas	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	Média ^b	dp
Frango	2,77	3,47	2,68	1,92	2,03	2,57	0,6
Leitão	3,26	3,34	2,57	1,66	5,26	3,21	1,3
Tilápia	2,44	2,75	3,94	4,16	4,77	3,61	0,9
Mistura	2,67	2,37	1,93	2,06	^c	2,25	0,3
Média	2,78	2,98	2,78	2,45	3,01	2,91 ^d	

^a A conversão alimentar não foi calculada para o primeiro mês.

^b Média das linhas; dp = desvio-padrão.

^c Os animais perderam peso, não sendo calculada a conversão alimentar.

^d Média da coluna.

A despeito dos vários tipos de erros possíveis com essa medida uma vez que não são consideradas as perdas por escorrimento durante o descongelamento, por evaporação e escorrimento entre o fornecimento e a coleta da sobra e pelo desperdício que é a diferença entre a tentativa de consumo e o realmente ingerido, algumas deduções podem ser feitas. O frango foi um dos alimentos com melhor aproveitamento, juntamente com a mistura, pois esteve entre os alimentos com menor consumo bruto (Apêndice 5) e ao mesmo tempo proporcionou ganho de peso razoável (Tabela 7). Observou-se uma melhora na conversão alimentar nos meses de março e abril que talvez seja devida a uma melhoria das propriedades organolépticas do frango fornecido nesse período. Esse alimento apresentava maior consistência e menores perdas por escorrimento, devido ao seu conteúdo de matéria seca e de gordura um pouco mais elevados (Tabela 1). A conversão alimentar dos jacarés que receberam a mistura de alimentos tendeu a acompanhar o resultado referente ao frango, porque o mesmo pesa mais na mistura em função do seu maior conteúdo de matéria seca.

Os jacarés alimentados com leitão e tilápia exibiram as piores taxas de conversão alimentar aparente. A dieta B (leitão) pareceu apresentar maiores perdas por escorrimento provavelmente devido a sua menor percentagem de matéria seca (Tabela 1). A análise bromatológica (Apêndice 1) também apontou que os elementos não-nitrogenados e a fibra bruta compõem uma fração maior do leitão, sendo provavelmente um fator limitante para o melhor aproveitamento desse alimento, em função da observação de que os pêlos de leitão apareceram intactos nas fezes dos jacarés. Talvez a retirada da pele dos animais maiores seja uma opção para melhorar a qualidade desse alimento. Diefenbach (1981) observou que os jacarés Caiman crocodilus e Caiman latirostris regurgitaram "grânulos" de pêlo após serem alimentados com

pequenos roedores adultos, mas não quando foram alimentados com ratos recém-nascidos, cujos pêlos tinham menos que 2mm de comprimento.

A aparentemente pior média geral de conversão alimentar, verificada com a dieta de tilápia, pode estar ligada a um maior desperdício na água (não medido) entre a apreensão e a ingestão desse alimento, o que tornou a estimativa do consumo e da conversão mais distante da verdadeira. A tilápia apresentava menor consistência e, por isso, dissolvia-se mais na água, ocorrendo rápido crescimento de algas e maior sujeidade no tanque. Uma outra explicação, associada à anterior, é que, como os animais desse tratamento cresceram a uma maior taxa, o desperdício aumentou mais, proporcionalmente, piorando a conversão à medida que o tempo avançou. Uma maior frequência de consumo pode ter levado a um maior número de bocadas, com maiores perdas em relação aos outros tratamentos. Além disso, animais maiores e numa maior frequência de trânsito na plataforma de alimentação, por cima do alimento, podem ter ampliado a perda. Assim, animais maiores desperdiçariam mais alimento que os menores, proporcionalmente aos respectivos tamanhos. Segundo Brisbin Junior et al. (1990), à medida que os aligatores cresceram, a perda de ração seca hidratada aumentou em proporções cada vez maiores, como resultado do trânsito por cima do alimento, o que levou à formação de placas, tornando a ração indisponível para os animais. Garnett & Murray (1986) também observaram pior conversão alimentar e maior consumo de alimento em percentagem do peso vivo (mas não em valores absolutos) para os crocodilos alimentados com peixe em comparação aos tratados com carne de suínos ou bovina, mas o motivo pelo qual isso acontece permanece obscuro.

Foi observado visualmente que a quantidade de fezes produzidas (número e tamanho) pelos animais alimentados com tilápia foi superior à das outras dietas, comprovando que o consumo desse alimento foi maior (Figura 3; Tabela 6). De Vos

(1982) salientou que o peixe integral parece aumentar a velocidade de trânsito no trato gastro-intestinal dos crocodilos.

Uma grande variação na taxa de conversão alimentar tem sido registrada entre diferentes experimentos com animais de diversas idades, o que dificulta fazerem-se comparações. Coulson et al. (1973) reportaram um índice de conversão alimentar de 2,5gMS:gGP, para os primeiros meses de vida de aligatores alimentados exclusivamente com peixes marinhos de diversas espécies. Joanen & McNease (1987) calcularam que a conversão alimentar de aligatores tratados com peixe marinho e núpria foi de 1,42:1 até os três meses e cerca de 2 gMS/gGP até os 12 meses de idade. Staton et al. (1991) forneceram sete rações secas e núpria para aligatores de um a dois meses, durante nove semanas, e encontraram valores de 0,66:1 (núpria) a 3:1 (gMS/gGP), com um consumo por refeição entre 2,5 e 4,3 gMS/animal. Utilizando aligatores de seis meses com 662g de peso inicial, Staton et al. (1990f) obtiveram valores de conversão alimentar entre 1,2 a 7,2 gMS/gGP, durante oito semanas de experimento com quatro rações granuladas ou misturadas com núpria. Eles enfatizaram que os valores do consumo (entre 22 e 50g por refeição) e da conversão alimentar não refletiram os valores reais devido a sobras não medidas. Entretanto, Staton et al. (1990a), também testando rações secas posteriormente hidratadas com 30 a 50% de água para aligatores de 857g, tratados durante quatro semanas, encontraram valores de conversão bem melhores (0,92 a 1,17 gMS/gGP), com médias de consumo por refeição variando entre 22 e 53g por animal. Vianna (1995), em experimento de temperatura com jacarés-do-papo-amarelo de três meses de idade (70g de PV), durante 18 semanas, obteve valores de conversão alimentar mensais variando entre 0,85 e 3,26 gMS/gGP, sendo o consumo por refeição de 1 a 5gMS por jacaré.

4.4. Considerações gerais

A incubação de ovos a $32,7 \pm 0,3$ °C resultou em elevada percentagem de jacarés-machos (no mínimo, 89%) e pareceu melhorar a taxa de eclosão em relação à temperatura de $29,7 \pm 0,7$ °C, na qual os três animais obtidos foram fêmeas. A lavagem de ovos com água a 30°C parece não ser recomendável para os ovos de Caiman.

A frequência da tomada de medidas biométricas nos animais e a limpeza dos tanques devem ser reduzidas ao mínimo suficiente, visando a se evitarem prejuízos no crescimento causados pelo *stress*.

A manutenção da estufa completamente fechada não ocasionou problemas letais de excesso de temperatura aos jacarés nas condições e ano de realização do experimento. O crescimento dos jacarés no interior da estufa foi superior ao do animal reserva mantido em tanque a céu aberto.

Os alimentos foram relativamente bem aceitos pelos animais, não causando qualquer problema orgânico óbvio. Seria interessante verificar a resposta de crescimento em uma escala comercial, bem como a possível influência no grau de maciez das peles.

As mudanças na dieta, tais como de concentração energética e de características organolépticas, pareceram afetar o crescimento dos jacarés. O alimento tilápia pareceu ser menos influenciado por variações desse tipo, apresentando composição mais uniforme, mas, tendeu a apresentar piores índices de conversão alimentar aparente juntamente com o leitão. O frango e a mistura apresentaram as melhores taxas de conversão alimentar aparente em valores absolutos.

O uso de mistura mineral em níveis, no mínimo, 1,6 vezes maiores que a recomendação não teve, aparentemente, efeito nocivo no crescimento dos animais, pelo

contrário, pode ter agido como um promotor do crescimento em função da maior concentração de zinco e cobre.

As taxas de crescimento verificadas durante o período experimental foram superiores às encontradas para jacarés do mesmo gênero em condições naturais durante o primeiro ano de vida, bem como em relação às observadas em diversos experimentos com crocodilianos em cativeiro.

O rápido crescimento dos jacarés após o período pré-experimental sugere a ocorrência de crescimento compensatório em crocodilianos. Os jacarés menores dentro de cada tratamento tenderam a apresentar maior taxa de crescimento do que os maiores, considerando-se o percentual de incremento de peso ou comprimento em relação aos valores iniciais. Isso indica que, em geral, não houve problemas de consumo de alimento por esses animais.

É provável que a densidade de estocagem dos jacarés em criadouros seja o principal fator na determinação do consumo de alimento e conseqüentemente do crescimento, sugerindo a realização de experimentos para acompanhar o comportamento dessas variáveis em função da taxa de lotação.

O potencial para utilização de matérias primas vegetais de baixo custo associadas às dietas úmidas dos crocodilianos indica um novo campo de pesquisa a ser desenvolvido visando obter alternativas para complementar a alimentação dos animais.

Apesar de ter sido a localização desfavorável da distribuição natural do jacaré-do-papo-amarelo, junto às regiões mais desenvolvidas do país onde a destruição e fragmentação dos habitats naturais são uma constante, a principal causa de sua classificação como espécie ameaçada de extinção, essa mesma localização oferece uma considerável oportunidade para programas de recuperação e aproveitamento comercial através do uso dos resíduos da produção animal disponíveis.

5. CONCLUSÕES

As fontes de proteína animal testadas, frango, leitão, tilápia e mistura dos três alimentos, foram capazes de proporcionar aos filhotes ganhos relativamente elevados no peso e no comprimento, demonstrando terem potencial, em termos de crescimento, para utilização em programas de criação comercial de jacarés.

As taxas de alimentação para se atingir um fornecimento à vontade foram no mínimo três vezes maiores que as taxas utilizadas em criadouros experimentais de aligatores e variaram durante o período experimental, principalmente em função da temperatura ambiente. Tornou-se evidente que, durante o período testado e em condições ambientais semelhantes, a frequência alimentar deve ser diária, especialmente com tilápia, visando-se aproveitar ao máximo a temporada de crescimento.

Ainda que as dietas testadas tenham apresentado diferenças importantes, nos seus níveis de proteína bruta, energia, extrato etéreo, cálcio e fósforo, as possíveis influências desses componentes sobre o crescimento dos jacarés encontram-se confundidas devido à variação no consumo entre dietas.

Os animais alimentados com tilápia tenderam a apresentar maior consumo, possivelmente devido a uma melhor palatabilidade, e por isso, demonstraram maior velocidade de crescimento em valor absoluto. Pareceu não haver diferenças nos percentuais de aminoácidos essenciais na matéria seca das dietas que justifiquem essa melhor taxa de crescimento para a dieta de tilápia.

Os resultados indicaram que fontes de carne branca (peixes) podem ser tão adequadas quanto as vermelhas no que tange ao crescimento dos jacarés.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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. **Official methods of analysis**. 13.ed. Washington, 1980. 1018p.
- BELLAIRS, A. d'A. The crocodilia. 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. Chapter 1, p.5-7.
- BOLTON, M. Crocodile management in Papua New Guinea. **World Animal Review**, v.34, p.15-22, 1980.
- BRISBIN JUNIOR, I.L.; McCREEDY, C.D.; ZIPPLER, H.S.; STATON, M.A. Extended maintenance of American alligators on a dry formulated ration. In: **WORKING MEETING OF THE CROCODILE SPECIALIST GROUP**, 10., Gainesville, 1990. **Proceedings**. Gland: IUCN - The World Conservation Union, 1990. v.1, p.17-28.
- CACHO, O.J.; HATCH, U.; KINNUCAN, H. Bioeconomic analysis of fish growth: effects of dietary protein and ration size. **Aquaculture**, v.88, p.223-38, 1990.
- CARDEILHAC, P.T. **Husbandry and preventative medicine practices that increase reproductive efficiency of breeding colonies of alligators (II)**. Tallahassee: Florida Department of Agriculture and Consumer Services, 1989. 25p.
- CHABRECK, R.H.; JOANEN, T. Growth rates of American alligators in Louisiana. **Herpetologica**, v.35, p.51-7, 1979.

- COULSON, R.A.; COULSON, T.D. Effect of temperature on the rates of digestion, aminoacid absorption and assimilation in the alligator. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v.83A, p.585-8, 1986.
- COULSON, R.A.; HERNANDEZ, T. **Alligator metabolism**. Studies on chemical reactions in vivo. Oxford: Pergamon Press, 1983. 182p.
- COULSON, R.A.; COULSON, T.D.; HERBERT, J.D.; STATON, M.A. Protein nutrition in the alligator. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v.87A, n.2, p.449-59, 1987.
- COULSON, T.D.; COULSON, R.A.; HERNANDEZ, T. Some observations on the growth of captive alligators. **Zoologica**, v.58, p.47-52, 1973.
- DAVENPORT, J.; GROVE, D.J.; CANNON, J.; ELLIS, T.R.; STABLES, R. Food capture, appetite, digestion rate and efficiency in hatchling and juvenile Crocodylus porosus. **Journal of Zoology**, v.220, p.569-92, 1990.
- DE VOS, A. **A manual on crocodile conservation and management in India**. Dehra Dun, India: FAO Project IND/82/003, 1982. 69p.
- DICKSON, W.M. Glândulas endócrinas. In: SWENSON, M.J. **Dukes fisiologia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. Parte VII, p.659-88.
- DIEFENBACH, C.O.C. Regurgitation is normal in *Crocodylia*. **Ciência e Cultura**, v.33, n.1, p.82-3, 1981.
- DIEFENBACH, C.O.C. Thermal and feeding relations of Caiman latirostris (Crocodylia: Reptylia). **Comparative Biochemistry and Physiology**, v.A89, n.2, p.149-55, 1988.
- DUARTE, P.D.; MOLINA, F.B.; LULA, L.A.B.M.; ROCHA, M.B. O manejo de jacarés na Fundação Parque Zoológico de São Paulo: algumas observações sobre a reprodução e o desenvolvimento inicial dos filhotes do jacaretinga, Caiman crocodilus crocodilus (Linnaeus, 1758). In: VERDADE, L.M.; PACKER,

- I.U.; ROCHA, M.B.; MOLINA, F.B.; DUARTE, P.G.; LULA, L.A.B.M., ed. WORKSHOP SOBRE CONSERVAÇÃO E MANEJO DO JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO, 3., Piracicaba, 1992. **Anais**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1993. p.15-50.
- ELSEY, R.M.; JOANEN, T.; McNEASE, L.; LANCE, V. Growth rate and plasma corticosterone levels in juvenile alligators maintained at different stocking densities. **Journal of Experimental Zoology**, v.255, p.30-6, 1990.
- ELSEY, R.M.; JOANEN, T.; McNEASE, L.; KINLER, N. 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.103A, n.4, p.667-72, 1992.
- FONTANELLO, D. Manejo alimentar de rãs. In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTORES, 3., Uberlândia, 1982. **Anais**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 1982. p.91-100.
- GARNETT, S.T.; MURRAY, R.M. Parameters affecting the growth of the Estuarine Crocodile, Crocodylus porosus, in captivity. **Aust. J. Zool.**, v.34, p.211-23, 1986.
- GORZULA, S.; SEIJAS, A.E. The commun caiman. In: **Crocodiles: their ecology, management, and conservation**. Gland: IUCN - The World Conservation Union. 1989. p. 44-61.
- GROOMBRIDGE, B. The distribution and status of world 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. Chapter 2, p.9-21.
- HUCHZERMEYER, F.W. Osteomalacia in young captive crocodiles (Crocodylus niloticus). **Journal of South African Veterinary Association**, v.57, n.3, p.167-8, sept. 1986.

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

HUTTON, J.M. Techniques for ageing wild 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, 1987b. Chapter 20, p.211-16.

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. Chapter 8, p.323-7.

JOANEN, T.; McNEASE, L. Culture of immature american alligators in controlled environmental chambers. In: ANNUAL MEETING OF THE WORLD MARICULTURE SOCIETY, 7., **Proceedings**. p.201-11. 1976.

JOANEN, T.; McNEASE, L. Artificial incubation of alligator eggs and post hatching culture in controlled environmental chambers. In: AVAULT, J.W., ed. ANNUAL MEETING OF THE WORLD MARICULTURE SOCIETY, 8., San Jose, 1977. **Proceedings**. Louisiana State University School of Forestry and Wildlife Management, 1977. p.483-90.

JOANEN, T.; McNEASE, L. Alligator farming research 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. Chapter 32, p.329-40.

JOANEN, T.; McNEASE, L.; FERGUSON, M.W. The effects of egg incubation temperature on post-hatching growth of American alligators. 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. Chapter 10, p.533-7.

- KERCHEVAL, D. R.; LITTLE, P. L. Comparative growth rates of young alligators utilizing rations of plant and/or animal origin. In: WORKING MEETING OF THE CROCODILE SPECIALIST GROUP, 10., Gainsville, 1990. **Proceedings**. Gland: IUCN - The World Conservation Union, 1990. v.1, p.286-312.
- KIM, M.K.; LOVELL, R.T. Effect of restricted feeding regimens on compensatory weight gain and body tissue changes in channel catfish Ictalurus punctatus in ponds. **Aquaculture**, v.135, p.285-93, 1995.
- LANCE, V.A. Hormonal control of reproduction in 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. Chapter 42, p.409-15.
- LANCE, V.A. Stress in reptiles. In: **PROGRESS in Comparative Endocrinology**. Wiley-Liss, 1990. p.461-6.
- LANG, J.W. Crocodilian thermal selection. In: WEBB, G. J. W.; MANOLIS, S. C.; WHITEHEAD, P. J., ed. **Wildlife management: crocodiles and alligators**. Chipping Norton: Surrey Beatty and Sons Pty, 1987a. Chapter 30, p.301-17.
- LANG, J.W. Crocodilian behavior: implications for management. In: WEBB, G. J. W.; MANOLIS, S. C.; WHITEHEAD, P. J., ed. **Wildlife management: crocodiles and alligators**. Chipping Norton: Surrey Beatty and Sons Pty, 1987b. Chapter 30, p.273-94.
- LANG, J.W.; ANDREWS, H.W. Temperature sex determination in crocodilians. **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.118-9, mayo, 1990.

- LARRIERA, A. El programa de ranqueo de Caiman latirostris (Crocodylia Alligatoridae) en condiciones de cautiverio. In: **WORKSHOP SOBRE CONSERVACIÓN Y MANEJO DEL YACARE OVERO Caiman latirostris**, 4., Santa Fé, 1993. **Memorias**. Santa Fé: "La Región" - Fundación Banco Bica, 1994. p.12-14.
- LARRIERA, A.; AGUINAGA, M. Crecimiento 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.; 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 Fé, 1996. **Proceedings**. Gland: IUCN - The World Conservation Union, 1996. p.1-6.
- LOVELL, R. T. Nutrition of aquaculture species. **Journal of Animal Science**, v.69, p.4193-200, 1991.
- MANOLIS, S.C. Washing eggs. WMI < gwebb@topend.com.au >. Mensagem pessoal. 17 dez 1996.
- 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., ed. **La conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina**. Santa Fé: Fundación Banco Bica, 1995. v.1, p.189-211.
- MASSER, M. **Commercial alligator production**. Auburn: Alabama Cooperative Extension Service, (Circular ANR-576), 1989. 19p.
- McNEASE, L.; JOANEN, T. Nutricion de los lagartos. In: KING, F. W, ed. **Crianza de cocodrilos: información de la literatura científica**. Gland: IUCN - The World Conservation Union, 1991. p. 56-64.

MONTEIRO, E.S.; LIMA, S.L.; AGOSTINHO, C.A. Avaliação do desempenho da rã touro (Rana catesbiana Shaw) alimentadas com diferentes níveis de proteína. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25., Viçosa, 1988. **Anais**. Viçosa:UFV, jul. 1988. p.77.

MOPURGO, B.; GVARYAHU, G.; ROBINZON, B. Food preference and fish attractability in young Nile Crocodile. In: WORKING MEETING OF THE CROCODILE SPECIALIST GROUP, 10., Gainsville, 1990. **Proceedings**. Gland: IUCN - The World Conservation Union, 1990. v.2, p.70-80.

PAGE, J.W.; ANDREWS, J.W. Interactions of dietary levels of protein and energy on Channel Catfish (Ictalurus punctatus). **Journal of Nutrition**, v.103, p.1339-46, 1973.

PEDERSEN, T.; JOBLING, M. Growth rates of large, sexually mature cod, Gadus morhua, in relation to condition and temperature during an annual cycle. **Aquaculture**, v.81, p.161-8, 1989.

PEO JUNIOR, E. R. Calcium, phosphorus, and Vitamin D in swine nutrition. In: MILLER, E.R.; ULLREY, D.E.; LEWIS, A.J. **Swine nutrition**. Stoneham: Butterworth-Heinemann, 1991. p.165-82.

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

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. 161-68, 1992.

PINHEIRO, M.S.; MOURÃO, G.M.; CAMPOS, Z.M.; COUTINHO, M.E. Influência da temperatura de incubação na determinação do sexo do jacaré (Caiman crocodilus yacare). **Rev. Brasileira de Biologia**, v.57, n.3, 1997. (no prelo).

- 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.
- RIESE, G. Factors affecting food intake and growth in captive saltwater crocodile Crocodylus porosus. 1995. 104p. (MSc Thesis - University of Queensland).
- ROBINSON, E.H.; WILSON, R.P. Nutrition and feeding. In: TUCKER, C.S., ed. **Channel catfish culture.** Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V., 1985. Chapter 8, p.323-90.
- RODRIGUEZ-ARVELO, G.; ROBINSON, M. D. Estudio del crecimiento en cautiverio de la baba, Caiman crocodilus, durante sus primeros meses de vida. In: REUNIÓN DE TRABAJO DEL GRUPO DE ESPECIALISTAS EN COCODRILOS, 7., Caracas, 1986. **Memorias.** Caracas: FUDENA-IUCN, 1986. p.62-79.
- RODRÍGUEZ-M., M.A; CLAVIJO-C., L.A.; LÓPEZ-F., O.; GERARDINO, A. DE; CEBALLOS-F., C.; ARBOLEDA-C., J.J.; SILVA-M., A.E.; GUERRERO, P.H. 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.
- RUVELL, R. Feed and alligator farming, economic considerations. **Crocodile Specialist Group Newsletter**, Gainsville, jan-march, 1996, v.15, n.1, p.16.
- 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**, Viçosa, v.22, n.3, p.406-12, maio/jun, 1993.

- SANTOS, S.A.; NOGUEIRA, M.S.; PINHEIRO, M.S.; CAMPOS, Z.; MAGNUSSON, W.E.; MOURÃO, G.M. Diets of Caiman crocodilus yacare from different habitats in the Brazilian Pantanal. **Herpetological Journal**, v.6, p.111-17. 1996.
- SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P. **Análises químicas em plantas**. Piracicaba: ESALQ/ Departamento de Química, 1974. 56p.
- SCHULTE, D.M.; CHABRECK, R.H. Effects of nest and egg characteristics on size and early development of American alligators. In: WORKING MEETING OF THE CROCODILE SPECIALIST GROUP, 10., Gainesville, 1990. **Proceedings**. Gland: IUCN - The World Conservation Union, 1990, v.2, p.177-87.
- SCOTT, M.L.; NESHEIN, M.C.; YOUNG, R.J. **Nutrition of the chicken**. Ithaca: M.L. Scott and Associates, 1969. 511p.
- SHWEDICK, B.M. Conservation and utilization of the Nile Crocodile, Crocodylus niloticus, in Zimbabwe. In: ANNUAL SYMPOSIUM ON CAPTIVE PROPAGATION AND HUSBANDRY, 8., Knosville, 1979. **Proceedings**. Knosville: Department of National Parks and Wildlife Management Zimbabwe's, 1979. p.59-68.
- SMITH, G.A.; MARAIS, J. Crocodile farming in South Africa _ the impact of farming technology on production efficiency. In: WORKING MEETING OF THE CROCODILE SPECIALIST GROUP, 10., Gainesville, 1990. **Proceedings**. Gland: IUCN - The World Conservation Union, 1990. v.2, p.201-15.
- SPEARE, D.J.; MacNAIR, N.; HAMMELL, K.L. Demonstration of tank effect on growth indices of juvenile rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) during restricted and ad libitum feeding trial. **American Journal of Veterinarian Research**, v.56, n.10, p. 1372-9, 1995. Resumo em **CAB Abstracts on CD-ROM**, v.4, 1996 .
- STATON, M. A. Studies on the use of fats and carbohydrates in the diet of American alligators (Alligator mississippiensis). Athens, 1988. 151p. (PhD Thesis - Graduate Faculty of the University of Georgia).

STATON, M. A.; EDWARDS, H. M.; BRISBIN JUNIOR, I. L.; JOANEN, T.; McNEASE, L. Protein and energy relationships in the diet of the American Alligator (Alligator mississippiensis). **Journal of Nutrition**, v.120, p.775-85, 1990a.

STATON, M. A.; McNEASE, L.; JOANEN, T.; BRISBIN JUNIOR, I.L.; EDWARDS, Jr. H. M. Supplemented nutria (Myocastor coypus) meat as a practical feed for American alligators (Alligator mississippiensis). In: WORKING MEETING OF THE CROCODILE SPECIALIST GROUP, 9., Lae, 1988. **Proceedings**. Gland: IUCN - The World Conservation Union, 1990b. v.2, p.199-220.

STATON, M. A.; EDWARDS, H. M.; BRISBIN JUNIOR, I. L.; McNEASE, L.; JOANEN, T. Dietary energy sources for the American alligator, Alligator mississippiensis (Daudin). **Aquaculture**, v.89, p.245-61, 1990c.

STATON, M. A.; EDWARDS, H.M.; BRISBIN JUNIOR, I. L.; JOANEN, T.; McNEASE, L. Essential fatty acid nutrition of the American alligator (Alligator mississippiensis). **Journal of Nutrition**, v.120, p.674-85, 1990d.

STATON, M. A.; VERNON, B.; MITCHELL, G.; SIGAP, R. Processing yields from farmed crocodiles (Crocodylus porosus and Crocodylus novaeguineae) from Papua New Guinea. In: WORKING MEETING OF THE CROCODILE SPECIALIST GROUP, 10., Gainsville, 1990. **Proceedings**. Gland: IUCN - The World Conservation Union, 1990e. v.2, p.222-28.

STATON, M. A.; McNEASE, L.; THERIOT, L.; JOANEN, T. Pelletized alligator feed: an update. In: WORKING MEETING OF THE CROCODILE SPECIALIST GROUP, 10., Gainsville, 1990. **Proceedings**. Gland: IUCN - The World Conservation Union, 1990f. v.2, p.216-221.

STATON, M.A.; BRISBIN JUNIOR, I.L.; PESTI, G.M. Formulación de alimentos para lagartos: antecedentes y estudios iniciales. In: KING, F.W, ed. **Crianza de cocodrilos**: información de la literatura científica. Gland: IUCN - The World Conservation Union, 1991. p.117-34.

STATON, M. A.; EDWARDS, H. M.; BRISBIN JUNIOR, I. L.; JOANEN, T.; McNEASE, L. 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. 369-81, 1992.

STEFFENS, W. **Principles of fish nutrition**. Chichester: Ellis Horwood, 1989.

VERDADE, L.M. Manejo reprodutivo do Jacaré-de-papo-amarelo, Caiman latirostris (Daudin, 1802), em cativeiro. Piracicaba, 1992. 63p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"/USP).

VERDADE, L.M.; SANTIAGO, M.E.B. **Workshop sobre conservação e manejo do jacaré-do-papo-amarelo (Caiman latirostris)**, 1., 1990. Piracicaba: ESALQ/USP, 1990. 33p.

VERDADE, L.M.; SANTIAGO, M.E.B. **Studbook regional do jacaré-de-papo-amarelo (Caiman latirostris)**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1991. 34p.

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, julho, 1990. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1990. p.223.

VERDADE, L.M.; MICHELOTTI, F.; RANGEL, M.C.; CULLEN JUNIOR, L.; ERNANDES, M.M.; LAVORENTI, A. Manejo alimentar de filhotes de jacaré-do-papo-amarelo (Caiman latirostris, Daudin 1802) em cativeiro. In: VERDADE, L.M.; LAVORENTI, A.L., ed. **WORKSHOP SOBRE CONSERVAÇÃO E MANEJO DO JACARÉ-DO-PAPO-AMARELO (Caiman latirostris)**, 2., Piracicaba, 1991. **Anais** Piracicaba: ESALQ/USP, 1992. p.77-91.

VERDADE, L.M.; LAVORENTI, A.; PACKER, I.U. Manejo reprodutivo do jacaré-de-papo-amarelo (Caiman latirostris) em cativeiro. In: VERDADE, L.M., PACKER, I.U., ROCHA, M.B., MOLINA, F.B., DUARTE, P.G., LULA, L.A.B.M., Ed.

- WORKSHOP SOBRE CONSERVAÇÃO E MANEJO DO JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO, 3., Piracicaba, 1992. **Anais**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1993. p.143-51.
- VIANNA, V.O. O efeito da temperatura no desenvolvimento de filhotes de jacaré-de-papo-amarelo, Caiman latirostris (Daudin, 1802) em cativeiro. Piracicaba, 1995. 73p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"/USP).
- 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, 1993. p.247-53.
- 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.421-32, 1983.
- WEBB, G.J.W.; COOPER-PRESTON, H. Effects of incubation temperature on crocodiles and the evolution of reptilian oviparity. **American Zoologist**, n.29, p.953-71, 1989.
- WHITAKER, R.; WHITAKER, Z. Growth rate of Crocodylus palustris. **Journal Bombay Natural History Society**, v.75, n.1, p.231-2, 1977.
- 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. v.1, p.113-22.
- ZAGATTO, E.A.G.; KRUG, F.J.; BERGAMIN, FILHO, H.; JORGENSEN, S.S. Applications in agricultural and environmental analysis. In: BURGUERA, J.L. **Flow injection atomic spectroscopy**. New York: Marcel Decker, 1989. p.225-57.

ZILBER, A.; POPPER, D.N.; YOM-TOV, Y. The effect of direct sunlight and temperature on growth and survival of captive young Nile crocodiles, Crocodylus niloticus. **Aquaculture**, v.94, p.291-5, 1991.

APÊNDICES

APÊNDICE 01. Análise bromatológica das dietas experimentais. Médias e desvios padrões (dp) de três amostras^a.

DIETA/ amostras	MS %	PB %	EE %	MM %	EÑN +FB ^b %	Energia Bruta cal/g	Ca %	P %	Ca:P unid.	Eb:PB unid ^a .
A frango										
A1	33,93	55,67	32,96	8,48	2,89	6348,57	2,14	1,52	1,40	11,40
A2	37,50	49,51	41,23	8,93	0,33	6792,27	1,75	1,41	1,24	13,71
A3	36,74	52,58	37,47	11,44	-1,49	6058,55	2,32	1,67	1,38	11,52
Média dp	36,05 1,88	52,58 3,08	37,22 4,14	9,61 1,59	0,57 2,20	6399,79 369,53	2,07 0,29	1,53 0,13	1,34 0,09	12,21 1,30
B leitão										
B1	28,97	57,60	9,01	22,47	10,92	4243,99	6,30	3,55	1,77	7,36
B2	27,31	57,86	15,66	18,36	8,12	4713,07	5,49	3,15	1,74	8,14
B3	27,22	53,05	15,66	16,70	14,59	4957,39	4,77	2,70	1,76	9,34
Média dp	27,83 0,98	56,17 2,70	13,44 3,83	19,17 2,97	11,21 3,24	4638,15 362,55	5,52 0,76	3,13 0,42	1,76 0,01	8,28 0,99
C tilápia										
C1	30,06	47,51	32,93	19,15	0,41	5593,55	5,31	2,68	1,98	11,77
C2	29,64	47,18	32,05	17,96	2,81	5449,05	5,84	2,81	2,07	11,54
C3	30,41	46,51	32,87	14,98	5,64	5867,57	4,21	2,37	1,77	12,61
Média dp	30,03 0,38	47,06 0,50	32,61 0,49	17,36 2,14	2,95 2,61	5636,72 212,57	5,12 0,83	2,62 0,22	1,94 0,15	11,97 0,56
Dmistura										
D1	27,99	55,67	25,85	15,24	3,24	5608,11	6,28	2,55	2,46	10,07
D2	31,18	54,47	30,81	12,22	2,50	5745,60	3,49	2,14	1,63	10,54
D3	29,14	53,79	21,59	21,79	2,83	5058,52	5,47	3,41	1,60	9,40
Média dp	29,43 1,61	54,64 0,95	26,08 4,61	16,41 4,89	2,85 0,37	5470,74 363,55	5,08 1,43	2,70 0,64	1,89 0,48	10,00 0,57

^a Eb=Energia bruta em cal/g de matéria seca (MS); matéria mineral (MM), extrativo não-nitrogenado (EÑN), fibra bruta (FB), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), Ca e P em % da MS. ^b Valores calculados; EÑN+FB=100-(PB+ EE + MM).

APÊNDICE 02. Aspecto interno das instalações experimentais, estufa e tanques.

APÊNDICE 03. Média das variáveis ambientais no interior da estufa durante seis meses.

Parâmetro	Média ^a	Desvio	Val.	Val.	n
		Padrão	Máx.	Mín.	
Temperatura do ar; bulbo seco (°C)	29,46	3,22	41,5	20	181
Umidade relativa do ar (%)	84,51	9,35	100	58,6	179
Temperatura máxima (termômetro máx-mín; °C)	38,71	4,21	47,7	28	181
Temperatura atual (termômetro máx-mín; °C)	30,96	3,89	45	20	180
Temperatura mínima (termômetro máx-mín; °C)	24,90	2,52	33,1	17,5	140
Temperatura da água 5-50cm profundidade (°C)	28,25	2,15	33,8	22,7	181

^a Média mensal da média de duas leituras diárias.

APÊNDICE 04. Fornecimento médio mensal de alimento (base na MS) por jacaré, expresso como percentagem do peso vivo médio/semana; o peso médio foi obtido pela média entre duas pesagens consecutivas; o mês foi considerado como tendo 4,3 semanas para efeito de cálculo.

Alimento (MS) oferecido em % do peso vivo médio por semana

Dietas	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR
Frango	22,53	41,22	43,63	46,90	24,17	17,98
Leitão	16,94	33,13	41,57	44,60	20,52	15,56
Tilápia	17,34	33,35	36,52	46,83	33,04	28,84
Mistura	16,64	30,74	40,60	32,11	21,19	14,83

APÊNDICE 05. Valores absolutos do consumo médio mensal aparente de matéria seca (MS) por refeição e por jacaré (*Caiman latirostris*) em diferentes dietas.

Consumo aparente de matéria seca (gMS/animal/refeição)								
Dietas	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	Média ^b	dp
Frango	13,21	21,35	25,05	30,45	23,64	25,81	25,26	3,3
Leitão	10,43	17,81	30,65	40,56	33,94	25,25	29,64	7,7
Tilápia	11,26	26,86	42,10	73,70	67,28	71,94	56,37	20,8
Mistura	10,85	19,84	29,86	31,26	31,17	12,10	24,84	8,5
Média	11,44	21,46	31,92	43,99	39,01	33,37	34,68 ^b	
N	18	24	27	29	27 ^c	29	27,2	

^a O consumo não foi medido no primeiro mês, e os valores relacionados neste caso foram os do fornecimento de MS, dando uma idéia do que poderia ser o consumo máximo; as mesmas taxas para o consumo de matéria úmida podem ser obtidas aplicando-se os valores de matéria seca da Tabela 1.

^b Média das linhas excluindo-se o mês de nov.

^c N = número de fornecimentos; os jacarés tratados com leitão receberam 26 refeições nesse mês.

APÊNDICE 06. Medidas biométricas finais dos jacarés (Caiman latirostris) submetidos a diferentes dietas.

#	Dieta	Peso (g)	Comprimento focinho-cloaca (cm)	Comprimento total (cm)	Ninho	Sexo
24611	Frango	2901	42,5	84,0	2	F
2511	"	2157	40,5	83,0	2	M
25611 ^a	"	346	23,1	49,0	4	M
25711	"	1415	34,0	71,5	2	M
611	Leitão	1816	39,0	76,5	2	F
35611	"	2062	39,5	77,5 ^b	2	M
711	"	1846	37,0	76,0	2	M
23611	"	1520	36,5	73,0	2	M
3611	Tilápia	3208	42,0	86,5	2	M
4611	"	2989	42,0	85,0	2	M
35711	"	1656	36,5	75,5	3	M
24711	"	1873	38,0	76,0	2	M
3511	Mistura	2135	40,0	80,0	2	M
2711	"	2473	39,5	81,0	3	M
34611	"	1188	35,0	71,5	2	M
34711	"	938	31,8	65,7	3	M
	Média	1907,6	37,3	75,7		

^a Animal considerado como parcela perdida.

^b Jacaré com cauda deformada cujo comprimento total (CT) foi corrigido pela equação:

CT = 4,21 + 1,85 CFC (comprimento focinho-cloaca; cm).

APÊNDICE 07. Quadro da análise da variância para medidas repetidas com dados transformados (raiz quarta do peso) e peso inicial como covariável. Variável peso transformado (g).

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	F	Prob > F
Peso inicial	1	13,013	642,31	0,0001
Dieta	3	0,6546	1,54	0,2653
Erro (a)	10	0,4263		
Total	14			
Mês	5	14,126	697,24	0,0001
Dieta*mês	15	0,057	2,84	0,0024
Erro (b)	55	0,020		
Total	89	91,851		

CV (a) = 11,76 %

CV (b) = 2,56 %

Média geral = 5,54g

APÊNDICE 08. Quadro da análise da variância para medidas repetidas e comprimento total (CT) inicial como covariável. Variável comprimento total (cm).

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	F	Prob > F
CT inicial	1	1,561	752,12	0,0001
Dieta	3	90,060	2,66	0,1055
Erro (a)	10	33,891		
Total	14			
Mês	5	2391,646	1152,16	0,0001
Dieta*mês	15	5,389	2,60	0,0052
Erro (b)	55	2,075		
Total	89	14323,586		

CV (a) = 9,22 %

CV (b) = 2,28 %

Média geral = 63,16cm

APÊNDICE 09. Crescimento médio em peso absoluto de filhotes do jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) alimentados com diferentes dietas : frango (— ; n=4); leitão (- - -); tilápia (—) e mistura proporcional dos anteriores (— —), incluindo-se o período pré-experimental.

APÊNDICE 10. Ganhos percentuais, acumulados e mensais em peso (abaixo) e comprimento (acima) dos filhotes de jacaré (*Caiman latirostris*) alimentados com diferentes dietas: frango (—), leitão (---), tilápia (—) e mistura proporcional das anteriores (- - -).

APÊNDICE 11. Percentagens acumuladas de ganhos em peso com base no peso inicial de cada jacaré (*Caiman latirostris*) por dieta: (A) frango, (B) leitão, (C) tilápia e (D) mistura; os números que seguem as letras correspondem ao tamanho inicial dos animais em ordem decrescente; o animal 3 da dieta A foi considerado como parcela perdida.

APÊNDICE 12. Percentagens acumuladas de ganhos em comprimento total com base no CT inicial de cada indivíduo, em cada dieta: (A) frango, (B) leitão, (C) tilápia e (D) mistura. Os números que seguem as letras correspondem ao tamanho inicial dos animais em ordem decrescente. O animal 3 da dieta A foi considerado como parcela perdida.

APÊNDICE 13. Jacarés-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) com 13 meses de idade, submetidos nos últimos seis meses a quatro dietas (A) frango, (B) leiteão, (C) tilápia e (D) uma mistura dessas.