



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

**ENGORDA DE LAGOSTA *Panulirus argus* (LATREILLE, 1804),
EM CATIVEIRO, COM DIFERENTES TIPOS DE DIETAS**

OMAR RIBEIRO COSTA

**Monografia 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 Engenheiro de Pesca.**

FORTALEZA-CEARÁ

Julho de 2004

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)

- C874e Costa, Omar Ribeiro.
Engorda de lagosta *Panulirus argus* (Latreille, 1804), em cativeiro, com diferentes tipos de dietas / Omar Ribeiro Costa. – 2004.
32 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2004.
Orientação: Profa. Dra. Marco Antonio Igarashi.
1. Lagostas. I. Título.

CDD 639.2

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. PhD. Marco Antonio Igarashi
Orientador

Prof. MSc. José Jarbas Studart Gurgel

Prof. DSc. - Wladimir Ronald Lobo Farias

VISTO:

Prof. DSc. José Wilson Calíope de Freitas
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Profa. MSc.- Artemizia Maria Nogueira Montezuma
Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia de Pesca da UFC

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Marco Antonio Igarashi, pela dedicação, seriedade, no decorrer da execução deste trabalho, sem o qual não teria sido possível executá-lo com êxito.

Aos companheiros Carlos Henrique dos Anjos dos Santos, Jullyermes Araújo Lourenço, pelo apoio dedicação e incentivo ao longo desta árdua jornada.

Agradecimento especial a todos do Centro de Tecnologia em Aqüicultura que tanto contribuíram para realização deste trabalho.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	01
2. MATERIAL E MÉTODOS	04
2.1 Exemplares utilizados	04
2.2 Estrutura do Experimento e Procedimentos	04
2.3 Dietas Testadas	05
2.4 Análise dos Dados Coletados	07
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	07
3.1 Parâmetros físico-químicos da água de cultivo	07
3.2 Engorda das lagostas	11
4. CONCLUSÕES	16
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
6. ANEXOS	21

RESUMO

Os juvenis da Lagosta *Panulirus argus* foram coletados na Praia de Iracema, apresentando comprimento total médio, comprimento do cefalotórax médio e peso total médio de 118,71 mm; 43,05 mm e 71,6 g respectivamente. Após passarem por um período de repouso, foram acondicionadas em vinte caixas de plástico, em cada uma com vinte e cinco litros de água marinha. Foram divididos em cinco tratamentos, com quatro repetições cada. Em cada tratamento A,B,C,D e E os Juvenis foram alimentados com uma dieta composta de 100% de biomassa de *Artemia* congelada, 50% de biomassa de *Artemia* + 50% de *Brachydontis solisianus*, 50% de *B. solisiaanus* + 50% de *Thais* sp., ração comercial para camarão marinho e 50% de *Haemolon aurolineatum* e 50% de *Haemolon parrai*(rejeirto de pesca-peixe), respectivamente, por um período de 155 dias. Realizadas duas biometrias, no início e no final. No que se refere a parâmetros físico-químicos, os tratamentos apresentaram-se dentro dos padrões semelhantes às águas oceânicas, ou seja, semelhante ao habitat natural desse crustáceo, portanto sendo propício para a engorda das lagostas. Temperatura, pH e Salinidade apresentaram valores muito aproximados, pois, durante o referido experimento, sofreram correções constantes, como troca de água e adição de água doce, no sentido de manter os referidos parâmetros em um mesmo patamar. O número de mudas dos tratamentos A, B e C foram idênticos, enquanto nos demais ocorreu a síndrome da muda(morte), entretanto o período de intermudas variou bastante dentro dos tratamentos, porém a quantidade de mudas não variou entre si. O desenvolvimento das lagostas nesse sistema foi bastante satisfatório, apresentando ao final do experimento, comprimento total médio, comprimento do cefalotórax médio e peso médio de 132,5 mm, 56,71 mm e 81,69 g, respectivamente, porém o cultivo em larga escala teremos que considerar uma análise econômica e avaliação do emprego e uso da alimentação correta, espaço e água. Em virtude da mortalidade 100% das lagostas dos tratamentos "D" e "E", que não atingiram a metade dos dias do experimento, apenas as dietas ministradas nos tratamentos "A", "B" e "C" foram submetidos a teste estatístico, embora havendo

diferença nos valores absolutos de peso, comprimento do cefalotorax e comprimento total, os resultados apontaram que não houve diferença estatística significativa entre si, das dietas ministradas nos tratamentos A, B e C, portanto, indicou que não ocorreu superioridade de uma dieta com relação a outra. Entretanto, o objetivo principal do experimento foi parcialmente atingido, uma vez que, três dos cinco tratamentos testados, indicaram que houve ganho de biomassa, conseqüentemente, este trabalho auxiliar no estabelecimento de uma metodologia básica de engorda de lagostas juvenis da espécie *P. argus* em condições laboratoriais de confinamento, bem como, estabelecer alicerces para a seleção alimentos eficientes no desenvolvimento de juvenis de lagostas.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1-** Variação do potencial hidrogeniônico (pH) durante o período de engorda da lagosta *Panulirus argus* nos tratamentos A, B e C, respectivamente 08
- Figura 2-** Variação da temperatura (°C) durante o período de engorda da lagosta *Panulirus argus* nos tratamentos A, B e C, respectivamente. 09
- Figura 3-** Variação da salinidade (‰) durante o período de engorda da lagosta *Panulirus argus* nos tratamentos A, B e C, respectivamente. 10
- Figura 4-** Média da taxa de crescimento em peso da lagosta *Panulirus argus*, alimentados com diferentes dietas. 14
- Figura 5-** Média da taxa de crescimento em comprimento do cefalotórax da lagosta *Panulirus argus*, alimentados com diferentes dietas. 15
- Figura 6-** Média da taxa de crescimento em comprimento total da lagosta *Panulirus argus*, alimentados com diferentes dietas. 15

ENGORDA DE JUVENIS DA LAGOSTA *Panulirus argus* (Latreille, 1804), EM CATIVEIRO, COM DIFERENTES TIPOS DE DIETAS

OMAR RIBEIRO COSTA

1. INTRODUÇÃO

As lagostas espinhosas são crustáceos que pertencem à família Palinuridae, Decapoda. A lagosta é um valioso crustáceo, atingindo cotações elevadas e sofrendo intensa pressão pela frota lagosteira. A Família Palinuridae é composta de 47 espécies (HOLTHUIS; 1991), as quais aproximadamente 33 sustentam a pesca comercial (WILLIAMS, 1998). No entanto, as lagostas do gênero *Panulirus* são encontradas principalmente em regiões tropicais e subtropicais. Neste contexto, os principais países produtores de lagostas são a Austrália, Nova Zelândia, África do Sul, Cuba, Brasil, México e Estados Unidos.

Portanto, há espécies de lagostas espinhosas que vivem em águas frias. Correntes geladas que seguem para o norte, a partir da Antártica, banham a costa oeste da África do Sul, a Austrália e a Nova Zelândia. Nessas regiões a lagostas espinhosas que podem ser encontradas são as do gênero *Jasus*.

No Nordeste brasileiro, ocorrem duas espécies economicamente importantes: a Lagosta vermelha *P. argus* e a lagosta cabo verde *P. laevicauda*. Tem-se registro da espécie *P. argus* das Bermudas até o Brasil, encontrando-se espécimes da *P. laevicauda* desde o sul da Flórida até o Brasil e do Nordeste do Brasil até as ilhas no meio do Atlântico podemos encontrar a *P. echinatus* (HOLTHUIS, 1991). As duas espécies da família Palinuridae: *P. argus* e *P. laevicauda*, aparentemente não fazem segregação de habitat, isto é, a lagosta *P. argus* ocorre mais em águas profundas e a *P. laevicauda* nas águas costeiras (MATSUURA, 1987).

As lagostas espinhosas são capturadas e comercializadas em mais de 90 países e a captura no mundo é, correntemente, mais de 77 mil toneladas

métricas (t) por ano, com um valor aproximado de US\$ 500 milhões (PHILLIPS & KITAKA, 2000).

A captura anual no mundo de lagostas da Família Palinuridae foi em média de 74.817 toneladas anualmente de 1991 a 1995 (LIPCIUS & EGGLESTON, 2000).

No que se refere ao Brasil, a região Nordeste é a principal produtora do referido crustáceo. Portanto, as lagostas do gênero *Panulirus* representam um importante recurso pesqueiro marinho para essa região do país. Em 1991, o produto chegou a 3.638 t (peso da cauda) e US\$ 93.3 milhões com as exportações de cauda, que chegam a 95% do total da produção (FONTELES-FILHO, 2000). A produção de lagosta no País, contudo, já caiu de 7,8 mil para 2,8 mil toneladas entre 1991 e 2001, alcançando um pico de 10,8 mil toneladas em 1995 (TEIXEIRA, 2002).

Como já foi mencionado, a exportação da cauda de lagosta no Brasil representa mais de 90% do total da produção, entretanto a lagosta tem entrado também no mercado internacional nas formas inteira-cozida e viva. Em relação às exportações do crustáceo, no Brasil, cabe ao Estado do Ceará a produção majoritária (FONTELES FILHO et al., 1988)

Todavia, a produção e a comercialização de lagostas brasileiras não são consideradas estáveis, o que provoca uma oscilação nos preços no mercado. Entretanto a comercialização de lagostas tem sobrevivido ao mercado internacional, como também às variações da moeda corrente. O Brasil continuará sendo um competidor internacional neste setor (FONTELES-FILHO, et al., 1988)

Devido ao alto consumo e a alta cotação no mercado internacional, a pesca indiscriminada vem ocasionando uma diminuição gradativa nos estoques naturais de lagostas, sendo que a cada ano a situação se agrava mais ainda. Portanto, tendo em vista a sobrepesca a que esta vem sendo submetida, e a pesca predatória incidente sobre exemplares imaturos e fêmeas ovadas, vários cientistas começaram a se preocupar com a preservação desse crustáceo.

Assim, mesmo embora o sucesso econômico da engorda de lagosta ainda precise ser demonstrado no Brasil, o interesse para empreendimentos

comerciais permanece alto. Neste contexto, os esforços para se passar da fase de pesquisa para comercial irão, sem dúvida, continuar em alta.

Por outro lado, durante muitos anos, as lagostas foram consideradas impróprias para o cultivo, por causa do seu longo e complexo período larval. Não obstante, os pesquisadores continuam investigando e explorando o potencial de várias espécies para a aquicultura, tendo sido gradualmente elucidados detalhes pertinentes ao seu ciclo vital, comportamento, dinâmica populacional, ecologia e fisiologia de várias espécies (IGARASHI, M. A., 1996).

O acasalamento e a desova de lagostas têm sido levados a efeito em cativeiro (BOOTH & KITTAKA, 1994). Porém várias pesquisas estão sendo realizadas para estabelecer uma metodologia de cultivo de filosomas investigando também a microflora e a qualidade da água (IGARASHI et al., 1990, IGARASHI et al., 1991; IGARASHI & KITTAKA, 2000). Por outro lado, às análises também demonstram que a engorda da lagosta necessita de uma tecnologia mais simples (IGARASHI, 1996), quando comparada às técnicas de cultivo de filosomas.

Os pueruli e juvenis de lagostas tem sido encontrados na natureza em quantidades disponíveis para o cultivo comercial em Taiwan, Singapura e Índia, onde um pequeno número de *Panulirus* sp. são cultivados em viveiros e em gaiolas (CHOU & LEE citado por BOOTH & KITTAKA, 2000). Na Nova Zelândia, a espécie de lagosta *J. edwardsii* tem sido cultivado em pequena escala experimental em estruturas em forma de gaiolas (BOOTH citado por BOOTH & KITTAKA, 2000).

Na Universidade Federal do Ceará – UFC, foram desenvolvidas várias pesquisas com a engorda de lagostas, demonstrando a viabilidade técnica desta atividade. Entre os resultados obtidos, a *P. argus* foi cultivada em condições de laboratório, de puerulus ao tamanho comercial (13 cm de comprimento de cauda e 365 g de peso total) em aproximadamente dois anos (IGARASHI & KOBAYASHI, 1997) e o juvenil de *P. laevicauda* de 1,0 g até o tamanho comercial (11 cm de comprimento de cauda e 253 g de peso total) em aproximadamente 1,5 ano (IGARASHI, 2000).

Enquanto o cultivo comercial das larvas da lagosta espinhosa ainda não é comercialmente viável, há um interesse crescente no cultivo de pueruli selvagens e juvenis até o tamanho comercial (BOOTH & KITTAKA, 1994).

Assim sendo, considerando-se a importância econômica da lagosta para nossa região, o acentuado declínio na sua captura e o fato de que são escassas as informações disponíveis sobre a engorda de lagostas no Brasil. Nesse artigo, nós realizamos uma pesquisa com a engorda de lagostas, procurando contribuir para o desenvolvimento da metodologia de cultivo de lagostas.

2- MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Animais Experimentados

Os juvenis de lagosta da espécie *P. argus* foram capturadas na Praia de Iracema, nas imediações do Poço da Draga, Ponte dos Ingleses, apresentando comprimento total médio, comprimento do cefalotórax médio e peso médio de 118,71 mm; 43,058 e 71,68 g, respectivamente, levados ao Centro de Tecnologia em Aquicultura - CTA, mantidos agrupados por dois a três dias em aquário com aeração constante e alimentados com *Brachydontes solisianus*, *Tegula* sp., *Thais* sp., ração para camarão marinho e náuplios de *Artemia* (2 náuplios/ml). Esse procedimento é necessário para os animais se recomponem do estresse da captura e se adaptarem às novas condições de confinamento.

2.2 Procedimentos e Estrutura Experimental:

Decorrido os três dias após a captura, os juvenis de Lagosta foram distribuídos individualmente em vinte(20) caixa com capacidade para 30 litros, contando cada uma com um ponto de aeração e um filtro biológico individuais e em caráter permanente. As caixas de Plástico com capacidade para trinta litros de volume, receberam cada uma aproximadamente 25 litros de água marinha.

Os parâmetros físico-químicos da água do cultivo (pH, temperatura e salinidade), foram medidos diariamente. Para a determinação do pH e temperatura, foi utilizado o pH-metro TOA (HM-119-HOA), com precisão de 0,01 e 0,1. A salinidade foi determinada com refratômetro ATAGO (S/Mill) com precisão de 1,0 ‰.

Foram realizadas biometrias: no início e no final, até completar 155 dias de experimento. Foram utilizadas as medidas morfométricas de comprimento do cefalotórax (CC), que compreende a distância entre a margem anterior do entalhe formado pelos espinhos rostrais e a extremidade posterior do cefalotórax, Comprimento total (CT) que compreende a distância entre a margem anterior do entalhe formado pelos espinhos rostrais a extremidade posterior do telson e peso total (PT) valor registrado na pesagem do indivíduo inteiro, incluindo todos os seus apêndices.

Os níveis dos principais parâmetros físico-químicos da água do cultivo foram coletados diariamente, os fatores de salinidade, temperatura e pH, dependendo dos resultados obtidos, sofreram algumas correções como: a adição de água doce para corrigir salinidade, bem como a troca parcial ou total da água marinha visando manter os padrões de qualidade das mesmas no mesmo patamar das nossas águas oceânicas, ou seja, pH ligeiramente alcalino entre 8,0 – 8,6 e salinidade em torno de 33 a 36 ‰.

2.3 Dietas testadas:

Os juvenis de lagostas foram submetidos a cinco dietas (TABELA 1). Os tratamentos com as dietas (A, B, C, D, E) resultaram em 5 tratamentos. Cada tratamento foi repetido quatro vezes, totalizando 20 indivíduos, distribuídos um em cada caixa, com a precaução de serem de tamanho inicial similar.

O monitoramento dos animais (peso, tamanho, mudas, período de intermudas e sobrevivência) foi individualizado. Também foram encontradas as médias dos parâmetros acima mencionados.

TABELA 1. Dietas a que os animais foram submetidos.

Dieta	Composição
A	100 % de biomassa de <i>Artemia</i> congelada
B	50 % de biomassa de <i>Artemia</i> +50 % de <i>Brachydontis solisianus</i>
C	50 % de <i>Brachydontis solisianus</i> + 50 % de <i>Thais</i> sp.
D	Ração comercial para camarão marinho
E	50% de <i>Haemolon aurolineatum</i> e 50% de <i>Haemolon parrai</i>

A qualidade das águas foi constantemente monitorada, sendo comum à prática de troca das mesmas, os juvenis de lagostas foram submetidos à dieta alimentar uma vez ao dia, *ad libitum*. Foram controladas e pesadas as quantidades conforme o excedente do dia anterior, evitando-se que o alimento falte ou exceda em demasia.

Os alimentos naturais foram fornecidos vivos ou com o maior grau de frescor possível como no caso da biomassa de *Artemia*. Os moluscos *B. solisianus* foram ministrada aos juvenis com conchas, devidamente abertas, já no caso da *Thais* sp. foi realizada a quebra da concha extraída sua carne e fornecida aos animais. Os moluscos acima mencionados foram periodicamente (15~30 dias) coletados, durante as marés baixas nos recifes.

Os moluscos da espécie *B. solisianus* foram ministradas as lagostas com suas cochas abertas, sifonadas após o consumo e guardados no refrigerador para, posteriormente, serem pesados.

O rejeito de pesca *H. aurolineatum* e *H. parrai*, e a biomassa de *Artemia* foram mantidas no congelador, sendo descongeladas em pequenas porções e ministradas as lagostas. A ração para camarão marinho foi acondicionada em embalagens fechadas e mantida dentro do refrigerador, preservando ao máximo suas características.

Antes de cada alimentação, o resto da ração para camarão foi sifonado, lavado para retirada das fezes, colocado em formas de alumínio e secado em

estufa durante 24 horas a 60 °C, para serem posteriormente pesado e desta forma calculado o consumo de matéria seca.

Os alimentos *B. solisianus*, *Thais* sp., *H. aurolineatum*, *H. parrai* e a biomassa de *Artemia* também foram devidamente sifonados e lavados, tendo sua umidade externa removida com auxílio de papel absorvente, em seguida, foram pesados.

2.4 Análise dos dados coletados:

As lagostas dos tratamentos “D” e “E” entraram em óbito logo após realizarem a primeira muda em cativeiro, fato este, constatado durante o período de quarenta (40) a sessenta (60) dias contados do início do tratamento. Com relação aos demais tratamentos realizados (A, B, C) a análise dos resultados estatísticos, tomou como base nas medidas morfométricas de pesos total, comprimento do cefalotórax e comprimento total, obtidos no início e final do experimento (155 dias).

Os dados físico-químicos do experimento (temperatura, salinidade, pH) foram tabulados em planilha do Microsoft Excel, submetidos à análise de variância. Se significativa, seriam submetidos ao teste t de Studart, com nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Parâmetros físico-químicos da água de cultivo

O crescimento das lagostas é afetado por vários fatores, incluindo as condições ambientais. Neste contexto, alguns parâmetros sobre a qualidade da água devem ser mensurados diariamente para um melhor controle dos mesmos. Desta forma, as lagostas espinhosas, provenientes de regiões tropicais, podem ser cultivadas a uma temperatura de 28°C, com a salinidade em torno de 35‰ e com pH na faixa de 8,2 respectivamente. A amônia também deve ser controlada para os limites toleráveis em ambientes aquáticos.

Um dos fatores que podem afetar as condições fisiológicas dos juvenis pode ser a diferença no pH da água do cultivo. O potencial hidrogeniônico é um importante parâmetro para estudo dos ambientes aquáticos e sua relação com os animais está diretamente ligada a efeitos sobre o metabolismo e processos fisiológicos de organismos aquáticos (ROCHA & MAIA, 1998). De acordo com os resultados obtidos neste experimento, o pH mostrou valor de mínimo e máximo de 5,45 e 8,92 para o tratamento A e 5,84 e 8,87 para o tratamento B e 5,73 e 8,92 para o tratamento C, respectivamente (Figura 01). Os valores médios de pH para os tratamentos acima relacionados foram de 7,55 (TA), 7,53 (TB) e 7,52 (TC), respectivamente.

Tudo indica que o valor de pH ideal para o cultivo de lagostas, seja o encontrado no oceano. Embora se possa sugerir pH entre 8,0 e 8,4 em cultivos de juvenis de lagostas.

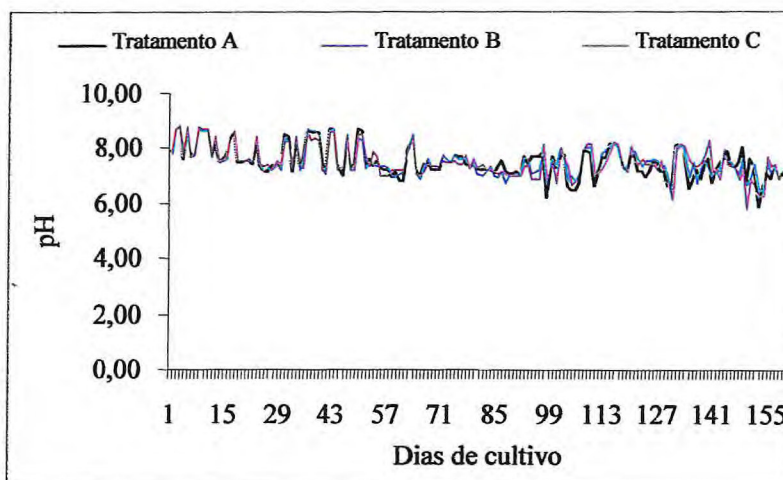


Figura 01. Variação do potencial hidrogeniônico (pH) durante o período de engorda da lagosta *Panulirus argus* nos tratamentos A, B e C, respectivamente.

As lagostas são animais pecilotérmicos, a temperatura da água influencia diretamente na sua taxa metabólica, interferindo em processos essenciais, como a reprodução, o crescimento e alimentação. De acordo com os resultados obtidos neste ensaio, a temperatura apresentou valores de mínimos e máximos de 24°C e 31,6°C para o tratamento A, 25°C e 30,6°C para o tratamento B e 20°C e 31°C para o tratamento C, respectivamente, (Figura 02). Já em relação aos valores médios da

temperatura para os tratamentos A, B e C, foram de 27,0°C, 27,2°C e 27,0°, respectivamente.

As lagostas espinhosas podem tolerar variações nas condições ambientais por um tempo limitado, visto que, quando submetidas a um prolongamento destas condições adversas, pode-se verificar nitidamente a diminuição do crescimento e um aumento na mortalidade deste crustáceo. Segundo AIKEN (1980), a temperatura ótima para o crescimento e sobrevivência de Palinurídeos oscila entre 25 a 29°C e temperaturas superiores a 30°C afetam estas funções. LELLIS e RUSSEL (1990), informam que a temperatura ótima para o crescimento é de 29 a 30°C. De acordo com TRAVIS (1954), temperaturas entre 28 e 30°C influenciam na muda da lagosta *Panulirus argus*.

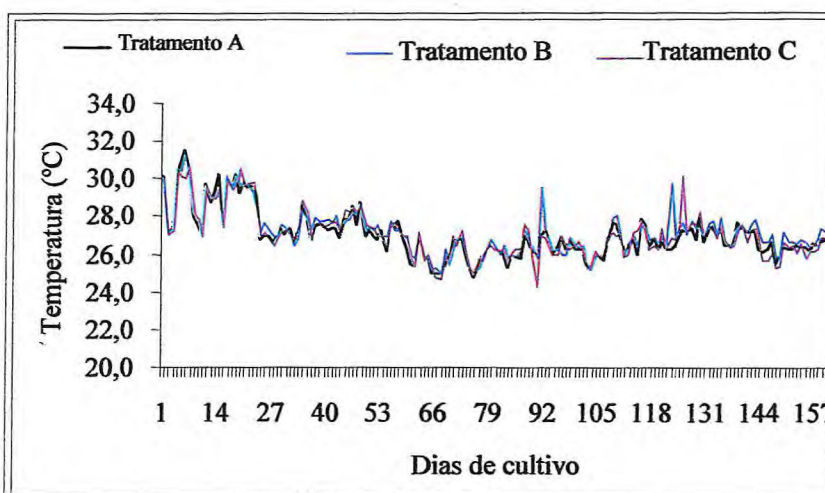


Figura 02. Variação da temperatura (°C) durante o período de engorda da lagosta *Panulirus argus* nos tratamentos A, B e C, respectivamente.

A variação da salinidade neste experimento apresentou valores mínimos de 34, 27 e 35 (‰) e para as máximas de 55, 50 e 50 (‰), para os tratamentos A, B e C, respectivamente (Figura 03). As médias das salinidades para os tratamentos A, B e C, foram de 39,7, 39,4 e 40 (‰), respectivamente.

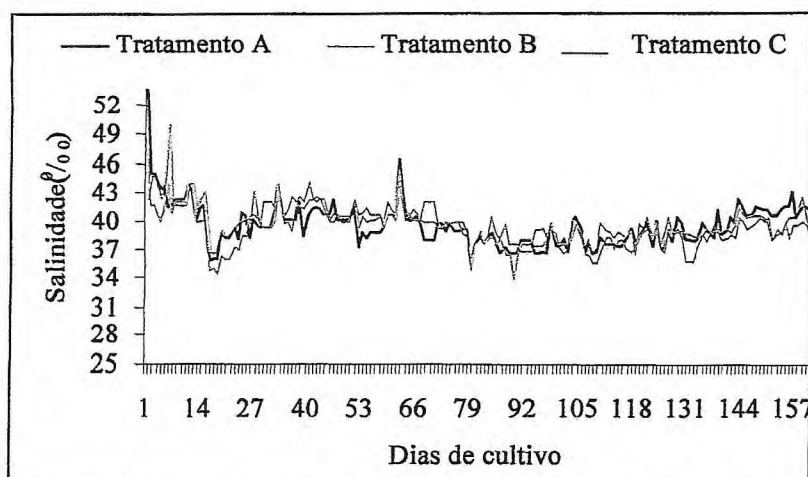


Figura 03. Variação da salinidade (‰) durante o período de engorda da lagosta *Panulirus argus* nos tratamentos A, B e C, respectivamente.

Segundo BOOTH & KITAKA (1994), os palinurídeos são principalmente restritos às águas oceânicas ou próximas ao oceano, e as formas juvenis são capazes de tolerar, de acordo com a espécie, reduções graduais na salinidade para valores de até 20‰ (abaixo da salinidade oceânica) por vários dias. Nos experimentos realizados com as formas juvenis de *P. argus*, verificou-se que estas se desenvolveram satisfatoriamente em uma salinidade que variou de 33 a 36 (‰).

Os parâmetros de qualidade de água monitorados neste experimento, mantiveram-se semelhantes em todos os tratamentos, como mostram as figuras 01, 02 e 03, respectivamente. Como não houve variações destes parâmetros entre os tratamentos, e eles se mantiveram dentro dos limites aceitáveis, pode-se considerar que a única fonte de variação do experimento foram realmente os tratamentos aplicados.

A manutenção destes parâmetros de qualidade da água nos níveis pré-fixados ou considerados ideais, foi de grande importância, já que é comprovado que os fatores físico-químicos podem interferir no consumo alimentar e no processo de crescimento das lagostas.

3.2- Engordas das Lagostas

Enquanto o cultivo comercial das larvas da lagosta espinhosa ainda não é economicamente viável, há um interesse crescente no cultivo de pueruli (estágio intermediário da lagosta entre a larva e o juvenil) selvagens e juvenis recentes até o tamanho comercial. Porém até esta parte, a captura de pueruli ou juvenis recentes para propósitos comerciais é realizada apenas em pequena escala, mas o ideal seria cultivar a lagosta desde a fase de ovo.

Tudo leva a crer que várias espécies de lagostas podem ser cultivadas até o tamanho comercial de 200 g, em 2 anos (alguns em menos de 1 ano), e de 300 g, em menos de 3 anos (BOOTH e KITAKA, 2000), ao passo que na natureza os crustáceos podem demandar um período de 4 anos para atingir o tamanho comercial.

No Início do experimento, o tratamento A, as variáveis comprimento total, peso e comprimento do cefalotórax obtiveram médias gerais de 7113,375 mm, 68,93 g e 42,025 mm, respectivamente. Para o tratamento B o comprimento total, peso e comprimento do cefalotórax médios foram de 126,325 mm, 84,542 g, 45,125 mm, respectivamente. Para o tratamento C, as medidas de comprimento total médio, peso médio e comprimento do cefalotorax médio foram de 116,45mm, 61,595 g, 42,1 mm, respectivamente (Tabela 02)

Tabela 02. Peso, comprimento total e comprimento do cefalotórax médios iniciais da Lagosta *Panulirus argus*, alimentados com diferentes dietas.

Tratamentos	Peso (g)	Comp. total (mm)	Comp. do cefalotórax (mm)
A	68,93	113,37	42,025
B	84,54	126,32	45,125
C	61,59	116,45	42,100

Levando-se em consideração que as variáveis do teste são peso, comprimento total e comprimento do cefalotórax, verificamos que as médias

gerais finais por tratamento se comportaram da seguinte maneira: o tratamento A, as variáveis peso, comprimento total e comprimento do cefalotórax obtiveram médias gerais de 75,612 g, 124,6 mm e 54,1 mm, respectivamente. Para os tratamentos B e C, o comprimento total e comprimento do cefalotórax foram de 84,532 g, 138,7 mm, 58,5 mm e 84,936 g, 134,3 mm e 57,55 mm, respectivamente (Tabela 03).

Tabela 03. Peso, comprimento total e comprimento do cefalotórax médios finais da Lagosta *Panulirus argus*, alimentados com diferentes dietas.

Tratamentos	Peso (g)	Comp. total (mm)	Comp. do cefalotórax (mm)
A	75,612 ^a	124,6 ^a	54,1 ^a
B	84,532 ^a	138,7 ^a	58,5 ^a
C	84,936 ^a	134,3 ^a	57,6 ^a

OBS: letras iguais significam que não houve diferença estatística.

Alguns resultados referentes à engorda de lagostas demonstram que, teoricamente, é mais lucrativo capturar um juvenil com um tamanho mais desenvolvido do que engordar desde puerulus. No Brasil, entretanto, é proibida por lei a captura de lagostas abaixo do tamanho mínimo previsto para as espécies de lagostas capturadas.

Igarashi, pela primeira vez no Brasil, cultivou a lagosta da espécie *P. argus* de puerulus até o tamanho comercial (IGARASHI & KOBAYASHI, 1997). Estudos realizados com a lagosta *P. interruptus* constatou que o cultivo de puerulus desta espécie, até o tamanho de 6 cm de comprimento de cefalotórax, parece ser possível em apenas 12 meses. Segundo WILLIAMS (1988), o crescimento desta espécie pode chegar até aproximadamente 43,5 cm no comprimento total. A lagosta australiana *P. cygnus* tem sido cultivada com sucesso desde de puerulus até o tamanho comercial de 76 mm de comprimento de carapaça e com peso de 387g em apenas 30 meses e, isto em temperatura média de 25°C (CHITTLEBOROUGH, 1974). PHILLIPS et al. (1983) demonstraram que as lagostas *P. cygnus* chegam ao tamanho de 6 cm

de comprimento de cefalotórax em 2 anos desde puerulus cultivados à temperatura de 25°C.

De acordo com as médias finais do peso, comprimento total e do comprimento do cefalotórax, foram realizados a análise de variância, para verificar se houve ou não diferença estatística entre os tratamentos testados. A Análise de Variância demonstrou não que não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos, como mostram as tabelas 04, 05 e 06, respectivamente.

Tabela 04. Quadro Resumo da Análise de Variância (Anova) referentes ao peso final das lagostas *Panulirus argus* dos tratamentos A, B e C, respectivamente.

FV	GL	SQ	QM	F	F _{tab}
Tratamento	2	6.474,598	3.373,799	2,24 ^(NS)	4,26
Resíduos	9	13.544,019	1.504,891		
Total	11	20.291,617			

Tabela 05: Quadro resumo da Análise de Variância (Anova) referentes ao comprimento do cefalotórax final das lagostas *Panulirus argus* dos tratamentos A, B e C, respectivamente.

FV	GL	SQ	QM	F	F _{tab}
Tratamento	2	3.231,076	1.615,538	2,25 ^(NS)	4,26
Resíduos	9	6.466,713	718,523		
Total	11	9.697,789			

Tabela 06. Quadro resumo da Análise de Variância (Anova) referentes ao comprimento total: final das lagostas *Panulirus argus* dos tratamentos A, B e C, respectivamente.

FV	GL	SQ	QM	F	F _{tab}
Tratamento	2	17.698,630	8.849,315	2,25 ^(NS)	4,26
Resíduos	9	35.354,200	3.928,240		
Total	11	53.052,830			

As taxas de crescimento em peso, comprimento total e comprimento do cefalotórax, foram calculados de acordo com os pesos e comprimentos iniciais e finais de cada tratamento. As taxas de peso, comprimento total e comprimento do cefalotórax estão mostrados nas figuras 04, 05 e 06.

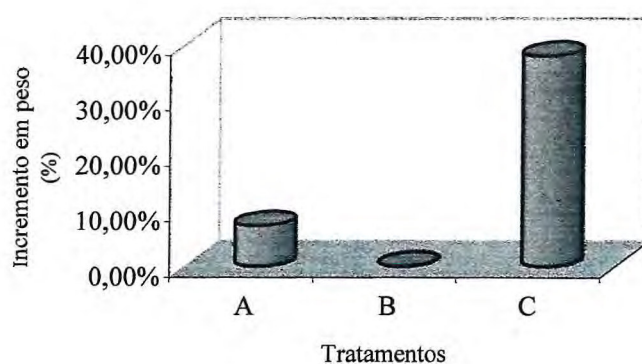


Figura 04. Média da taxa de crescimento em peso da lagosta *Panulirus argus*, alimentados com diferentes dietas.

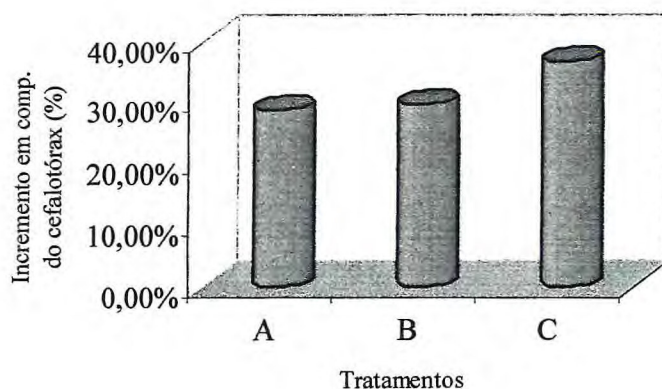


Figura 05. Média da taxa de crescimento em comprimento do cefalotórax da lagosta *Panulirus argus*, alimentados com diferentes dietas.

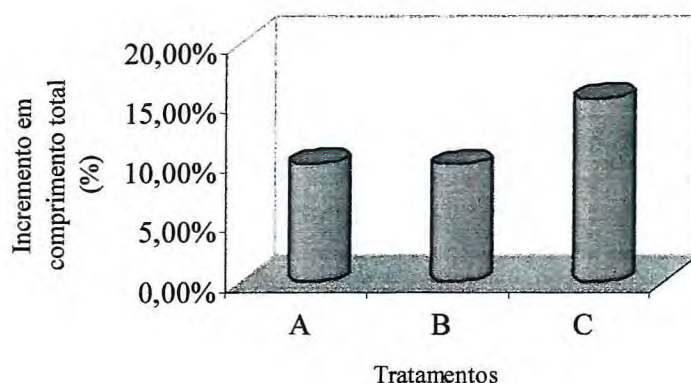


Figura 06. Média da taxa de crescimento em comprimento total da lagosta *Panulirus argus*, alimentados com diferentes dietas.

Conforme foi verificado na Análise de Variância – (ANOVA), os dados finais referentes aos pesos, comprimentos totais e comprimento do cefalotórax, não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre si. Isto demonstra que as dietas ofertadas as lagostas não interferiram no ganho de peso e comprimento das lagostas cultivadas. No que se refere às taxas de crescimento em peso, foi observado que o tratamento B foi o que apresentou a menor taxa de crescimento no peso em comparação aos tratamentos A e C, respectivamente. Isto deve ter ocorrido pelo seguinte fato, durante a última

biometria, as lagostas do tratamento B realizaram mudas, o que interferiu no ganho de peso médio final.

4. CONCLUSÕES

Em virtude da mortalidade de 100% das lagostas dos tratamentos "D" e "E", que não atingiram a metade dos dias do experimento, apenas as dietas ministradas nos tratamentos "A", "B" e "C" foram submetidas ao teste estatístico. Embora havendo diferença nos valores absolutos de peso, comprimento do cefalotórax e comprimento total, os resultados apontaram que não houve diferença estatística significativa entre si.

As dietas ministradas nos tratamentos A, B, e C, indicaram que não ocorreu superioridade de uma dieta com relação à outra. Entretanto, o objetivo principal do experimento foi parcialmente atingido, uma vez que três dos cinco tratamentos testados indicaram que houve ganho de biomassa. Conseqüentemente, este trabalho auxiliará no estabelecimento de uma metodologia básica de engorda de lagostas juvenis da espécie *P. argus* em condições laboratoriais de confinamento, bem como, estabelecer alicerces para a seleção de alimentos eficientes no desenvolvimento de juvenis de lagostas.

O período de intermudas foi bastante semelhante para os tratamentos A, B e C, apresentando, em média, cinco mudas cada, ou seja, a maioria das lagostas apresentou apenas uma muda, demonstrando um período relativamente longo de intermudas para os três tratamentos acima mencionados.

Quanto ao sistema de caixas de plástico de 30 litros usados nos tratamentos, constatou-se que os juvenis da espécie *P. argus* se adaptaram muito bem as condições de cativeiro, chegando a capturar os alimentos entre os dedos do tratador. Isso indica que essa espécie poderá se adaptar facilmente às condições impostas pelo homem, podendo, inclusive, chegar a ser explorada em escala comercial assim que desvendarmos todos os seus segredos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIKEN, D. E. Molting and growth. In: The biology and management of lobsters. Edited by J. S. Coob & Phillips, B. F. Vol. I Academic Press, 1980.

BOOTH, J. D. & KITAKA, J.: Growthout of Juvenilles Spiny Lobster. In: Phillips, B. F., Spiny Lobster Managemen(Edited by Phillips, B. F. : COBB, J. S.; Kittaka) Fishig News Books Oxford, U.S.A., 424-445(1994)

BOOTH, J. D, & KITAKA, J.: Spiny Lobster Growthout. In: Phillips, B. F., Kittaka, J Spiny Lobster Fisheries and Culture, ishig News Books Oxford, U.S.A., 556-585(2000)

CHITTLEBOROUGH, R. G. Review of prospects of rearing lobsters. CSRIO. Div. Fish. Oceangr. Repr. 1974, no. 812: 1 – 5.

FONTELES FILHO, A. A; XIMENES, M. O. C.; MONTEIRO, P. H. M. Sinopse de Informações sobre as Lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus Laevicauda* (Letrille) no Nordeste do Brasil, Arquivo de Ciência do Mar, Fortaleza, V27, p1-19,1988.

HOLTHUIS, L. B. FAO Species catalogue. Marine Lobster of the World. Volume 13, 292pg, 1991.

IGARASHI, M. A. - Engorda de Lagosta. Fortaleza: Edição SEBRAE, 1996. p. 30-40.

IGARASHI, M. A. Nota técnica sobre o desenvolvimento de juvenil recente de lagosta *Panulirus laevicauda* até o tamanho comercial. Tamandaré: Boletim Técnico do CEPENE. v. 8, n. 1, p. 297-301, 2000.

IGARASHI, M. A. & KITTAKA, J. Water quality and microflora in the culture water of phyllosomas. In PHILLIPS, B. F. & J. KITTAKA, J. (Ed.) Spiny lobster: Fisheries and Culture. London: Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK, 2000. p. 533-555.

LELLIS, W. A. & RUSSEL, J. A. Effect of temperature on survival, growth and feed intake of postlarval spiny lobsters *Panulirus argus*. Amsterdam: Aquaculture, v. 90, p. 1-9, 1990.

LIPCIUS, R. N. & EGGLESTON, D. B. Ecology and Fishery Biology of Spiny Lobsters. In: PHILLIPS, B. F.; KITTAKA, J. (Ed.) Spiny lobster: Fisheries and Culture. London: Blackwell Scientific Publications Fishing News Books, London, 2000. p. 1-41.

MATSUURA, Y. Recursos pesqueiros – Avaliação de recursos no Brasil. P 67-112. In Manual de Pesca (Editores Masayoshi Ogawa & Johei Koike) Gráfica Batista, 790 p. (1987).

PHILLIPS, B. F.; KITTAKA, J.(Ed.) Spiny lobster: Fisheries and Culture. London: Blackwell Scientific Publications Fishing News Books, London, 2000, p. 276-301.

TEIXEIRA, B. Pouca lagosta para muita demanda. Disponível em: <http://www.noolhar.com/opovo/economia/212301.html> 2002, Fortaleza. Acesso em: 21 nov. 2003.

WILLIAMS, A, B,,: Lobster of the Word-Na Illustrated guide, Osprey Books, New York, 186 p, 1998.

FONTELES-FILHO, A. A. State of the lobster fishery in North-east Brazil. In PHILLIPS, B. F.; J. KITTAKA, J. Spiny lobster: Fisheries and Culture. London:

Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK, 2000. p. 121-134.

IGARASHI, M. A.; KITAKA, J.; KAWAHARA, E. Phyllosoma culture with inoculation of marine bacteria. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, Kanda Jinbo-cho, Japan, v. 56, n. 11, p. 1781-1786, 1990.

IGARASHI, M. A.; ROMERO, S. F.; KITAKA, J. Bacteriological character in the culture water of penaeid, homarid & palinurid larvae. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, Kanda Jinbo-cho, Japan, v. 57, n. 12, 2255-2260, 1991.

IGARASHI, M. A. - Engorda de Lagosta. Fortaleza: Edição SEBRAE, 1996. 40 p.

IGARASHI, M. A.; KOBAYASHI, R. K. - Desenvolvimento de lagostas *Panulirus argus* de puerulus ao tamanho comercial. Tamandaré: Boletim Técnico do CEPENE, v. 5, n. 1, p. 147-151, 1997.

BOOTH, J. D. & KITAKA, J.: Growthout of Juvenilles Spiny Lobster. In: Phillips, B. F., Spiny Lobster Managemen(Edited by Phillips, B. F. : COBB, J. S.; Kittaka) Fishig News Books Oxford, U.S.A., 424-445(1994)

BOOTH, J. D. & KITAKA, J.: Spiny Lobster Growthout. In: Phillips, B. F., Kittaka, J Spiny Lobster Fisheries and Culture, ishig News Books Oxford, U.S.A., 556-585(2000)

CHITTLEBOROUGH, R. G. Review of prospects of rearing lobsters. CSRIO. Div. Fish. Oceangr. Repr. 1974, no. 812: 1 – 5.

FONTELES FILHO, A. A; XIMENES, M. O. C.; MONTEIRO, P. H. M. Sinopse de Informações sobre as Lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus Laevicauda* (Letrille) no Nordeste do Brasil, Arquivo de Ciência do Mar, Fortaleza, V27, p1-19,1988.

HOLTHUIS, L. B. FAO Species catalogue. Marine Lobster of the World. Volume 13, 292pg, 1991.

IGARASHI, M. A. - Engorda de Lagosta. Fortaleza: Edição SEBRAE, 1996. p. 30-40.

IGARASHI, M. A. Nota técnica sobre o desenvolvimento de juvenil recente de lagosta *Panulirus laevicauda* até o tamanho comercial. Tamandaré: Boletim Técnico do CEPENE. v. 8, n. 1, p. 297-301, 2000.

IGARASHI, M. A. & KITAKA, J. Water quality and microflora in the culture water of phyllosomas. In PHILLIPS, B. F. & J. KITAKA, J. (Ed.) Spiny lobster: Fisheries and Culture. London: Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK, 2000. p. 533-555.

LELLIS, W. A. & RUSSEL, J. A. Effect of temperature on survival, growth and feed intake of postlarval spiny lobsters *Panulirus argus*. Amsterdam: Aquaculture, v. 90, p. 1-9, 1990.

LIPCIUS, R. N. & EGGLESTON, D. B. Ecology and Fishery Biology of Spiny Lobsters. In: PHILLIPS, B. F.; KITAKA, J. (Ed.) Spiny lobster: Fisheries and Culture. London: Blackwell Scientific Publications Fishing News Books, London, 2000. p. 1-41.

MATSUURA, Y. Recursos pesqueiros – Avaliação de recursos no Brasil. P 67-112. In Manual de Pesca (Editores Masayoshi Ogawa & Johei Koike) Gráfica Batista, 790 p. (1987).

PHILLIPS, B. F. , JOLL, L. M. , SANDLAND, R. L. & WRIGHT, D. Longevity, reproductive condition and growth of the western rock lobster, *Panulirus cygnus*

George, reared in aquaria. Australia: Australian Journal of Marine Freshwater Research. v. 34, p. 419-29, 1983.

PHILLIPS, B. F.; KITAKA, J.(Ed.) Spiny lobster: Fisheries and Culture. London: Blackwell Scientific Publications Fishing News Books, London, 2000, p. 276-301.

ROCHA, I. P.; MAIA, E. P. Desenvolvimento Tecnológico e Perspectiva de Crescimento da Carcinicultura Marinha Brasileira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 10., Recife. Anais... Recife: ABCC, 1998. p.213–235.

TEIXEIRA, B. Pouca lagosta para muita demanda. Disponível em: <http://www.noolhar.com/opovo/economia/212301.html> 2002, Fortaleza. Acesso em: 21 nov. 2003.

TRAVIS, D. F. The molting and growth cycle of the spiny lobster, *Panulirus argus* Latreille. I. Molting and growth in laboratory-maintained individuals. Biol. Bull., v.3, p.433-450, 1954.

WILLIAMS, A, B,: Lobster of the World-Na Illustrated guide, Osprey Books, New York, 186 p, 1998.

6. Anexos

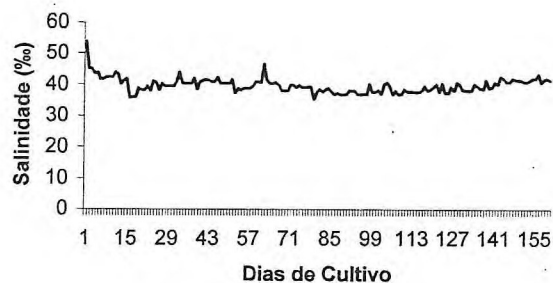


Figura 07 –Média de Salinidade dos tratamentos A.

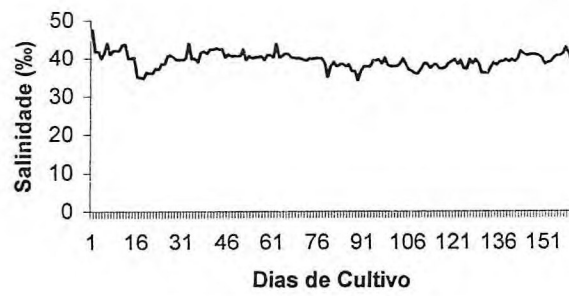


Figura 08 – Média de Salinidade dos tratamentos B.

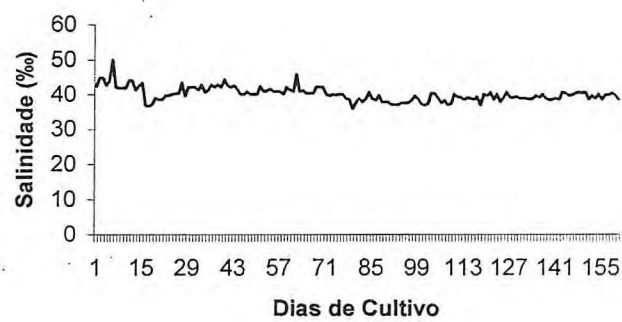


Figura 09 – Média de Salinidade dos tratamentos C

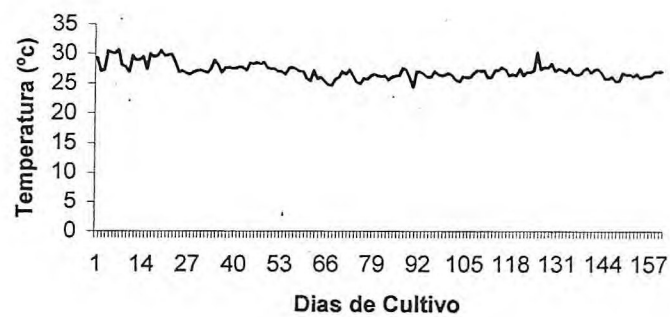


Figura 11 – Média de Temperatura dos tratamentos A

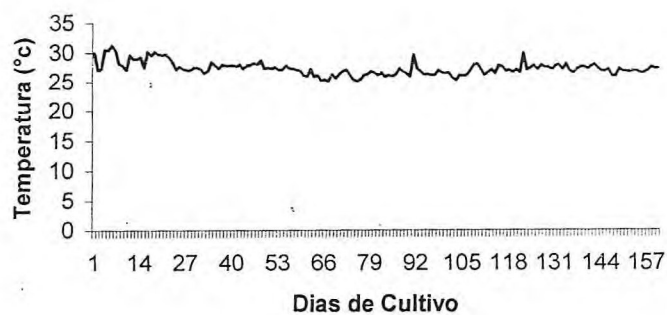


Figura 11 – Média de Temperatura dos tratamentos B

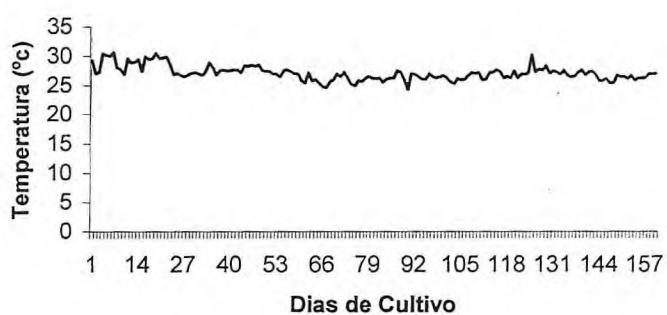


Figura 12 – Média de Temperatura dos tratamentos C

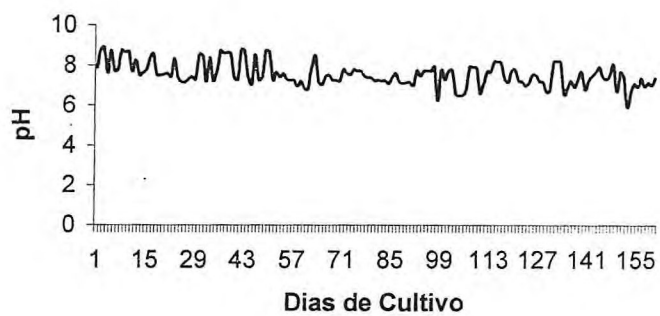


Figura 13 – Média de potencial hidrogeniônico (pH) dos tratamentos A

Fotografias do laboratório onde o experimento foi realizado (CTA)





