

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

INFLUÊNCIA DA ESTOCAGEM DE CAUDAS DE
LAGOSTAS CONGELADAS SOBRE A FORMAÇÃO
DE "MELANOSIS" (BARRIGA PRETA)

Eliandra Maria de Queiroz Viana

Dissertação apresentada ao Departamento de
Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da
Universidade federal do Ceará, como parte das exigên-
cias para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca

Fortaleza - Ceará

Dezembro - 1983

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)

V667i Viana, Eliandra Maria de Queiroz.

Influência da estocagem de caudas de Lagostas congeladas sobre a formação de "Melanosis" (Barriga Preta) / Eliandra Maria de Queiroz Viana. – 1983.
27 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1983.
Orientação: Prof. Masayosh Ogawa.

1. Lagosta - Estocagem. 2. Melanosis. I. Título.

CDD 639.2

Prof. Ass. MASAYOSH OGAWA
Orientador

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Ass. JOSÉ RAIMUNDO BASTOS

Prof. Ass. GUSTAVO HITZCHKY F. VIEIRA

VISTO

Prof. Ass. MOISES ALMEIDA DE OLIVEIRA
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof. Ass. CARLOS GEMINIANO N. COELHO
Coordenador de Curso de Engenharia de Pesca

AGRADECIMENTOS

Ao meu mestre e amigo, professor Masayoshi Ogawa pelo apoio, dedicação e amizade durante a realização deste trabalho.

Ao Laboratório de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, pelo uso de suas instalações e equipamentos.

Ao técnico do Laboratório de Ciências do Mar, Esmerino de Oliveira Magalhães Neto, pela sua preciosa colaboração na confecção deste trabalho.

A amiga Rita Maria Pinheiro de Moraes Cavalcanti pelo esmero com que se dedicou na execução dos trabalhos datilográficos.

Aos amigos que contribuíram direta ou indiretamente na elaboração deste trabalho: Alexandre Sampaio, Silvana Saker, Sônia Perdigão, Luiz Parente, Socorro Gomes, Norma Célia, Pauliene Parente e Veronica Bastos.

INFLUENCIA DA ESTOCAGEM DE CAUDAS DE LAGOSTAS CONGELADAS
SÔBRE A FORMAÇÃO DE "MELANOSIS" (BARRIGA PRETA).

INTRODUÇÃO

Segundo estatísticas da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE) do Ministério da Agricultura, no período 1976/82, a participação dos barcos geleiros e daqueles equipados com frigoríficos, na captura de lagostas destinadas à exportação, no Nordeste brasileiro, foi de 60% e 40%, respectivamente. Ressalta-se ainda que o número destes últimos, atuando no momento, é de 216.

Não obstante, a captura obtida pelos barcos equipados com frigoríficos não tem sido investigada sob o ponto de vista da incidência de "barriga preta" relacionada com o processo de congelamento e estocagem. Tal fato se justifica tendo em vista que este fenômeno praticamente não ocorre nestas pescarias.

No referido campo de pesquisa, o programa têm-se voltado para a conservação de lagostas em gelo. Sobre o assunto, citou-se os trabalhos de Ogawa et alli (1983 a) e Ogawa et alli (1970 a e b).

Por outro lado, deverão ser levados em conta alguns aspectos fisiológicos do animal vivo. De acordo com Aguiar-Júnior (1982), a relação entre estágios do ciclo de muda e "melanosis" foi comprovada estatisticamente, bem como as influências de traumatismos e sexo.

Na maioria dos países produtores de lagostas, estas são conduzidas vivas às indústrias de beneficiamento. Todavia, em alguns países, incluindo-se o Brasil, estes crustáceos se submetem a descabeçamento à bordo, logo após a captura, sendo as caudas lavadas em água do mar, para posterior acondicionamento em gelo ou estocagem congelada.

O presente trabalho tem por objetivo investigar as influências do congelamento e estocagem, relacionadas com fatores fisiológicos do animal, sobre a incidência de "Barriga Preta" em caudas de lagostas, com vistas a contribuir para um melhor conhecimento da cadeia de frio ("cold chain") à que se deve submeter o produto a bordo dos barcos equipados com frigoríficos.

MATERIAL E MÉTODOS

Trabalhamos com lagostas da espécie Panulirus laevicauda (Latreille), adquiridas na Praia do Mucuripe (Fortaleza-Ceará-Brasil), durante o período de abril a agosto de 1983.

1- ESTUDO DE ESTOCAGEM

Dos 79 espécimes estudados, os maiores (15 - 25 cm; 145 - 310 g), em número de 8, foram de imediato empregadas no ensaio, ao passo que os restantes, de menor talhe (7 - 17 cm; 15 - 180 g), somente após adaptação em aquário.

Os tratamentos a que os animais vivos se submeteram foram os seguintes: Traumatismo (T), Eutanásia (E) e Eutanásia-Traumatismo (E-T).

Os traumatismos se verificaram na cutícula ventral da cauda, na forma de furos, realizados com agulha de pequeno calibre (Figura 1).

A eutanásia, por sua vez, constou da imersão dos exemplares em água com gelo (4°C), durante 30 minutos. Por último, quanto ao tratamento (E-T), inicialmente procederam-se a traumatismos nas lagostas, submetendo-as a seguir a eutanásia, conforme procedimento já referidos.

Após os tratamentos, caracterizamos todas as espécies, quanto aos parâmetros: estágio do ciclo de muda,

sexo, peso e comprimento (ver tabelas 1 e 2). Realizada a operação de descabeçamento, envolvemos todas as caudas em folhas de polietileno; as grandes até 1/3 a partir da região anterior, a passo que as pequenas exceto no telson e urópodos. Feito isto, estas últimas caudas se submeteram a congelamento rápido ou lento, enquanto que as caudas maiores a congelamento lento, sendo todas elas acondicionadas em caixas de papelão ("inner carton") e estocadas em "freezer" da marca Prosdócimo, modelo 315-108, com capacidade para 140 L, à temperatura $-22 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

No final do 3º mês de estocagem, todas as amostras foram submetidas aos processos de descongelamentos e posterior recongelamento em refrigerador a 5°C sendo estocadas nessas mesmas condições, com o intuito de se verificar o efeito deste último processo no aparecimento de manchas pretas.

Ao longo do período de estocagem, observamos todas as amostras quanto ao aparecimento de manchas pretas. Dos lotes constituídos por caudas pequenas, algumas destas foram retiradas para avaliações histoquímicas (a cada 60 dias), que constaram das reações dopa e melanina.

Na identificação dos estágios do ciclo de muda são reconhecidos 4 períodos básicos (pós-muda, inter-muda, pré-muda e muda), 5 estágios (A-E) e diversos sub-estágios. (Drach (1939), citado por Travis (1955),). Tal sistema tem por base as mudanças morfológicas, fisiológicas e cuticulares que ocorrem na lagosta, e cuja caracterização é a seguinte: Estágio A - o exoesqueleto do animal apresenta-se mole; Estágio B - dá-se o endurecimento progressivo da cutícula, até que se torne rígida, afora em algumas áreas; Estágio C - no final deste o exoesqueleto torna-se completamente endurecido; Estágio D - observa-se um novo esqueleto se formando sob o antigo, enquanto este se vai desgastando, visto ocorrer reabsorção de seus constituintes orgânicos e minerais; e Estágio E - que coincide com o próprio fenômeno da muda (ecdise). Ao desprende-se'

do animal, o esqueleto antigo recebe o nome de exúvia.

O congelamento rápido das caudas efetuou-se em um túnel de congelamento industrial do tipo 90 A - 180, à temperatura de -26°C , sendo de 3m/s a velocidade do ar. Por seu turno, o congelamento lento realizou-se no "freezer" já referido à temperatura de $-22 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Para a caracterização das manchas pretas nas caudas de menor tamanho emitiram-se frações simbólicas, as quais se basearam no número de furos efetuados nas caudas. Considerando-se que fizemos 4 furos em cada um de 5 segmentos de cauda, utilizamos frações do número 20. Por exemplo quando se observou escurecimento em um ponto traumatizado, emitimos o índice 1/20 para caracterizar as manchas. À medida que novos furos apareciam escuros, o numerador da fração aumentava proporcionalmente. A fim de reproduzir a progressão e cor da mancha a fração era acrescida de um número inteiro de 1 a 5.

Para realização das reações histoquímicas, obtiveram-se secções transversais de 8 micra, retiradas da cutícula ventral da cauda com o auxílio de um microtomo-Criostato, modelo IEC-CTF (International Equipment Co). Tanto as secções-controle quanto as secções-problema foram fotografadas com câmera-Kodak Coersnap 35, modelo 2, acoplada a microscópio Ao Instrument-Company.

No tocante à reação dopa, empregamos técnica de Iizima-Watanabe, descrita por Kukita(1967). Secções retiradas em tecidos adjacentes ao das áreas traumatizadas submeteram-se à imersão na seguinte solução: 1,5 ml de dl-dopa(3,4-dihidroxifenilalanina) mais 1,0 ml de tampão fosfato 1/15M (pH 7,8) mais 0,5 ml de água destilada. Em seguida cobrimos as secções com lamínula e as colocamos em estufa a vácuo, a 37°C , por 30 minutos.

Detectou-se a melanina pelo método Lillie (1957). Secções retiradas de tecidos escuros foram imersas por uma hora em solução de sulfato ferroso a 2,5%, sendo a seguir lavados com água destilada (4 trocas). Feito isto, as imer

gimos em uma solução de ferrocianeto de potássio a 1% em ácido acético na mesma concentração, desidratando-as' com álcool a 95% e a 100%. Finalmente as secções submeteram-se à lavagem com álcool-Xileno (1.1).

2- ELABORAÇÃO DE CURVAS PARA O PROCESSO DE CONGELAMENTO, DESCONGELAMENTO; RESFRIAMENTO E RECONGELAMENTO.

Na elaboração destas curvas, empregamos lagostas cujos pesos variavam de 35 a 79 gramas e comprimento de 10 a 15 cm.

Operamos os seguintes tipos de descongelamentos: ao ambiente (26°C); em refrigerador (10°C); e em água corrente (25°C), bem como os congelamento rápido e lento; resfriamento (4°C) e recongelamento (-22°C).

As tomadas de temperatura se verificaram mediante o emprego de um termômetro Takara, do tipo SPD-10, introduzindo-se o termopar no interior do músculo, logo após o descabeçamento dos animais vivos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1- ESTUDO DE ESTOCAGEM

O período de estocagem por nos escolhido não foi arbitrário, justificou-se com base no fluxograma da industrialização de lagostas destinadas à exportação, incluindo-se todas as etapas que vão desde a captura à venda do produto ao consumidor norte-americano. Cabe ressaltar que um barco lagosteiro equipado com sistema de refrigeração passa de 2 a 3 meses no mar.

Levando-se em conta os tipos de congelamento estudados, bem como os parâmetros sexo, peso, comprimento e estágios do ciclo de muda, os dados referentes à incidência de mancha pretas se apresentam nas tabelas 1 e 2.

De um modo geral, essas manchas de coloração marrom-escura ou preta, se difundiram nas áreas traumatizadas.

Segundo Cobb III (1976), na conversão de tirosina em melanina, em camarão pós morte, dopaquinona e n-acetil-dopamina figuram entre os compostos intermediários da reação. Colorações diferentes da apresentada pela melanina podem ser divididas a compostos da natureza daqueles.

O descongelamento das amostras foi procedido após o 3º mês de estocagem, tendo em vista constituir o período compreendido entre o desembarque e início do processamento da matéria prima nas indústrias.

Quanto ao parâmetro sexo, o consideramos somente sob certos aspectos, porquanto houve irregularidade de sua distribuição em alguns lotes, bem assim o ciclo de muda, já que a maioria dos animais portava o estágio C.

1.1- CONGELAMENTO LENTO

Os resultados da incidência e dos índices de manchas pretas apresentam-se na Tabela I.

No final do primeiro mês de estocagem, levando-se

em conta os diversos tratamentos estudados, observou-se a incidência de manchas somente nos lotes submetidos a (E-T) e (T), sendo este último o mais suscetível, para os quais os índices variaram de (1/20 + 0 a 6/20 + 0) e de (4/20 + 0 a 7/20 + 0), respectivamente.

Após o segundo mês, verificamos o mesmo comportamento acima, no entanto houve aumento no número de caudas com manchas. Por outro lado observamos a progressão do fenômeno em algumas caudas.

Ainda com relação aos dois tratamentos tais índices se mantiveram constantes até o 3º mês de estocagem.

Estes resultados estão justificados, uma vez que os traumatismos verificados em animais vivos constituem o principal fator de aparecimento de "barriga preta".

Segundo Ogawa et alli (1983) em caudas provenientes de lagostas traumatizadas vivas, o fenômeno se manifestou no 1º dia de conservação em gelo.

No final do 3º mês de estocagem, o descongelamento contribuiu para a progressão no número e intensidade de manchas, somente nos tratamentos (E-T) e (T), cujos índices foram de (5/20 + 3=6/20 + 1) e a 5/20 + 2, 7/20 + 4), respectivamente.

Tais resultados justificam-se com base na reativação de enzimas à temperaturas favoráveis que se desenvolveram durante o processo acima, e que se prolongaram quando das primeiras fases iniciais do congelamento lento.

Em que pese o primeiro mês de estocagem, o quadro permaneceu estável, para ambos os tratamentos.

No 5º mês, observou-se um aumento quase insignificante no aparecimento das manchas em causa. Essa situação manteve-se até ao cabo do 6º mês, e as pequenas progressões ocorridas se refletiram nos índices de (5/20 + 4 a 6/20 + 3) para o (E-T) e (5/20 + 3 a 7/20 + 5) para o (T).

Finalmente estes resultados mantiveram-se os mesmos até o término do período de estocagem.

A eficácia da eutanásia confirmou o que se esperava, pois de acordo com Ogawa *et alli* (1983), esse tratamento tem-se mostrado eficiente no combate a mancha preta; mesmo em animais submetidos a (E-T) a incidência de tais manchas foi diminuída.

Neste mesmo trabalho, os autores estudaram o comportamento de caudas provenientes de animais traumatizados, e conservados em água com gelo (4°C), por 30 minutos, verificaram que a eutanásia preveniu o aparecimento de manchas nos segmentos ventrais traumatizados. Esses resultados mostraram-se efetivos para a aplicação de eutanásia a bordo.

Ao relacionarmos o estágio C do ciclo de muda com os diversos tratamentos estudados, verificamos uma maior incidência de manchas no lote (T).

Com respeito ao sexo, levamos em conta somente o tratamento (T), quando observamos o mesmo grau e progressão de manchas para machos e fêmeas (Tabela I).

Pela comparação dos índices referidos, ao longo da estocagem, verificamos que o tratamento de (T) predis põs mais as amostras ao escurecimento do que (E-T).

No tocante a estocagem das lagostas maiores, do ponto de vista do aparecimento de manchas escuras, estas foram observadas a partir do 5º dia de estocagem, para todos os tratamentos estudados. Essas observações devem ser consideradas com certa reserva posto que este estudo serviu para complementar aquele desenvolvido com caudas pequenas, a fim de confirmar os períodos iniciais do desenvolvimento de melanosis.

Como ressaltamos anteriormente, estes animais chegaram debilitados no laboratório. A incidência de manchas em caudas submetidas a eutanásia, pode ser devida a problemas de manuseio. Por outro lado, observamos que essas caudas apresentaram traumatismos acidentais, que se tornaram escuros. Além disto, observamos escurecimento no "primeiro segmento" das caudas, devido provavelmente ao esforço do animal na ocasião de sua retirada para manuseio, bem

como por aquele segmento localizar-se próximo ao cefalotórax, onde há maior concentração de enzimas-substrato.

Ao longo do período de estocagem houve progressão na intensidade das manchas, ou seja, até o 4º mês.

1.2. - CONGELAMENTO RÁPIDO

No 1º e 2º meses de estocagem o aparecimento de manchas ocorreu em algumas caudas submetidas aos tratamentos (E-T) e (T), cujos índices variaram de $(1/20 + 0$ a $3/20 + 0)$, respectivamente. Quanto ao tratamento de (E), não verificamos ocorrência de manchas.

No que concerne ao tratamento de (T), o congelamento rápido apresentou maior eficácia que o lento, ao combater as referidas manchas. Tal fato deve-se justificar com base em reações enzimáticas. Estas devem ser inativas numa determinada faixa da temperatura que é atingida em menor tempo no processo de congelamento rápido.

Após o descongelamento das caudas, com posterior recongelamento, no 3º mês de estocagem, observamos, um aumento no número de manchas pretas, bem como uma progressão dos índices, que foram de $(2/20 + 1$ a $3/20 + 2)$ e $(1/20 + 3$ a $5/20 + 2)$, respectivamente para os tratamentos (E - T) e (T).

Dentre os tratamentos estudados, o traumatismo contribuiu para uma maior incidência de manchas, seguido pelo (E-T). Esses resultados devem ser justificados considerando-se que as caudas foram descongeladas. Com relação a eutanásia, observamos o mesmo quadro anterior, isto é, as caudas permaneceram isentas de manchas.

Considerando-se que nesta estocagem todas as amostras portavam o estágio C do Ciclo de muda, possivelmente este estágio deva estar relacionado com a maior incidência de manchas no tratamento (T). (Tabela 2).

Pela comparação dos métodos de congelamento estudados, observamos, para o 1º e 2º meses de estocagem, que o congelamento rápido mostrou-se mais eficaz no combate à "melanosis". Esse resultado pode ser afirmado pela apreciação dos índices de manchas. Estes foram de $(1/20 + 0$ a $6/20 +$

0) e (1/20 + 0 a 3/20 + 0), no tratamento (E-T) respectivamente para os congelamentos lento e rápido. Quanto ao tratamento (T), tais índices se situaram nas faixas (4/20 + 0 a 7/20 + 0) e (1/20 + 0 a 3/20 + 0), respectivamente para os métodos lento e rápido.

Mesmo após o recongelamento das amostras, o congelamento rápido influi menos no aparecimento e progressão de manchas do que o lento. Isto também se refletiu nos índices de caracterização em foco. Para o tratamento (E-T), estes foram de (5/20 + 3 a 6/20 + 1) e (2/20 + 1 a 3/20 + 2), respectivamente para o congelamento lento e rápido. No caso do (T), tais índices se situaram nas faixas (5/20 + 2 a 7/20 + 4) e (1/20 + 3 a 5/20 + 2), para o congelamento lento e rápido respectivamente.

1.3 - TESTES HISTOQUÍMICOS

No que diz respeito ao teste de dopa (Figura 2 a 5) houve resultados positivos para os tratamentos (T) e (E-T) e negativos para (B).

A razão por que este teste apresenta um resultado negativo para o tratamento (E) está provavelmente na insuficiência de substrato para uma relação enzima-substrato ideal. Em contrapartida o teste em causa apresentou positivo para os demais tratamentos, visto a referida relação ter sido adequada.

Comparando-se os resultados do teste dopa entre os dois tipos de congelamento efetuados, houve maior positividade para o congelamento lento. Tais resultados comprovam nessas observações relativas aos índices de manchas, pois o congelamento rápido e o tratamento (E) mostraram-se mais eficazes no combate destas, comprovando-se a suscetibilidade do tratamento (T).

Dada a reação positiva da melanina (Figura 6), durante o nosso estudo de estocagem, pode-se afirmar que as manchas escuras incidentes nas caudas congeladas se constituíram do referido pigmento, o que confirma os resultados de Ogawa et alli (1981).

2 - ELABORAÇÃO DE CURVAS PARA O PROCESSO DE CONGELAMENTO, DESCONGELAMENTO, RECONGELAMENTO E RESFRIAMENTO.

Relativamente ao estudo das curvas "tempo x temperatura" para os processos acima, observam-se as Figuras 7 a 12.

Para a curva do processo de resfriamento, este se verificou em 50 minutos, quando a temperatura da cauda atingiu 7°C, e a do meio ficou 5°C.

Estas curvas foram traçadas por Aguiar Júnior (1982), empregando-se lagostas de maior talho, razão pela qual os tempos de realização dos processos foram bem maiores que os nossos, assim como as de resfriamento, para a mesma espécie empregada em nosso estudo obtendo 30 minutos para realização dos processos, aproximadamente o mesmo que obtivemos.

No que concerne as curvas de congelamento lento e rápido, estas se verificaram em 150 e 35 minutos, respectivamente, abaixo dos valores encontrados pelo autor acima, os quais foram de 180 e 100 minutos para os mesmos congelamentos. Estas diferenças se justificam pelo menor tamanho dos animais com que trabalhamos.

Por comparação destas duas curvas, observa-se que a faixa de temperatura provavelmente favorável ao desencadeamento da reação enzimática é bem mais curta no congelamento rápido do que no congelamento lento, essas temperaturas vão de início do congelamento até -5°C.

Neste trabalho tais curvas apresentaram a conformação de "S" aberto confirmando os resultados obtidos Reay & House (1951), Suzuki e James (1960) e Ogawa *et alii* (1975).

Quanto às curvas para os diversos processos de descongelamento, menor tempo verificado foi para o em água corrente (25°C)-55 seg., seguidos pelo ao ambiente (26°C)-20 min. e em refrigerador (10°C)-140 min.

Quanto a curva de recongelamento a congelamento lento observamos que este processo se efetuou num tempo de 30 minutos.

CONCLUSÕES

- 1- Durante o período de estocagem de caudas, observou-se o aparecimento de manchas no final do 1º mês, para os tratamentos de Eutanásia-Traumatismo e Traumatismo, considerando-se os dois processos de congelamentos estudados, ao passo que a eutanásia mostrou-se eficaz contra o fenômeno
- 2- O descongelamento em refrigerador (5°C) influenciou no aumento de manchas
- 3- O congelamento rápido mostrou-se mais eficaz no combate as manchas
- 4- A reação dopa foi positiva para os tratamentos (E-T) e (T) e negativa para (E)
- 5- Identificamos que as manchas pretas incidentes nas caudas se constituíram no pigmento melanina
- 6- Em caudas grandes traumatizadas a congelamento lento o fenômeno se manifestou no 5º dia de estocagem a $-22 \pm 2^\circ\text{C}$

SUMÁRIO

Este trabalho trata do aparecimento da "barriga preta" em caudas de lagostas Panulirus laevicauda (latreille) estocadas por 6 meses a $-22 \pm 2^\circ\text{C}$, relacionando-a com as influências de choque térmico da refrigeração; e de fatores fisiológicos ligados ao animal vivo: traumatismo, Eutanásia e Eutanásia-Traumatismo.

Embora as caudas estivessem congeladas, concluímos que a principal causa do aparecimento da "barriga preta" se constitui dos traumatismos a que as lagostas vivas se submeteram. Por outro lado o congelamento rápido teve efeito na inativação da reação de oxidação enzimática, diminuindo o fenômeno em causa.

O processo de descongelamento contribuiu para o aparecimento de manchas escuras, dado o aumento de temperatura que favoreceu a reação acima.

Estas conclusões foram verificadas por observações dos índices de manchas nas caudas, bem como mediante testes histoquímicos.

BIBLIOGRAFIA

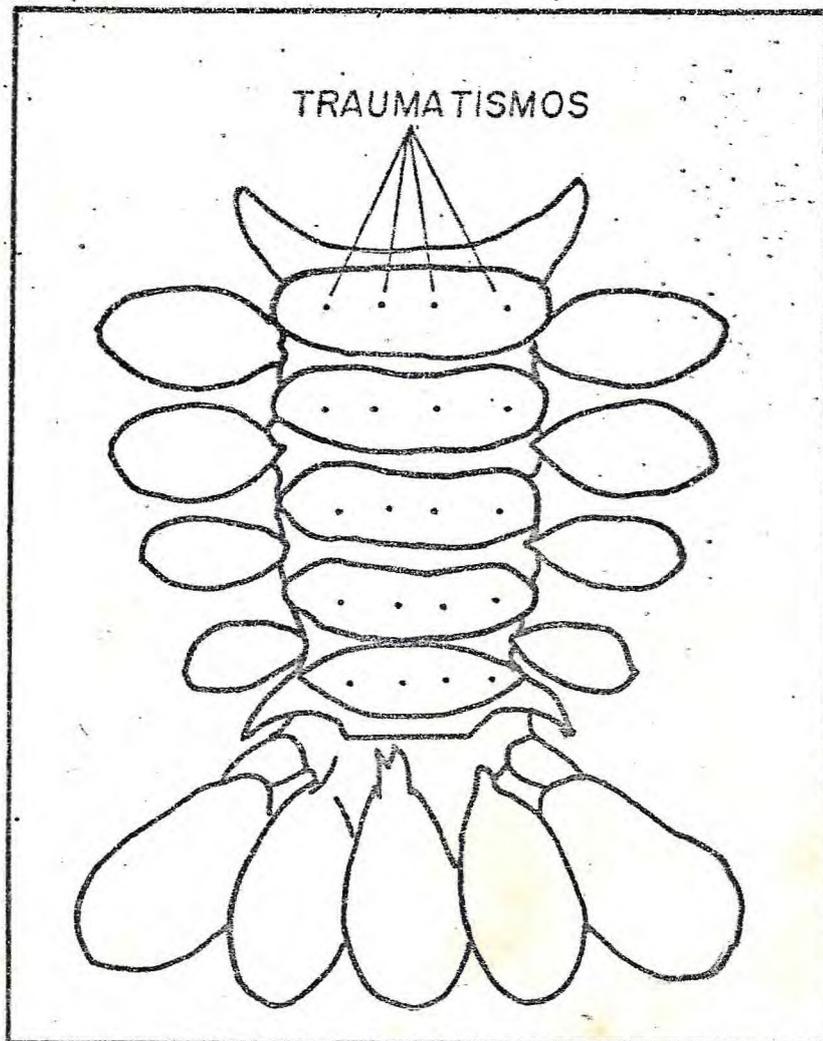
- 1- AGUIAR Junior O - 1983 Considerações sobre o Aparecimento de "Barriga Preta" em Caudas de Lagostas do Gênero "Panulirus" White e Estudos Preliminares da Influência do Congelamento e Descongelamento- Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para a obtenção de Título de Engenheiro de Pesca.
- 2- COBB J. S. & PHILLIPS B. F.- 1980- The Biology and Management of Hobsters - Vol. I- Physiology and Behavior. New York. Academic Press XUT- 451 pp.
- 3- COBB III, B. F.- 1976- Biochemistry an Phyology of Shrimp - effect on use as food- Proceedings of in conference on handling, Processing and Marketing of Tropical fish. London pp 405-410.
- 4- OGAWA M., KUROTSU T, OCHIAI I & KOZIMA TT -1933- Mechanism of Black Discoloration in Spiny Lobs Tails Stored in Ice- Bull. Jap. Soc. Sci Fish, 49(8), 1065-1075-12 fig
- 5- OGAWA M., MENESES A. C. S.; PERDIGAO N. P. & KOSIMA TT - 1983- Influence of Storage Conditions and Quality Evaluation of Discolored Spiny Lobster Tails Stored in Ice- Bull. Jap. Soc. Sci. Fish, 49(?), 975-982- 4 fig.
- 6- OGAWA M.; VIEIRA G. H. S.; BASTOS J. R.; NORONHA M. C.C & ALVES M. I.- 1970- Estudo sobre a Conservação de

- Caudas de Lagostas Panulirus argus (Latreille). Arq-
Est- Biol. Mar. Universidade Federal do Ceará. 10(2)
159-163, Dez. 1970- Fort.-CE-Brasil.
- 7- OGAWA M.; NUNUES M. L.; MAIA E. L.; NOBREGA J. W. & MENESES
A. C. S.-1975- Conservação de Lagostas Inteiras do
Gênero Panulirus White. Arq. Ciên. Mar., Fort. 15(1) :
59-66. 7 fig.
- 8- REAY G.A. & HOUSE, C. T.-1951- The Freezing and cold Sto-
rage of Lobst. Food Manufacture -(January):23-27, 2 fig
- 9- LILLIE, J. J.- 1963- Processing Lobster Torry Advisory
Note Nº 6, Torry Res.: Sta Aberdeen, W.K
- 10- SUZUKI, T & JAMES D. G.-1968- Some Changes in Frozen Ro-
ck Lobster During a Storage Period of Month at -20°C-
and -30°C. Bull Tokai Reg. Fish Res. Lab., Tokyo-
(56):125-136, 8 fig. 2 pls.
- 11- TRAVIS, D. F.-1955- The Molting Eycle of The Spiny Lobs-
ter, Panulirus argus (Latreille)-Preecdysial Histolo-
gical and Histochemical Changes in the Hepatopancreas
and intergumental Tissues. Biol. Bull, 108:88-112, 34
fig.
- 12- VIEIRA, G. H. F; OGAWA M.-1970- Estudo Preliminar Sobre
a "Barriga Preta" das Lagostas. Arq. Ciên. Mar- Univ
Federal do Ceará. 10(2):153-158. Dez.1970-Fort-CE.
- 13- WAKBRMAN, J. J.-1963- Processing Lobster Torry Advimore
Note nº 6, Torry Res. Sta Aberdeen W. K.

1 - Observações sobre a influência de diversos tratamentos aplicados em lagostas vivas, da espécie Paralithys leucicauda (Latreille), cujas caixas foram submetidas a congelamento lento e estocadas a $-20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 6 meses.

	Tratamentos			Sexo		Est. da Muda				Peso (g)	Comp. (cm)	Incidências de Manchas						Índices de Manchas					
	E	T	E-T	F	M	A	B	C	D			1º	2º	3º	4º	5º	6º	1º	2º	3º	4º	5º	6º
			x		x				x	34,0	10,0	+	+	+	+	+	+	5/20+0	5/20+0	5/20+4	5/20+4	5/20+4	5/20+4
			x	x					x	41,0	11,0	-	-	-	-	-	-	0/20+0	0/20+0	0/20+0	0/20+0	0/20+0	0/20+0
			x		x				x	32,0	10,5	+	+					4/20+0	4/20+0	*			
			x		x				x	50,0	11,0	+	+					4/20+0	4/20+0	*			
			x		x			x		30,0	9,5	+	+					1/20+0	1/20+0	*			
			x		x				x	56,0	12,0	+	+	+	+	+	+	5/20+0	5/20+0	5/20+1	5/20+2	5/20+4	5/20+3
			x		x			x		27,0	9,5	-	-	-	-	-	-	0/20+0	0/20+0	0/20+0	0/20+0	0/20+2	0/20+0
			x		x				x	34,0	10,0	-	-	-	-	-	-	0/20+0	0/20+0	0/20+0	0/20+0	0/20+0	0/20+0
			x		x				x	33,0	9,5	-	-	-	-	-	-	0/20+0	0/20+0	0/20+0	0/20+0	0/20+0	0/20+0
			x		x				x	20,0	8,0	+	+					5/20+0	5/20+0	*			
			x	x					x	19,0	8,0	-	+	+	+	+	+	0/20+0	6/20+0	6/20+1	6/20+2	6/20+3	6/20+3
	x			x					x	25,0	10,0	-	-	-	-	-	-	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
	x			x					x	40,0	15,5	-	-	-	-	-	-	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
	x			x				x		38,0	10,0	-	-	-	-	-	-	0/0	0/0	0/0	0/0	*	
	x			x				x		47,0	11,5	-	-	-	-	-	-	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
	x			x				x		25,0	9,0	-	-	-	-	-	-	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
	x			x				x		72,0	13,0	-	-	-	-	-	-	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
	x			x				x		45,0	11,0	-	-	-	-	-	-	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
	x				x			x		39,0	10,5	-	-	-	-	-	-	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
	x			x				x		28,0	9,5	-	-	-	-	-	-	*	*				
	x			x				x		27,0	10,0	-	-	-	-	-	-	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	*
	x				x			x		25,0	10,5	-	-	-	-	-	-	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
	x				x			x		29,0	9,5	-	-	-	-	-	-	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
	x			x				x		19,0	8,0	-	-	-	-	-	-	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
	x			x				x		19,0	8,5	-	-	-	-	-	-	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
	x				x			x		20,0	9,0	-	-	-	-	-	-	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
7		x			x				x	18,5	9,0	+	+	+	+	+	+	0/20+0	5/20+0	5/20+2	5/20+2	5/20+3	5/20+3
8		x			x				x	20,0	9,0	+	+					0/20+0	5/20+0	6/20+0			
9		x			x				x	17,0	7,5	+	+			+		0/20+0	4/20+0	5/20+2	*		
0		x			x				x	27,0	10,0	+	+					0/20+0	6/20+0	7/20+4	*		
1		x			x				x	18,0	8,0	+	+					0/20+0	7/20+0	7/20+0	*		
2		x			x				x	24,0	8,5	+	+	+				0/20+0	5/20+0	5/20+2	5/20+2	*	
3		x			x				x	15,0	7,5	+	+	+				0/20+0	5/20+0	5/20+0	5/20+3	5/20+3	*
4		x			x				x	15,0	7,0	+	+	+	+	+	-	0/20+0	7/20+0	5/20+2	5/20+3	5/20+4	*
5		x			x				x	24,0	9,0	+	+	+	+	+		0/20+0	6/20+0	6/20+0	7/20+1	7/20+2	7/20+5
6		x			x				x	53,0	11,0	+	+	+	+			0/20+0	5/20+0	5/20+2	6/20+2	6/20+3	*
7		x			x				x	49,0	11,0	+	+	+	+			0/20+0	6/20+1	7/20+0	7/20+1	7/20+1	*

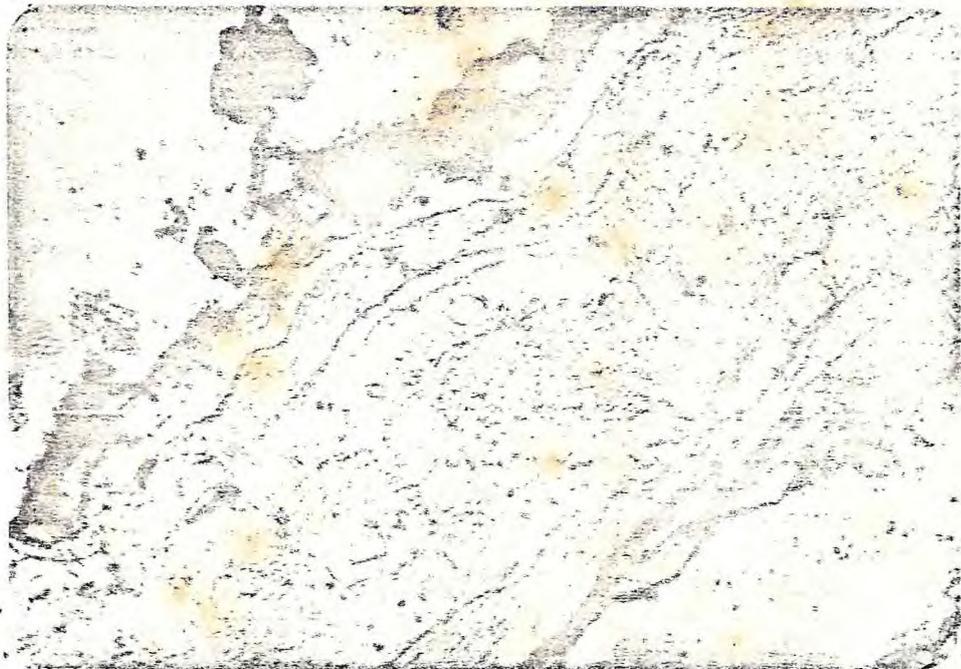
- LEGENDA:
- presença de manchas pretas
 - ausência de manchas pretas
 - ausência de pontos traumatizados
 - ausência de manchas nos locais traumatizados.
 - retirada para estudo



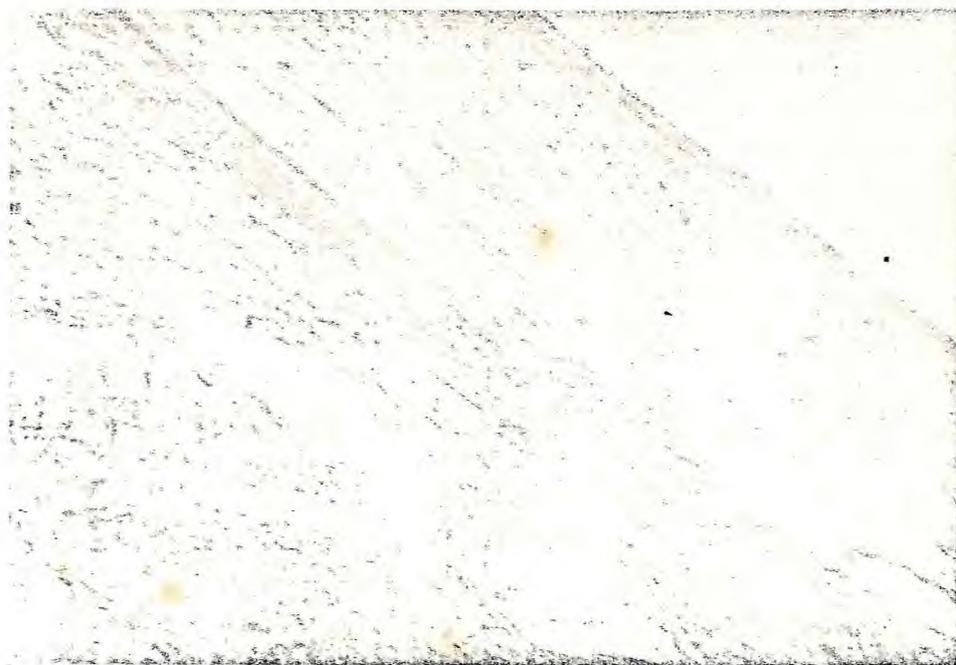
- FIGURA 1- Cauda de lagosta da espécie Pamulirus Laevicauda (Lateille), mostrando as área traumatizadas.



- FIGURA 2 - Corte histológico da cutícula da lagosta Panulirus laevicauda (Lateille), no estágio D do ciclo de muda, verificando-se a reação dopa na epiderme X 100. Tratamento (E-T).



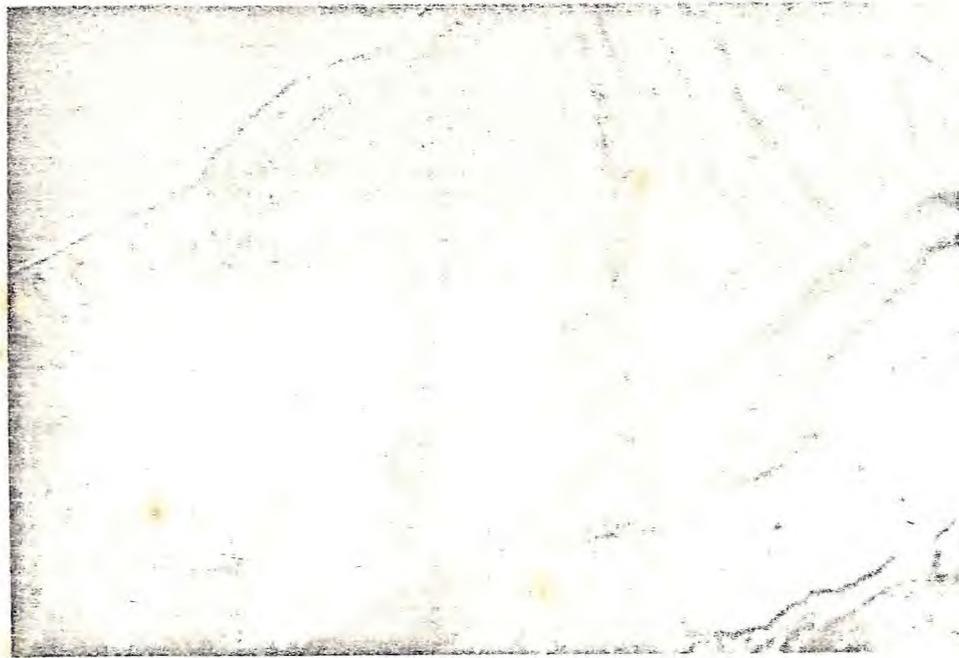
- FIGURA 3 - Corte histológico da cutícula da lagosta Panulirus laevicauda (Lereille), no estágio D do ciclo de muda, verificando-se a reação dopa na epiderme e epicutícula X 100. Tratamento (E-T).



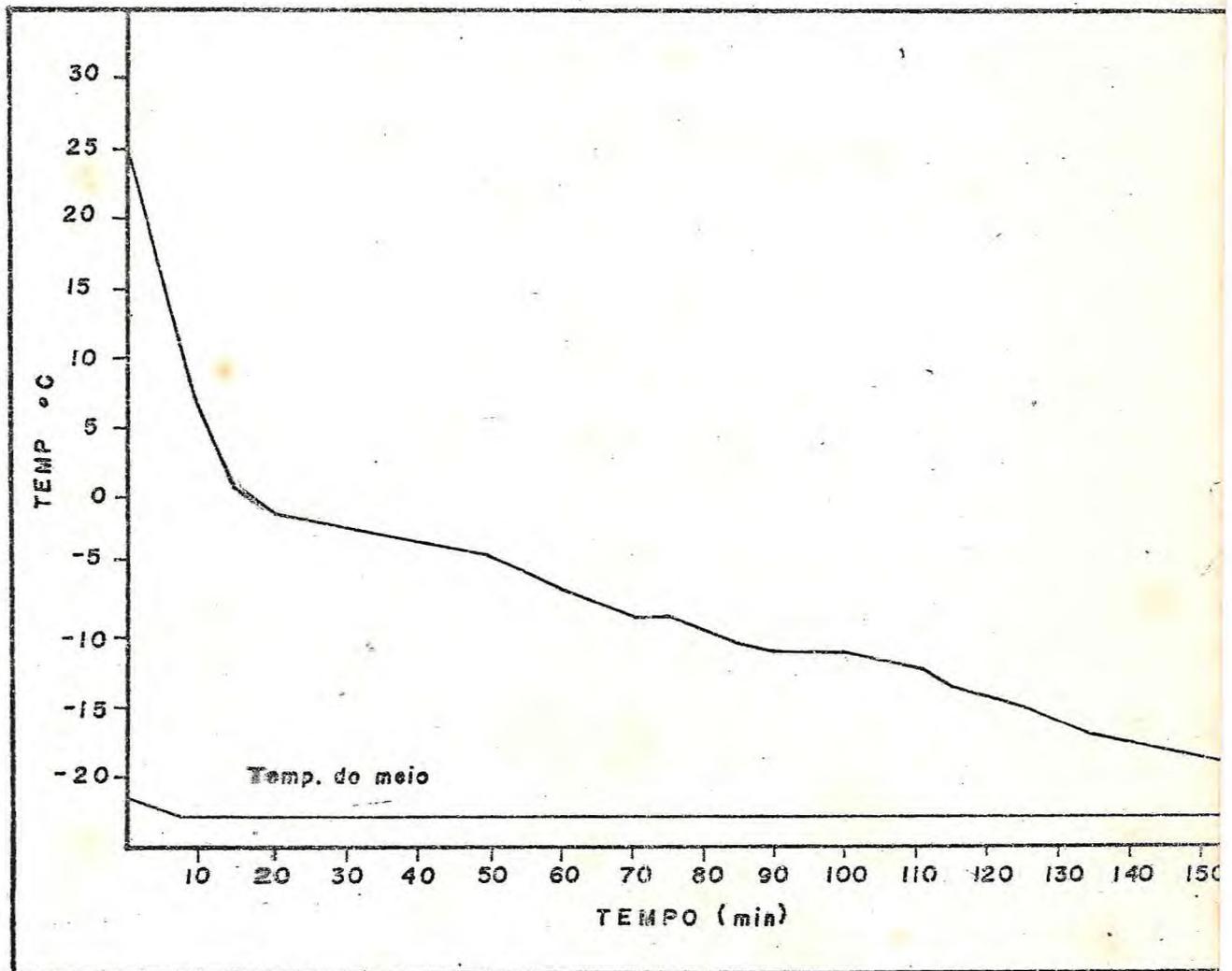
- FIGURA 4 - Corte histológico da cutícula da lagosta P.laeviscauda(Latreille), no estágio C do ciclo de muda, apresentando reação dopa na epiderme X 100. Tratamento (T)



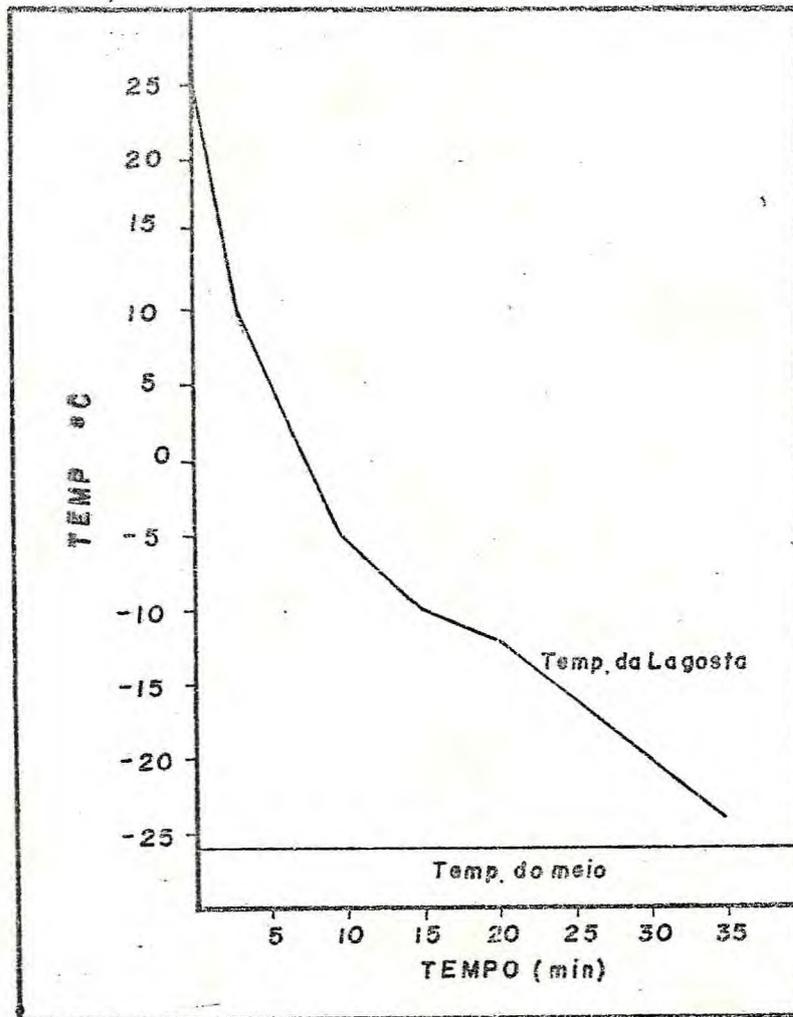
FIGURA 5 - Corte histológico da cutícula da lagosta P.laeviscauda (Latreille), no estágio C do ciclo de muda, apresentando reação dopa na epiderme X 100. Tratamento (T).



- FIGURA 6 - Corte histológico da cutícula da lagosta P.laevicauda (Latreille), no estágio C, onde se identifica o pigmento melanina.



- FIGURA 7 - Curva "tempo X temperatura" para o processo de congelamento lento de cauda de lagosta da espécie P. laevicauda.



- FIGURA 8 - Curva "tempo X temperatura" para o processo de congelamento rápido de cauda de lagosta da espécie P. laevicauda.

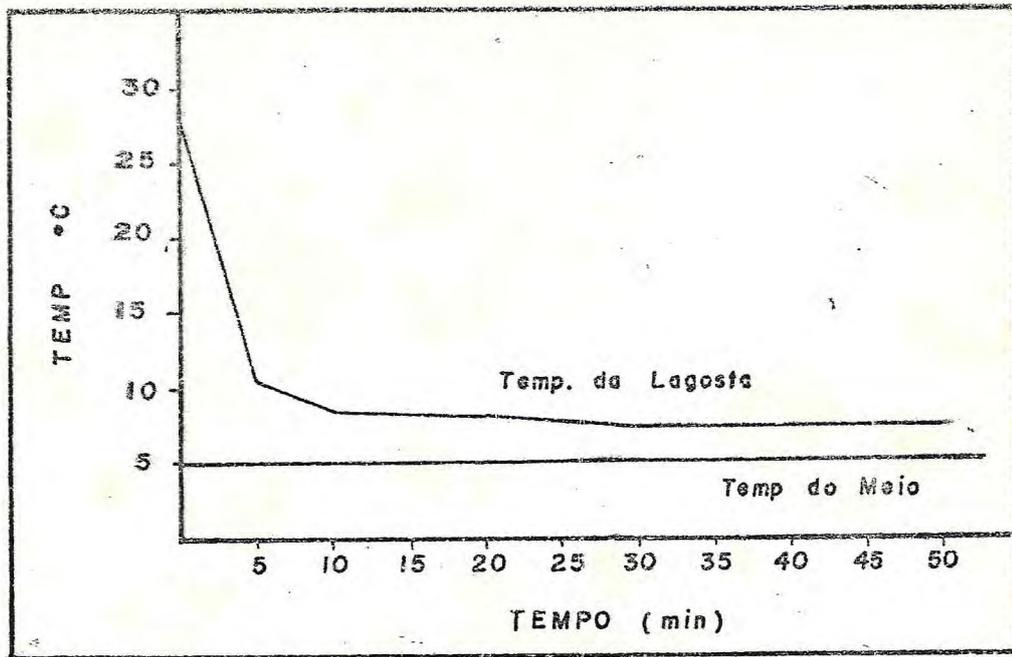


FIGURA 9 - Curva de "Tempo X Temperatura" para o processo de resfriamento de cauda de lagosta da espécie P. laevicauda.

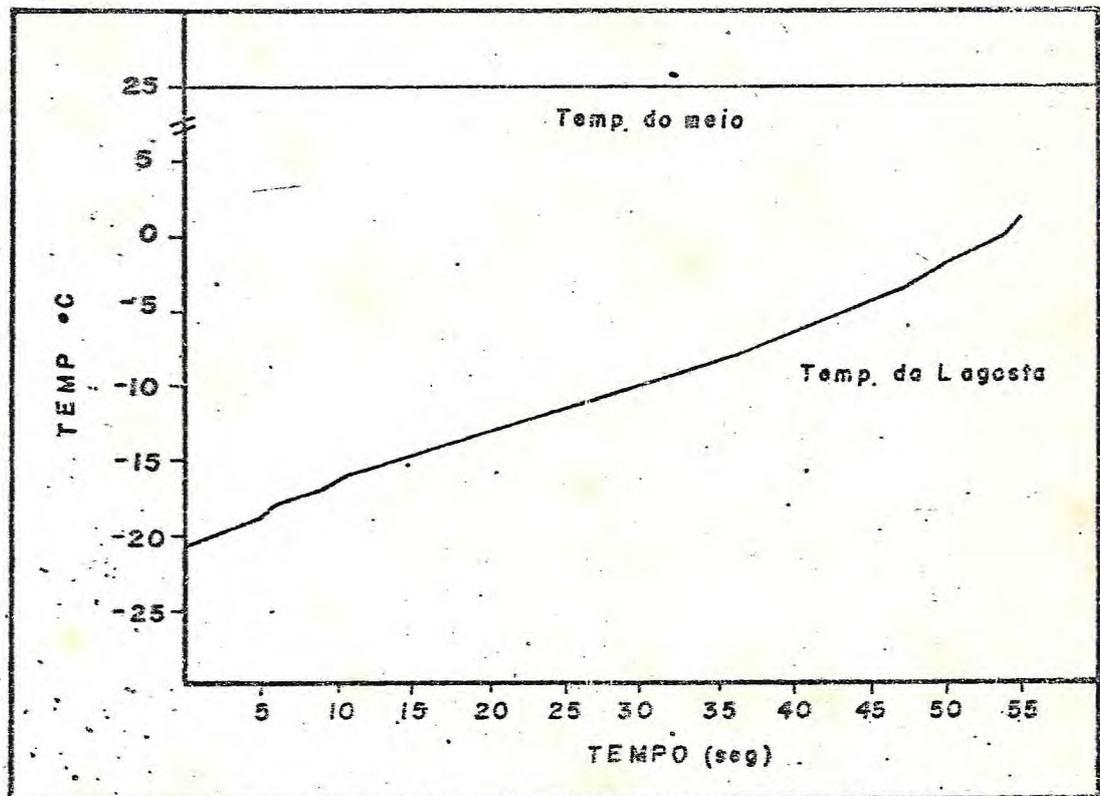
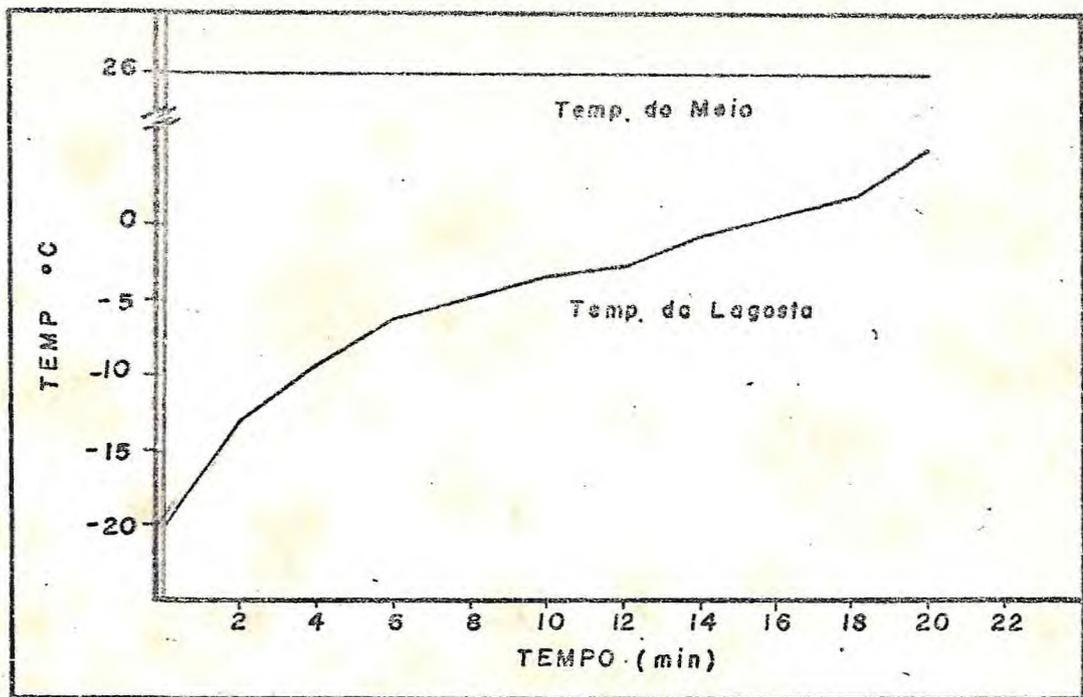
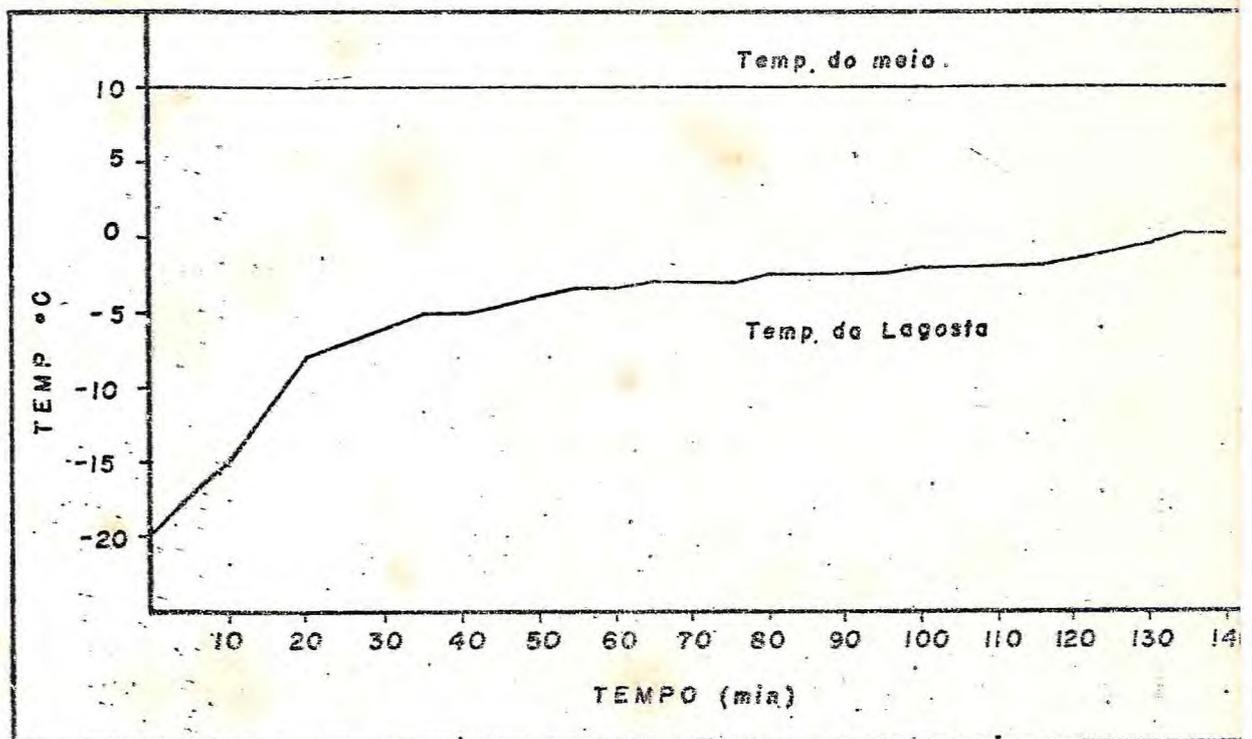


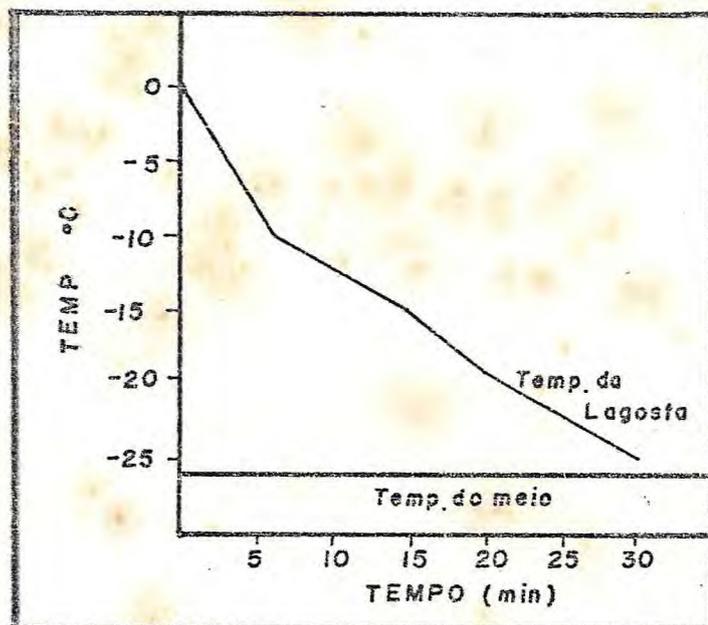
FIGURA 10 - Curva "tempo X temperatura" para o descongelamento de cauda da lagosta da espécie P. laevicauda, em água corrente (925°C).



- FIGURA 11 - Curva "tempo X Temperatura" para o descongelamento de cauda da lagosta da espécie P. laevicauda (26°C) em ambiente.



- FIGURA 12 - Curva "tempo X temperatura" para o descongelamento de caudas de lagostas da espécie P. laevicauda em refrigerador (10°C)



- FIGURA 13 - Curva de "tempo X temperatura para o processo de recongelamento de caudas de lagostas da espécie P. laevicauda.