

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

**INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA
ENGORDA DA RÃ TOURO-GIGANTE,
Rana catesbeiana SHAW (1802)
EM SISTEMA DE CONFINAMENTO.**

FRANCISCA EDNA DE ANDRADE CUNHA

**DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA DE PESCA DO CENTRO DE CIÊNCIAS
AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ COMO
PARTE DAS EXIGÊNCIAS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
ENGENHEIRA DE PESCA.**

FORTALEZA - CEARÁ
1997.1

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C978i Cunha, Francisca Edna de Andrade.
Influência da temperatura na engorda da rã touro-gigante, *Rana catesbeiana* shaw (1802) em sistema de confinamento / Francisca Edna de Andrade Cunha. – 1997.
40 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1997.
Orientação: Prof. Dr. Wladimir Ronald Lobo Farias.

1. Rãs - Criação. I. Título.

CDD 639.2

COMISSÃO EXAMINADORA

PROFESSOR ASS. WLADIMIR RONALD LOBO FARIAS
ORIENTADOR

PROF. ADJ. MASAYOSHI OGAWA
PRESIDENTE

PROF. ASS. JOSÉ WILSON CALÍOPE DE FREITAS

ENG. PESCA CARLOS MARIA COSTA MATOS

VISTO

PROF. ADJ. PEDRO ALCÂNTARA FILHO
CHEFE DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

PROF. ADJ. LUÍS PESSOA ARAGÃO
COORDENADOR DO CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

AGRADECIMENTOS

Ao professor e amigo Wladimir Ronald Lobo Farias pela dedicada orientação dada a este trabalho.

Aos amigos Adriano Lima Quiorato e Divonízio pela colaboração no manejo dos animais.

Aos amigos e professores que, direto ou indiretamente, me auxiliaram na realização do trabalho.

A Rã Guape que gentilmente contribuiu com a doação dos girinos.

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA ENGORDA DA RÃ TOURO-GIGANTE, *Rana catesbeiana* SHAW (1802) EM SISTEMA DE CONFINAMENTO.

1 - INTRODUÇÃO.

A rã-touro gigante (bullfrog), *Rana catesbeiana*, de origem norte-americana, foi introduzida no Brasil em 1935 pelo técnico canadense Tom Cyrill Harrison, que trouxe para este país cerca de 300 casais, instalando-os na Baixada Fluminense (RJ). A partir destas rãs, implantou-se na época um dos maiores ranários da América do Sul - o ranário Aurora. Esta iniciativa, seguida de uma perfeita adaptação e do desempenho da rã-touro, foi o fator determinante para que a criação intensiva se espalhasse pelo território nacional, transformando o Brasil no país pioneiro em criação intensiva de rãs (VIZOTTO, 1978).

LIMA & AGOSTINHO (1988) citam que o primeiro país a explorar rãs visando à venda de sua carne foi Cuba. Essa atividade baseou-se na rã-touro (*Rana catesbeiana*), introduzida em 1917 na ilha, onde se adaptou bem e rapidamente ocupou todo seu território. Os animais eram caçados nos pântanos e arrozais por brigadas de centenas de camponeses. Esse processo que permitiu a Cuba uma exportação de 900 t de carne em 1976, exauriu a população de rãs - com um conseqüente declínio de produção e vendas.

A implantação de ranários no Brasil teve grande importância para o desenvolvimento da ranicultura, pois praticamente toda a carne comercializada mundialmente, tem como origem a caça predatória realizada nas regiões de trópico úmido tais como, Índia, Indonésia, Filipinas, China, Japão e Vietnã (FERREIRA, 1988). Estes países contribuem com a maior participação na exportação para os mercados da Europa, do Canadá e dos Estados Unidos, que juntos consomem 45 mil toneladas/ano. Além desse fator, a poluição, o desmatamento e a destruição do meio ambiente poderão levar a extinção dessa e de outras espécies de anfíbios (SCHAPOCHNIK,1997).

O comércio mundial de coxas de rãs alcançou 13.000 t em 1987, e a produção brasileira de carne em ranários comerciais, no mesmo ano, foi estimada em 150 t. Esse é um valor razoável, considerando que somente em meados da década de 70 é que a ranicultura nacional tomou impulso maior como atividade zootécnica (VIZOTTO, 1979; FONTANELLO, 1980; LIMA E AGOSTINHO, 1988).

De acordo com a ABCR - Associação Brasileira dos Criadores de Rãs, a produção atual chega a 350 toneladas/ano. O Brasil possui um bom mercado na criação e produção de rãs, porém o grande problema é o preço que varia de R\$ 25 a R\$ 30, causado pela baixa produção; mas as perspectivas de crescimento desse produto no Brasil são grandes, sendo o país favorecido pelas condições ambientais e pelo nível tecnológico (SCHAPOCHNIK,1997).

É interessante analisar por que um ramo tão original e inovador, cujos parâmetros técnicos ainda necessitam de uma melhor definição, conseguiu sensibilizar tantas pessoas. A resposta deve estar inserida nas características com que este ramo se projeta no âmbito da pecuária brasileira, das quais podemos destacar: 1º) os mercados interno e externo apresentam-se francamente compradores, embora necessitem ser dimensionados quanto à colocação da carne, da pele e do animal vivo. Destaca-se que o mercado externo, principalmente o europeu e o norte-americano, ainda é abastecido pela caça predatória realizada em países como os do norte da África, Turquia, Índia, entre outros citados anteriormente; 2º) o desempenho da rã-touro no Brasil, nas diferentes fases de seu desenvolvimento, é superior à aquele observado no seu país de origem, atingindo peso para abate em 4 a 6 meses, o que no hemisfério norte só acontece após 3 a 4 anos, em condições naturais; 3º) outros pontos fortes para a criação intensiva da rã-touro são a sua alta prolificidade, a sua rusticidade, além de já possuímos informações técnicas que permitem uma relação custo/benefício favorável para os criadores (DIAGNÓSTICO DA RANICULTURA: PROBLEMAS, PROPOSTAS DE SOLUÇÕES E PESQUISAS PRIORITÁRIAS, 1994).

A quase ausência de gordura intercelular entre as fibras musculares da carne de rã fica em torno de 0,3 g a cada 100 g de carne, menos que 10 % do encontrado na carne magra do frango. A carne também possui alto teor de proteínas assumindo valores bem próximos aos das carnes magras de frango e boi. A combinação do elevado teor de proteínas e baixa

concentração de gordura faz com que a carne de rã seja recomendada para qualquer pessoa, especialmente aquelas desnutridas, doentes ou em dietas para emagrecer porque é de boa digestibilidade (GLOBO RURAL - ESPECIAL - COMO CRIAR, 1995).

Embora não exista um número preciso de ranários existentes no Brasil, estima-se que este número estava, em 1993, em torno de 600, dos quais 157 estavam registrados nas associações de criadores (ABCR - Associação Brasileira dos Criadores de Rãs e ARERJ - Associação dos Ranicultores do estado do Rio de Janeiro), sendo a maior parte deles localizada nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. (DIAGNÓSTICO DA RANICULTURA: PROBLEMAS, PROPOSTAS DE SOLUÇÕES E PESQUISAS PRIORITÁRIAS, 1994).

Na última década, graças ao grande esforço de um pequeno número de pesquisadores, notadamente do Instituto de Pesca (SP) e das Universidades Federais de Uberlândia e Viçosa (MG), a atividade passou por momentos de grandes transformações, que resultaram em significativo avanço tecnológico. Houve aumento na produtividade dos ranários em virtude do desenvolvimento de novas técnicas de criação, com significativo incremento na produção nacional. Paralelamente, iniciou-se um processo de formação de novos recursos humanos, a partir do treinamento de técnicos especializados em nível de graduação e pós-graduação. Para se ter uma idéia, somente na Universidade Federal de Viçosa já foram defendidas mais de 8 dissertações de mestrado e algumas teses de doutorado envolvendo os mais variados aspectos da criação de rãs.

A “rã-touro”, em seu país de origem, tem somente um período reprodutivo por ano. Favorecida pelas condições climáticas brasileiras, essa espécie tem aqui extraordinário desempenho e precocidade reprodutiva, já que, a partir do segundo ano de vida, passa a ter dois períodos reprodutivos: de setembro a janeiro e de fevereiro a meados de abril. Entretanto, principalmente nas regiões Sul e Sudeste do País, a taxa reprodutiva das rãs cai a zero, durante o período de março a agosto (início do outono até o final do inverno). Neste período, verifica-se o declínio da temperatura e do fotoperíodo e, portanto, não ocorre reposição dos girinos para substituir aqueles que já se metamorfosearam, entrando, então, o ranário em um período de ociosidade (VIZOTTO, 1986).

O Nordeste brasileiro possui excelentes condições climáticas para o desenvolvimento da criação de rãs, porém esta atividade ainda está em fase inicial, havendo necessidade de maior divulgação sobre os resultados desses cultivos e melhor orientação técnica aos interessados (MATOS, 1990).

O Estado do Ceará possui excelentes condições para o pleno desenvolvimento da ranicultura, já que não apresenta grandes oscilações térmicas durante o período anual e possui clima quente. Sabe-se que a rã touro, em baixas temperaturas, praticamente não se alimenta e não se reproduz chegando realmente a hibernar, prejudicando assim a produtividade dos ranários localizados em regiões sujeitas ao frio do inverno. O trabalho de FONTANELLO et al. (1993) informa que a temperatura máxima média do ambiente de 40 °C, determinou um aumento

no metabolismo das rãs, o que provocou maior ingestão de alimento e conseqüente aumento no ganho de peso.

Estudos de crescimento com *Bufo boreas* em temperaturas variadas indicaram que a eficiência na ingestão de energia, crescimento linear, aumento de peso e conversão alimentar tiveram os melhores valores quando os animais foram submetidos a uma temperatura ambiente de 27 °C. Com relação à regulação térmica, alguns anfíbios não possuem mecanismos eficientes de termorregulação, enquanto que para outros estes mecanismos são muito desenvolvidos. No caso da *Rana catesbeiana*, a regulação da temperatura corporal na fase pós-metamórfica é feita por um mecanismo de perda de água por evaporação, podendo chegar a níveis letais de desidratação (BRAGA, LIMA & CASTRO, 1996). Como conseqüência destas informações, está surgindo um novo tipo de modelo para o cultivo de rãs, o ranário climatizado. Uma opção que pretende reunir as qualidades de todos os outros sistemas, permitindo um barateamento no custo, uma distribuição de alimento mais racional e a implantação em todo o território nacional. Funcionando como uma estufa agrícola, oferecerá as mesmas condições climáticas do Rio Grande do Sul à Amazônia (GLOBO RURAL - ESPECIAL - COMO CRIAR, 1995).

2 - OBJETIVO.

Este trabalho teve como principal objetivo avaliar o desempenho (crescimento em comprimento e peso) de rãs cultivadas em diferentes temperaturas através da utilização de uma baia climatizada, bem como, determinar o tempo de condicionamento das rãs ao consumo de ração, tempo de abate e rendimento de carcaça.

3 - METODOLOGIA

O presente trabalho foi executado no ranário experimental do C.P.E.E.P., Departamento de Engenharia de Pesca, Centro de Ciências Agrárias da U.F.C., no período de 02.05.96 a 09.01.97. Os animais utilizados foram rãs pertencentes à espécie *Rana catesbeiana*, popularmente conhecida como rã touro-gigante.

3.1 - Preparo das baias: Para a realização deste trabalho foram utilizadas três baias. Sendo duas completamente cercadas por uma armação de madeira revestida com plástico (climatizadas) e a outra totalmente protegida por uma tela plástica, tipo sombrite, para evitar a ação de competidores (pássaros) e predadores (gatos, cobras etc.). A parte do telhado correspondente às baias climatizadas foram ainda cobertas por duas telhas de fibra de vidro, a fim de permitir a incidência de raios solares sobre o plástico

das baias e promover um efeito tipo-estufa. Um termômetro de máxima e mínima foi utilizado para monitorar a temperatura de cada baia diariamente durante o cultivo. As baias possuíam 9 m² de área total (3 x 3m), uma piscina (3 x 0,8m) e profundidade de 35 cm, 1 cocho para alimentação (0,15 x 2,1m) e um abrigo (0,40 x 2m) com altura de 10 cm.

3.2 - Animais: Um total de 450 imagos (rãs recém-metamorfoseadas) foram utilizados no experimento, inicialmente 150 em cada baia. Os imagos foram provenientes de girinos, gentilmente cedidos pela empresa Rã Guape, metamorfoseados no Ranário Experimental do C.P.E.E.P.

3.3 - Condicionamento alimentar: Os imagos não se alimentam naturalmente de ração sem movimento, sendo necessário um condicionamento para o consumo da mesma. Segundo LIMA & AGOSTINHO (1984), apresentaram a proposta da utilização de ração associada à larva como artifício para a ingestão de ração, uma vez que as larvas possuem fotofobia e imergem na ração movimentando-a. Os cochos, com seção transversal em forma de “V”, permitiam que as larvas se localizassem na parte mais profunda, facilitando desta forma, a movimentação da ração que ocupava a parte superior. Este condicionamento foi realizado utilizando-se a larva de *Musca domestica* produzida de maneira tradicional no próprio ranário. O substrato utilizado para a produção das larvas foi o farelo de trigo umedecido e restos de peixaria. As larvas com 4 dias de vida, quando possuem bastante atividade, foram misturadas diariamente à ração fornecida aos imagos. A

adição de larva à ração foi diminuída gradativamente até que os animais passaram a se alimentar somente de ração.

3.4 - Cultivo: Após o devido condicionamento alimentar dos imagos, iniciou-se o cultivo propriamente dito, o qual foi realizado fornecendo-se ração FRI-PEIXE (TABELA 01), inicialmente de dois em dois dias e posteriormente diariamente exceto aos domingos, já que a ração era colocada em dobro no sábado. A ração, previamente pesada, era sempre fornecida em excesso e, as sobras coletadas no dia seguinte eram secadas e pesadas para calcular o consumo diário. As temperaturas máximas de cada baia eram anotadas diariamente no momento da troca da ração.

3.5 - Amostragens: A cada 15 dias foram feitas amostragens de peso e comprimento iniciando-se com 50% dos indivíduos de cada baia e com 30% nas amostragens subsequentes. Em algumas ocasiões, devido a grande heterogeneidade de tamanho, além da amostra todos os animais foram pesados. Para as pesagens foram utilizadas duas balanças, uma de precisão para peso individual e uma de prato para pesagem de vários animais juntos. As medidas de comprimento total (medida tomada desde o focinho até a cloaca) foram tomadas com um paquímetro de 6 polegadas.

3.6 - Higienização das baias: Diariamente, no momento da troca da ração, a água de cada piscina era renovada e as sobras de ração coletadas. Nos dias de amostragem as baias eram lavadas completamente e, quando possível,

desinfetadas com uma solução de azul de metileno (2%) com o auxílio de um pulverizador manual. Eventualmente, por ocasião da morte de algum animal suspeito de doença, as baias eram desinfetadas com “vassoura de fogo”. Antes de entrar nas baias utilizava-se um pedilúvio com uma solução de formalina ou cal virgem para evitar a transferência de bactérias provenientes de fora do ranário. Por outro lado, cada baia, possuía uma vassoura e um coletor de sobras de ração individuais para evitar contaminação entre as mesmas.

3.7 - Rendimento de carcaça: No final do experimento realizou-se o abate de alguns animais. Estes animais foram submetidos a um jejum de dois dias para esvaziar o conteúdo intestinal e evitar a contaminação da carcaça. No momento do abate foram insensibilizados através de imersão em solução de água, gelo e sal de cozinha mantendo-se a concentração salina em 10 % e a temperatura da água em torno de 2 °C. O rendimento de carcaça foi determinado pela diferença entre o peso antes do abate e o peso após retirada da cabeça, pele, extremidades, vísceras e órgãos.

TABELA 01 - Composição química da ração FRI-PEIXE utilizada no cultivo das rãs.

Umidade	máximo	12%
Proteína Bruta	mínimo	35%
Extrato Etéreo	mínimo	3,0%
Matéria Fibrosa	máximo	8,0%
Matéria mineral	máximo	11%
Cálcio	máximo	1,8%
Fósforo	mínimo	0,6%

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados que serão apresentados em seguida se referem à comparação entre as baias 1 e 2, já que os animais destas baias pertenciam a um mesmo lote de girinos. Os dados comparados foram oriundos de 70 dias de cultivo pois, após este período, os animais da baia 1 foram acometidos de red-leg (doença infecciosa). As rãs da baia 2, inicialmente estocadas em um número de 150, foram reduzidas a 57 devido à predação sofrida por ataque de gatos, desta forma, para fins de comparação de ganho de peso relativo e consumo acumulado, foram acompanhadas apenas 57 rãs da baia 1. Os resultados obtidos da baia 3 não são passíveis de comparação com as demais baias devido os animais pertencerem a um outro lote. Estes dados foram utilizados para a determinação do tempo de abate e rendimento de carcaça.

4.1 - Baia 1 X Baia 2.

4.1.1- Curvas de crescimento em comprimento: As retas de regressão para os dados de comprimento total, obtidos nas amostragens das rãs cultivadas nas baias 1 e 2 foram determinadas empregando-se a metodologia de SANTOS (1978): $L(t + \Delta t) = 22,97 + 0,75L_t$ para a baia 1 (Figura 01) e $L(t + \Delta t) = 21,36 + 0,76L_t$ para a baia 2 (Figura 02), onde L_t = comprimento total médio das rãs no instante t e $L(t + \Delta t)$ = comprimento total médio no instante $t + \Delta t$.

Os valores de comprimento total médio foram ajustados à equação de Von Bertalanffy: $L_t = L_\infty (1 - e^{-kt})$, onde L_t = comprimento total médio no instante t ; L_∞ = comprimento total máximo assintótico; e = base de logaritmo neperiano e k = constante relacionada ao crescimento das rãs. Desta forma, foram obtidas as seguintes curvas de crescimento em comprimento: $L_t = 89,00 (1 - e^{-8,66t})$, $r = 0,96$ para a baía 1 e $L_t = 91,88 (1 - e^{-8,84t})$, $r = 0,98$ para a baía 2 (Figura 03).

4.1.2- Relações peso/comprimento: Os valores de peso médio, em gramas, e comprimento médio, em milímetros (TABELA 02), foram analisados segundo a metodologia de SANTOS * em que $W_t = \phi L_t^\theta$, onde W_t = peso médio dos animais no instante t ; ϕ = fator de condição; θ = constante, mais ou menos 3 e L_t = comprimento total médio no tempo t . As equações de regressão da transformação logarítmica da relação peso/comprimento para as baias 1 e 2 foram, respectivamente, $\ln W_t = -12,15 + 3,74 \ln L_t$ com $r = 0,99$ e $\ln W_t = -10,58 + 3,39 \ln L_t$ com $r = 0,99$. As curvas de relação peso/comprimento foram $W_t = 0,0000053 L_t^{3,74}$ e $W_t = 0,0000254 L_t^{3,39}$ para as baias 1 e 2, respectivamente (FIGURA 04).

4.1.3 - Curvas de crescimento em peso: Segundo SANTOS *, a expressão $W_t = W_\infty [1 - e^{-k(t + t_e)}]^\theta$ refere-se à curva de crescimento em peso, onde W_∞ = peso máximo assintótico e t_e = idade média dos animais quando da estocagem, em meses. Esta curva foi determinada a partir das expressões da relação peso/comprimento e da curva de crescimento em comprimento,

antes apresentados para as duas baias. Assim, as expressões da curva de crescimento em peso para as baias 1 e 2 foram, respectivamente, $W_t=103,51(1-e^{-8,66t})^{3,74}$ e $W_t=114,85(1-e^{-8,84t})^{3,39}$ (FIGURA 05), já que $W_\infty = \phi L_\infty^\theta$.

4.1.4 - Curvas de biomassa: De acordo com metodologia de SANTOS* a expressão $B_t = W_\infty R e^{-mt} [1 - e^{-k(t+te)}]^\theta$ rege a curva de biomassa, onde B_t = biomassa no tempo t ; R = número de indivíduos estocados no viveiro; m = coeficiente de mortalidade e e = base do logaritmo neperiano, sendo os demais parâmetros já comentados anteriormente. Na baia 1 a taxa de sobrevivência ($S^*\Delta t$) ficou em 0,910, enquanto na baia 2 esta taxa foi de 0,947. Deste modo, os coeficientes de mortalidade das baias 1 e 2 foram, respectivamente, 0,094 e 0,054, pois, segundo SANTOS * $m = -\ln S^*\Delta t$. Assim as expressões das curvas de biomassa para a baia 1 e baia 2 foram, respectivamente, $B(T)= 5900,07e^{-0,21T}[1-e^{-8,66(T+0,082)}]^{3,74}$ e $B(T)= 6546,45e^{-0,054T}[1-e^{-8,84(T+0,11)}]^{3,39}$ (FIGURA 06).

4.1.5 - Variação do ganho de peso relativo: O ganho de peso relativo foi calculado a partir dos dados de ganho de peso amostral absoluto para 57 rãs das baias 1 e 2 (TABELA 03), quando foi convencionado um ganho inicial de 10 gramas para ambas as baias e calculados os ganhos subsequentes a partir de regra de três simples (FIGURA 07). De acordo com o gráfico, os animais da baia 2 apresentaram ganho de peso relativo amostral superior aos da baia 1.

4.1.6 - Consumo de ração acumulada/dia: O consumo de ração diário/57 rãs, calculado a partir da diferença entre a ração oferecida e as sobras do dia seguinte, foi acumulado a cada dia de cultivo (70 dias) para as rãs das baias 1 e 2 (FIGURA 08). Como pode-se observar, o consumo acumulado por parte das rãs da baia 2 foi, durante grande parte do experimento, ligeiramente superior ao das rãs da baia 1. O consumo acumulado das duas baias (1 e 2) se igualou por volta de 45 dias de cultivo, sendo que o da baia 2 foi ultrapassado pelo da baia 1 a partir deste período.

4.1.7 - Ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar: A partir dos dados da TABELA 04, foi calculada a conversão alimentar para as rãs das baias 1 e 2 (57 rãs), as quais ficaram em torno de 1,42:1 e 1,31:1, respectivamente.

A partir da análise comparativa das curvas de crescimento em comprimento (FIGURA 03) e crescimento em peso (FIGURA 05), podemos observar que o crescimento tanto em comprimento quanto em peso dos animais cultivados na baia 2 foi superior aos dos cultivados na baia 1. Quando analisamos as curvas de relação peso/comprimento (FIGURA 04) observamos que, durante a maior parte do experimento, esta relação foi ligeiramente maior para as rãs cultivadas na baia 2. Estes resultados, provavelmente, são decorrentes do maior consumo acumulado de ração por parte das rãs da baia 2, durante boa parte do cultivo (FIGURA 08) e, conseqüentemente, ganho de peso relativo também superior (FIGURA 07). Por outro lado, sugerimos

experimentos futuros visando comparar o efeito da temperatura em baias com a mesma densidade de estocagem, já que em nosso experimento isto não foi possível devido a perda de 93 rãs da baia 2 por predação.

As conversões alimentares obtidas de 1,42:1 e 1,31:1 são melhores do que a obtida por BARBALHO, 1991 quando testou uma ração com o mesmo nível de proteína bruta, a qual ficou em torno de 1,58:1. O mesmo autor ainda obteve índices de conversão em torno de 1,37:1, 1,29:1, 1,27:1 e 1,34:1 para rações com níveis de proteína bruta de 40, 45, 50 e 55%, respectivamente. Estes dados são, por outro lado, bem melhores dos que os obtidos por LIMA & AGOSTINHO, 1988 quando encontraram conversões em torno de 5,20:1, 5,02:1, 4,66:1, 4,0:1, 4,0:1 e 3,0:1 para rações com níveis de proteína bruta de 25, 30, 35, 40, 45 e 48%, respectivamente.

Durante os 70 dias de cultivo obtivemos índices de sobrevivência de 0,81 e 0,95 para as baias 1 e 2, respectivamente. Segundo LIMA & AGOSTINHO, 1988 rãs cultivadas no sistema tradicional e anfigranja apresentaram índices de 0,52 e 0,86, respectivamente. Após este período os animais da baia 1 foram acometidos de red-leg (doença infecciosa grave) e morreram todos em um período de 3 meses, enquanto que os animais da baia 2 foram devorados por gatos. A infecção generalizada da baia 1 ocorreu, provavelmente, por deficiência na higienização e o ataque na baia 2 por falha na proteção da mesma. Devido a perda de todos os animais das baias 1 e 2, resolveu-se iniciar um novo cultivo (baia 3) para se determinar o tempo de abate e o rendimento de carcaça. Para isso foi redobrado os cuidados com a higienização e proteção da baia.

4.2 - Baia3

A equação de regressão para os dados de comprimento total, obtidos nas amostragens foi $L(t + \Delta t) = 15,62 + 0,85L_t$ (FIGURA 09).

As curvas de crescimento em comprimento $L_t = 104,13(1-e^{-5,82t})$ (FIGURA 10), relação peso/comprimento $W_t = 0,00019 L_t^{2,93}$ (FIGURA 11), crescimento em peso $W_t = 154,97(1-e^{-5,82t})^{2,93}$ (FIGURA 12) e biomassa total $B(T) = 8833,29e^{-0,27T} [1-e^{-5,82(T+0,115)}]^{2,93}$ (FIGURA 13) foram obtidas empregando-se a mesma metodologia citada anteriormente.

Os animais foram abatidos com peso médio de 149 gramas, o qual foi alcançado após 121 dias de cultivo por 29,3% das rãs estocadas. Vale salientar que 19,2% das rãs atingiram peso médio de 119,8 gramas, as quais poderiam também ser abatidas, já que o peso mínimo de abate é de 110 gramas. LIMA & AGOSTINHO (1988) comparando resultados entre rãs cultivadas em sistema anfigranja e tanque-ilha, constataram que em 120 dias os animais atingiram os pesos de 115,5 e 68,3 gramas, respectivamente. LIMA & AGOSTINHO (1992) e LIMA et al (1992), em uma avaliação mais recente do desempenho da rã-touro no sistema anfigranja, verificaram que os animais atingiram o peso médio de 180 gramas em 120 dias.

O rendimento de carcaça ficou em torno de 46,46%, a partir de 29 animais abatidos (TABELA 05). Este índice é inferior ao encontrado por BARBALHO (1991) que estimou em 58,84% o rendimento de carcaça de rãs alimentadas com ração contendo 35% de proteína bruta. É inferior também ao encontrado por FONTANELLO et al (1981), que obtiveram uma média de

65,43% para 450 animais que tinham peso mínimo de 61g, máximo de 205 g e médio de 113,3 g.

De uma maneira geral, o desempenho dos animais criados na baia 3 foi menor do que o dos animais cultivados nas baias 1 e 2, possivelmente, devido ao fato deles pertencerem a um lote de girinos com metamorfose mais retardada e, conseqüentemente, qualidade inferior o que refletiu-se numa pior conversão alimentar (1,78:1).

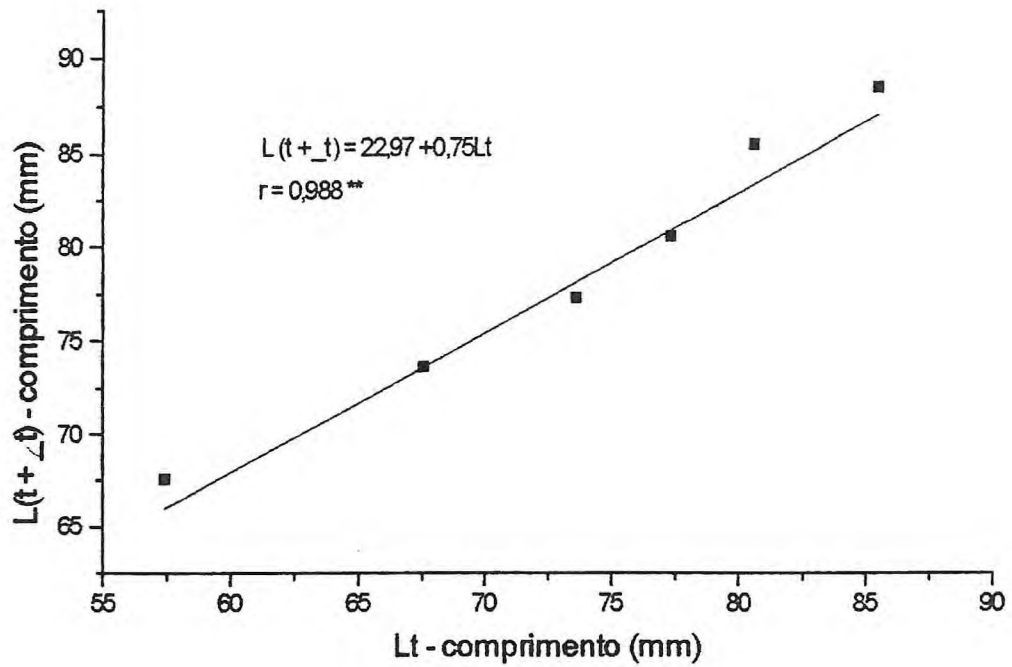


Figura 01 - Transformação Ford-Walford da curva de crescimento em comprimento das rãs cultivadas na baía 2 (climatizada).

■ - pontos observados

** - significativo ao nível $\alpha = 0,01$

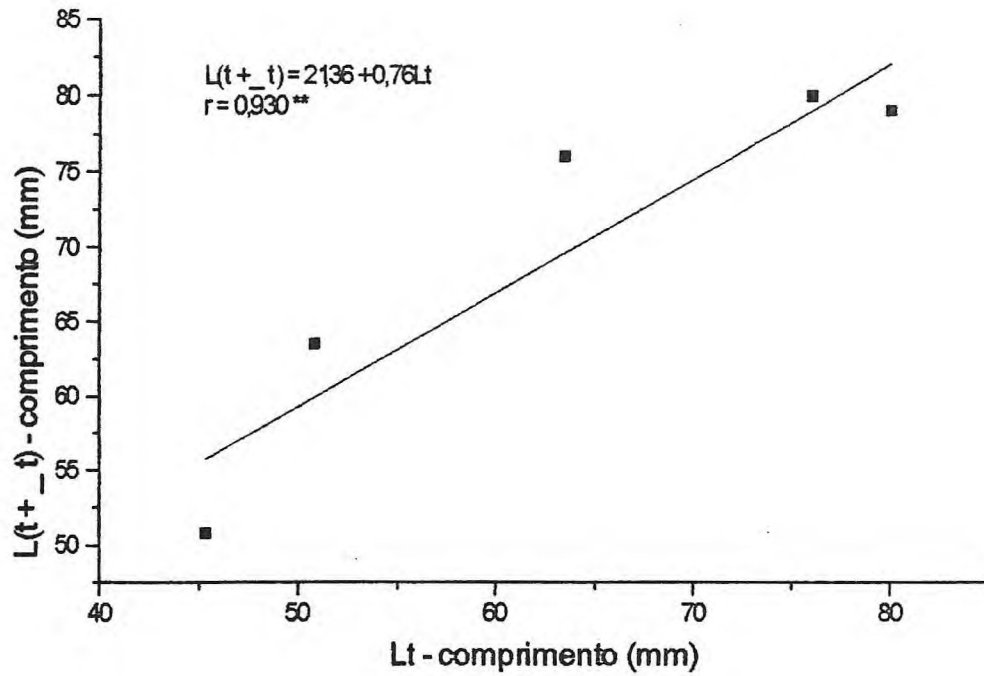


Figura 02 - Transformação Ford-Walford da curva de crescimento em comprimento das rãs cultivadas na baía 1 (não-climatizada).

■ - pontos observados

** - significativo ao nível $\alpha = 0,01$

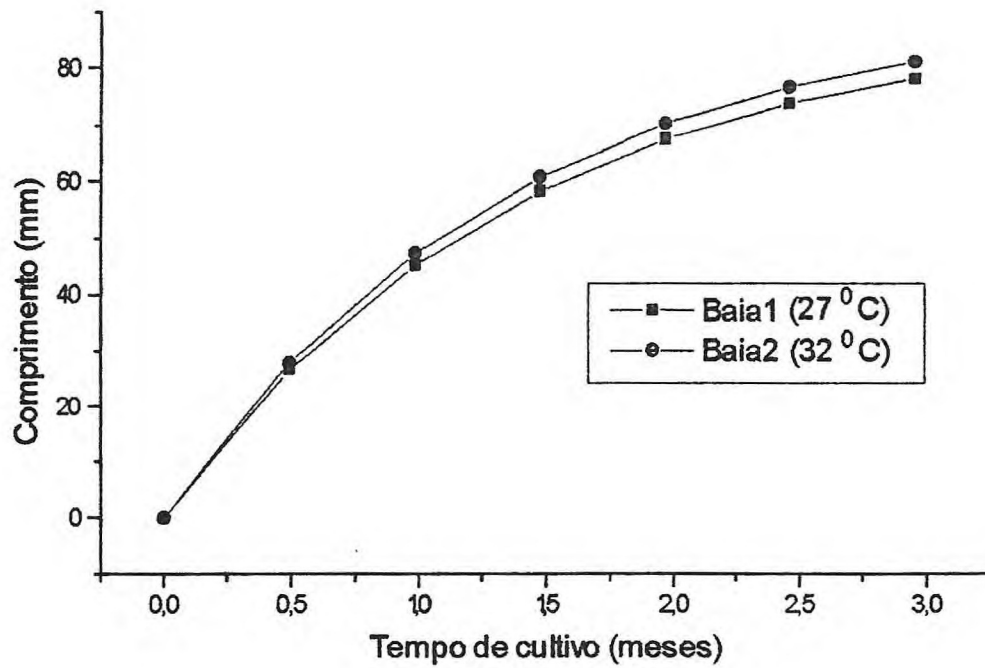


Figura 03 - Curvas de crescimento em comprimento de rãs cultivadas em uma baia climatizada (Baia 2) e não-climatizada (Baia 1).

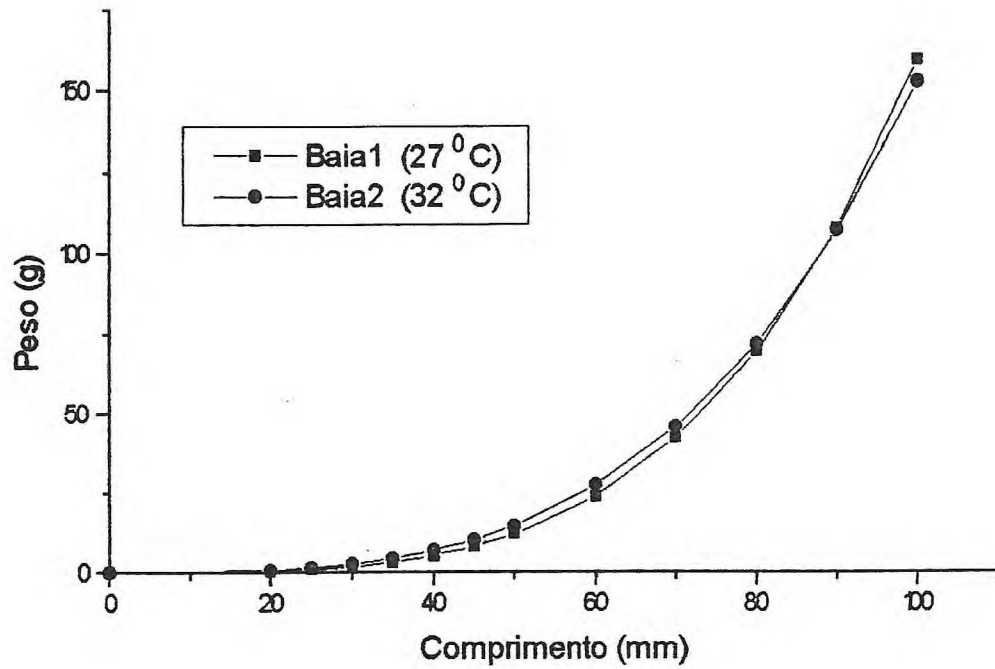


Figura 04 - Relação peso/comprimento de rãs cultivadas em uma baia climatizada (Baia 2) e não-climatizada (Baia 1).

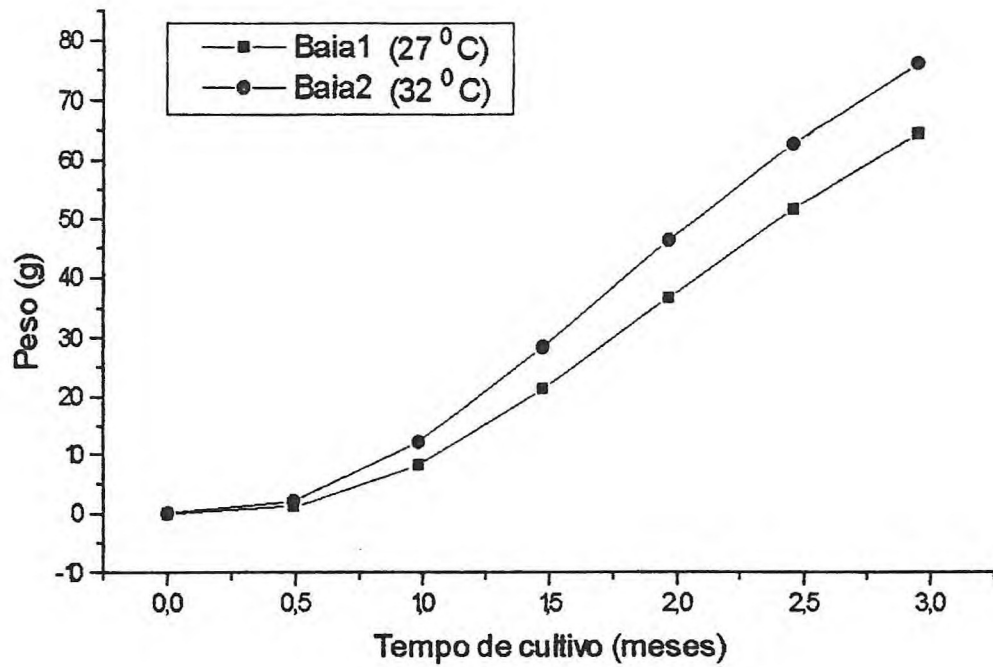


Figura 05 - Curvas de crescimento em peso de rãs cultivadas em uma baia climatizada (Baia 2) e não-climatizada (Baia 1).

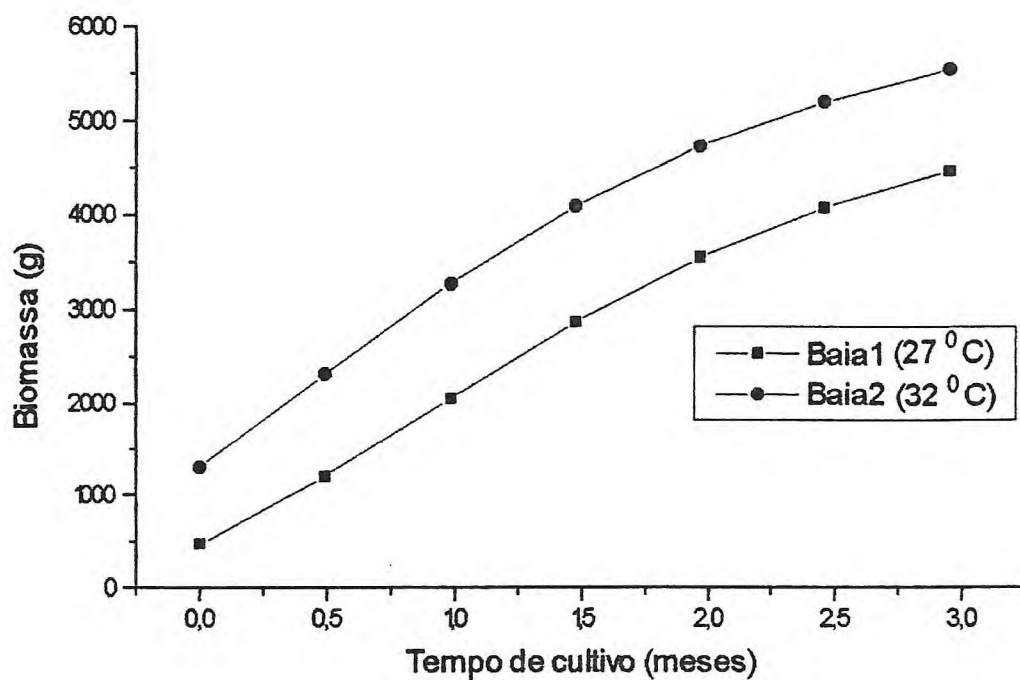


Figura 06 - Curvas de biomassa total de rãs cultivadas em uma baia climatizada (Baia 2) e não-climatizada (Baia 1).

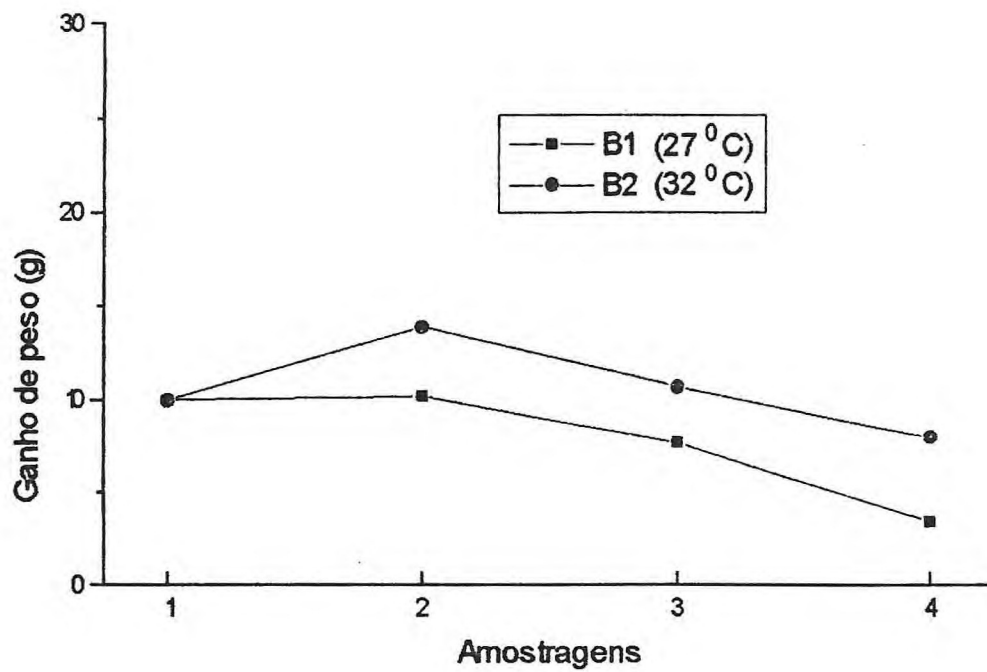


Figura 07 - Variação do ganho de peso relativo de rãs cultivadas em uma baía climatizada (Baía 2) e não-climatizada (Baía 1).

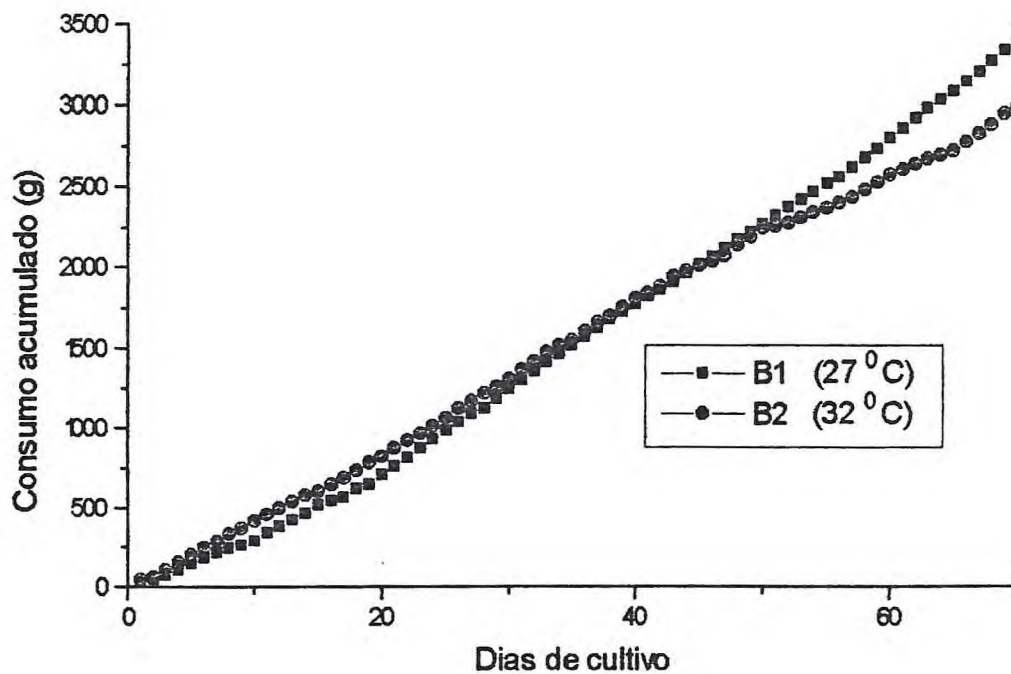


Figura 08 - Consumo de ração acumulada/dia de rãs cultivadas em uma baia climatizada (Baia 2) e não-climatizada (Baia 1).

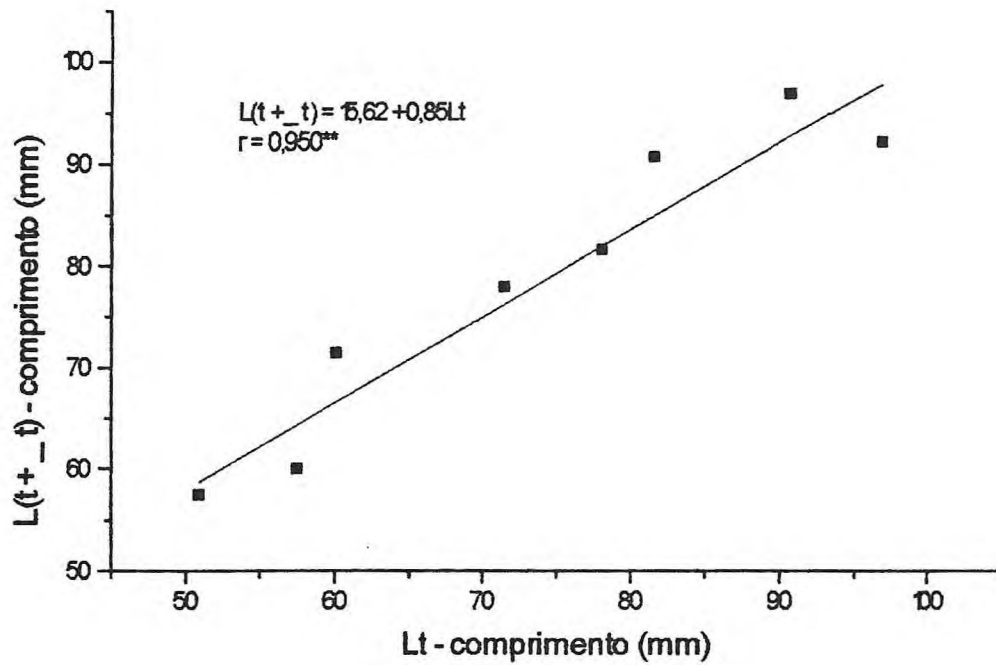


Figura 09- Transformação Ford-Walford da curva de crescimento em comprimento das rãs cultivadas na baía 3 (climatizada).

■ - pontos observados

** - significativo ao nível $\alpha = 0,01$

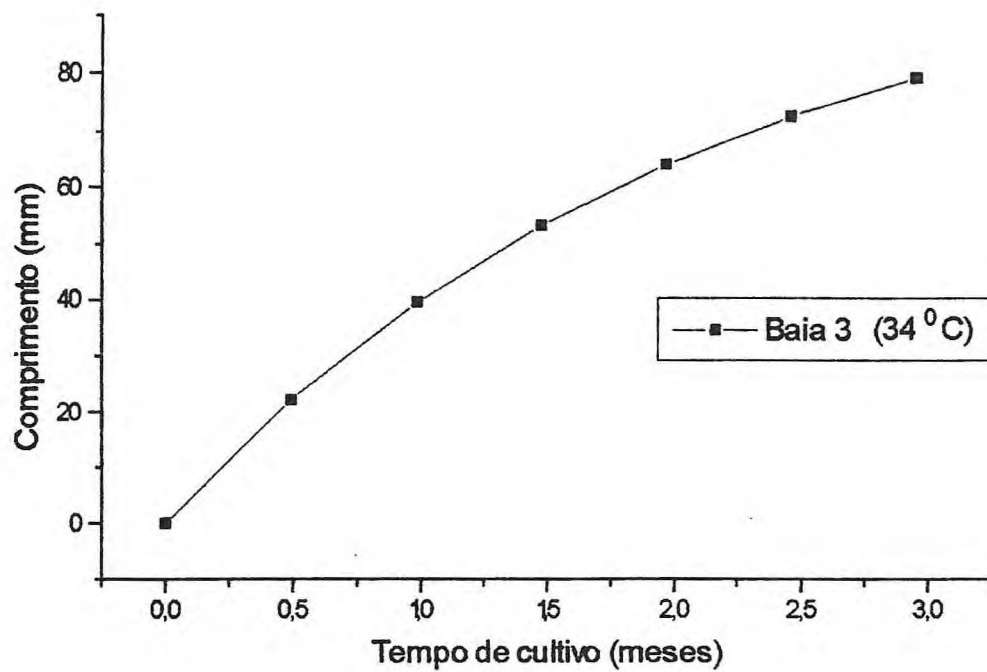


Figura 10 - Curva de crescimento em comprimento de rãs cultivadas em uma baia climatizada (Baia 3).

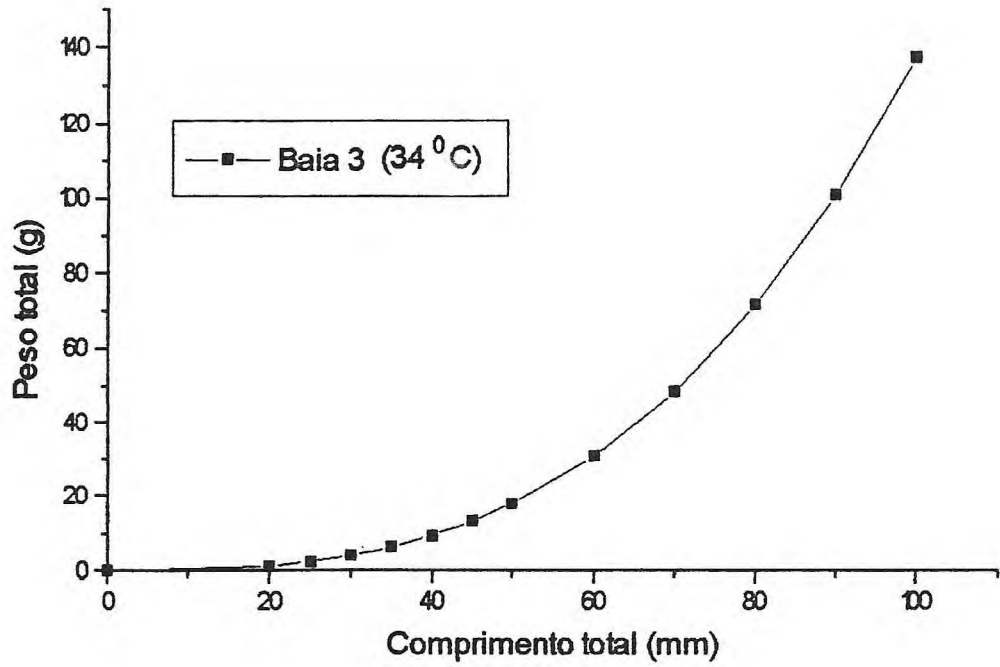


Figura 11 - Relação peso/comprimento de rãs cultivadas em uma baia climatizada (Baia 3).

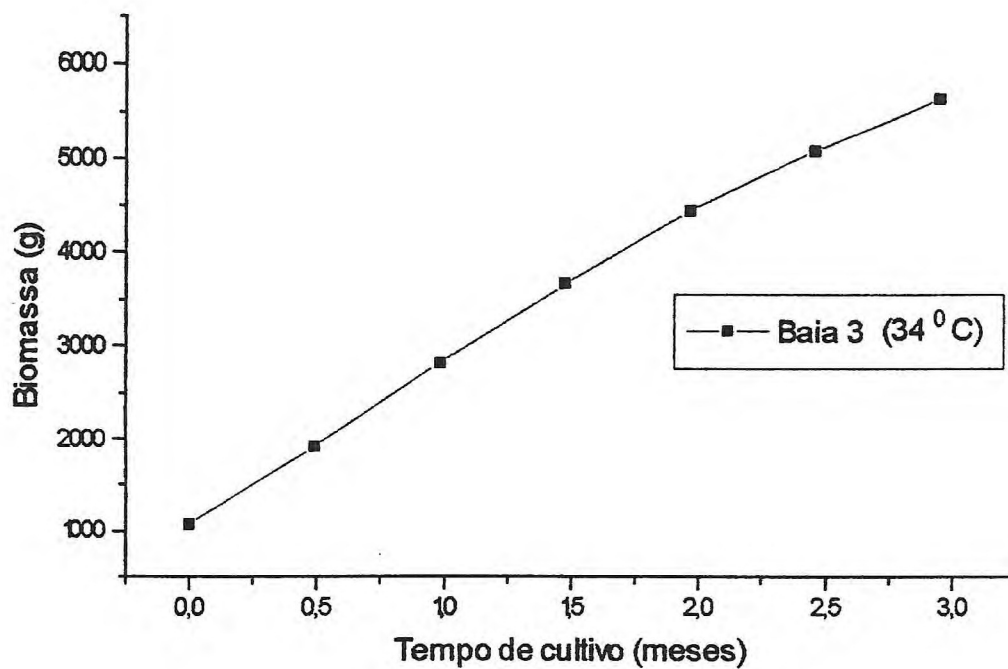


Figura 13 - Curva de biomassa total de rãs cultivadas em uma baia climatizada (Baia 3).

TABELA 02 - Valores de comprimento médio (Lt) e peso médio (Wt) obtidos nas amostragens.

Baia 1		Baia 2		Baia 3	
Lt (mm)	Wt (g)	Lt (mm)	Wt (g)	Lt (mm)	Wt (g)
45,34	8,16	57,386	22,737	50,88	16,25
50,77	13,08	67,588	38,941	57,45	27,86
63,47	29,3	73,611	58,167	60,09	35,52
76,04	48,3	77,347	67,882	71,45	57,4
80,07	72,32	80,627	68,273	78,04	71,74
79,13	74,3	85,531	90,875	81,56	79,5
		88,51	97,15	90,72	100,26
				96,94	113,97

TABELA 03 - Ganhos de peso absoluto e relativo amostrais de 57 rãs cultivadas nas baias 1 e 2.

Ganhos de peso absoluto		Ganhos de peso relativo	
Baia 1 (não-climatizada)	Baia 2 (climatizada)	Baia 1 (não-climatizada)	Baia 2 (climatizada)
995,52	577	10	10
1013,84	803	10,18	13,91
765,45	616	7,69	10,67
343,3	463	3,45	8,02

TABELA 04 - Ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar para as rãs cultivadas nas baias 1,2 e 3.

	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Ganho de Peso (g)	Consumo (g)	Conversão Alimentar
Baia 1	725,76	3116,76	2391,0	3401,9	1,42:1
Baia 2	1296,0	3755,0	2459,0	3216,8	1,31:1
Baia 3	2437,5	10398,0	7960,5	14168,9	1,78:1

TABELA 05 - Rendimento de carcaça para as rãs
cultivadas na Baía 3 (climatizada).

Rendimento de carcaça		
Peso vivo (g)	Peso abatido (g)	Rendimento (%)
198	79	39,89
207	92	44,44
226	98	43,36
164	80	48,78
200	99	49,50
171	94	54,97
205	90	43,90
164	79	48,17
139	72	51,79
153	69	45,09
130	58	44,61
134	67	50,00
132	60	45,45
150	67	44,66
142	63	44,36
133	59	44,36
139	65	46,76
136	64	47,05
139	67	48,20
135	62	45,92
138	62	44,93
138	63	45,65
134	59	44,03
145	70	48,27
136	63	46,32
153	72	47,05
142	66	46,48
132	62	46,97
Média = 149	Média = 71,46	Média = 46,46

5 - CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos durante este experimento, podemos concluir que os animais cultivados a uma temperatura média de 32 °C (baia 2) apresentaram um desempenho ligeiramente superior aos animais cultivados a uma temperatura média de 27 °C (baia 1). No entanto, para a comprovação definitiva da influência da temperatura no desempenho da rã-touro, sugerimos a realização de um trabalho com um maior número de repetições a fim de que se possa aplicar um teste estatístico, utilização de animais mais uniformes em peso e comprimento, mesma densidade de estocagem, utilização de baias mais protegidas contra ataque de predadores e uma higienização mais eficiente.

O tempo de abate ficou em torno de 121 dias, quando cerca de 50% dos animais da baia 3 (34 °C) atingiram o peso ideal e o rendimento de carcaça ficou por volta de 46,46%.

Os índices de conversão alimentares obtidos 1,42:1; 1,31:1 e 1,78 :1, respectivamente, baias 1, 2 e 3 foram bastante satisfatórios quando comparados com os obtidos por outros autores.

O tempo de condicionamento alimentar das rãs ao consumo de ração foi de mais ou menos 30 dias e após este período, os mesmos passaram a aceitar apenas a ração.

6 - SUMÁRIO

O presente trabalho foi realizado no Ranário Experimental do Centro de Pesquisas em Engenharia de Pesca - C.P.E.E.P. - do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará, no período de 02 de maio de 1996 a 09 de janeiro de 1997. O objetivo principal deste estudo foi comparar o desempenho de rãs cultivadas em uma baia climatizada (32 °C) com o de rãs cultivadas à temperatura ambiente (27 °C) durante 70 dias de cultivo. Determinou-se também o rendimento de carcaça de rãs cultivadas em estufa a 34 °C e o tempo de condicionamento alimentar dos animais ao consumo de ração.

Foram utilizados 450 imagos, rãs recém-metamorfoseadas, alojados em 3 baias de 9 m², que possuíam abrigo, cocho e piscina. O peso médio inicial dos animais foi de 17,22 gramas e o comprimento total foi 52,69 milímetros. A ração, 35% de proteína bruta, foi oferecida sempre em excesso e as sobras foram pesadas diariamente para o cálculo do consumo acumulado. O acompanhamento do experimento foi realizado através de amostragens quinzenais com a determinação do peso (g) e comprimento total (mm) dos animais amostrados, bem como determinação do consumo diário de ração.

A avaliação quantitativa do experimento foi realizada determinando-se as curvas de crescimento em comprimento, peso, biomassa total, consumo acumulado de ração e ganho de peso relativo. As conversões alimentares obtidas para as 3 baias foram, respectivamente, 1,42:1; 1,31:1 e 1,78:1. O tempo de abate ficou em torno de 121 dias e o rendimento de carcaça foi de 46,46% para os animais da baia 3.

7 - BIBLIOGRAFIA

- BARBALHO, O. J. M. Exigência de proteína bruta de rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802), na fase de terminação. Viçosa, MG: UFV, 1991. 55 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, 1991.
- BEZERRA, Iatamir Alencar. Aspectos gerais da rã touro-gigante, *Rana catesbeiana* Shaw. Fortaleza, UFC/CCA, 1991. 94p. (Trabalho supervisionado - Engenharia de Pesca).
- BRAGA, L. G., LIMA, S. L., CASTRO, J. C. Influência da temperatura no desempenho da rã-touro (*Rana catesbeiana*) no sistema anfigranja de criação. IN: Anais da XXXIII Reunião da SBZ, 3 pp, Fortaleza, Ce, 1996.
- DIAGNÓSTICO da Ranicultura: problemas, propostas de soluções e pesquisas prioritárias. Ed.: Samuel Lopes Lima, Mário Roberto Chim Figueiredo, Onofre Maurício de Moura -[Viçosa]: ABETRA. 170pp, 1994
- FERREIRA, L. A. Projeto de implantação pecuária: Ranicultura - Sítio Cajazeiras. Tese de mestrado. Departamento de Economia Agrícola - Universidade Federal do Ceará - Fortaleza -Ce, 107 pp, 1988.

FONTANELLO, D., SOARES, H. A., REIS, J. M. dos. Manejo alimentar de rãs. ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA, 2, Jaboticabal, SP. Anais... Jaboticabal: ABCR, p 153-177, 1980.

FONTANELLO, D., WIRZ, R. R., SOARES, H., A., CAMPOS, B. E. S., FREITAS, E. A. N., FERREIRA, C. M. Comparação de quatro sistemas de engorda de rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802): tanque-ilha, confinamento, anfigranja e gaiolas. 1. Desenvolvimento ponderal; 2. Custo operacional. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, v. 20, n. único, 1993.

GLOBO RURAL - Edição especial COMO CRIAR - O Salto domado - Rev. n. 113, p 56-67, 1995.

LIMA, S. L., AGOSTINHO, C. A. Índices de produtividade da rã-touro, *Rana catesbeiana* na “ anfigranja” (dados preliminares). In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA, 6, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Associação de Ranicultores do Estado do Rio de Janeiro (ARERJ), p. 29-34, 1988.

LIMA, S. L., AGOSTINHO, C. A. Sistema anfigranja de Criação de Rãs. Encontro Nacional de Ranicultura - ENAR, 5, Porto Alegre, RS. Coletânea... In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA - ENAR, 6, Rio de Janeiro. Anais ... Rio de Janeiro: Associação dos Ranicultores do Estado do Rio de Janeiro - ARERJ, p. 15-27, 1988.

- LIMA, S. L., AGOSTINHO, C. A. A criação de rãs. Rio de Janeiro: Globo, 187 p, (Coleção do Agricultor), 1988.
- MARTINS, Antonio Ivalmy N. Elementos para a construção de um ranário no Sítio Santa Inês, município de Aquiraz, CE. Fortaleza, UFC/CCA, 1995. 46p.(Trabalho supervisionado - Engenharia de Pesca).
- MATOS, C. M. M. C. ranicultura e suas perspectivas no nordeste brasileiro. I Curso de Ranicultura do Estado do Ceará. Fortaleza, 6 pp, 1990.
- SANTOS, E. P. dos. Dinâmica de populações aplicada à pesca e a piscicultura. HUCITEC Ed. da USP. São Paulo, 129 pp, 1978.
- SOUSA, D. G. de. Ensaio sobre o cultivo do Bagre africano *Clarias gariepinus* (BURCHELL), alimentado com ração balanceada para peixe. Fortaleza, UFC/CCA, 23 pp, (Trabalho supervisionado - Engenharia de Pesca) Fortaleza, Ce, 1995.
- VIZOTTO, L. D. Anais do I Encontro Nacional dos Ranicultores, Brasília DF. Anais do II Encontro Nacional dos Ranicultores. Jaboticabal, SP, 1978.
- VIZOTTO, L. D. Aspectos técnicos da Ranicultura. In: Encontro nacional de Ranicultura, 1. Brasília, 1979. Anais ... Brasília, Ministério da Agricultura, p. 28-69, 1979.