

SERGIO ARAUJO ANTUNES

Engenheiro - Agrônomo, Tecnologista da Seção
de Química, do Instituto Oceanográfico - U. S. P.

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DE ALGUNS FATÔRES QUE
OCASIONAM VARIAÇÃO NA COMPOSIÇÃO QUÍMICA
DO CAMARÃO *Penaeus (M.) brasiliensis* Latreille
CAPTURADO NAS ÁGUAS DA COSTA CENTRO
SUL DO BRASIL.

Tese para obtenção do título de Doutor em Agronomia
da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
da Universidade de São Paulo.

Piracicaba

São Paulo - Brasil

1970

Trabalho realizado com o auxílio da Fundação
de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

A meus pais, espôsa e filha,

D e d i c o

AGRADECIMENTOS

O trabalho de pesquisa se torna possível quando as condições materiais, a colaboração moral, a compreensão e o estímulo são propiciados à sua realização.

O autor expressa os seus sinceros agradecimentos às seguintes pessoas e entidades:

À FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) , pelo amparo financeiro.

Ao "Department of Food Science and Technology", da "Louisiana State University", dos EEUU, pelo uso do seu autoanalisador de aminoácidos.

À Divisão de Pesca Marítima da Secretaria da Agricultura, do Estado de São Paulo, na pessoa do seu Diretor, Dr. Getulio Neiva, pelo acesso a dados originais de biometria e desembarque de camarões no Entrepasto de Pesca de Santos.

Ao Centro de Computação Eletrônica do Instituto de Pesquisas Matemáticas da USP, pelo uso das suas unidades de computação.

À Dr. Martha Vannucci, ex-Diretor Geral do Instituto Oceanográfico da USP, pelo estímulo e amparo que deu à realização desta pesquisa.

Ao Prof.Dr. Rodolpho de Camargo, do Departamento de Tecnologia Rural da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da USP, pelo estímulo e pela segura orientação apresentada a realização desta pesquisa.

Ao Prof.Dr. Arthur F.Novak, chefe do "Department of Food Science and Technology" da "Louisiana State University", dos EEUU, pela colaboração e pelas valiosas sugestões apresentadas à feitura desta tese.

Ao Prof.Dr. Humberto de Campos, do Departamento de Matemática e Estatística da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da USP, pelas sugestões apresentadas no planejamento estatístico da análise da variância.

Ao acadêmico Alfredo Martins Paiva Filho, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, da USP, pelas sugestões apresentadas na programação e processamento dos resultados em linguagem Fortram.

Ao oceanógrafo Motonaga Iwai, do Instituto Oceanográfico da USP, pela classificação sistemática dos espécimes analisados, pela orientação na identificação dos estádios de maturação dos ovários e pelas sugestões apresentadas a este trabalho.

Ao biólogo Dr. Getulio Neiva, Diretor da Divisão de Pesca Marítima da Secretaria da Agricultura (SA) do Estado de São Paulo, pelas sugestões apresentadas na escolha da espécie e dos graus de maturação dos camarões estudados.

Ao Prof.Dr. Karl M.Wilbur, chefe do "Zoology Department", da "Duke University", dos EEUU; ao Prof.Dr. Y.Ito, da "Hokkaido University of Education", do Japão; ao oceanógrafo Valdis Jankauskis, da Divisão de Pesca Marítima da SA; ao tecnologista M.Ogawa, do Instituto de Biologia Marinha da Universidade do Ceará; e ao acadêmico Ademar Torrano, da "Louisiana State University", dos EEUU, pela atenção na obtenção do material bibliográfico.

Ao tecnologista A.Tenuta Filho, do Instituto Oceanográfico da USP, pela revisão dos originais da tese.

Ao Dr. Alexander von Radasevsky, do Instituto Oceanográfico da USP, pela tradução da literatura alemã e russa.

Ao biólogo Y.Matsura, do Instituto Oceanográfico da USP, pela tradução das publicações em idioma japonês.

Ao Prof.Dr. W.L.Slatter, do Convênio OSU/USAID/ESALQ, pela revisão do sumário em inglês.

Aos funcionários da Seção de Química do Instituto Oceanográfico da USP, Norival Pereira e Alcides Ribeiro, pela inestimável colaboração nas coletas de amostras e análises.

Aos funcionários da Divisão de Informação Científica do Instituto

Oceanográfico da USP, na pessoa do seu Diretor e dos funcionários dos setores de fotocinematografia e desenho, biblioteca e informação, pela colaboração dada à realização deste trabalho.

À antiga Cadeira de Tecnologia de Alimentos e ao Departamento de Tecnologia Rural, na pessoa do seu chefe Prof.Dr. Jorge Leme Jr., pelas facilidades oferecidas à realização deste trabalho e pela orientação proporcionada pelo Prof.Dr. Rodolpho de Camargo.

Ao sr. José A.P.Coelho e à acadêmica Isaura Bezerra, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Santos, pela boa vontade e dedicação nos primeiros serviços datilográficos.

À senhorita Ivany Maluf, pela boa vontade e esmero nos serviços datilográficos.

Ao Prof. Benedicto de ~~Andrade~~, pela revisão de português.

S U M Á R I O

	pag.
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	2
2.1. Composição Química da Carne	2
2.2. Desenvolvimento Sexual e Ciclo Ovário	21
3. MATERIAL	26
4. MÉTODOS.....	30
4.1. Métodos Analíticos	30
4.2. Ensaio Tecnológico	35
4.3. Métodos Estatísticos	37
5. RESULTADOS	47
5.1. Histórico das Amostras e Resultados Obtidos Durante 1969, 1968, 1967	48
5.2. Composição Química da Carne	75
5.3. Composição Química dos Ovários	87
6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	90
6.1. Variações Observadas na Composição Química da Carne	90
6.2. Variações Observadas na Composição Química dos Ovários ...	97
7. CONCLUSÕES	100
8. RESUMO	103
9. SUMMARY	105
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107

1. INTRODUÇÃO

A composição química dos organismos marinhos, em particular dos camarões, vem sendo estudada desde o final do século passado. Inúmeros fatores, porém, nela interferem com reflexo nos resultados verificados e nas suas aplicações em conhecimentos básicos para a nutrição, o controle da qualidade na indústria e na distribuição, e o estudo da biologia do próprio organismo. Apesar de sua importância o estudo destes fatores de variação, especificamente para os camarões, está pouco desenvolvido, principalmente no Brasil.

O presente trabalho procura dar uma contribuição ao conhecimento de alguns destes fatores, estudando a espécie Penaeus (M.) brasiliensis, Latreille, 1817, espécie essa pouco conhecida e de grande importância econômica para o nosso país, principalmente porque se trata de um produto de grande potencial de exportação.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Composição Química da Carne

A bibliografia existente sobre a composição química dos organismos marinhos e, em particular a dos crustáceos, é vasta, complexa e de difícil interpretação. Esta literatura mostra a ocorrência de inúmeros fatores que interferem na composição química, causando variações nos teores de proteína, aminoácidos, matéria graxa, cinzas, umidade, etc., tanto no músculo como em várias outras partes dos organismos marinhos. Segundo a revisão efetuada por VINOGRADOV (155), os resultados obtidos por diferentes autores, no que concerne à composição química dos organismos marinhos, frequentemente não apresentam a classificação sistemática dos espécimens analisados. Além disso, apresentam uma descrição falha do histórico da amostragem, do manuseio prévio à análise, omitindo o local de captura, bem como o número, sexo e idade de dos organismos analisados. Este autor mostra na sua notável revisão, que os trabalhos de composição química dos organismos marinhos constituem uma das mais importantes contribuições que se tem realizado no estudo da área de transição entre a biologia e a geoquímica.

Os primeiros trabalhos efetuados em relação à composição química dos crustáceos, objetivaram o conhecimento do tegumento que reveste externamente o decápodo Potamobius fluvialis, sendo realizado por GEOFFROY (52) em 1705. O trabalho seguinte somente foi apresentado em 1854, por PAYEN (109), com a lagosta Homarus vulgaris. A espécie Potamobius fluvialis foi analisada mais sistematicamente por BEZOLD (17), KÖNIG (79) e KRUKENBERG (80). Em 1888, HEMALA (63) estudou a mesma espécie mencionada por PAYEN.

A última década do século dezanove apresentou os estudos de WEIGLT (157) com Carcinus maenas, Crangon vulgaris e Eupagurus bernhardus, os trabalhos de ATWATER (9) sobre Homarus vulgaris, Potamobius fluvialis e Callinectes

tes hastatus, trabalhos êstes considerados como alguns dos mais completos sôbre a matéria, e foi encerrada com os estudos de VERNO (153) analisando Potamobius fluvialis e com as determinações efetuadas por BALLAND (11) com Cragon vulgaris.

As primeiras análises dos camarões do gênero Penaeus, somente foram efetuadas em 1903 por GRESHOFF (60), estudando a espécie P. indicus. A primeira década do século vinte apresentou ainda o estudo de ACKERMAN e KUTSCHER (2), sendo êstes os que primeiro analisaram a composição de aminoácidos em crustáceo, determinando-a em caranguejo.

A segunda década do século vinte apresentou outros trabalhos sobre a análise de aminoácidos livres em crustáceos, com OKUDA (105, 106) verificando a presença de alanina, tirosina e prolina na lagosta Palinurus japonicus capturada no Japão, tendo também observado que os tecidos dos crustáceos e moluscos, considerados conjuntamente (Shellfish), são caracterizados pela falta de creatina, composto êste de ocorrência normal nos vertebrados, inclusive peixes, bem como por uma alta concentração de extrativos nitrogenados solúveis em ácido tungstênico. Esta década foi encerrada com a determinação de taurina na carne do Neptunus pelagicus e Palinurus vulgaris efetuada por OKUDA e SANADA (107).

Em 1920, BODANSKY (18) determinou o teor de zinco em camarão, porém não relacionou a espécie estudada. O segundo trabalho dessa década foi efetuado por TRESSLER e WELL (144), constatando que o Penaeus setiferus apresenta 0,000045% de iodo na matéria fresca, e que o teor de iodo da lagosta, do berbigão e da ostra é duzentas vezes mais elevado que o do leite, ovos e carne. Posteriormente, JONES e cols (71), nos Estados Unidos, determinaram pela primeira vez aminoácidos nos camarões do gênero Penaeus, P. setiferus, obtendo a concentração de cistina, arginina, histidina, lisina, triptofano, tirosina, ácido aspártico e ácido glutâmico. Observaram também que o camarão apresenta maior teor de lisina que os moluscos.

No ano seguinte JONES (72) analisando os resultados obtidos por

JONES e cols. (71) e comparando-os com os ensaios por êle efetuados com P. setiferus, ostra e berbigão na utilização biológica a nível de ratos, constatou nestes a presença de alta concentração dos aminoácidos indispensáveis para a nutrição destes animais. Concluiu que o músculo de camarão contém proteína de qualidade satisfatória e que a sua concentração de aminoácidos não apresenta grandes diferenças da encontrada na carne dos animais de posição superior na escala evolutiva. Constatou também que a carne do camarão resultou, em ensaios de nutrição em ratos, um crescimento de dois terços a mais que a ostra, sendo, porém, ligeiramente inferior ao do berbigão. Seguiram-se os trabalhos de LINDOW e PETERSON (89) e ETORNA (41) analisando Penaeus sp., sendo que os primeiros não encontraram manganês e o segundo constatou um teor de umidade abaixo do observado posteriormente pelos autores mais recentes, bem como altos valores para cinzas. Essa década foi encerrada com as determinações de VALENZUELA (146) na parte comestível do camarão das Filipinas, obtendo teores de umidade, proteína e cinzas semelhantes aos verificados atualmente.

A década de trinta foi iniciada com constatação de manganês em camarão, trabalho êste efetuado por BOYCOTT e CAMERON (22). Dois anos após, BARNSTEIN (12), verificou que o conteúdo de enxofre do camarão é ligeiramente superior ao do peixe. No ano seguinte, 1933, foram realizados dois trabalhos; o de OYA e FUJIKAWA (108), verificando que crustáceos e moluscos possuem teores mais elevados de extrativos nitrogenados que os peixes, e o desenvolvimento de um método de análise de cistina e cisteína efetuado por HESS (64), método êste que determinou a presença destes aminoácidos em materiais nos quais os métodos anteriores não haviam constatado.

CAMPBELL (25), em 1934/35, constatou que os músculos de crustáceos e moluscos apresentam elevado teor de nitrogênio protéico e falta de creatina, confirmando as verificações de OKUDA (105, 106) e de OYA e FUJIKAWA (108). CARTENI e ALOJ (27), em 1935, constataram um teor de 9,43% de pro

teína no camarão Penaeus membranaceus, do Golfo de Napolis. Este resultado é muito baixo, não encontrando confirmação posterior. No ano seguinte, KUTSCHER e ACKERMAN (83), apresentaram um sumário dos resultados obtidos em bioquímica de vertebrados e invertebrados, considerando como provável a formação de trimetilamina a partir do óxido de trimetilamina e responsabilizando este último pelo gosto e odor fresco da lagosta e peixe. Consideraram também a glicina como muito importante nos extrativos dos crustáceos e moluscos. Em 1938, LANHAM e LEMON (85), observaram que o camarão nos Estados Unidos possui valor nutritivo igual ao da sardinha (índice 90), superior ao da carne bovina (índice 63), porém inferior ao da ostra (índice 100). Esses autores verificaram que a proteína dos pescados analisados são de excelente qualidade, sendo favoravelmente comparáveis a da carne bovina e da caseína. NILSON e COULSON (98), em 1939, foram os que primeiro analisaram o P. brasiliensis, nos Estados Unidos, porém a diferença de método usado para a determinação, torna difícil a comparação dos resultados deste estudo com os do presente trabalho. Nesse mesmo ano, e finalizando a década de trinta, POTTINGER e BALDWIN (113), verificaram que os teores de cistina e arginina do P. brasiliensis, capturado nos Estados Unidos, são superiores aos da caseína, dos ovos e da carne. Os teores de histidina foram inferiores aos das três fontes consideradas na comparação.

Na década de quarenta foram apresentados três trabalhos. BEACH e cols. (13), nos Estados Unidos, constataram que os tecidos do camarão possuem teores de aminoácidos semelhantes aos verificados em outras proteínas do reino animal, sendo de tão boa qualidade como qualquer uma dessas fontes. O segundo trabalho foi efetuado por NORRIS e BENOIT (99), verificando elevada concentração de óxido de trimetilamina no camarão Pandalus danae, sugerindo a possibilidade deste óxido já estar contido na alimentação do camarão e ser admitido através dela. O último trabalho dessa década foi efetuado em 1949 por NEILANDS e cols. (95), determinando a composição de aminoácidos do camarão do gênero Penaeus.

CAMIEN e cols. (23), em 1951, efetuaram o primeiro trabalho da década de cinquenta, período esse caracterizado por um elevado número de estudos efetuados na matéria. Estes autores constataram a influência da salinidade do meio nos teores de aminoácidos nos músculos do camarão e demais crustáceos, verificando que os crustáceos de água salgada possuem teores de aminoácidos mais elevados que os de água doce. Levantaram a hipótese destes aminoácidos interferirem na regulação osmótica destes músculos. Constataram também que os músculos dos crustáceos apresentam altas concentrações de glicina, prolina, arginina, ácido glutâmico e alanina. No mesmo ano GOPALAKRISHNAN (155), na Índia, estudando os camarões P.indicus, P.carinatus, Metapenaeus monocerus e M.dobsoni, das águas da costa de Madras, verificou pela primeira vez a influência do sexo na composição química dos camarões do gênero Penaeus, dando a mesma como irregular e não marcante. No ano seguinte, TORRE (143), no Peru, verificou variações de metionina, cistina e cisteína entre os crustáceos P.stylirostris, Bithynis caementarius e Panulirus ornatus, constatando elevados teores de metionina e cistina, enquanto os de cisteína foram baixos. Nesse mesmo ano, FRASER e cols. (50), observaram a falta de creatina nos músculos de crustáceos e moluscos, confirmando o observado por OKUDA (105, 106), OYA e FUJIKAWA (108) e CAMPBELL (25). Também em 1952, MATUURA e cols. (93), no Japão, verificaram a relativa constância dos teores de metionina no P.japonicus e de outros pescados, com variações na ordem de 3 a 4%, podendo os mesmos serem considerados tão ricos como a caseína. Observaram que os pescados com músculos escuros apresentam maiores teores de metionina que os de músculos claros. Os trabalhos desse ano foram encerrados por CAMPBELL e WILLIAMS (26), nos Estados Unidos, verificando que o camarão do Golfo do México manteve a qualidade até o 16º dia de estocagem em gelo, sendo o camarão descabeçado e lavado antes da estocagem. Observaram também um aumento dos teores de nitrogênio amínico durante a estocagem em gelo, diferindo dos demais autores que estudaram a matéria.

O ano de 1953 é marcado pela publicação em língua inglesa da já

citada revisão de VINOGRADOV (155). Nesse mesmo ano GOPALAKRISHNAN (56), na Índia, analisando o camarão P. indicus da costa de Madras, verificou que para todo o camarão, excluindo o estômago, ocorrem variações no conteúdo de matéria graxa extraída em éter. Analisando separadamente quatro grupos por tamanho, constatou que os exemplares de maior porte apresentaram maiores teores de matéria graxa e que as suas variações foram mais acentuadas, concluindo que essas diferenças foram ocasionadas pelo maior consumo de alimento por parte dos camarões grandes. Deve ser considerado que neste trabalho não foram separadas as gônadas e o hepatopâncreas, e por essa razão o resultado da análise em conjunto com o tecido muscular poderá apresentar as variações que o desenvolvimento da maturação produz na gônada e no hepatopâncreas, e não somente as variações do tecido muscular. Este autor observou também que as variações de matéria graxa foram semelhantes em ambos os sexos. STANSBY

(137), revendo os trabalhos existentes até 1953, observa que os teores percentuais médios de proteína e matéria graxa na parte comestível do camarão nos Estados Unidos são, respectivamente, 25.0% e 1.0%. No Japão, HATAKOSHI (61), observou que os crustáceos e moluscos apresentaram teores de metionina e treonina com 30 a 40% a mesmos que peixes de água doce e salgada, enquanto HASHIMOTO e cols. (62) verificaram que o hepatopâncreas do P. japonicus é rico em vitamina B₁₂ em oposição ao observado na carne. Esse ano terminou com o trabalho de AIRAN e THOMAS (3), na Índia, os quais verificaram em todas as amostras do músculo, do ectoderma e da quitina dos camarões P. indicus var. merguiensis, Parapeneopsis stylifera e Metapenaeus monocerus a presença dos seguintes aminoácidos: glicina, serina, ácido glutâmico, treonina, metionina e valina.

No Japão, SIMIDU e HUIITA (132), verificaram que a palatabilidade da carne de várias espécies de camarões pode ser atribuída à quantidade de extrativos nitrogenados existente na carne dos mesmos, principalmente mononitrogênio. Constataram também a ocorrência de variações destes compos

tos nas várias espécies analisadas. No Brasil, RIOS (121) foi o primeiro a constatar a variabilidade da composição química dos camarões, verificando que o camarão P. brasiliensis proveniente do "lodo" apresenta maior teor de água e menor de proteína, cinzas, matéria graxa e fósforo que o da "barra", ambas localidades da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul. Nos Estados Unidos FIEGER e cols. (43) verificaram que o P. setiferus e P. aztecus, do Golfo do México, quando estocados em gelo apresentam queda nos teores de amino nitrogênio, sendo esta queda rápida na primeira fase da qualidade; relativamente constante na segunda; decrescendo rapidamente durante a decomposição. Na Índia, MASTER e MAGAR (92), verificaram que as proteínas do pescado, entre os quais os camarões, são comparáveis às da caseína, ovos e carne bovina, porém com menores teores de tirosina e histidina. Consideram estes pescados como boas fontes de lisina, não verificando diferenças desta para com os camarões. FIEGER e FRILLOUX (44) nos Estados Unidos, verificaram que o P. aztecus do Golfo do México apresentam uma queda do teor de nitrogênio amínico durante a estocagem em gelo, apresentando boa correlação com os testes de sabor e qualidade, mas mostram grandes variações nos teores constatados nos primeiros dias. Os teores de trimetilamina e acidez volátil permaneceram relativamente constantes nos primeiros dias, somente podendo indicar a ocorrência da decomposição e não mudanças pré-decomposição. O teste de tirosina não mostrou valor para medir a qualidade do camarão. Observaram que os primeiros odores da decomposição foram verificados conjuntamente com teores de trimetilamina na ordem de 1.5 g/100g de carne. Observaram finalmente a discrepância dos seus resultados com os obtidos por CAMPBELL e WILLIAMS (26). Estes mesmos autores em um segundo trabalho (45) consideraram os testes organolépticos com os melhores para indicar a qualidade do camarão estocado em gelo e posteriormente congelado.

Em 1954, SIMIDU e HUIJITA (133), verificaram que os teores de glicina nos extrativos do músculo de camarão, inclusive P. japonicus, representa mais da metade do mono nitrogênio, estando relacionados com o sabor des -

tes camarões. SAKAR e RAHA (123), verificaram que a porção comestível do camarão Metapenaeus ensis não apresenta diferenças na composição de aminoácidos quando comparada com a caseína e a carne bovina e de carneiro. Os dois últimos trabalhos desse ano foram realizados por FISHER e cols. (48), observando diferenças nos teores de vitamina A nas espécies Cragon vulgaris e C. allmani, e RANKE e BRAMSTEDT (115), verificando um aumento nas concentrações de leucina, isoleucina, valina, ácido glutâmico, ácido aspártico e alfa e gama, ácido amino butírico na carne de crustáceos durante a decomposição.

O ano de 1955 apresentou quatro trabalhos sobre a matéria. SIMIDU e cols. (134), no Japão, constataram que a decomposição dos pescados de carne branca, entre os quais analisaram a espécie de camarão Nectocragon coya maensis, acarreta a formação de somente pequenas quantidades de histamina e acetilcolina. Isto difere totalmente do que ocorre na decomposição dos pescados de carne escura, onde grandes quantidades destes compostos são formados, e considerados responsáveis pelas intoxicações que produzem. KERMACK e cols. (73) verificaram elevadas concentrações de glicina e prolina e baixas de glutamina e alanina, no músculo da lagosta H. vulgaris, de Aberdeen, na Escócia, concordando estas observações com as de CAMIEN e cols. (23). Observaram também grandes variações no conteúdo de alfa amino nitrogênio, porém os teores de óxido de trimetilamina e glicina permaneceram mais constantes. TARANOVA (140) não encontrou diferenças nos teores de lisina entre peixes e crustáceos da URSS. O último trabalho desse ano foi realizado por ALMEIDA (5) em Santos, Brasil, verificando que durante a deterioração do camarão Xiphopenaeus kroyeri aumentaram os teores dos seguintes aminoácidos livres: histidina, ácido glutâmico, lisina, alanina, valina, fenilalanina e leucina, enquanto a prolina diminuiu consideravelmente. A autora considera a possibilidade de ser usada a tirosina como prova de decomposição deste camarão, pois este aminoácido não foi encontrado logo após a morte do animal e somente durante a decomposição.

NOVAK e cols. (100), em 1956, verificaram que camarões estocados em gelo e camarões estocados congelados apresentam variações nos teores de vitaminas, constatando a dificuldade de obter duplicação nos resultados em diferentes amostras. BAILEY e cols. (10) revêem os trabalhos já publicados sobre testes da qualidade de camarões estocados em gelo, considerando que os testes de conteúdo de glicogênio, açúcar, ácido láctico e ortofosfato solúvel, podem servir para medir a qualidade no primeiro período da deterioração, enquanto a ausência da decomposição pode ser verificada por meio de dosagem dos teores de trimetilamina, ácidos voláteis e grupo sulfidril no músculo do camarão, bem como por contagem das bactérias existentes nesse músculo. O pH, o nitrogênio amínico, a hidratação das proteínas insolúveis e a redução ferri-cianídrica nos compostos sulfidril podem, segundo estes autores, dar a qualidade relativa destes camarões. Consideram também o valor das medições de aminoácidos e de vitaminas do complexo B na determinação desta qualidade relativa. Sugerem que os níveis de 1.5 g/100 g de trimetilamina na carne e a contagem de 10×10^6 microorganismos colocam o camarão na condição de não aceitável ao consumo. FIEGER e cols. (46) constataram o efeito da adição de preservativos (clorotetraciclina, bissulfito de sódio, ácido ascórbico-ácido cítrico e ácido tânico) para manter a qualidade do camarão estocado em gelo sobre os teores de trimetilamina, pH e nitrogênio (NESSLER) na carne dos mesmos. Verificaram ainda que os teores de nitrogênio, o pH e o grau de hidratação dos tecidos do camarão podem ser usados para distinguir a qualidade dos camarões estocados nos vários tipos de gelo, concordando com os demais autores sobre a aplicação das determinações de trimetilamina e contagem bacteriana para indicar a ocorrência da decomposição. Neste mesmo ano, RANKE e cols. (116), verificaram um aumento de leucina, isoleucina, valina, ácido glutâmico, ácido aspártico e alfa e beta aminobutírico, durante a decomposição dos crustáceos, confirmando as observações de RANKE e BRAMSTEDT (115). O último trabalho desse ano, foi realizado por INTEGRAN e cols. (66), nas Filipinas, verificando que o conteúdo proteico de peixes e crustáceos se equiva-

lem, enquanto os moluscos têm a metade. Verificaram também, na espécie P. incisipes, que os exemplares de maior porte apresentam menor teor de umidade, matéria graxa, cálcio e ferro e maiores teores de nitrogênio, cinzas e fósforo. Observaram também diferenças na composição química desta espécie com o P. indicus e P. monodon.

SHAIKHAHMUD e MAGAR (125) verificaram em 1957 que os camarões de Bombaim, Índia, apresentam diferenças na composição ao serem comparadas cinco espécies. Na espécie Parapeneopsis stylifera foi constatado que a maturação ocasiona um aumento do teor de matéria graxa na carne, ocorrendo também variações devidas à estação do ano. Constataram também que o desenvolvimento da maturação sexual ocasiona uma queda dos teores de fósforo, cálcio e ferro, porém a proteína não foi afetada pela idade e estação do ano. Nesse mesmo ano MALIKOVA (91) verificou que a tirosina, arginina e metionina dos crustáceos da URSS apresentam teores mais baixos que o da carne dos mamíferos. VELANKAR e GOVINDAN (147) constataram que 34 a 39% do nitrogênio não proteico solúvel é constituído por amino-nitrogênio, enquanto na maioria dos peixes este é de somente 6%. VALANJU e SOHONIE (145) constataram que o camarão "pak" excede a caseína quanto à facilidade de assimilação, possuindo também um bom aminograma. Posteriormente CHARI e VENKATARAMAN (29), na Índia, observaram que a preservação do camarão P. monodon por meio do processo de semi-secagem não causa alteração na composição de aminoácidos da sua carne. Relatam que estes camarões são ricos em todos os aminoácidos essenciais e que com relação a estes podem ser comparados aos demais alimentos de origem animal. TEERI e cols. (141) observaram elevadas concentrações de leucina, ácido pantotênico, alanina e lisina na lagosta e no camarão. Concentrações moderadas de serina, glicina, treonina, arginina, valina e fenilalanina, e baixas de metionina, cistina, prolina e triptofano também foram determinadas em todas as amostras. SHEWAN e EHRENBERG (131) expressaram, por meio de equações de regressão, a variação dos teores de trimetilamina na carne do baco-

lhau do mar do norte estocado em gelo, considerando como variável independente o número de dias de estocagem em gelo.

No ano de 1958 são encontrados oito trabalhos. KONOSU e cols. (77) observaram que a glicina ocupa mais da metade do total de aminoácidos do extrato do músculo do P. japonicus, e que a arginina, prolina, serina, ácido glutâmico e alanina se apresentam em elevadas concentrações nesses extratos. Em um segundo trabalho KONOSU e cols. (78) verificaram que a concentração dos aminoácidos constituintes da proteína é relativamente constante em três crustáceos por eles analisados: P. japonicus, Panulirus japonicus e Neptunus trituberculatus, e que entre os aminoácidos, o mais variável foi a arginina. VELANKAR e GOVINDAN (148) verificaram em crustáceos e moluscos, particularmente em P. indicus, P. monodon e Metapenaeus affinis, capturados em Dhanushkodi e no Golfo de Mannar, Índia, apresentaram elevados teores de alfa amino nitrogênio, superiores aos de peixes, na ordem de 300 mg/100 g nos crustáceos e 20 a 40 mg/100 g no músculo fresco dos peixes. Consideram que a alta concentração de aminoácidos livres torna os músculos dos crustáceos mais susceptíveis à invasão bacteriana que os peixes teleósteos. Os mesmos autores, em um segundo trabalho (149), apresentaram a determinação de amino nitrogênio livre na carne do camarão estocado no gelo como um índice para medir as variações de qualidade, baseando-se em experimentos realizados com P. indicus, M. monocerus e M. dobsoni. Verificaram que este teste foi mais regular que o de ortofosfato e que não sofre influência de condições ambientais e nem da espécie analisada, contestando as afirmativas de BAILEY e cols. (10). Contestaram ao mesmo tempo os resultados de CAMPBELL e WILLIAMS (26) e a explicação da ação bacteriana dada por BAILEY e cols. (10) para responder pela perda de aminonitrogênio livre, considerando como fator mais importante a lavagem causada pela ação da água do degelo. FIEGER e cols. (47), nos Estados Unidos, observaram que diferenças no tempo de permanência do camarão no convés (0,2 e 6 horas) ocasionam variações nos valores de pH, conta

gem bacteriana e determinações organolépticas na carne dos crustáceos, após estocagem em gelo. PUJOL e VARELA (114), verificaram que a proteína do camarão possui bom valor biológico, porém este é mais baixo que o da merluza, Merluccius sp. O último trabalho desse ano foi realizado por GAGNON e FELLERS, (51) os quais consideraram a relação porcentual das bases voláteis com o nitrogênio total da carne do camarão como o melhor teste para medir a qualidade do camarão. Observaram estes autores que a relação por eles apresentada acompanha os escores organolépticos utilizados para classificar a qualidade do camarão.

Em 1959, VELANKAR e GOVINDAN (150) estudando camarões P. indicus, M. affinis e M. dobsoni, da Índia, verificaram que o gelo pode manter a qualidade destes camarões até 10 a 15 dias, porém a primeira qualidade não excede a uma semana. Consideram sem significação nos primeiros 10 dias de estocagem as determinações de trimetilamina e nitrogênio volátil total e que as determinações de ortofosfato ácido solúvel e particularmente as de amino nitrogênio livre podem ser usadas para medir a decomposição. Explicam o decréscimo de amino nitrogênio pela ação de lixiviação, concordando com as observações de VELANKAR e GOVINDAN (148). DUCHATEAU e cols. (35) verificaram um decréscimo no teor do ácido glutâmico total e da prolina no Carcinus maenas durante a sua adaptação à água salobra. Observações semelhantes foram obtidas em 1960 por FLORKIN (49), o qual considera que a adaptação do crustáceo ao ambiente envolve não somente regulagem osmótica, mas também alguns aspectos do metabolismo do nitrogênio.

Em 1960 SADOWSKI e RADASEWSKY (122) constataram um aumento de peso total no camarão P. schmidt Brk., de Cananéia, Estado de São Paulo, no Brasil, quando estocado em um sistema gelo-água. Explicaram este aumento por osmose e pela penetração da água nas cavidades do corpo. Neste ano TEFERI e cols. (142) constataram altas concentrações de glicina e arginina no extrato aquoso de camarões e caldas de lagosta. SEAGRAN e cols. (124), também

neste ano, verificaram que o Pandalus sp., no Alaska, apresentou um período de estocagem de oito dias e meio quando mantido em gelo, ocorrendo nesta um aumento de trimetilamina e acidez volátil, bem como um decréscimo de amino-nitrogênio, nitrogênio não proteico, nitrogênio total e sólidos totais. Consideraram o limite de tempo de estocagem nas concentrações de 1.0 g/100 g de trimetilamina e 0.1 miliequivalentes de acidez total. Seguiram-se ainda cinco trabalhos apresentados em 1960. IYENGAR e cols. (69) confirmaram as observações de outros pesquisadores indus com respeito à ação de lixiviação da água de degelo sobre a trimetilamina e nitrogênio volátil total formados nos camarões, P. indicus e M. monocerus da Índia, durante a estocagem em gelo. Consideraram que a determinação do pH deve ser efetuada na parte interna dos tecidos do camarão e não na superfície. KOBIAKOVA e SAPRIKIN (76) constataram que a região de origem motiva variações na composição de minerais dos decápodos dos Mares do Norte e Extremo Oriente. COLLINS e cols. (32) analisando o Pandalus sp., do Alaska, estocados em gelo e soluções salina encontraram que 25% do nitrogênio total é não proteico e 40% é composto de alfa-amino-nitrogênio (aminoácidos livres), e que estas frações, juntamente com a trimetilamina e nitrogênio total volátil decrescem pela ação lixiviadora da água de degelo, considerando também a ação desta sobre as frações formadas por ação enzimática hidrolisando a proteína. Consideraram a trimetilamina como índice da atividade bacteriana no camarão, e da decomposição; as determinações de nitrogênio total, amínico e não proteico como índices da atividade enzimática; enquanto os teores de sólidos totais e cloretos como características gerais da qualidade. KURTZMAN e SNYDER (82) desenvolveram o teste de ácido pícrico e verificaram uma relação entre o aumento de turbidez e a perda de qualidade no camarão estocado em gelo. Finalmente os trabalhos deste ano, 1960, chegaram ao término com a análise efetuada por VELANKAR e GOVINDAN (151) em sete espécies de camarões capturados em Cochim, na Índia, verificando que os teores de óxido de trimetilamina variam com a espécie, bem co

no estão relacionados com a salinidade do meio no qual vivem. Acompanhando, de setembro a abril, as variações de salinidade das águas costeiras, observaram a ausência de óxido de trimetilamina em camarões que estavam nas águas costeiras. Consideraram ainda que o óxido de trimetilamina pode estar relacionado com a regulação osmótica destes camarões e ressaltam a importância deste fato para a tecnologia do pescado, pois a trimetilamina tem origem do óxido de trimetilamina e é usada na determinação da decomposição, podendo o seu teor ser influenciado pelas condições da salinidade da região de origem do camarão.

O final de 1960 e o início de 1961 foi marcado pela apresentação de quatro trabalhos realizados por SHAIKHAHMUD e MAGAR (126,127,128,129), estudando a relação entre a decomposição dos camarões e as condições de manuseio e estocagem após a pesca, bem como efetuando pesquisas em torno da influência que podem ter neste processo as diferenças próprias da espécie e dos espécimes considerados. No primeiro trabalho, (126), verificaram que em condições de estocagem a 3º-5º C, o camarão "sem cabeça" mantém as suas qualidades de frescor por 1 a 2 dias a mais do que, respectivamente, o camarão "inteiro" e o "sem cabeça e sem casca". Constataram também que a estocagem a -18º C é mais eficiente para conservar as qualidades do camarão do que as de -1º C, 3º C e 29º-30º C, e que a lavagem do camarão antes da estocagem concorre para diminuir o número de bactérias nele existente e para retardar o processo de deterioração. No segundo trabalho, (127), relatam que o Parape-neopis stylifera estocado a 27º C, 3º-5º C e -1º C em refrigerador apresenta, em linhas gerais, o mesmo processo de deterioração que o verificado em outras regiões do Mundo para espécies de camarões diferentes daquelas por eles estudadas, sendo este um processo oxidativo, caracterizado por um constante e gradual aumento de pH, número de bactérias e desenvolvimento de maus odores. Consideram que estas observações podem ser determinadas tanto na carne como no líquido que dela exuda. Foram também estudadas variações referentes às

estações do ano com respeito aos valores de pH e a contagem bacteriana. Observou-se que a contagem bacteriana mostra-se alta durante as Monções e baixa durante o verão, enquanto ocorre o inverso para os valores de pH.

O terceiro trabalho efetuado por SHAIKHAHMUD e MAGAR, (128), mostra que, nas condições da pesca comercial efetuada em Sasson Docks e Versona, onde os camarões são transportados sem gelo desde o local de captura até o porto de descarga, as diferenças no lapso de tempo entre a pesca e a descarga ocasionam variações na qualidade do camarão. Como decorrente deste fator constataram no momento da descarga que os camarões provenientes de um mesmo bote podem apresentar diversos graus de qualidade, desde fresco até decomposto, podendo os mesmos serem determinados por meio de dosagem de trimetilamina no camarão. Estas condições e os seus efeitos sobre a qualidade dos camarões foram também constatadas por ANTUNES (7), na pesca artesanal da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, no Brasil. SHAIKHAHMUD e MAGAR discordam de VELANKAR e GOVINDAN (150) no que se refere à influência das condições ambientais sobre a deterioração de camarões provenientes de localidades diversas, mas consideram como válidas as observações destes sobre as variações que podem ser induzidas na qualidade do camarão por diferenças próprias da espécie, bem como do tamanho e idade dos espécimes. No último trabalho, (129), relatam que os camarões do gênero Metapenaeus se decompõem mais rapidamente, à 59C, que os dos gêneros Penaeus e Parapeneopsis, e que o período possível de estocagem pode ser prolongado através da separação dos camarões em classes por tamanho.

No ano de 1961 foram apresentados sete trabalhos sobre a matéria em estudo. No primeiro deles BETHEA e AMBROSE (15), nos Estados Unidos, trabalhando com P. aztecus e P. setiferus, verificaram que durante a estocagem em gelo e congelado ocorrem variações no teor de trimetilamina, na cor e na transparência do líquido exudado do camarão. As variações de pH, também observadas, mostram-se semelhantes às observadas por BAILEY e cols. (10), na

carne do camarão. COLLINS (33) constatou que os teores de sólidos totais e cinzas corrigidas no camarão decrescem durante a sua estocagem em gelo e em soluções salinas. Em um segundo trabalho realizado neste ano VELANKAR e cols. (152), na Índia, estudando o camarão estocado a 0°C, porém sem contato com o gelo, verificaram que a deterioração do camarão inteiro, do "sem cabeça" e do "sem cabeça e sem casca", ocorre de maneira desigual, sendo que nos dois primeiros os teores de trimetilamina começam a subir ao redor do 4º dia, e no último somente no 21º dia de estocagem. Também o aumento do nitrogênio volátil total e da acidez volátil é mais tardio no sem casca. Observaram que a decomposição dos camarões estocados nestas condições é mais lenta que para os estocados em gelo, e que os produtos desta não são formados em quantidades apreciáveis nos primeiros dias de estocagem. AKIBA (4), no Japão, determinou também em 1961 que as concentrações de água total, livre e limite do Pandalus hyposinotus Brandt, respectivamente 78.0%, 65.4% e 12.6%. Gero (54), no Marrocos, constatou a semelhança da composição química do Parapenaeus longirostris com a dos peixes do mar, notando a ocorrência somente de diferenças com relação a matéria graxa (menor teor no camarão) e teor de proteína e iodo (mais elevadas no camarão). Como penúltimo dos trabalhos de 1961, RAYMOND (119) observa que os crustáceos pertencem a uma categoria próxima ao grupo de pescado tido como semi-gordo. No mesmo trabalho salienta que somente com métodos modernos é possível medir satisfatoriamente os teores de aminoácidos dos crustáceos, e que as variações observadas por diferentes autores é decorrente das condições experimentais e da espécie analisada. O último trabalho de 1961 apresenta a observação de SIMIDU (135), no Japão, constatando que o pH dos crustáceos sobe após a sua morte em razão da grande quantidade de nitrogênio amínico existente nos seus músculos, considerando as bases voláteis (amônia, mono, di e trimetilamina) de muita importância para o estudo do manuseio e da deterioração dos crustáceos.

Em 1962 encontra-se o trabalho de BETHEA e AMBROSE (16), nos Esta

dos Unidos, observando que o aumento de trimetilamina na carne do camarão P. aztecus estocado em gelo somente inicia-se no 8º dia de estocagem, sendo mais intenso entre o 12º e o 16º dias. Também neste ano GOVINDAN (57), na Índia, verificou que o camarão inteiro quando estocado com suficiente quantidade de gelo, apresenta nos primeiros dias de estocagem, como principais variações, a absorção de umidade por parte dos músculos e a lixiviação dos compostos nitrogenados inicialmente existentes nesses músculos, sendo a água de degelo a fonte de umidade necessária a esses processos. Observa também que estas variações sofrem influência do tamanho do camarão. Em outro trabalho (58) o mesmo autor amplia esta observação para os três tipos de camarões: "inteiro", "sem cabeça", e "sem-cabeça-sem-casca-e-sem-veia". Constatou que os três tipos mostram condições diversas no que concerne à ação da água de degelo, sendo maiores as perdas para o último deles e menores para o camarão "inteiros", ficando o "sem cabeça" em posição intermediária. Neste mesmo ano JACOB e cols. (70), também na Índia, chegam às mesmas observações de GOVINDAN (58), efetuando análises de trimetilamina, acidez volátil, sólidos totais, nitrogênio total, amino nitrogênio livre e ortofosfato na carne do camarão estocado em gelo. Também neste ano STANSBY (138) coloca os crustáceos na categoria A: baixo teor de matéria graxa e alta proporção de proteína. Esta categoria é preferível para a classificação do camarão do que a apresentada por RAYMOND (119). Outro autor, BORGSTROM (20), também em 1962, analisando o aspecto nutritivo dos crustáceos, considera que os baixos teores de proteína encontrados por CARTENI e ALOJ (27) decorrem da análise de todo animal e não somente da parte comestível como é geralmente efetuada. Encerrando os trabalhos de 1962, WATANABE (156) constatou a dependência do teor trimetilamina e bases voláteis totais ao número de dias de estocagem em gelo, estudando o peixe "pescada-foguete" (Macrodon ancylodon), no Brasil.

Em 1963 foram apresentados dois trabalhos. Em um deles FABER (42) verificou uma concordância entre os resultados de trimetilamina e de substân

cias redutoras voláteis determinadas em pescado. No outro trabalho ESTABLIER (38) analisando o camarão Parapenaeus longirostris Lucas do golfo de Cadiz e da costa de Marrocos, constatou que os machos apresentam em média 0.5% a mais de umidade e menor teor de proteína que as fêmeas. Observou também que a região de origem acarretou diferenças na composição química destes camarões, sendo que os exemplares procedentes de Marrocos apresentaram maior umidade. Atribui este fato a textura deste camarão ser mais frágil que o de Cadiz. Cita a ocorrência de variações sazonais de umidade e proteína, mas não obteve relação entre o desenvolvimento sexual e a composição química desta espécie.

O único trabalho de 1964, efetuado por GOVINDAN (59) na Índia, evidencia uma relação entre a qualidade do camarão P. carinatus, determinada organolépticamente e a quantidade de amino nitrogênio livre e nitrogênio solúvel na carne do camarão estocado em gelo.

Em 1965 MUÑOZ (94), na Espanha, observou que os machos da espécie P. kerathurus (Forsk. 1775), possuem maior umidade que as fêmeas, embora quase imperceptível, sendo porém maior a diferença quando comparados animais de menores dimensões. Constatou que a umidade está diretamente relacionada com as cinzas e inversamente com as proteínas. A umidade também sofreu variação direta com o tamanho contrariando a regra geral de que os animais jovens possuem maior teor. Os teores de matéria graxa foram ligeiramente superiores nos machos, havendo também a possibilidade de estarem relacionados com a maturação sexual. Considera o autor que a hidratação da proteína é relacionada com a temperatura do ambiente e não com a idade do camarão. Neste mesmo ano, 1965, LAKSHMI e cols. (86) na Índia, estudando o P. indicus verificaram durante a estocagem em gelo um aumento de umidade, trimetilamina e nitrogênio total volátil, bem como um decréscimo de nitrogênio: total, amínico, solúvel em água e não proteico. Verificaram ainda que estas características podem ser analisadas posteriormente na carne do camarão congelado indi

cando a sua condição de frescor antes do congelamento, o que não é possível com determinações efetuadas no líquido exudado do camarão.

ESTABLIER (39) em 1966, estudando o Plesiopenaeus edwardsianus (Johnson), não constatou variação sazonal marcante no músculo, porém as fêmeas em janeiro-fevereiro apresentaram teores mínimos de umidade e máximos de matéria graxa. Constatou também variações de matéria graxa no hepatopan-creas, estando estas relacionadas com o desenvolvimento sexual. Neste mesmo ano BURKHOLDER (21) apresentou a composição de aminoácidos da ~~camarão~~ Artemesia longinaris Bate após desidratação à vácuo, considerando-a similar à do camarão comercializado nos Estados Unidos. Também neste ano ITO (67) relatou a composição do camarão Penaeus (M.) brasiliensis e P. aztecus capturado na costa centro sul do Brasil, porém não levou em consideração o tempo de estocagem, sexo, tamanho e determinou as duas espécies conjuntamente. Em 1967 este mesmo autor em um outro trabalho (68) confirmou as observações de CAMIEN e cols. (23) e ALMEIDA (5) ao constatar variações nos aminoácidos livres da carne dos camarões P. aztecus, P. schmidt e Xiphopenaeus kroyeri, estocados a -29°C.

Em 1968 CHIODI (31), na Argentina, observou que os camarões Hymenopenaeus mülleri e Artemesia longinaris, são caracterizados por alto teor de proteína e baixo de matéria graxa durante o ciclo anual. Verificou ainda que o A. longinaris é ligeiramente mais hidratado e apresenta menor teor de proteína que o H. mülleri.

Em 1969 ANTUNES e cols. (6) mostraram que a introdução de inúmeras práticas de manuseio podem ocasionar melhoria na qualidade do pescado, resultando num menor teor de trimetilamina, indol e número de bactéria na carne do camarão. Estas práticas são: manter o camarão o menor tempo possível no convés antes da estocagem, lavá-lo antes desta operação, usar caixas limpas para o acondicionamento, limpar o convés com antissépticos e usar baixa temperatura na estocagem. Neste ano LAJOLO (84), no Brasil, relatou os

teores de aminoácidos totais dos peixes tilapia (Tilapia melanopleura), e sardinha (Sardinella aurita) determinados em auto-analisador. Também em 1969, NOVAK (101) considerou a significação de alguns termos e classificações usadas para a determinação da qualidade do pescado (peixes, crustáceos e moluscos), procurando dar um sentido objetivo e aplicado aos mesmos.

2.2. Desenvolvimento Sexual e Ciclo Ovário

Os trabalhos que descrevem os processos e mudanças que ocorrem durante o desenvolvimento sexual dos ovários dos crustáceos, relatam uma sequência contínua de transformações caracterizadas por um crescimento dos óvulos, crescimento este decorrente do acúmulo de várias substâncias. Paralelamente ocorrem modificações na aparência, no tamanho e na coloração dos ovários. Estes estudos procuram arbitrariamente, caracterizar estas transformações separando-as, apesar de contínuas, em etapas estádios, definidos através de observações macroscópicas e microscópicas dos ovários, bem como por meio da correspondente alteração da natureza química dos constituintes dos ovários, com a finalidade de esclarecer o processo químico em si, além do histológico.

Assim em 1926 ABELOOS e FISCHER (1) comprovaram que a fêmea do Carcinus maenas transfere para os ovários as reservas de caroteno anteriormente acumuladas no hepatopâncreas. Posteriormente em 1931 BHATIA e NATH (19), na Índia, constataram a presença de corpúsculos formados de vitelo albuminoso no ovário do crustáceo Palaemon lamarkii. No ano de 1934 HIGGINS (65), nos Estados Unidos, citou a presença dos corpúsculos citoplasmáticos nos óvulos dos crustáceos e considera a possibilidade de utilizá-los para reconhecer o grau de maturação do camarão.

MAGALHÃES (90), no Brasil, verificou, em 1944, que a maturação dos camarões Penaeus setiferus e P. (M) brasiliensis Latreille, pode ser verificada por meio de observações macroscópicas do volume, da forma e da con-

sistência das gônadas, sendo fidedignas principalmente para as fêmeas e obtida a sua prova exata pelo exame microscópico do conteúdo das gônadas. Três anos após, 1947, VIEIRA (154), também no Brasil, por meio das variações ocorridas na coloração, no volume e na conformação dos ovários do camarão sete barbas, Xiphopenaeus kroyeri, separou a maturação da fêmea em três estádios sucessivos: imaturo, pouco maduro e maduro. Constatou que a estas variações correspondem estruturas típicas nos ovários, que podem ser demonstradas por meio de preparações histológicas. No ano seguinte, 1948, KING (75), nos Estados Unidos, chegou a iguais conclusões observando o desenvolvimento do P. setiferus do Golfo do México e separou as mudanças ocorridas nos ovários deste camarão em cinco estádios sucessivos: em repouso, em desenvolvimento (fase inicial e fase final), amarelo, maduro e desovado. Verificou também, usando corantes específicos, que nos dois primeiros estádios os ovários apresentam reações basófilas e nos demais acidófilas, além de mostrarem um progressivo aumento de matéria graxa durante o desenvolvimento da maturação sexual. Os trabalhos sobre a separação em estádios de maturação que se seguiram ao de KING, somente anexaram a este algumas observações particulares à espécie estudada e à variação, quando considerada, do número de estádios observados.

Em 1953 GOPALAKRISHANAM(56), na Índia, verificou que os ovários do P. indicus apresentavam depósitos de matéria graxa na forma de glóbulos. Este autor constatou também para todo o camarão, excluindo o estômago, a ocorrência de variações na matéria graxa extraída em éter, questão já citada no item 2.1 do presente trabalho.

Em 1956 LINDNER e ANDERSON (88), no Golfo do México, Estados Unidos, reconheceram cinco estádios de maturação para o P. setiferus e utilizaram o trabalho de KING para descrever estes estádios. Nesse mesmo ano CHAPA (28), em amostra coletada a noroeste do México, constatou a existência de uma cor característica a cada estágio de maturação, e que ocorre uma paulatina mudança desta cor durante o desenvolvimento da maturação do P. californiensis. Encerrando os trabalhos efetuados em 1956, GEORGE e PATEL (53), ve

rificaram a ocorrência de variações sazonal da matéria graxa no hepatopâncreas e nas gônadas dos decápodos, sendo a mesma no ovário da ordem de 1.4 a 9,5% em peso.

PILLAI (111), em 1960, na Índia, verificou que os ovários do camarão de água doce Caridina laevis (Heller) inicialmente finos e pálidos, com o desenvolvimento sexual acumulam vitelo, tornam-se verdes e aumentam de tamanho e volume, chegando a ocupar três quartas partes do cefalotórax. Terminando este ano e iniciando o seguinte é apresentado o trabalho de SHAIKMAHMUD e TEMBE (130), na Índia, no qual considera que o camarão Parapeneopsis stylifera (Edw) apresenta diferenças entre os estádios "desovado" e "em recuperação" considerando no total seis estádios.

No ano de 1961 foram apresentados os trabalhos de CUMINGS (34), nos Estados Unidos, descrevendo somente quatro estádios para o P. duorarum Burkenroad e observando a semelhança destes ovários com os descritos por KING. ELDRED e cols. (37), nos Estados Unidos, confirmaram estas observações. RAJYALAKSHMI (117), na Índia, não distinguiu os estádios "desovado" e "em recuperação" em Macrobrachium rosenbergi e M. mirabilis, discordando do observado por SHAIKMAHMUD e TEMBE (130), considerando os cinco estádios determinados por KING.

Em 1963 (30), em Hong Kong, não encontrou distinção entre as fases "inicial" e "final" de maturação dos Peneideos, discordando de SHAIKMAHMUD e TEMBE (130). Nesse mesmo ano SUBRAHMANYAM (139), nas Costas de Madras, Índia, relacionou e usou pela primeira vez o índice ovárico como um fator para a determinação do ciclo reprodutivo dos crustáceos. Trabalhou com o P. indicus (M.Edw.), constatando durante o ano, marcante variação do ciclo gonadal e a coincidência dos seus valores mais elevados com a presença de larvas no plancton. Finalizando os trabalhos de 1963, KESSEL e BEAMS (74), nos Estados Unidos, constataram a ocorrência de vesículas no citoplasma perinuclear dos óvulos da lagosta Homarus vulgaris, verificando que estas vesículas apre

sentam conteúdo com baixa densidade nas fases iniciais de maturação.

RENFRO e BRUSHER (120), em 1964, também nos Estados Unidos, classificaram em sete os estádios de maturação do P. setiferus, enquanto no Japão, OKA e SHIRHATA (104), em 1965, reconheceram oito estádios no desenvolvimento da maturação sexual do P. orientalis Krishinoye.

Em 1966 ESTABLIER (39), na Espanha, utilizou o peso médio dos ovários como critério para a determinação da maturação do camarão Plesioopenaeus edwardsianus (Johnson) proveniente da zona Atlântica de Marrocos e do Golfo de Cadiz. Obteve também uma relação inversa entre o peso dos ovários e a concentração de matéria graxa no hepatopâncreas. O mesmo autor em outro trabalho, (40), publicado no mesmo ano, determinou que os carotenóides (caroteno, astaxantina livre e esterificada) são acumulados nos ovários durante a maturação sexual, chegando a ter 1.000 a 2.000 por cento a mais que no estágio inicial. Considera a presença de elevados pesos nos ovários e de grandes concentrações de carotenóides nos mesmos, como indicadoras da fase de maturação sexual dos camarões.

Em 1967 OKA (103), no Japão, constatou que o P. orientalis também apresenta durante a maturação sexual um aumento de peso dos ovários, concordando com o observado por ESTABLIER.

Durante 1968 foram publicados três trabalhos sobre a matéria. Em um deles RAO (118), na Índia, verificou a similaridade dos ovários de Metapenaeus dobsoni, M. affinis, P. indicus e Parapeneopsis stylifera com os P. setiferus descritos por KING (75). Aquêl autor também classificou em cinco os estádios de maturação destas espécies, não distinguindo "desovado" e "em recuperação". Observou, ao mesmo tempo que, durante o processo de maturação os óvulos aumentam de tamanho e acumulam vitelo tornando-se opacos, apresentando, os ovários, quando maduros, uma coloração verde facilmente visível através do exoesqueleto. Estes cinco estádios inicialmente verificados por KING, também foram identificados por OLGIM PALACIOS (102) em P. californien-

sis da zona Noroeste do México e por KUNJU (81), em Bombaim, India, quando estudou Solenocera indica Najaraj.

Finalmente em 1969 PEREZ FARFANTE (110) na sua revisão dos camarões do gênero Penaeus observa que até a publicação do seu trabalho não haviam sido realizados estudos sobre o desenvolvimento do ovário e a desova de Penaeus (M.) brasiliensis Latreille.

3. MATERIAL

No presente trabalho foi estudada a espécie Penaeus (M.) brasil-
liensis Latreille 1817, com material proveniente de capturas efetuadas na
costa centro sul do Brasil, 22ºS a 29ºS. Esta espécie pertence a importante
categoria de camarões comercialmente denominada no Brasil como "camarão ro-
sa".

Os espécimes analisados foram classificados por MOTONAGA IWAI ,
Oceanógrafo do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, e a sua
posição sistemática, de acordo com a mais recente revisão do gênero Penaeus
efetuada por PEREZ FARFANTE (110), é a seguinte:

Espécie: Penaeus (M.) brasilien-
sis Latreille 1817.

Sub-gênero: Melicertus.

Gênero: Penaeus Fabricius-1798.

Sub-família: Penaeinae.

Família: Penaeidae.

Secção: Penaeidea.

Sub-ordem: Natantia.

Ordem: Decapoda.

Super-ordem: Eucarida.

Série: Eumalacostraca.

Sub-classe: Malacostraca.

Classe: Crustacea.

Em virtude de não terem sido encontradas referências bibliográficas a respeito do desembarque do Penaeus (M.) brasilien-
sis Latreille, foram utilizados para a seleção dos tamanhos dos espécimes considerados no presente trabalho, os dados de desembarque no Entrepósito de Pesca de Santos, 1966/7,

coletados pela Divisão de Pesca Marítima da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, segundo NEIVA (97). Estes dados são apresentados no Quadro I em classe por tamanho, sexo e maturação.

QUADRO I - Camarão Penaeus (M.) brasilienis Latreille desembarcado no Entrepósito de Santos durante 1966/7.

Sexo	MACHO		FÊMEA		FÊMEA		FÊMEA		FÊMEA	
Estádio			1 ou A		2 ou B		3 ou C		4 ou D	
Classe (cm)	Nº	Freq. %	Nº	Freq. %	Nº	Freq. %	Nº	Freq. %	Nº	Freq. %
12,5	5	0,3								
13,0	11	0,6								
13,5	29	1,5	2	4,4						
14,0	53	2,8	2	4,4						
14,5	90	4,8	7	15,5	2	0,2				
15,0	138	7,3	6	13,3	3	0,3	1	0,2		
15,5	180	9,5	8	17,7	10	0,9				
16,0	186	9,8	4	8,8	41	3,7	2	0,5		
16,5	212	11,2	6	13,3	37	3,4	3	0,7	1	1,7
17,0	247	13,1	4	8,8	50	4,5	6	1,4		
17,5	247	13,1	6	13,3	71	6,5	9	2,2		
18,0	262	13,9			105	9,6	29	7,2	2	3,4
18,5	148	7,8			97	8,8	31	7,7	3	5,2
19,0	70	3,7			128	11,7	42	10,4	4	6,9
19,5	9	0,5			91	8,3	47	11,7	7	12,1
20,0					126	11,5	42	10,4	7	12,1
20,5					135	12,3	57	14,1	7	12,1
21,0					93	8,5	58	14,4	8	13,8
21,5					55	5,0	37	9,2	10	17,2
22,0					38	3,4	28	6,9	8	13,8
22,5					10	0,9	5	1,2		
23,0					4	0,4	6	1,4	1	1,7
23,5					1	0,09				
S O M A	1887	99,9	45	99,5	1097	99,9	403	99,6	58	100,0

Soma total: 3.490 Freq. = frequência (%) Nº = número dos espécimes na classe

A partir do Quadro I foram selecionadas as classes de camarões, por comprimento, sexo e estágio de maturação, apresentadas no modelo I relacionado a seguir:

MODELO I: Classes de camarões consideradas no presente trabalho.

Sexo	Estádio	Classe (cm)	Ocorrência da classe (%)
macho	17.0 a 18.0	40.5
fêmea	imatura	14.5 a 15.5	46.5
	em maturação	20.0 a 21.0	32.3
	madura	20.0 a 21.0	38.9

O grau de maturação dos machos não foi considerado por estarem, segundo ELDRED (37), sempre prontos para a reprodução, desde que o animal contenha o espermátóforo bem formado, não apresentando a temperatura das águas fator que condicione a sua maturação sexual. Esta verificação foi efetuada na Flórida, Estados Unidos, para a espécie Penaeus duorarum e confirmada por NEIVA (97), para a espécie e região geográfica considerada no presente estudo.

As classes: fêmea desovada e machos imaturos não foram consideradas no presente trabalho em razão da sua pequena frequência no desembarcado, durante as amostragens no Entrepasto de Santos, não possibilitando um número suficiente para análises e tendo pequena importância como fonte de alimento e renda com relação às demais classes estudadas. Também não foram analisados espécimes que apresentassem o exoesqueleto pouco consistente e separado do corpo, indícios do início e final da mudança do exoesqueleto. Somente foram analisados exemplares com aspecto normal e íntegros, não foram analisados espécimes que apresentavam manchas, colorações e quaisquer anomalias no exoesqueleto, procurando com isso eliminar a influência de fatores fisiológicos, de doenças e traumas mecânicos, sobre a composição química dos camarões.

Não foi possível separar os fatores sexo e tamanho para o estudo entre machos e fêmeas, em razão do dimorfismo sexual existente na espécie considerada. Ao serem comparadas as classes de machos adultos e de fêmeas

em maturação e madura, devem ser considerados em conjunto os fatores ~~sexo~~ tamanho dos espécimes.

O local de captura foi selecionado baseando-se em NEIVA (96), sendo consideradas duas áreas: Norte- 22°S a 25° 30'S, e Sul- 25° 30' a 29°S.

4. MÉTODOS

4.1. Métodos analíticos

4.1.1. Amostragem e Amostra

As amostras foram na sua maioria coletadas no Entrepasto de Pesca de Santos, com camarões desembarcados por barcos de pesca comercial. Em algumas amostras a coleta foi efetuada diretamente no local da pesca, imediatamente após a retirada do camarão da água.

Procurou-se, ao serem efetuadas as amostragens, obter camarões com o mesmo tempo de permanência em gelo, através da separação dos camarões capturados em um lance de rede e a sua colocação em caixas de "isopor" embarcadas nos barcos comerciais, ou a coleta dos camarões que foram capturados no último lance de pesca efetuado na viagem, os quais são armazenados na parte superior das urnas para esse fim existentes nos barcos.

O número de espécimes analisados em cada amostra foi de cinco, baseando-se em determinação da ASSOCIATION of OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS - AOAC - (8), sendo esta amostra denominada "em conjunto". Também foram analisados espécimes individualmente, sendo neste caso denominada a análise de "individual".

Foi efetuada em 12/05/1969 uma amostragem especial (número 16C/69 no Quadro II, com a coleta de 20 kg de camarão em vez de 1.5 kg da amostra de rotina. Esta amostragem visou estudar a influência do tempo de estocagem em gelo, do sexo e a variação da maturação das fêmeas dentro de uma única amostra. As classes separadas foram: macho; fêmeas: imatura, em maturação B/C clara e em maturação B/C escura.

Não foi possível obter em cada amostra a presença de todos os contrastes estudados, nem o mesmo número de amostras em cada região considerada

e nem um grande número de exemplares nas amostras, como foi obtido na amostra 16C/69. Isso ocorreu em virtude das características próprias da pesca, onde o deslocamento dos cardumes ao longo da costa e para maiores profundidades, as mudanças das classes dentro dos cardumes decorrentes das várias estações do ano, e o recrutamento de novos elementos para o cardume, aliados às dificuldades operacionais da amostragem em si e do custo destas, limitaram o material disponível para as análises.

4.1.2. Preparação da Amostra

Logo após a coleta e no próprio local desta, as amostras foram selecionadas e mantidos somente os espécimes com as características dos grupos em estudo. O número dos espécimes selecionados nesta primeira operação foi sempre maior do que o necessário para as análises, visando com isso possibilitar ser efetuada no laboratório uma segunda seleção mais rigorosa, na qual seriam rejeitados os espécimes com defeito no exoesqueleto ou que não apresentassem as características exigidas para o grupo. Imediatamente após esta primeira seleção as amostras foram acondicionadas em caixas de "isopor" e remetidas para o laboratório. No laboratório as amostras foram separadas nas classes em estudo. Os exemplares fêmeas tiveram o seu exoesqueleto seccionado na porção dorsal dos segmentos abdominais, deixando visível o ovário em toda a sua extensão. Essa operação possibilitou a classificação do desenvolvimento sexual das fêmeas com base na observação de toda a porção superior dos ovários e o seu agrupamento em conjuntos os mais homogêneos possíveis quanto à maturação sexual.

As operações de retirada e pesagem dos filés e ovários foram executados, com o máximo cuidado possível, procurando-se evitar a introdução de substâncias estranhas à amostra e a perda de umidade da mesma. Os filés logo após a retirada, foram colocados em bandeja esmaltada e daí transferidos para copo de laboratório para serem pesados acumulativamente, mantendo-se o

copo sempre tampado com vidro de relógio e daí transferidas para uma tela de nylon, colocadas em uma caixa de plástico e tampadas. As gônadas e os filés foram guardados em geladeira à temperatura ao redor de 0°C até a posterior homogeneização dos filés e pesagens das gônadas. Quando o período de estocagem excedeu a quatro horas, as gônadas e os filés foram mantidos em congelador a -25°C por um período não superior a 24 horas.

A homogeneização dos filés foi efetuada em liquidificador quando eram analisados conjuntamente cinco camarões (amostra "em conjunto") e em graal quando somente um espécime (amostra "individual").

4.1.3. Determinações Efetuadas na Carne

4.1.3.1. Determinação de Umidade

A umidade da carne foi determinada, segundo o AOAC (8), por secagem até peso constante em estufa a 105°C.

4.1.3.2. Determinação de Proteína

A proteína (nitrogênio total x 6.25) foi determinada pelo método de Kjeldahl, de acordo com o AOAC (8).

4.1.3.3. Determinação do Teor de Matéria Graxa

O teor de matéria graxa extraída em éter, foi determinado pelo método de Soxhlet de acordo com o AOAC (8).

4.1.3.4. Determinação do Teor de Cinzas

O teor de cinzas foi determinado por incineração em mufla a 540°C a 550°C, de acordo com o AOAC (8). Anteriormente à introdução na mufla as

amostras foram submetidas a uma combustão a baixa temperatura em resistência elétrica, visando facilitar a posterior combustão à elevada temperatura.

4.1.3.5. Determinação do Teor de Trimetilamina

O teor de trimetilamina foi determinado pelo método de DYER (36), sendo a leitura feita em espectrofotômetro Spectronic 20, da Bausch and Lomb.

No presente trabalho somente foram consideradas, para efeito de cálculos, as determinações de trimetilamina nas amostras que estavam no período de estocagem em gelo, onde os acréscimos eram acentuados (59,89,119 dia de estocagem). Esta medida objetivou utilizar resultados na faixa onde o método tem sua significação como indicador da decomposição da carne do camarão, segundo FIEGER e FRILOUX (44) e BAILEY e cols. (10), possibilitando também que a transformação $10 \times \log (1 + TMA)$ fosse mais perfeita do que quando é efetuada com a introdução do período de estocagem anterior a este, no qual a quantidade de trimetilamina é praticamente constante e o método não tem significação como indicador da decomposição.

4.1.3.6. Determinação do Teor de Aminoácidos Totais

As determinações de aminoácidos totais seguiram as instruções para o modelo 120 do Analisador de Amino-Ácidos, BECKMAN (14), para a preparação das amostras, sendo as determinações efetuadas no "Department of Food Science and Technology" da "Louisiana State University", USA.

4.1.4. Determinações Efetuadas nos Ovários

4.1.4.1. Determinação do peso úmido nos ovários

A determinação do peso úmido nos ovários foi efetuada por meio de balança Mettler tipo H5 com precisão de 0,5 miligramas.

4.1.4.2. Determinação do Pêso Sêco nos Ovários

As determinações do pêso sêco nos ovários foram efetuadas de duas maneiras distintas:

- a) através de pesagens até pêso constante a 105°C em estufa (determinações efetuadas até a amostra 15 de 1968);
- b) através da pesagem das gônadas após a secagem a 105°C em estufa durante a noite (determinações efetuadas da amostra 16 de 1968 em diante).

4.1.4.3. Determinação da Quantidade de Matéria Graxa

A quantidade de matéria graxa da gônada, foi determinada após extração total em éter, pelo método de Soxhlet.

4.1.4.4. Determinação do Estádio de Maturação

Os estádios de maturação das fêmeas foram determinado visualmente pela observação da gônada em tôda a sua superfície superior e divididos em: imaturo, em maturação, maduro e desovado. Foram seguidas as indicações preconizadas por KING (75) e aceitas pelos demais autores ao considerar a côr, o aspecto e tamanho das gônadas com bases para a caracterização dos estádios de desenvolvimento sexual das fêmeas. Visando uma melhor caracterização dos estádios e o seu fracionamento em sub-estádios, foram anotadas também nas observações a intensidade de côr e particularidades dos ovários. Considerando a transição entre estádios sucessivos, foi adotada a designação dos sub-estádios com o nome dos estádios entre os quais estão, seguido da sua caracterização, particular aos sub-estádios. Os estádios e sub-estádios considerados e as caracterizações seguidas são apresentados nos quadros II e III.

4.1.5. Determinações Complementares

4.1.5.1. Determinação das Dimensões dos Espécimes Analisados

As dimensões dos camarões foram tomadas com precisão de 0.5 cm segundo a sequência:

comprimento total:- da extremidade do rostró à extremidade do telson.

comprimento da carapaça:- da cavidade orbital à extremidade da carapaça.

comprimento do abdomen:- da extremidade anterior do primeiro segmento abdominal à extremidade do telson.

4.1.5.2. Determinação dos Pesos dos Espécimes Analisados

As pesagens dos exemplares inteiros e da sua carne (filé), foram realizadas em balança de precisão até miligramas.

4.1.5.3. Determinação do Índice da Maturação - Índice Ovário

O índice ovário, segundo SUBRAHMANYAM (139), foi determinado calculando-se a relação entre o peso úmido dos ovários e o peso total do camarão, ou o peso do filé, segundo as fórmulas abaixo, e expresso em porcentagem:

$$\text{I.O. (total)} = \frac{\text{peso do ovário} \times 100}{\text{peso do camarão}} ; \quad \text{I.O. (filé)} = \frac{\text{peso do ovário} \times 100}{\text{peso do filé do camarão}}$$

4.2. Ensaio Tecnológicos

4.2.1. Estocagem dos Camarões Efetuada a Bordo de Barcos

Os camarões logo após a sua captura foram separados dos demais pescados, lavados com água do mar e estocados em camadas alternadas de gelo e camarões. Esta estocagem foi efetuada em caixas de "isopor" colocadas den

tro do porão de estocagem do barco ou nas urnas de estocagem deste. Em algumas amostras, o camarão logo após a captura foi estocado em saco plástico fechado e em câmara frigorífica a -25°C no Navio Oceanográfico "Prof.W.Besnard" (amostra 26C/69), ou em gelo seco contido em caixa de "isopor" de 10 cm de espessura, no barco de pesquisa "Emilia". Nessas amostras obteve-se o camarão sem entrar em contacto com o gelo.

4.2.2. Estocagem dos Camarões Efetuada em Terra

Os camarões da amostra especial 16C/69 obtida na amostragem de 12/05/69, após a separação em quatro classes, a saber: machos, fêmeas imaturas, fêmeas em maturação B/C clara e fêmeas em maturação B/C escura, tiveram os espécimes de cada classe separados em quatro sub amostras, além da amostra retirada logo no desembarque (2 dias em gelo). Cada uma dessas sub amostras foram colocadas dentro de um saco, de malhas de nylon, mantendo-se bastante espaço de sobra interior. Os sacos, após fechados e colocadas etiquetadas com a indicação da classe e sub amostra a que pertenciam, foram estocados em camadas alternadas de gelo e camarão em caixas de "isopor" com 50 x 40 x 60 cm e com 5.0 cm de espessura, revestidas de madeira com 2.0 cm de espessura. As sub amostras foram dispostas de maneira que os camarões ficassem em uma camada, separados entre si e envolvidos pelo gelo. As caixas foram cobertas por uma tampa de "isopor" com 5.0 cm de espessura e colocadas em uma câmara de estocagem do Entrepasto de Pesca de Santos com temperatura abaixo de 10°C .

A intervalos regulares de três dias foram retiradas para serem analisadas uma sub amostra de cada classe: sub-amostragem em 5, 8, 11 e 14 dias de estocagem no gelo. O objetivo dos cuidados tomados na estocagem em terra foi o de procurar expor igualmente todos os tratamentos ao gelo e diminuir, dentro do possível, a ação da água do degelo sobre o camarão, precaução já utilizada anteriormente por PILLAI e cols. (111), e impedir a seleção

por parte do amostrador, dos espécimes, ao serem efetuadas as sub-amostras.

4.3. Métodos Estatísticos

4.3.1. Delineamento Experimental

4.3.1.1. Nas Análises de Rotina

Nas análises efetuadas rotineiramente na carne do camarão (determinações de proteína, umidade, cinzas e matéria graxa), em razão das limitações expostas em 4.1.2., os fatores: tempo de estocagem em gelo, sexo e estágio de maturação das fêmeas, foram analisados por meio de correlação com relação ao tempo de estocagem em gelo.

As variações ocorridas nas gônadas foram analisadas por meio de regressão da quantidade de matéria graxa acumulada nas gônadas durante o desenvolvimento sexual destas, (variável independente (x)) com relação aos índices ováricos e peso úmido e seco dos ovários (variáveis dependentes (y)).

4.3.1.2. Na Análise Especial 16C/69

Nesta amostragem foi seguida a sequência seguinte para a análise das variações:

Tempo de estocagem em gelo (dias) : 2, 5, 8, 11 e 14 dias;

Sexo : macho e fêmea;

Estádio de maturação das fêmeas : imatura, em maturação B/C escura e em maturação B/C clara;

Determinações efetuadas : trimetilamina (TMA), aminoácidos totais, proteína, umidade e cinzas;

Testes usados nas comparações : comparações entre regressões (TMA);

Análise da variância : proteína, umidade e cinzas. Não foram analisados os aminoácidos.

As limitações do custo das determinações limitaram o estudo das variações dos cinco aminoácidos e impediram a obtenção do número suficiente de determinações para a comparação estatística entre as classes testadas, bem como a análise da variação de todos os aminoácidos da carne do camarão. Foram analisados triptofano, metionina, leucina, glicina e alanina, dos quais os três primeiros são considerados essenciais para a nutrição do homem.

As análises da variância efetuadas para proteína, umidade e cinzas da amostra 16C/69 seguiram PIMENTEL GOMES (112), sendo apresentadas no modelo abaixo:

MODELO II:

	G.L.
Tratamentos	I-1
Tempo (T)	t-1
Grupo (G)	g-1
Interação TxG.	(t-1)(g-1)
Resíduo	(I-1)(j-1)
<hr/>	
T O T A L	I j - 1

I - tratamentos

j - repetições

t - tempos x g grupos.

Nas análises com interação T x G significativas, será feito o desdobramento que segue:

MODELO III:

<u>C. Variação</u>	<u>G.L.</u>
Tempo d. G1	t-1
Tempo d. G2	t-1
Tempo d. G3	t-1

Em todos os casos, ou seja, a partir do modelo II ou do modelo III, o número de graus de liberdade do tempo de estocagem será desdobrado para um estudo de regressão, conforme o modelo abaixo:

MODELO IV:

R. Linear	1
R. Quadrática	1
R. Cúbica	1
D. Regressão	t-4
<hr/>	
	t-1

4.3.2. Preparação dos Dados em Cartão de Processamento

Visando condições de processamento mecânico dos resultados obtidos, estes foram colocados em cartões de processamento segundo os quadros II, III e IV em anexo.

Os resultados de trimetilamina foram dispostos em cartões avulsos segundo o quadro V.

QUADRO V - Disposição dos resultados de trimetilamina nos cartões de processamento.

Indicação	Disposição no Cartão	
	Nº de Casas	Nº de Casas
Tempo de estocagem no gelo	3	1a. a 3a.
$10 \times \log (1 + TMA)$	5	4a. a 8a.
S e x o	1	10a.
Maturação	1	11a. a 13a.

4.3.3. Comparação entre Regressões

As comparações entre as regressões de trimetilamina entre os grupos estudados, foram efetuadas pelos métodos dos quadrados mínimos, testando a significância a 5% entre as rotas, de acordo com IEME (87).

Os cálculos foram efetuados por meio de Computador B. 3500, sendo o programa apresentado no quadro VI.

QUADRO II - PREPARAÇÃO DO HISTÓRICO DAS AMOSTRAS E DOS RESULTADOS OBTIDOS DURANTE 1969, 1968 E 1967 PARA A COLOCAÇÃO EM CARTÕES DE PROCESSAMENTO: DETERMINAÇÕES EFETUADAS EM CONJUNTO DE CAMARÕES - CARTÕES DE CONJUNTO.

Indicação	Disposição no Cartão		Descrição
	Nº de Casas	Nº das Casas	
Número da Amostra	(3)	1ª a 3ª	001 - 1ª amostra ; 002 - 2ª amostra...
Local da Captura	(3)	(4ª a 6ª)	1-Área I de 22º 05' S a 25º 30' S 2-Área II de 25º 30' S a 29º S Área I - Sub-Áreas : 101-Paranaguá;102-Bom Abrigo;103-Iguape;104-Jureia;105-I. Queimada Grande;106-Laje de Santos ; 107-I. Alcatrazes;108-I. Sto. Amaro;109-Santos;110-Juatinga. Área II- Sub-Áreas : 201-Laguna;202-Imbituba;203-I. Sta. Catarina;204-I. do Arvoredo;205-São Francisco (Barra do;Iha de; S.F. do Sul);206-Armação;207-Cabo de Sta. Marta.
Data da Amostragem	(6)	(7ª a 12ª)	
Dia	2	7ª e 8ª	01 1º dia do mes ; 02 : 2º dia do mês ...
Mês	2	9ª e 10ª	01 : Janeiro ; 02 : Fevereiro ; 12 : Dezembro.
Ano	2	11ª e 12ª	67 : 1967 ; 68 : 1968 ; 69 : 1969 ; 70 : 1970.
Espécie analisada	2	13ª e 14ª	01 : <u>Penaeus</u> (M) <u>brasiliensis</u> .
Estocagem no gelo (dias)	2	15ª e 16ª	01 : Um dia de estocagem ; 02 : Dois dias de estocagem ...
Sexo	1	17ª	1 : macho ; 2 : fêmea ; 3 : conjunto de machos e fêmeas.
Sub-amostra por Sexo	2	18ª e 19ª	A indicação sub-amostra por sexo, será efetuada em conjunto com a casa representativa do sexo (17ª).
			Sexo Sub-amostra 1 01-1ª Sub-amostra dos machos (101), 1 02-2ª " " " (102) 2 01-1ª " " das fêmeas (201) 2 02-2ª " " " (202)
Determinações na Carne: (%)	(28)	(20ª a 47ª)	As determinações foram efetuadas em duplicatas, possibilitando resultados em Paralelo.
			Paralelos Nº Inteiros Nº Fracionários
Unidade	8	20ª a 27ª	P ₁ 20ª e 21ª 22ª e 23ª P ₁ 24ª e 25ª 26ª e 27ª
Matéria graxa	6	28ª a 33ª	P ₁ 28ª 29ª e 30ª R ₂ 31ª 32ª e 33ª
Cinzas	6	34ª a 39ª	P ₁ 34ª 35ª e 36ª P ₂ 37ª 38ª e 39ª
Proteínas	8	40ª a 47ª	P ₁ 40ª e 41ª 42ª e 43ª P ₂ 44ª e 45ª 46ª e 47ª
Determinações Médias nos Ovários :	(16)	(48ª a 63ª)	
Peso Úmido (g)	6	48ª a 53ª	48ª e 49ª 50ª a 53ª
Peso Seco (g)	5	54ª a 58ª	54ª 55ª a 58ª
Matéria graxa (g)	5	59ª a 63ª	59ª 60ª a 63ª
Índice Ovárico:	(8)	(64ª a 71ª)	
Com Relação ao Peso Total do Camarão (Pt) (\bar{x})	4	64ª a 67ª	64ª e 65ª 66ª e 67ª
			$\frac{\text{Peso Total do Ovário} \times 100}{\text{Peso do Camarão (Médio)}}$
Com Relação ao Peso do Filé (Carne) do Camarão (\bar{x})	4	68ª a 71ª	68ª e 69ª 70ª e 71ª
			$\frac{\text{Peso do Ovário} \times 100}{\text{Peso do Filé do Camarão (Médio)}}$
Número de Cartões Individuais	2	72ª e 73ª	Apresenta o número de Camarões analisados, agrupados nas determinações em conjunto. Indica que a este cartão de conjunto segue um cartão individual para cada camarão. Ex.: 05 - Analisado conjunto de cinco camarões, segue cinco cartões individuais.
Determinações Subjetivas:			
Estádio Médio de Maturação	1	74ª	
Número do Cartão	3	78ª a 80ª	Indica o Número do Cartão

QUADRO III - PREPARAÇÃO DO HISTÓRICO DAS AMOSTRAS E DOS RESULTADOS OBTIDOS DURANTE 1969, 1968 E 1967 PARA COLOCAÇÃO EM CARTÕES DE PROCESSAMENTO: DETERMINAÇÕES EFETUADAS EM CADA CAMARÃO - CARTÕES INDIVIDUAIS.

Indicação	Disposição no Cartão		Descrição	
	Nº de casas	Nº das casas	Nº Inteiros	Nº Fracionários
Número do animal	2	1ª e 2ª	Indica o número do animal dentro da amostra.	
Determinações no Camarão	(18)	(3ª a 20ª)		
Comprim. total (cm)	3		3ª e 4ª	5ª
Comprim. da carapaça (cm)	2		6ª	7ª
Comprim. do abdomen (cm)	3	8ª a 10ª	8ª e 9ª	10ª
Peso total (g)	5	11ª a 15ª	11ª a 14ª	15ª
Pêso do filé (g)	5	16ª a 20ª	16ª a 19ª	20ª
Determinações no Ovário	(16)	(21ª a 36ª)		
Pêso úmido (g)	6	21ª a 26ª	21ª e 22ª	23ª a 26ª
Pêso seco (g)	5	27ª a 31ª		28ª a 31ª
Matéria graxa	5	32ª a 36ª		33ª a 36ª
Sub-estádio	(5)	(37ª a 41ª)		
Côr	1	37ª		
Intensidade de cor	1			
Particularidades	1			
Índice Ovário	(8)	(42ª a 49ª)		
Com relação ao pêso total do camarão (Pt)	4		44ª e 45ª	$\frac{\text{Pêso do ovário} \times 100}{\text{Peso do camarão}}$
Com relação ao pêso do filé (carne) do camarão	4	46ª a 49ª	48ª e 49ª	$\frac{\text{Pêso do ovário} \times 100}{\text{Peso do file do camarão}}$
Determinações na Carne	(27)	(50ª a 77ª)	Paralelos	
Umidade	8	50ª a 57ª	P ₁ P ₂	50ª e 51ª 52ª e 53ª 54ª e 55ª 56ª e 57ª
Matéria graxa	6	58ª a 63ª	P ₁ P ₂	58ª 59ª e 60ª 61ª 62ª e 63ª
Cinzas	6	64ª a 69ª	P ₁ P ₂	64ª 65ª e 66ª 67ª 68ª e 69ª
Proteínas	8	70ª a 77ª	P ₁ P ₂	70ª e 71ª 72ª e 73ª 74ª e 75ª 76ª e 77ª
Número do Cartão	3	78ª a 80ª	Indica o número do Cartão	

Quadro VI

PROGRAMA

```
SUBROUTINE PXZ1(XB,YB,X1B,Y1B,BE,AE,B1E,A1E,AN1,AM1,SXX,SYX,S1XX,  
1S1YX,SXYX,SX2X,S1XYX,S1X2X)  
XB=SXX/AN1  
YB=SYX/AN1  
X1B=S1XX/AM1  
Y1B=S1YX/AM1  
BE=(SXYX-(SXX*SYX)/AN1)/(SX2X-(SXX**2)/AN1)  
AE=YB-BE*XB  
B1E=(S1XYX-(S1XX*S1YX)/AM1)/(S1X2X-(S1XX**2)/AM1)  
A1E=Y1B-B1E*X1B  
RETURN  
END
```

```
SUBROUTINE PXZ2(Z,W,LE,Z1,Z2,LI,NY)  
DIMENSION W(200,6)  
Z=0.  
Z1=0.  
Z2=0.  
DO 13 I=1,NY  
IF(W(I,LE)-0.)39,13,39  
39 IF(W(I,LI)-0.)40,13,40  
40 Z=Z+W(I,LE)  
Z1=Z1+W(I,LE)**2  
Z2=Z2+(W(I,LI)*W(I,LE))  
13 CONTINUE  
RETURN  
END
```

```
C *****  
C * COMPARACAO ENTRE DUAS REGRESSOES LINEARES. *  
C * LE DUAS MATRIZES, CALCULA A REGRESSÃO ENTRE *  
C * A PRIMEIRA COLUNA E AS SEGUINTE DE CADA MATRIZ, *  
C * COMPARANDO-AS ENTRE SI. *  
C *****  
DIMENSION X(200,6),Y(200,6),Z(200,6)  
IA=0  
C ***NUMERO DE CARTOES DA PRIMEIRA MATRIZ E LIMITE DE SIGNIFICANCIA*  
READ(5,15)((X(I,J),J=1,5),I=1,NA)  
C ***NUMERO DE CARTOES DA SEGUNDA MATRIZ ***  
READ(5,310)MA  
READ(5,15)((Y(I,J),J=1,5),I=1,MA)  
L=1  
JL=1  
N=NA  
M=MA  
403 JL=JL+1  
J=1  
SX=0.  
SX2=0.  
S1X=0.  
S1X2=0.  
DO 101 I=1,N  
IF(X(I,J)-0.)1011,101,1011  
1011 IF(X(I,JL)-0.)1012,101,1012  
1012 SX=SX+X(I,J)  
SX2=SX2+X(I,J)**2  
101 CONTINUE  
DO 112 I=1,M  
IF(Y(I,J)-0.)1013,112,1013  
1013 IF(Y(I,JL)-0.)1014,112,1014  
1014 S1X=S1X+Y(I,J)
```

```
S1X2=S1X2+Y(I,J)**2
112 CONTINUE
  IF(JL-3)22,911,221
  22 J=J+1
  GO TO 33
911 J=J+2
  GO TO 33
221 IF(JL-4)3333,4444,4444
3333 J=J+3
  GO TO 33
4444 J=J+4
  33 AN=0.
  AM=0.
  SY=0.
  SY2=0.
  SXY=0.
  S1Y=0.
  S1Y2=0.
  S1XY=0.
  DO 40 I=1,N
  IF(X(I,J)-0.)39,40,39
  39 IF(X(I,L)-0.)37,40,37
  37 AN=AN+1.
  40 CONTINUE
  DO 400 I=1,M
  IF(Y(I,J)-0.)390,400,390
  390 IF(Y(I,L)-0.)370,400,370
  370 AM=AM+1.
  400 CONTINUE
  CALL PXZ2(SY,X,J,SY2,SXY,L,N)
  CALL PXZ2(S1Y,Y,J,S1Y2,S1XY,L,M)
  CALL PXZ1(XM,YM,X1M,Y1M,B,A,B1,A1,AN,AM,SX,SY,S1X,S1Y,SXY,SX2,S1XY
1,S1X2)
  SLYY=0.
  SLLYY=0.
  SLXX=0.
  SLXY=0.
  SLLXY=0.
  SLLXX=0.
  SLXY2=0.
  SLLXY2=0.
  DO 338 I=1,N
  IF(X(I,J)-0.)1,338,1
  IF(X(I,L)-0.)8,338,8
  8 SLYY=SLYY+(X(I,J)-YM)**2
  SLXX=SLXX+(X(I,L)-XM)**2
  SLXY=SLXY+((X(I,L)-XM)*(X(I,J)-YM))
  SLXY2=SLXY2+((X(I,L)-XM)*(X(I,J)-YM))**2
  338 CONTINUE
  DO 339 I=1,M
  IF(Y(I,J)-0.)11,339,11
  11 IF(Y(I,L)-0.)18,339,18
  18 SLLYY=SLLYY+(Y(I,J)-Y1M)**2
  SLLXX=SLLXX+(Y(I,L)-X1M)**2
  SLLXY=SLLXY+((Y(I,L)-X1M)*(Y(I,J)-Y1M))
  SLLXY2=SLLXY2+((Y(I,L)-X1M)*(Y(I,J)-Y1M))**2
  339 CONTINUE
  ST=((SLYY+SLLYY)-(SLXY2/SLXX+SLLXY2/SLLXX))/(AN+AM-4.)
  SE=SQRT(ST)
  BD=B-B1
  BDA=ABS(BD)
```



```
T=((BDA)/(SE*(SQRT(1./SLXX+1./SLLXX))))
ZA=AM+AN-4.
XX=SQRT(SX2/AN-XM**2)
XX1=SQRT(S1X2/AM-X1M**2)
YY=SQRT(SY2/AN-YM**2)
YY1=SQRT(S1Y2/AM-Y1M**2)
R=B*XX/YY
R1=B1*XX1/YY1
TR=R*SQRT(AN-2.)/SQRT(1.-R**2)
TR1=R1*SQRT(AM-2.)/SQRT(1.-R1**2)
WRITE(6,54)R,TR,R1,TR1
54 FORMAT(//4E14.8//)
IF(T-TA)300,300,303
300 WRITE(6,93)
93 FORMAT(47H COEFICIENTES DE REGRESSAO NAO DIFEREM ENTRE S1/)
10 ESTIMADOR B, A PARTIR DE B1 E B2/)
BC=(SLXY+SLLXY)/(SLXX+SLLXX)
SD2=(1./AN+1./AM+(X1M-XM)/(SLXX+SLLXX))*SE
SD=SQRT(SD2)
AD=A-A1
ADA=ABS(AD)
T1=ADA/SD
IF(T1-TA)301,301,302
301 WRITE(6,94)
94 FORMAT(42H TERMOS INDEPENDENTES NAO DIFEREM ENTRE S1/)
WRITE(6,31)
31 FORMAT(61HNAO HA DIFERENCA SIGNIFICATIVA ENTRE AS REGRESSOES ANALI
1SADAS//)
GO TO 737
303 WRITE(6,381)
381 FORMAT(55HDIFEREM SIGNIFICATIVAMENTE OS COEFICIENTES DE REGRESSAO)
1IGNIFICATIVA ENTRE AS REGRESSOES ANALISADAS//)
GO TO 737
302 WRITE(6,337)
337 FORMAT(S1H DIFEREM SIGNIFICATIVAMENTE OS TERMOS INDEPENDENTES)
WRITE(6,336)
336 FORMAT(57HHA DIFERENCA SIGNIFICATIVA ENTRE AS REGRESSOES ANALISADA
1S//)
737 WRITE(6,79)B,A,AN,B1,A1,AM,T,TA
WRITE(6,791) T1
791 FORMAT(E14.8)
79 FORMAT(3HB= ,E14.8,2X,3HA= ,E14.8,2X,3HN= ,F5.0,5X,4HB5= ,E14.8,2X
1,4HA1= ,E14.8,2X,3HM= ,F5.0,10X,3HT= ,E14.8,2X,4HTA= ,F5.3)
IA=IA+1
IF(J-5)403,405,403
405 WRITE(6,19)((X(I,J),J=1,5),I=1,N)
WRITE(6,417)
WRITE(6,19)((Y(I,J),J=1,5),I=1,M)
IF(IA-10)111,504,504
3 FORMAT(I3,F4.3)
19 FORMAT(5E14.8)
15 FORMAT(14X,F2.0,3X,F4.2,4X,F3.2,3X,F3.2,3X,F4.2)
310 FORMAT(I3)
417 FORMAT(//25X,21HESPACO ENTRE MATRIZES//)
504 STOP
END
```

5. RESULTADOS

5.1. Histórico das amostras e resultados obtidos durante 1969, 1968 e 1967, onde são apresentados resultados de proteína, umidade, cinzas e matéria graxa; tempo de estocagem em gelo; local de origem; bem como as dimensões, pesos e estádios de maturação dos espécimes analisados.

5.2. Composição química da carne, onde são apresentados os resultados referentes aos cálculos de proteína, umidade, cinzas e matéria graxa (quadros VIII a XI; tabelas 1, 2; figuras de 1 a 4), bem como os resultados de aminoácidos e trimetilamina (quadros XII e XIII, XV; figuras de 5 a 7).

5.3. Composição química dos ovários, onde são apresentados os cálculos de índice ovárico (quadro XVI) e os cálculos de correlação entre os pesos dos ovários e os seus índices ováricos, com a quantidade de matéria graxa existente nos ovários (quadro XVII; figuras de 8 a 11).

Quadro VII

5.1 HISTÓRICO DAS AMOSTRAS E RESULTADOS OBTIDOS DURANTE 1969, 1968 E 1967.

1		2		3		4		5		6		7		8	
1234567890	1234567890	1234567890	1234567890	1234567890	1234567890	1234567890	1234567890	1234567890	1234567890	1234567890	1234567890	1234567890	1234567890	1234567890	1234567890
120520	169	1	31	177307740	42	4216016623512251								5	001
116836		378	208												2
217438		421	225												3
318441		469	259												4
417740		467	263												5
517238		386	206												6
1	69	1	276747720	30	2717616723092346									5	007
118540		485	271												8
218139		445	231												9
318841		516	289												010
418641		510	277												011
518542		480	267												012
1	69	2	175537587	38	3317318022852269	21913	7020	1147						5	013
120547158		672	319	41010				2	43						014
220047153		644	334	8810				2	23						015
320547158		691	308	46590				2	44						016
419846152		631	314	6500				2	23						017
519546149		590	261	6685				2	23						018
1	69	2	277117698	42	4117317323082142	32394	9820	1448						5	019
121553162		760	385	41665				2	33						020
221553162		798	372	65835				2	38						021
321351162		783	365	31030				2	43						022
420551154		678	365	10395				2	23						023
5	54140	800	420	11045				2	23						024
1	69	2	374857560		35160180	2315	3186510468	1674						5	025
119746151		600	300	18755				2	33						026
220350153		698	320	44565				2	38						27
320248154		655	295	39775				2	38						028
419845153		599	302	7730				2	23						029
521752165		854	413	28500				2	23						030
1	69	2	475737577	44	40170	2227	2102	6900	1031					5	031
119445		625	304	20040				2	23						032
219947		691	329	19920				2	33						033
318944		603	297	19360				2	23						034
418944		589	278	31560				2	38						035
519546		598	281	14220				2	23						036
1	69	2	574277517	49	3016617924882468	5260018806	3171							5	037
120548		677	321	70615				3	618						038
220146		667	321	36450				3	64						039
320348		700	308	65085				3	63						040
419144		588	270	52430				3	63						041
519845		635	310	38420				2	38						042
210630	169	1	11	175847563	81	6617618023032303								5	043
119042		514	270												044
219042		515	279												045
318341		446	229												046
418441		465	247												047
517834		410	227												048
2106	69	10275207597	60	57193	22502268									5	049
116536		329	170												050
217240		385	208												051
317238		367	205												052
417438		399	215												053
518040		419	240												054
2106	69	20174997572	42	50196190	2318	5930717885	2820							5	055
122454		895	404	44030				2	43						056

320752			127	9087529185	389	3	6187558	73957312		301
420549			103	7044521850	333	2	38			302
521356			98	7336023425	313	2	38			303
1210617	369	1	11	174507437	48	5216716323972421			5	304
117337				210			74477450			305
217839				234			73387497			306
317639				214			74347489			307
416538				172						308
518641				253						309
12	69		1	274197371	45	3918017325922522			5	310
117138				190						311
216937				196						312
3	38			221						313
4172										314
518140				241						315
1210617	369		2	171877156	47	4717320026212628			5	316
1	45			255	6332020415	29603	6187087	54072607185		317
219546				267	5526017540	24253	618	72537290		318
319348				255	6865021265	24303	6187283	38172387202		319
419046				263	4920015260	21703	6187271	455		320
518944				242	5237015855	23353	6187594	288		321
12106	69		2	2					3	322
115434				142	1070	165	151	1	17025151476687662	323
213931				102	1010	235	1	1	16914141474237463	324
314331				109	440	115	1	1	18898104576747666	325
13	19	369	1	1	174577440	55	4913313323702256		5	326
117539				220			74157453			327
217739				237			73617353			328
317538				231			75567517			329
417739				241						330
517739				220						331
13	69		1	274137441	46	3213313722912225			5	332
116637				200						333
217037				199						334
317339				232						335
416736				188						336
516536				187						337
13	69		2	1	7458	39	4512012021822176		5	338
121654				40110483029420	42353	6188995	24176207613			339
220950				360	7528024020	35703	6187563	31174037438		340
319748				303	6480020385	2	43	75267510		341
421152				355	6988523285	2	43	6245	487	342
520951				344	6929522805	32952	43	7414	347	343
13	69		2	276027614	29	4212312323602367			5	344
114432				122	1270	315	501	1	16329171375127493	345
2	32			129	450	115	551	1	16879126476577637	346
315532				157	765	195	551	1	16820201376407520	347
416035				203	225	50	801	1	1	348
513530				163	1135	235	1	1	1	349
1410214	469	1	11	173807369	30	3716916023782337			5	350
116538		340		185			75727561			351
216236		315		175			73677429			352
316036		335		178			73647256			353
416938		384		205						354
516236		310		175						355
14	69		1	274287460	23	2415614623132370			5	356
118040		453		244						357
217941		434		236						358
317840		394		211						359
417640		412		216						360
518540		491		268						361

14	69	2	174297391	34	3116616024032349				5	362
120548	688	330	5469018610	28203	63	7559	75237420			363
221452	832	377	9492030245	50253	6187453		73237422			364
320548	721	320	7099023425	36452	387350		73107280			365
422757	966	421	49995	22252	23					366
521251	785	365	3840013100	2	38					367
1510213	469	1	11	1					3	368
117439	390	207					74787450			369
217839	446	249					74867440			370
317739	432	238					74537434			371
15	69	2	1						3	372
1204	705	333	3864511065	16052	7489	47273307349				373
2207	742	35106185519685	30902	7313	35774057416					374
3205	764	366	4398012690	17652	7537	29375097432				375
15	69	2	2						3	376
117241	442	229	10610	2755	2902	2497501	80773927406			377
220652	793	384	17180	3810	2202	2497923	44174987510			378
321653	867	446	14655	3170	2302	2497799	39375337510			379
15	69	2	3						3	380
121552	874	377	9697031265	48403	6187344	40373167324				381
520248	694	330	7022022315	33053	6187232	46273547371				382
1610612	569	1	21	1					4	384
116938	385	210					73607339	17618225452517385		
217239	435	236					73677357	17719325282492386		
317445	419	214					73677383	18919025442554387		
417439	403	222					73537340	18018325582571388		
1610612	569	1	22	1					4	389
119947	678	331	5974520190	2	387672	74067390	17317725202530390			
219748	715	312	6690023000	2	387166	72707297	17018026142627391			
319948	710	366	6496022245	2	387722	73927391	17916025862501392			
420652	832	332	6735022780	2	387488	75187517	17917624172543393			
16	69	22	2						4	394
120048	654	343	8990	4920	2	23	7735	74677463	17217925262471395	
219649	674	319	28775	8645	2	23	7718	73437357	17917326032600396	
320750	776	395	24060	6620	2	23	7555	74297347	17415625092510397	
420250	674	329	23980	7140	2	23	7711	74887420	19921124472521398	
16	69	22	3						2	399
114233	265	146	970	310	1	1	16490	73927339	18716525052611400	
213230	170	92	405	155	1	1	17714	77287714	18619321572485401	
1610615	569	1	51	2					4	402
117239	444	242					76377616	15216322112282403		
217741	486	258					76997661	14714322072255404		
317238	422	228					76177570	15315322652254405		
417039	426	219					76137500	16718022732231406		
16	69	52	4						4	407
119746	678	300	4255514030	2	387731	75077418	17316323872405408			
221052	824	363	7575024460	2	387721	75167567	15616623342267409			
320951	800	368	5092015805	2	388020	76067637	15314322422220410			
421552	880	391	6130019290	2	387608	75837559	15616622612275411			
16	69	52	5						4	412
1	52	810	403	18920	4900	2	23	8076	75577545	17318623732397413
219750	756	357	21635	5605	2	23	8169	75827615	16015723432396414	
320751	796	395	16435	4120	2	23	8195	75737521	16617023672345415	
420553	816	390	14740	3640	2	23	8137	76227583	14714323022296416	
16	69	52	6						2	417
114434	269	155			1	1	1	78677835	11913021062139418	
214233	255	133			1	1	1	75987538	17316823782283419	
1610618	569	1	81	3					4	420
117440	481	265					77327650	15315921972245421		
217137	419	229					78987913	11613321652043422		
317137	426	232					77547741	16014622102305423		

417238	423	231			77557754	14714222142251424	
16	69	82	7			4 425	
120350	807	350	6439519680	2	388006	75467581	17618022332254426
220251	790	359	5817016860	2	388126	77517644	16916521762191427
320149	755	394	32720 7990	2	23 8264	78867882	15313620602101428
420250	759	364	7225020255	2	387827	77887763	15413821282143429
16	69	82	8				4 430
1 51	831	414	16340 3710			78177774	14614720372125431
220751	844	414	25010 5925	2	23 8142	77577820	15314420902100432
319749	712	352	18180 3905	2	23 8152	78807880	13716920642041433
4 52	881	422	36385 8960	2	23 8140	77727802	14713021262098434
16	69	82	9				2 435
	88		123			78867961	11311919961920436
2	94		136			79707970	14812619291944437
1610621	569	1111	4				4 438
118041	496	272				80078037	10010319341942439
218039	462	258				8007	13611719782015440
318240	470	263				78727830	12014021042034441
417539	431	222				80658098	11310018591849442
16	69	11210					4 443
121652	873	436	7526020705		7963	77557706	14013221282064444
221552	844	552	6131516030		8209	79127896	113 21652066445
321251	786	381	3772010030		8244	77417716	14013322832261446
421050	788	581	3944010815		8366	78557741	11312321292152447
16	69	11211					4 448
120752	868	410	21525 4475	2	23	78327870	12312219302008449
220550	798	393	19595 4175	2	23	79057927	12611020952145450
3 50	763	350	4249511020	2	23	78307747	11311020572104451
4 47	627	369	20880 5355	2	23	77837792	13912320782170452
16	69	11212					2 453
1 33		133		1	1 1	80488098	12312020751783454
2 32		114		1	1 1	81308175	152 17291737455
1610624	569	1141	5				4 456
117740	463	225				81018082	10310618981919457
217445	454	234				79718016	12612019592023458
317239	474	247				81598128	86 9018841851459
417041	461	249				80738074	18291979460
16	69	14213					4 461
121052	846	407	38685 8775		8374	80608051	19942003462
220249	814	371	40615 9590			79807997	20602053463
320150	783	369	4400010750		8251	79547996	20102022464
420249	766	347	5388013195		8127	79467928	20142056465
16	69	14214					4 466
120051	827	395	39645 9310	2	23 8236	79828006	9310719412021467
417642	534	283	19385 4380	2	23 8583	79437970	11011320582082468
3		390		2	23	79857966	9613720532058469
4		394		2	23	80037986	14310721092087470
16	69	14215					2 471
1 1		164		1	1 1	81608140	11316319641951472
2		152		1	1 1	80888093	19231900473
17106	3 769	1 11	172857233 32	3119318626242724			5 474
115234	288	147					475
215033	244	127					476
315133	263	120					477
415034	270	139					478
515236	287	140					479
17	69	1	273767283 29	2717517926222661			5 480
115134	261	138					481
215034	258	130					482
315234	280	151					483
415736	308	151					484

3184					2	38				412
4185					2	38				413
5212					2	38				414
16	68	72	375017484	42	3018217924162476	6002918657			5	415
1					3	618				416
2					3	618				417
3					3	618				418
4					3	618				419
5					3	618				420
16	68	72	475267516	48	56	24252408	3577611583		5	421
1					3	618				422
2					3	618				423
3					3	618				424
4					3	618				425
5					3	618				426
16	68	72	576357606			23562229	6606 1470		5	427
1					2	249				428
2					2	249				429
3					2	249				430
4					2	249				431
5					2	249				432
16	68	72	676337636	32	47173	21642073			5	433
1					2	249				434
2					2	249				435
3					2	249				436
4					2	249				437
5					2	249				438
16	63	72	775187474	47	54				5	439
1181					2	338				440
2181					2	23				441
3179					2	23				442
4190					2	23				443
5190					2	23				444
16	68	72	874957533	51	57				5	445
1170					2	23				446
2184					2	23				447
3172					2	23				448
4180					2	23				449
5192					2	23				450
16	68	72	9						5	451
1203		733	342							452
2194		623	260							453
3187		562	249							454
4185		564	259							455
5173		475	220							456
16	68	72	10						5	457
1177		490	175							458
2166		361	175							459
3167		354	215							460
4190		520	250							461
5179		450	225							462
16	68	72	11						5	463
1195		642	305							464
2204		677	321							465
3200		608	286							466
4196		608	300							467
5195		570	290							468
16	68	72	12						5	469
1		570	266							470
2		555	263							471
3		615	305							472

23105181168	1	1	173837527	27	2619219321402243				5	719
116436128	302	160								720
216437127	347	180								721
317140131	392	211								722
417240132	366	191								723
516838130	365	187								724
23	68	1	274887508	29	3019219322422208				5	725
116538127	318	164								726
216035125	296	167								727
316235127	300	156								728
415635121	292	156								729
515836122	305	157								730
23	68	2	174147406	34	3419319626502328	7472524211	3391		5	731
119847151	652	293			3	618				732
219747150	585	276			3	618				733
320749158	676	309			3	618				734
419949150	670	286			3	618				735
519445149	584	266			3	618				736
23	68	2	273867364	36	3518618623922277	4249414007	2061		5	737
119548147	633	300			2	23				738
221050162	740	359			2	234				739
319346160	588	281			2	34				740
4	50147	716	327		2	23				741
520049151	648	311			2	34				742
23	68	2	374287420	39	3819018021142376	27247	9889	976	5	743
119547148	586	295			2	34				744
219045145	586	302			2	34				745
318944145	500	251			2	34				746
419246146	578	278			2	34				747
520250142	597	347			2	34				748
24102191168	1	11	174837487	44	4517017223032296				5	749
117639137	421	228								750
218041139	471	237								751
318441143	458	226								752
418040140	452	232								753
516538127	395	204								754
24	68	11	275707477	43	3716616323932323				5	755
119043147	550	280								756
218743144	514	264								757
318341142	477	244								758
419043147	536	279								759
518943146	536	266								760
24	68	12	175277467	31	3217617623872411	22293	5313	268	5	761
121151160	744	350			2	23				762
220649157	676	334			2	23				763
318642144	481	242			2	23				764
419146145	449	285			2	23				765
522257165	900	420			2	23				766
24	68	12	275937593	43	3918317321282152	5503917461	2637		5	767
119648	598	278			2	428				768
220448	700	325			2	428				769
321158	750	353			2	428				770
421846	857	400			2	428				771
521554	857	398			2	428				772
24	68	12	375637513	35	4119018321142210	25769	7014	955	5	773
119548	525	293			2	23				774
220047	596	305			2	23				775
319048	600	296			2	23				776
419850	613	313			2	23				777
520650	654	334			2	23				778
24	68	12	475047502	35	5120219322682131	4064412154	1768		5	779

7205 91067 1 41 176297662 49 4318217721422125	5	024
115755 300		25
215556 290		26
315656 275		027
416255 310		28
514652 262		029
7 67 42 574747512 37 3817717322512261	5	030
118165 512		031
219271 630		32
318167 548		33
419777 640		34
518067 520		35
8 141067 1 1 176547640 158160	5	036
116353 357 203		037
215855 312 179		038
314649 261 143		039
415552 275 145		040
515652 275 159		041
67 2 376027532 44 5415815521422259	5	042
118662 556 295		043
219768 610 320		044
317058 420 244		045
417958 452 255		046
518763 554 295		047
8 67 2 574987524 41 4515915921072170	5	048
119065 606 271		049
217959 491 267		050
319063 560 287		051
417860 482 237		052
519467 663 327		053
9109211067 11 174357472 56 48193 22302235	5	054
111442 209 110		055
211038 205 107		056
313153 257 111		057
413655 290 146		058
5 207 106		059
9 67 11 274347450 58 5518318321932222	5	060
114852 237 123		061
211245 207 106		062
310748 143 74		063
411540 220 120		064
512650 247 125		065
9 67 12 775827472 62 5515719621992277	5	066
110742 152 81		067
210341 136 77		068
310141 112 53		069
4 9838 92 50		070
5 9940 119 60		071
67 12 73367369 183185	3	072
113954 337 161		073
216065 552 269		074
314057 329 186		075
10 1167 1101 179167955 45 4615514818211751		076
10 67 102 579017898 3915115019941850		077
10 67 102 780268025 43 4313513017961869	5	078
1 52 240 135		079
215254 270 138		080
315455 280 165		081
415855 280 145		082
514448		83
11 41267 1101 180438099 39 3911111917151763	5	084

Tabela 1 - Resultados de unidade e proteína da amostra 166/69, após a transformação ARCO-SEMIO.

Grupo	Macho				fêmea B/C escura				fêmea B/C clara							
	Dias no gelo	2	5	8	11	14	2	5	8	11	14	2	5	8	11	14
Determinação		59.08	60.94	61.55	63.51	64.16	59.41	60.07	60.33	61.68	63.87	59.80	60.40	62.17	62.24	63.29
		58.95	60.80	61.00	63.72	64.01	59.28	59.47	60.53	61.41	63.79	59.74	60.27	61.82	62.51	63.51
		59.15	61.34	62.72	63.51	63.22	58.50	60.13	61.68	62.80	63.29	58.95	60.53	61.75	62.72	63.01
	Unidade	59.08	61.07	62.80	63.36	63.58	58.69	60.47	60.94	62.72	63.44	59.08	60.73	62.17	62.94	63.22
		59.15	60.89	61.68	62.51	64.60	59.28	60.73	62.65	61.62	63.08	59.54	60.47	62.38	62.24	63.29
		59.21	60.47	61.62	62.24	63.38	59.28	60.94	62.58	61.48	63.44	59.02	60.13	62.58	61.68	63.22
		59.02	60.73	61.68	63.87	63.94	60.13	60.53	61.96	62.37	63.08	59.93	60.80	61.82	61.21	63.44
		58.95	60.00	61.68	64.16	63.94	60.13	60.40	61.75	61.62	62.94	59.47	60.53	62.03	61.96	63.36
		30.26	28.04	27.97	25.06	25.84	30.13	23.27	23.18	27.49	26.49	30.20	29.13	26.85	26.06	26.13
		30.13	28.52	28.25	26.13	25.99	30.20	29.33	28.32	25.99	26.56	29.80	29.33	27.42	26.64	26.71
Proteína		30.20	28.04	27.69	26.42	26.28	30.72	28.86	27.83	27.69	26.09	30.66	28.93	27.20	27.20	26.99
		29.93	28.32	26.85	26.64	26.71	30.85	26.45	27.90	27.06	26.92	30.66	29.13	27.28	27.56	27.13
		30.26	28.38	28.04	27.21	25.70	30.59	28.75	26.99	28.52	26.64	30.07	29.13	26.99	26.99	26.92
		30.33	28.32	28.66	26.78	25.48	30.00	28.11	27.28	28.38	26.71	30.07	28.93	26.85	27.28	26.99
		30.40	28.45	28.04	25.55	21.33	29.47	28.38	27.49	27.49	26.64	29.67	28.66	27.49	27.13	27.35
		30.46	28.18	28.32	25.48	26.42	30.26	28.45	27.56	27.63	26.99	30.13	28.66	27.28	27.76	27.20

Tabela 2 - Resultado de cinzas da amostra 160/69 , após a transformação ARCO - SEMO.

Grupo	macho				fêmea B/C escura				fêmea B/C clara			
	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11
Dias em gelo Determinação	7.71	7.04	7.04	5.74	7.49	7.49	7.71	6.80	7.49	7.49	7.04	6.29
	7.71	7.27	7.27	7.74	7.71	7.27	7.71	6.55	7.71	7.92	7.04	6.29
Cinzas	7.71	7.04	6.29	6.80	7.49	7.27	7.49	6.02	7.71	7.27	7.04	6.55
	7.92	6.80	6.55	6.29	7.71	7.49	7.27	6.55	7.49	7.27	6.80	6.02
	7.92	7.04	7.27	6.29	7.71	7.04	7.04	6.80	7.49	7.49	6.80	6.02
	7.92	7.04	7.04	6.80	7.27	6.80	6.80	6.55	7.27	7.49	7.49	6.02
	7.71	7.49	7.04	6.02	7.71	7.27	7.04	6.02	8.13	7.04	7.04	6.55
	7.71	7.71	6.80	6.02	7.71	7.49	6.80	6.29	8.23	6.80	6.55	6.29

Quadro IX - Análise da variância da unidade (1) na carne do camarão estocado em gelo. Amostra 16C/69.

Causas de Variação	G.L.	Soma dos Quadrados	Quadrado médio	F
R. Linear d.G ₁	1	123.0328	123.0328	511.9967 ⁺⁺
R. Quadrática d.G ₁	1	1.6636	1.6636	6.9230 ⁺
R. Cúbica d.G ₁	1	0.0616	0.0616	0.2563 ^{ns}
R. do 4º grau d.G ₁	1	0.6665	0.6665	2.7736 ^{ns}
Tempo d.G ₁	(4)	(125.4245)		
R. Linear d.G ₂	1	74.9232	74.9232	311.7902 ⁺⁺
R. Quadrática d.G ₂	1	-	-	-
R. Cúbica d.G ₂	1	0.4977	0.4977	2.0711 ^{ns}
R. do 4º grau d.G ₂	1	0.8952	0.8952	3.7253 ^{ns}
Tempo d.G ₂	(4)	(76.3161)		
R. Linear d.G ₃	1	70.8008	70.8008	294.6350 ⁺⁺
R. Quadrática d.G ₃	1	1.1726	1.1726	4.8797 ⁺
R. Cúbica d.G ₃	1	0.1558	0.1558	0.0648 ^{ns}
R. do 4º grau d.G ₃	1	2.5718	2.5718	10.7024 ^{ns}
Tempo d.G ₃	(4)	(74.7019)		
Grupos	2	4.9258	2.4629	10.2493 ⁺⁺
Tratamentos	(14)	(281.3674)		
Resíduo	104	24.9962	0.2403	
Total	118	306.3636		

(1) Unidade transformada de porcentagem para arco-seno.

d.G = dentro dos grupos - G₁ (macho), G₂ (fêmea B/C escura), G₃ (fêmea B/C clara).

Quadro XX - Análise da variância da proteína (1) na carne do camarão estocado em gelo. Amostra 16C/69.

Causas de Variação	G.L.	Soma dos Quadrados	Quadrado médio	
R. Linear de G_1	1	88.9365	88.9365	514.9768 ⁺⁺
R. Quadrática d. G_1	1	2.0656	2.0656	11.9606 ⁺⁺
R. Cúbica d. G_1	1	0.0720	0.0720	0.4169 ^{ns}
R. do 4º grau d. G_1	1	3.8247	3.8247	22.2038 ⁺⁺
Tempo d. G_1	(4)	(94.8988)		
R. Linear d. G_2	1	51.8581	51.8581	300.2785 ⁺⁺
R. Quadrática d. G_2	1	3.1793	3.1793	18.4094 ⁺⁺
R. Cúbica d. G_2	1	1.9782	1.9782	11.4545 ⁺⁺
R. do 4º grau d. G_2	1	0.4537	0.4537	2.6271 ^{ns}
Tempo d. G_2	(4)	(57.4693)		
R. Linear d. G_3	1	56.3808	56.3808	326.4667 ⁺⁺
R. Quadrática d. G_3	1	7.9929	7.9929	46.2820 ⁺⁺
R. Cúbica d. G_3	1	0.3277	0.3277	1.8975 ^{ns}
R. do 4º grau d. G_3	1	2.0691	2.0691	11.9809 ⁺⁺
Tempo d. G_3	(4)	(66.7705)		
Grupos	2	4.2424	2.1212	12.2826 ⁺⁺
Tratamentos	(14)	(223.3810)		
Resíduo	105	18.1356	0.1727	
Total	119	241.5166		

(1) Proteína transformada de porcentagem para arco-seno.

d.G - dentro dos grupos - G_1 (macho), G_2 (fêmea B/C escura), G_3 (fêmea B/C clara).

Quadro XII - Análise da variância das cinzas (1) na carne do camarão estocado em gelo . Amostra 16C/69.

Causas de Variação	G.L.	Soma dos Quadrados	Quadrado médio	F
R. Linear	1	23.2408	23.2408	255.1131 ⁺⁺
R. Quadrática	1	0.5460	0.5460	5.9934 ⁺
R. Cúbica	1	0.6264	0.6264	6.8760 ⁺
Tempo D. G_1, G_2 e G_3	(3)	(24.4132)		
Grupo (G)	2	0.2070	0.1035	1.1361 ^{ns}
T x G	6	0.7604	0.1267	1.3908 ^{ns}
Tratamentos	(11)	(25.3806)		
Resíduo:	83	7.5657	0.0911	
Total	94	32.9463		

(1) Cinzas transformada de porcentagem para arco-seno.

d.G - dentro dos grupos - G_1 (macho) , G_2 (fêmea B/C escura) e G_3 (fêmea B/C clara).

Figura:1

Variações dos teores de protefina e cinzas na carne do camarão macho estocado em gelo.

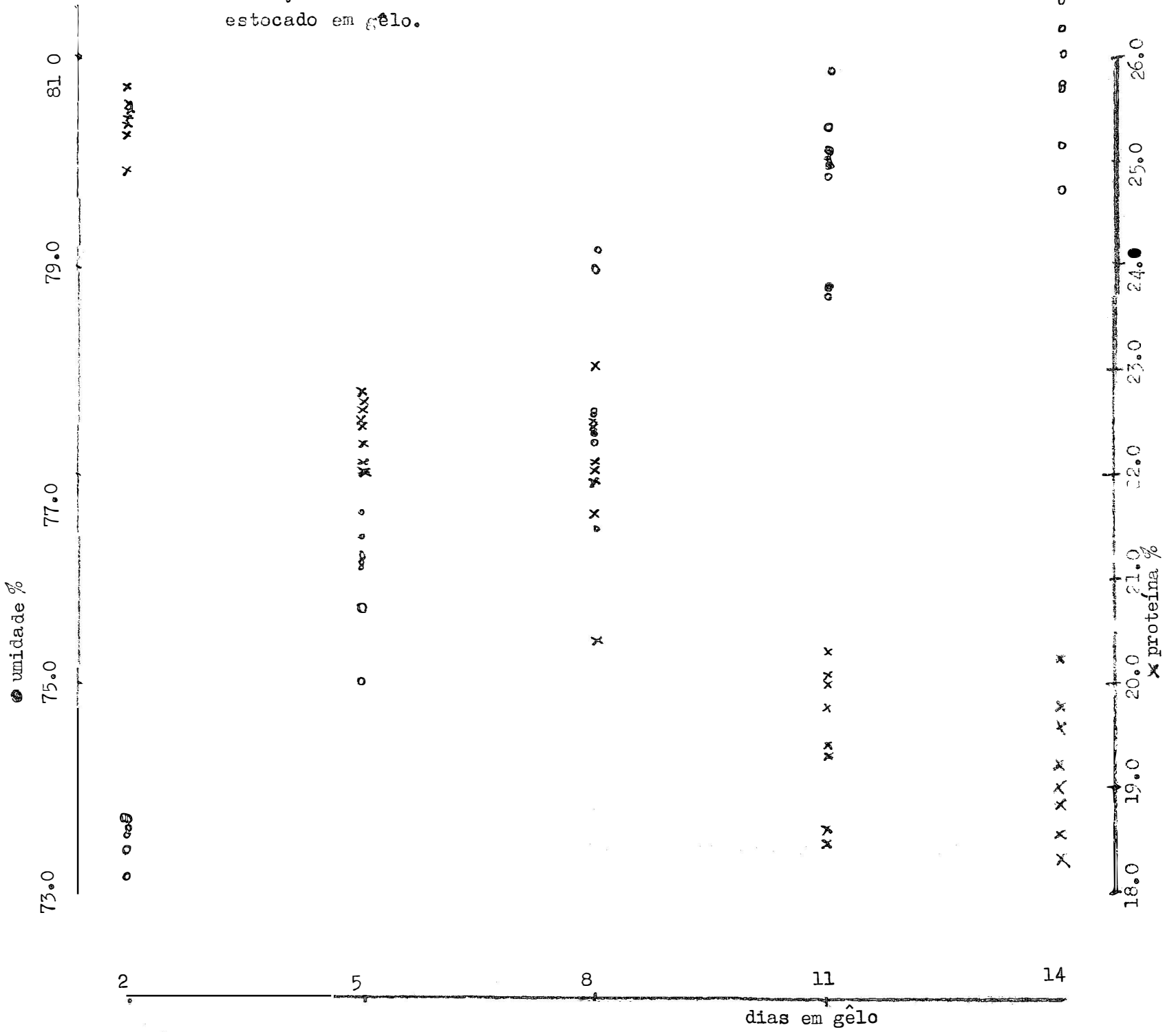


Figura 2: Variações dos teores de proteína e umidade na carne do camarão fêmea B/C escura.

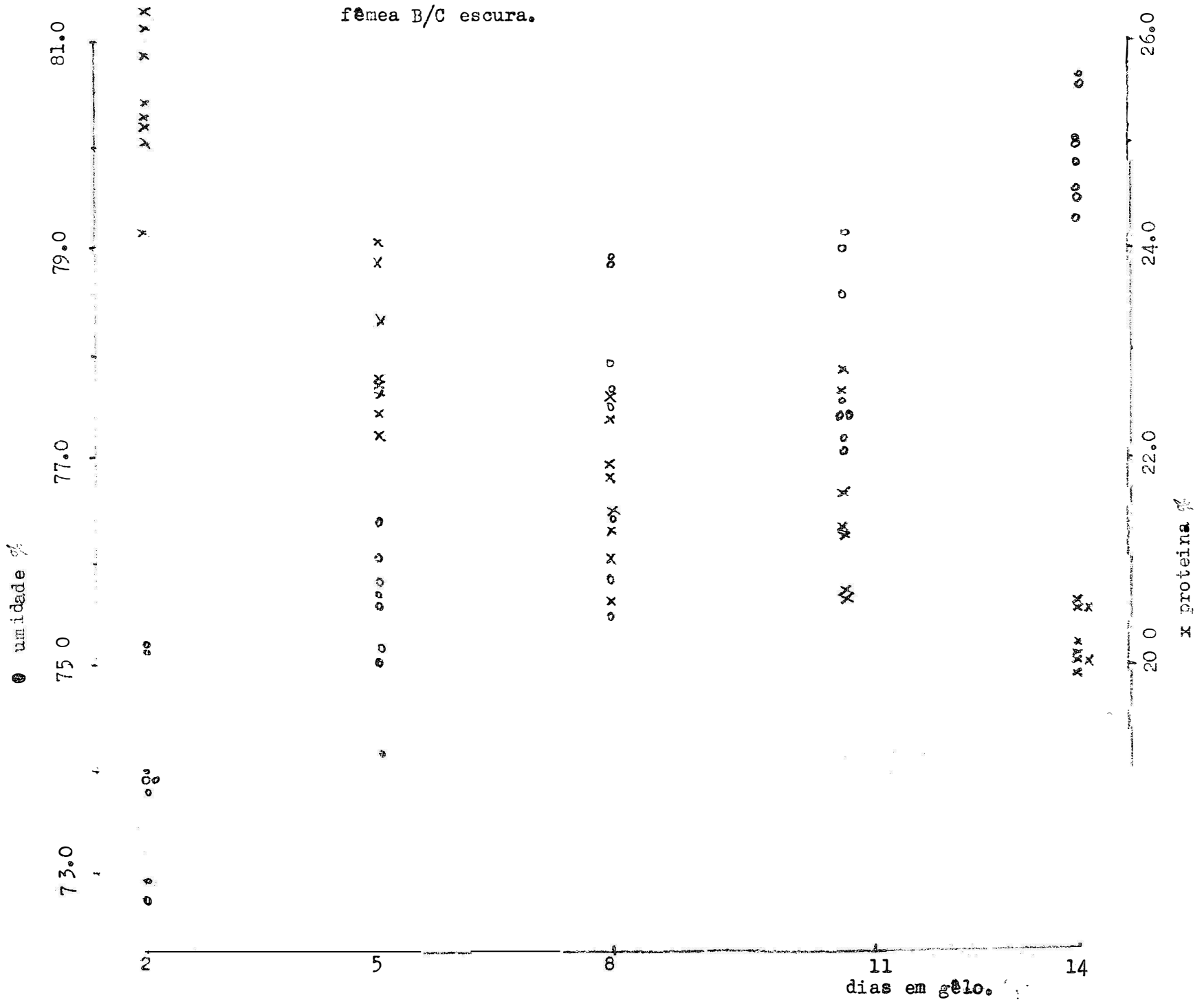


Fig. 4 - Variações dos teores de cinzas na carne dos camarões machos, fêmeas B/C escuras e fêmeas B/C claras estocados em gelo.

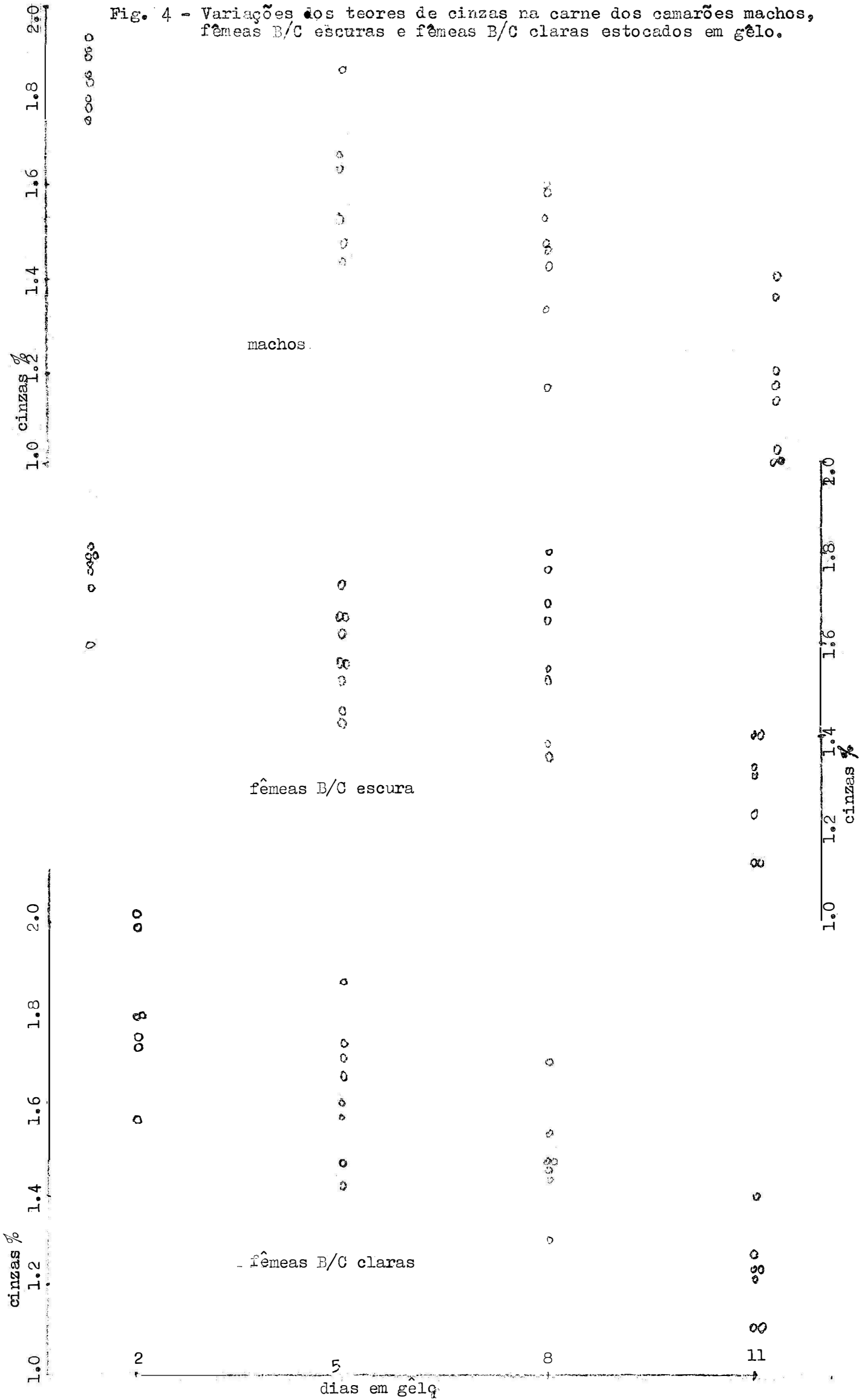


Tabela 3 - Determinações de aminoácidos na carne do camarão estocada em gelo. (160/69).

Aminoácidos g/100g de proteína	Grupo	Tempo de estocagem no gelo (dias)		
		2	8	
Glicina	Macho	0.83	0.79	0.67
	Fêmea B/C escura	0.97	0.92	0.83
	Fêmea F/C clara	0.94	0.82	0.77
	Fêmea imatura	0.76	0.75	0.71
	Macho	7.82	7.65	7.14
	Fêmea B/C escura	8.09	8.11	8.06
Alanina	Fêmea B/C clara	8.33	7.95	7.69
	Fêmea imatura	7.64	7.60	7.33
	Macho	2.43	2.17	1.68
Tryptofano (+)	Fêmea B/C escura	2.32	2.08	1.85
	Fêmea B/C clara	2.17	2.15	2.18
	Fêmea imatura	2.57	2.38	2.12
	Macho	3.20	3.08	2.77
	Fêmea B/C escura	3.34	3.29	3.27
Metionina (+)	Fêmea B/C clara	3.35	3.20	3.24
	Fêmea imatura	3.46	3.39	2.96
	Macho	8.44	7.62	7.41
Leucina (+)	Fêmea B/C escura	8.46	8.22	8.13
	Fêmea B/C clara	7.96	7.57	7.60
	Fêmea imatura	9.02	8,65	8.03

(+) aminoácidos essenciais ao homem.

Quadro XIII - Variações observadas nos aminoácidos na carne do camarão após 12 dias de estocagem em gelo. Amostra 160/69.

Aminoácidos	Variação entre o teor e o menor - teor obtido não considerando as classes.		Variações ocorridas com 12 dias de estocagem no gelo considerando as classes analisadas											
	em g/100g de proteína	em (%)	macho		fêmeas imatura		fêmea B/C clara		fêmea B/C escura					
			1ª det. g/100g	diff. 1ª e 3ª g/100g	varia ção (%)	1ª det. g/100g	diff. 1ª e 3ª g/100g	varia ção (%)	1ª det. g/100g	diff. 1ª e 3ª g/100g	varia ção (%)			
Triptofano	0.89	34.63	2.43	0.75	30.86	2.57	0.45	17.51	2.17	0.01	2.32	0.47	20.26	
Glicina	0.30	30.93	0.63	0.16	19.28	0.76	0.05	6.58	0.94	0.17	18.08	0.97	0.14	14.43
Metionina	0.69	19.94	3.20	0.43	13.44	3.45	0.30	14.45	3.35	0.11	3.28	3.34	0.07	2.09
Leucina	1.61	17.85	8.44	1.03	12.20	9.02	0.99	10.98	7.96	0.36	4.52	8.46	0.33	3.90
Alanina	1.19	14.28	7.82	0.68	8.69	7.64	0.31	4.06	6.33	0.64	7.63	8.09	0.03	0.37

1ª det - resultados da primeira determinação camarão com dois dias de estocagem no gelo.

diff. 1ª e 3ª - diferença do teor de aminoácidos, g/100g entre a primeira determinação, dois dias de gelo, e a terceira com 14 dias no gelo.

Quadro ~~III~~ Comparação entre os teores de aminoácidos do Penaeus (M.) brasiliensis Latreille e os determinados em outras espécies.

Aminoácidos (g/100g proteína)	Eriptofano	glicina	metionina	leucina	alanina	Espécie analisada por
Especie analisada.						
<u>P. (M) Brasiliensis</u> (+)	2.57 - 1.68	0.97 - 0.77	3.39 - 2.96	9.02 - 7.60	8.11 - 7.14	ABREUS (presente trab.)
<u>P. monodon</u>	1.82	5.40	4.6	15.51	5.3	CHARI e VENKATARAMAN (29)
<u>P. japonicus</u>	1.00	4.65	2.83	8.62	5,96	KOMOSU e cols. (78)
<u>Penulirus japonicus</u>	0.95	4.63	3.22	8.60	5.92	KOMOSU e cols. (78)
"Camaraõ"	0.4	-	4.6	14.3	-	MASTER e MAGAR (92)
"Tagosta"	0.2	-	2.2	11.3	-	MASTER e MAGAR (92)
<u>P. atrostris</u>	-	-	2.20	-	-	TORRE (143)
<u>Bithynis caementarius</u>	-	-	2.41	-	-	TORRE (143)
<u>Penulirus ornatus</u>	-	-	2.40	-	-	TORRE (143)
<u>Sardinella aurita</u> (2)	-	-	2.273	7.296	-	IAJOLIO (84)
<u>Thalassidroma</u> (2)	-	-	2.176	6.050	-	IAJOLIO (84)

(+) teores máximos e mínimos constatados durante a estocagem em gelo

(2) peixes

Fig. 5- Variações de glicina, metionina e triptofano na carne dos camarões macho, fêmeas B/C escura, B/C clara e imatura e imatura, estocados em gelo

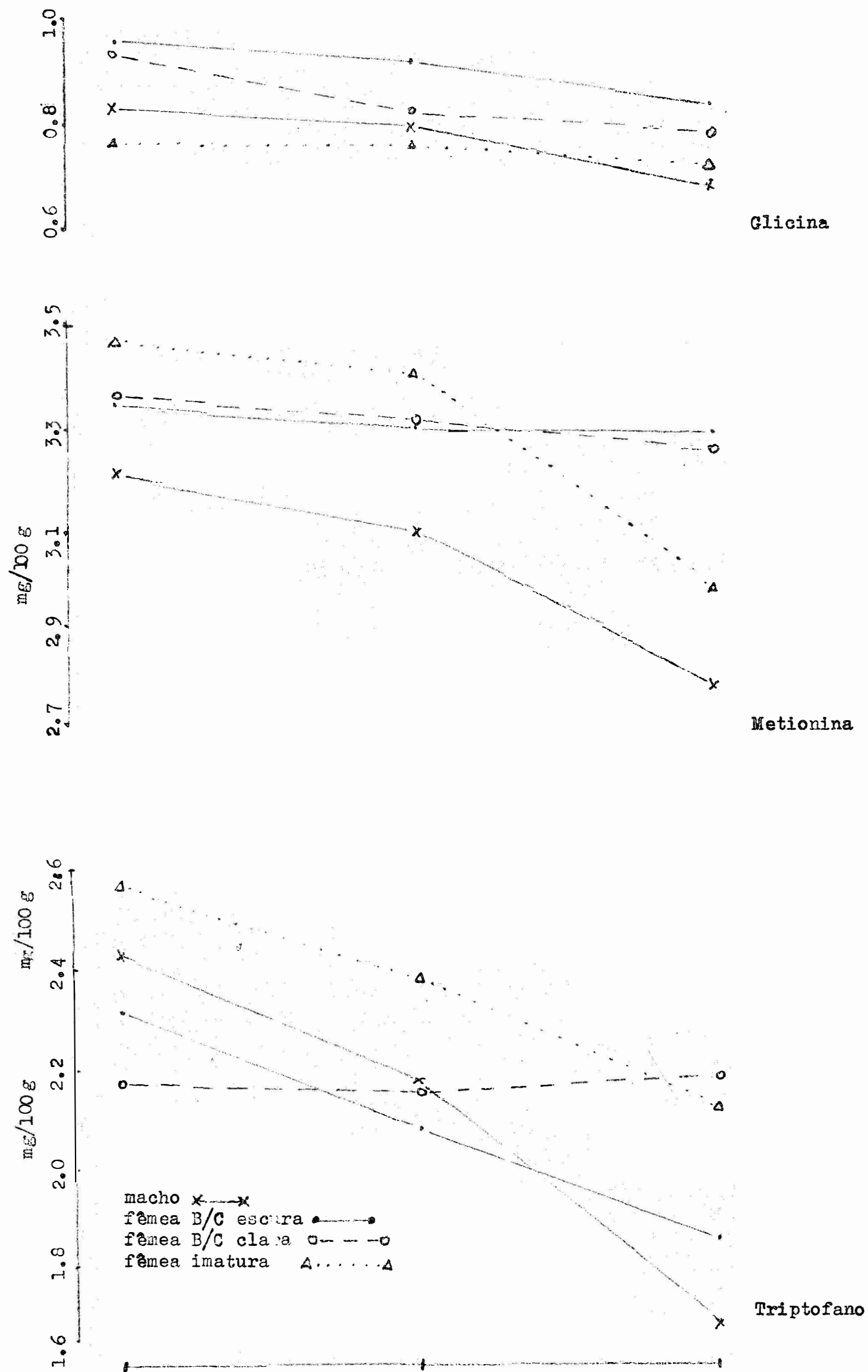
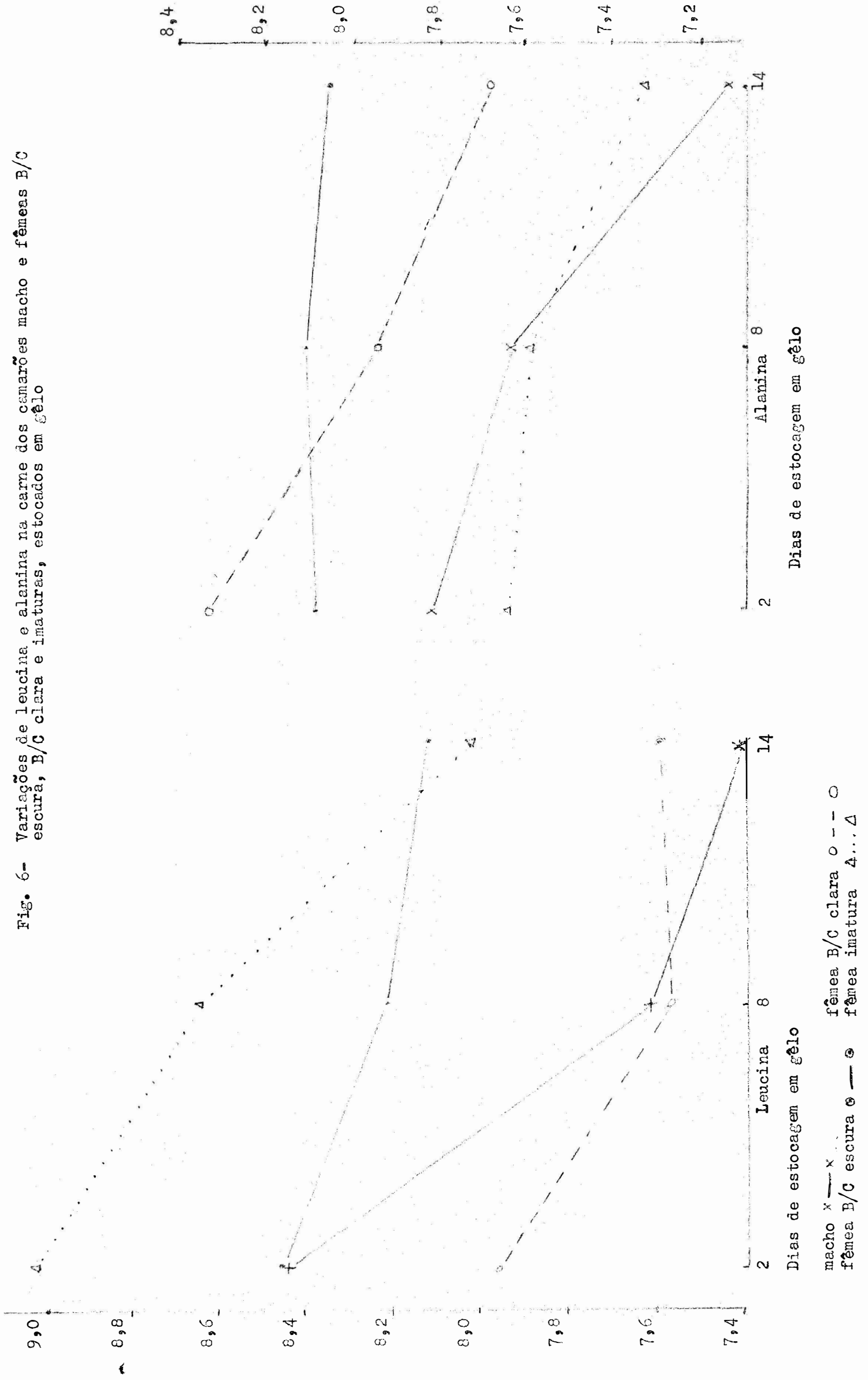


Fig. 6- Variações de leucina e alanina na carne dos camarões macho e fêmeas B/C escura, B/C clara e imaturas, estocados em gelo



Dias de estocagem em gelo

macho x — x
 fêmea B/C escura o — o
 fêmea B/C clara o... — o...
 fêmea imatura A... — A...

Tabela 4 - Determinações de trimetilamina (TMA) na carne do camarão estocado em gelo. (160/69).

Dias no gelo	Categoria considerada	Determinações e cálculos efetuados						
		Leit.no espect.	Calculado pela Curva Padrão	Diluições		TMA		
				x 2	x 4	x10	g/100g carne	10xlog(1+TMA)
5	macho 1	74.0	0.0075				1.50	3.979
	macho 1	76.5	0.0065				1.30	3.617
	macho 2	71.0	0.0080				1.60	4.150
	macho 2	72.0	0.0080				1.60	4.150
5	fêmea esc.1	83.5	0.0040				0.80	2.553
	fêmea esc.1	84.0	0.0040				0.80	2.553
	fêmea esc.2	91.0	0.0020				0.40	1.461
	fêmea esc.2	95.0	0.0010				0.20	0.792
5	fêmea cl. 1	88.8	0.0030				0.60	2.041
	fêmea cl. 1	88.9	0.0030				0.60	2.041
	fêmea cl. 2	88.0	0.0030				0.60	2.041
	fêmea cl. 2	88.5	0.0030				0.60	2.041
8	macho 1	37.5	0.0240	0.0480			9.60	10.253
	macho 1	37.0	0.0240	0.0480			9.60	10.253
	macho 2	38.5	0.0230	0.0460			9.20	10.086
	macho 2	33.0	0.0270	0.0540			10.80	10.719
8	fêmea esc.1	60.0	0.0125	0.0250			5.00	7.783
	fêmea esc.1	60.0	0.0125	0.0250			5.00	7.781
	fêmea esc.2	66.0	0.0100	0.0200			4.00	6.990
	fêmea esc.2	64.0	0.0110	0.0220			4.40	7.324
8	fêmea cl. 1	65.0	0.0105	0.0210			4.20	7.160
	fêmea cl. 1	56.0	0.0140	0.0280			5.60	8.195
	fêmea cl. 2	58.0	0.0130	0.0260			5.20	7.924
	fêmea cl. 2 c	57.0	0.0135	0.0270			5.40	8.062
11	macho 1	88.0	0.0030		0.0120	0.0120	24.00	13.979
	macho 1	88.0	0.0030		0.0220	0.0120	24.00	13.979
	macho 2	80.0	0.0055		0.0220	0.0220	44.00	16.532
	macho 2	80.0	0.0055		0.0220	0.0220	44.00	16.532

Continuação da tabela 4:

11	fêmea	esc.1	36.5	0.0245	0.0980	19.60	13.139
	fêmea	esc.1	36.0	0.0245	0.0980	19.60	13.139
	fêmea	esc.2	31.0	0.0285	0.1140	22.80	13.766
	fêmea	esc.2	32.0	0.0275	0.1100	22.00	13.617
	fêmea	cl. 1	33.5	0.0265	0.1060	21.20	13.463
	fêmea	cl. 1	39.0	0.0230	0.0920	18.40	12.878
	fêmea	cl. 2	30.0	0.0290	0.1160	23.20	13.838
	fêmea	cl. 2	31.0	0.0285	0.1140	22.80	13.766

Quadro XIV - Curva padrão de trimetilamina utilizada nas determinações da amostra 16C/69.

Quantidade de trimetilamina adicionada (mg/ ml)	Leitura no Espectofotometro
0.0025	89.0 - 94.5
0.0050	81.0 - 80.5
0.0075	74.0 - 72.0
0.0100	65.0 - 67.0
0.0200	49.0 - 47.0
0.0300	29.0 - 29.5

Quadro XV: Equações de regressão dos teores de trimetilamina (TMA) na carne do camarão estocado em gelo e o número de dias de estocagem. Comparações entre as regressões das diversas classes estudadas. Amostra 16C/69.

Determinações	N	r	t(r)	Equação
Macho	12	0.98	15.53	$y = - 5.19 + 1.88 x$
Fêmea B/C escura	12	0.99	31.30	$y = - 7.86 + 1.93 x$
Fêmea B/C clara	12	0.99	31.30	$y = - 7.47 + 1.91 x$
Conjunto de fêmeas	24	0.99	33.14	$y = - 7.67 + 1.92 x$

Comparação entre classes	N ₁	t A	t B	conclusão
Macho x fêmea B/C escura	24	2.974 ⁺⁺	0.061 ^{n.s.}	diferem em A
Macho x fêmea B/C clara	24	2.553 ⁺	0.034 ^{n.s.}	diferem em A
Fêmeas: B/C esc. x B/C cla.	24	0.430 ^{n.s.}	0.027 ^{n.s.}	não diferem
Macho x conjunto de fêmeas	36	3.204 ⁺⁺	0.055 ^{n.s.}	difeem em A

N e N₁ = número de determinações;

$y = 10 + \log (1 + TMA)$, onde TMA g/100 g de carne .

x = dias de estocagem em gelo.

n.s. não significativo

+ significativo 5%

++ significativo 1%

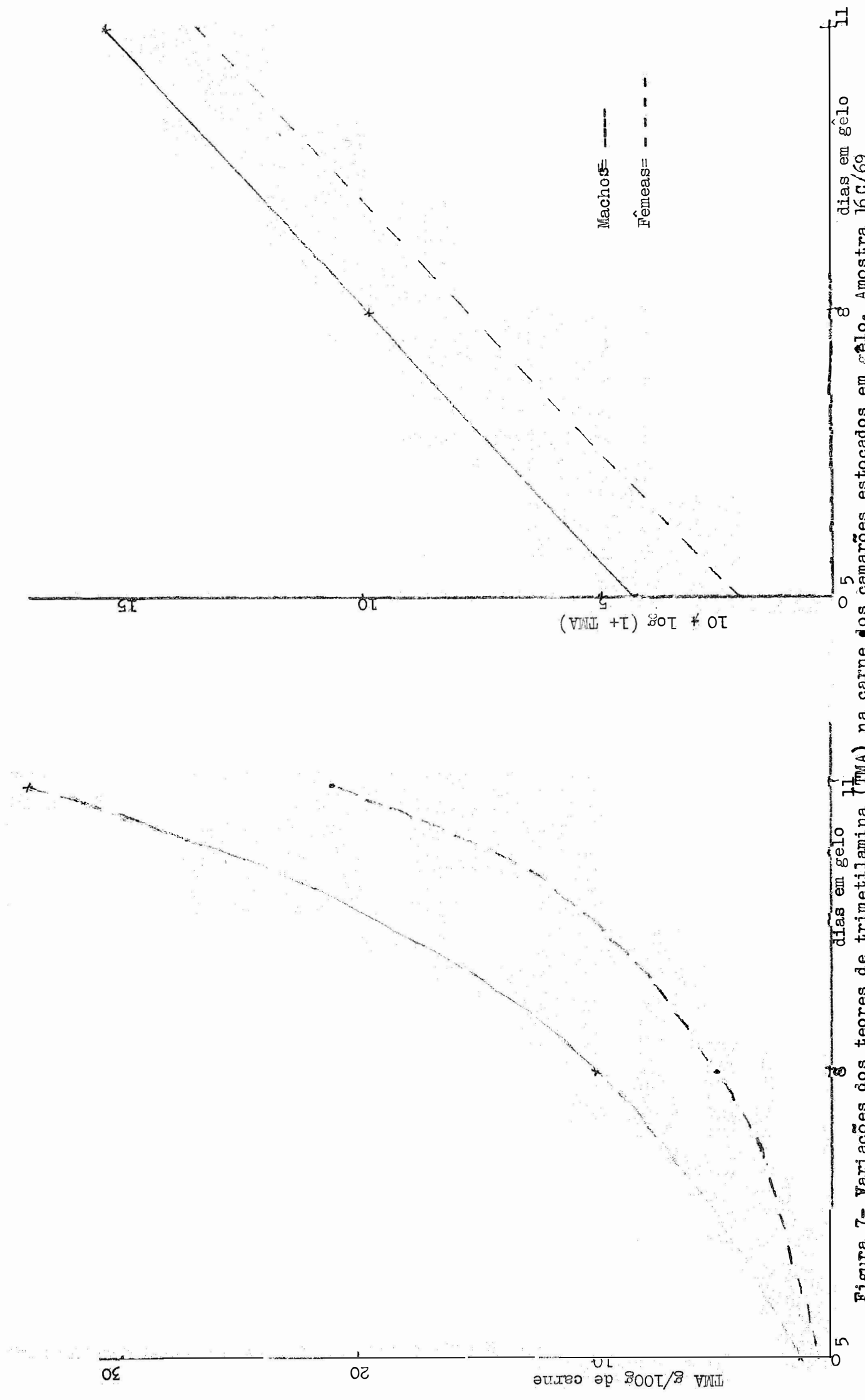


Figura 7- Variações dos teores de trimetilamina (TMA) na carne dos camarões estocados em gelo. Amostra 16C/69

5.3. COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS OVÁRIOS

-6813	97	58964165696	1840	
-6813	91	84310163508	2760	
-6813	42	84667163997	2390	
-6813	39	61831128145	2420	
-6813	38	81808162948	2055	
-6813	35	67290128125	1995	
-6813	34	54 38 97657	1745	
-6813	33	87199196762	3100	
-6813	32	154399	2490	
-6812	22	43534 76858	1430	
-6812	20	20833 41253	325	
-6812	26	38184 77977	1070	
-6812	121	42723 89629	1445	
-6812	115	34268 74153	885	
-6812	85	24347	510	
-6812	83	17393	605	
-6812	56	60654127693	2290	
-6812	29	63687119321	1230	
-6812	28	24551 46284	870	
-6812	24	37040 69519	965	
-6812	21	54890110065	665	
-6823	140	97723207661	2505	
-6823	274	63367143996	2190	3 618
-6823	299	112431249879	4540	3 63
-6823	147	84246189967	2235	3 63
-6822	153	30153 62317	0445	2 24
822	306	54025112371	725	2 33
6933	532	58168121421	1105	3 428
6933	533	76683162698	1630	3 428
6933	534	78451174062	1610	3 428
6933	531	63301133351	1220	3 428
6933	530	80205177004	2060	3 428
6932	500	20290 39489	165	2 23
6932	543	53425109764	1475	2 43
6932	549	24114 46053	525	2 4
6932	546	51133 74903	1200	2 43
6932	548	20936 38588	440	2 4
6932	550	13456 26575	645	2 42
6932	551	23267 44665	475	2 4
6932	552	23320 41341	400	2 4
6932	554	19375 38413	400	2 23
6932	555	32291 64883	515	2 23
6932	557	18275 33423	235	2 23
6932	544	52998110314	1425	2 43
6932	501	19651 38687	150	2 44
6932	502	31153 62305	365	2 44
6932	503	15647 30400	125	2 23
6932	504	33072 68052	530	2 44
6932	506	11084 22304	120	2 23
6932	507	18822 39607	255	2 23
6932	508	33474 66659	505	2 43
6932	509	16555 33408	165	2 44
6932	512	30119 60239	330	2 23
6932	513	36227 73796	530	2 43
6932	514	27234 55553	350	2 43
6932	515	17329 33644	165	2 23
6932	516	23680 49095	270	2 23
6932	518	26880 52344	375	2 44
6932	519	29912 58628	240	2 23
6932	520	22737 45474	225	2 44
6932	521	25 54 52406	215	2 44

* estação do ano/coleta

MG= matéria graxa

IO(t)= índice ovárico-total

IO(f)= índice ovárico-filé

A=ano

E= estádio

n= número da amostra

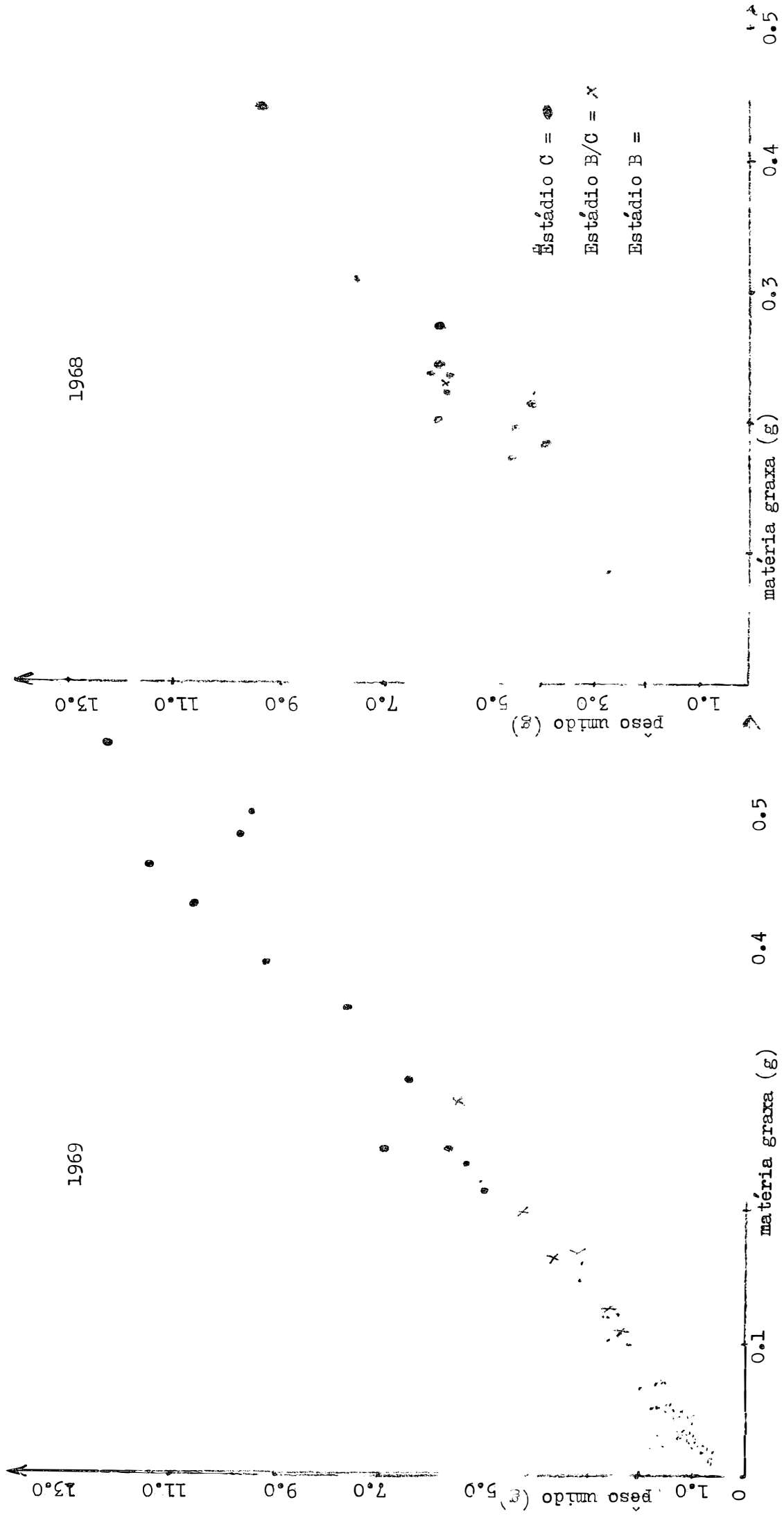
A* E n IO(t) IO(f) MG E

Quadro XVI: índice ovárico dos camarões, obtidos durante 1968 e 1969

Continuação do Quadro XVI:

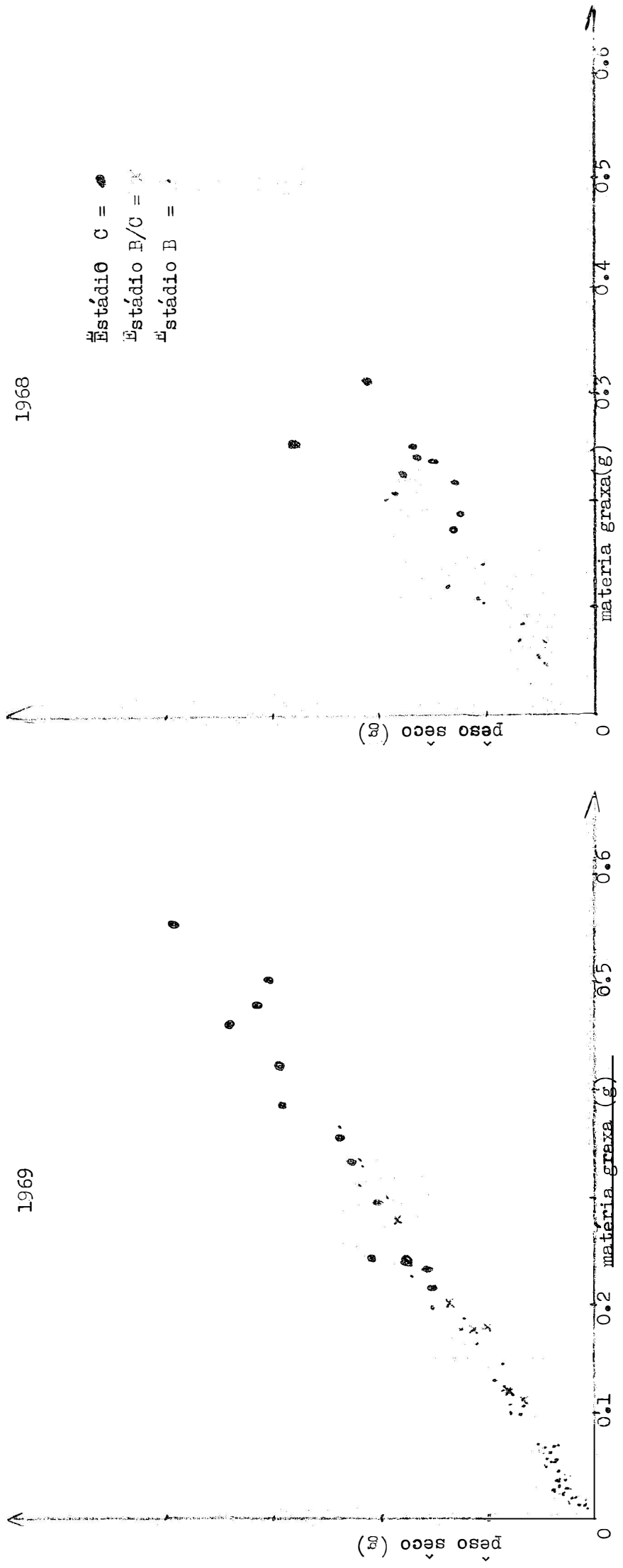
6932	522	15932	31308	145	2	23
6932	524	52860	113662	1070	2	43
6932	525	61324	125115	1065	2	43
6932	526	57512	124814	1225	2	43
6932	527	30061	59939	545	2	43
6932	528	31209	64894	455	2	43
6932	536	46907	99589	1215	2	44
6932	537	19199	49744	240	2	43
6932	538	39589	83463	665	2	44
6932	539	18082	45670	370	2	44
6932	540	29296	60991	380	2	43
6932	542	29217	56372	725	2	43
6932	558	16387	32564	185	2	23
6932	560	71869	146283	1300	2	43
6932	561	52583	97077	1075	2	43
6932	562	19461	35850	330	2	23
6932	563	13060	25221	240	2	23
6932	564	10398	19011	155	2	24
6912	302		217423	3330	2	38
6912	303		202094	3130	2	38
6912	343		201439	3295	2	43
6913	299		292223	5519	3	618
6913	317		248314	2960	3	618
6913	339		261421	4235	3	618
6913	318		206966	2425	3	618
6913	340		209111	3570	3	618
6913	301		293145	3890	3	618
6913	319		269216	2430	3	618
6913	320		187072	2170	3	618
6913	321		216405	2335	3	618
6923	381	110949	257215	4840	3	618
6923	382	101181	212788	3305	3	618
6923	383	108152	245905	4620	3	618
6923	363	79491	165727	2820	3	63
6923	364	114086	251777	5025	3	618
6922	365	98460	221844	3645	2	38
6922	366	51755	118753	2225	2	23
6922	373	54815	116051	1605	2	
6922	374	83362	176225	3090	2	
6922	375	57565	120164	1765	2	
6922	377	24004	46332	290	2	249
6922	378	21664	44739	220	2	249
6922	379	16903	32859	230	2	249

Figura: 8



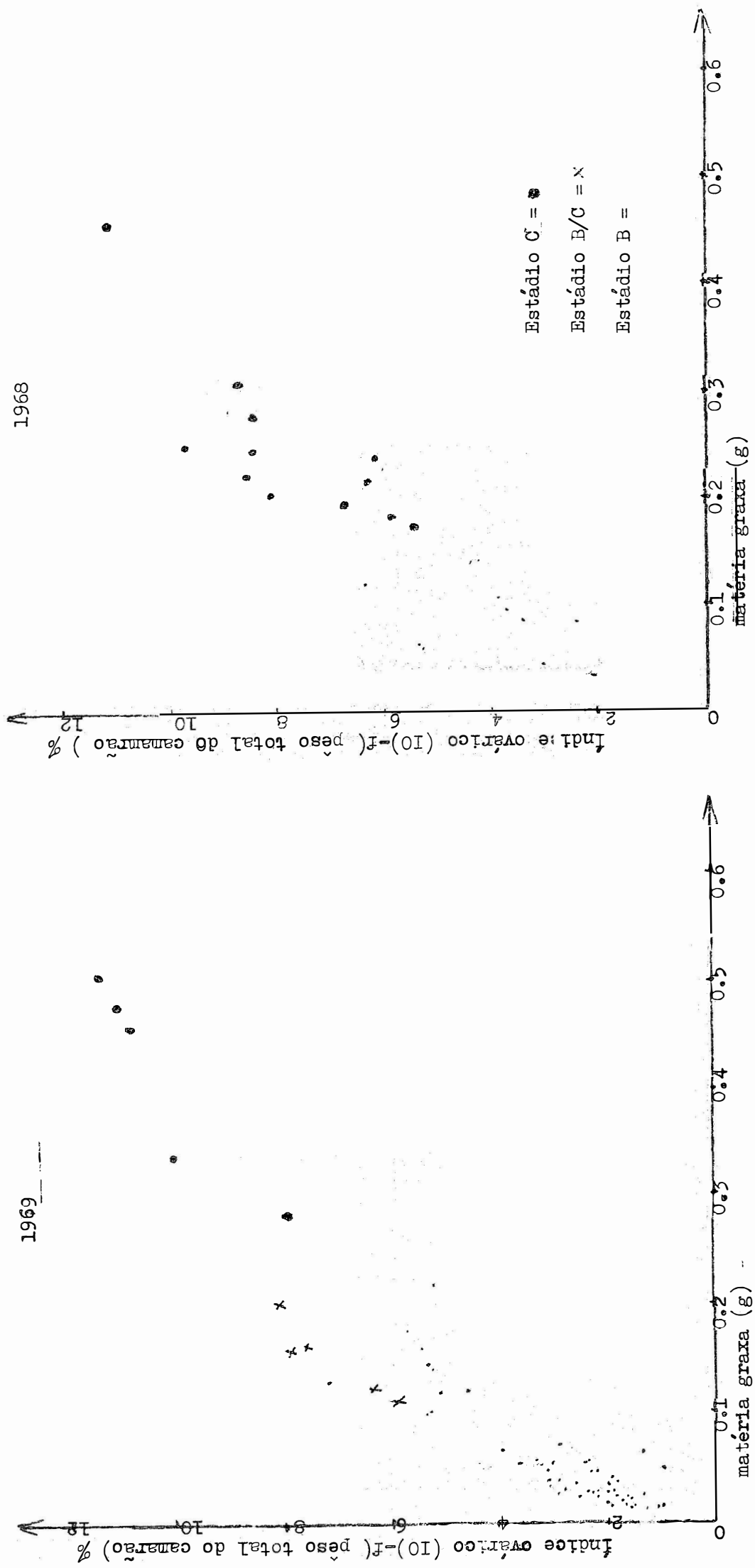
Relação entre o peso úmido dos ovários e a quantidade de matéria graxa existente nos ovários.

Figura 9



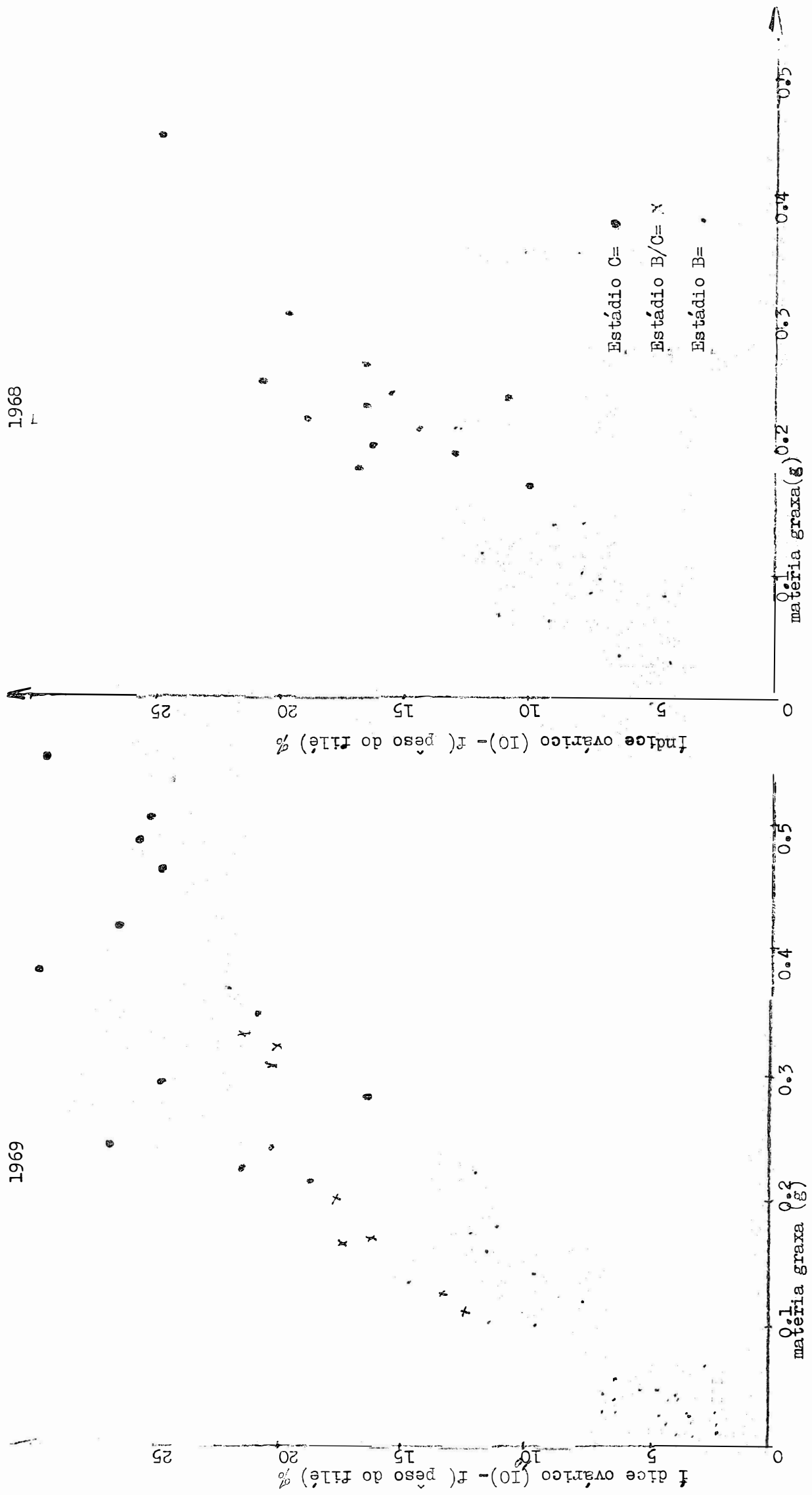
Relação entre o peso seco dos ovários e a quantidade de matéria graxa existente nos ovários.

Figura 10



Relação entre o índice ovário e a quantidade de matéria graxa existente nos ovários: IO calculado para o peso total dos camarões

Figura 11



Relação entre o índice ovárico e a quantidade de matéria graxa existente nos ovários: IO calculado para o peso total dos camarões

Quadro ~~1971~~ Correlação (r) do peso dos ovários e do seu índice ovárico com a quantidade de matéria graxa existente nos ovários.

Correlação de	N	r	t(r)
matéria graxa x peso úmido dos ovários	1969	0.987	54.180
matéria graxa x peso seco dos ovários	1969	0.993	73.234
matéria graxa x peso úmido do ovário	1968	0.927	12.634
matéria graxa x peso seco do ovário	1968	0.897	8.608
matéria graxa x índice ovárico para peso total	1969	0.94	21.37
matéria graxa x índice ovárico para peso do filé	1969	0.945	25.008
matéria graxa x índice ovárico para peso total	1968	0.89	9.72
matéria graxa x índice ovárico para peso do filé	1968	0.884	9.071

Todos os valores (r) foram significativos a 0.1% de probabilidade, sendo o grau de liberdade (G.L.) igual ao número de determinações decrescido de dois (2).

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

6.1. Variações Observadas na Composição Química da Carne

Pela análise do quadro VIII verifica-se que os teores de umidade, matéria graxa, cinzas e proteína na carne do camarão apresentaram, durante as amostragens realizadas em 1969, 1968 e 1967, uma dependência em relação ao número de dias em que o camarão permaneceu estocado em gelo. Esta dependência indica que a permanência em estocagem em gelo influi sobre a composição química do camarão, fato este que concorda com as observações anteriormente efetuada por CAMPBELL e WILLIAMS (26), FIEGER e FRILLOUX (44, 45), FIEGER e cols. (43,47), VELANKAR e GOVINDAN (147,149,150), SEAGRAN e cols. (124), IYENGAR e cols. (32), COLLINS e cols. (32), COLLINS (33) e BETHEA e AMBROSE (15,16). Entretanto, alguns autores relacionaram a esta influência a interferência de outros fatores como o processamento a que o camarão foi submetido antes da estocagem (GOVINDAN (57), ANTUNES e cols. (6) e JACOB e cols. (70). A esta interferência podem ser acrescentadas as observações que GOPALAKRISHNAM (55,56) efetuou sobre a influência que o sexo e a maturação podem ter na composição do camarão, sendo o último fator também verificado por SHAIKMAHMUD e MAGAR (125). O local de origem também pode acarretar variação na composição química dos crustáceos, como o constatado por RIOS (121), KOBALAKOVA e SAPRIKIN (76) e VELANKAR e GOVINDAN (151), sendo que este último verificou uma relação direta entre a salinidade do meio e o teor de óxido de trimetilamina, levantando a hipótese da ação deste no controle da pressão osmótica do crustáceo. CAMIEN e cols. (23), DUCHÂTEAU e cols. (35) e FLORKIN (49), constataram a interferência de aminoácidos no processo do controle osmótico dos crustáceos e com isso a composição química destes crustáceos varia com o meio no qual vivem. A todas estas ações que podem interferir simultaneamente na composição química do ca

marão, deve ser acrescida a rápida decomposição dos mesmos, decorrente do seu elevado teor de aminonitrogênio livre o que o torna susceptível a invasão bacteriana (VELANKAR e GOVINDAN (148) e as ~~inter~~ferências que as condições de manuseio e de estocagem têm sobre esta decomposição (SHAIK-MAHMUD e MAGAR (126,127,128) e ANTUNES e cols.(6)). Tem-se como final uma ação conjunta de vários fatores, chegando ao ponto de em algumas determinações, como por exemplo vitaminas, segundo NOVAK (100), ser difícil a duplicação de resultados analíticos entre amostragens efetuadas independentemente.

Considerando a evidência das regressões verificadas nas amostragens de 1969, 1968 e 1967, como mostra o quadro VIII, em um segundo estudo foram fixadas as variáveis que as condições permitiram e efetuada um estudo dentro de uma mesma amostra, amostra 16C/69, o qual é relacionado a seguir.

Efetuada a análise da variância da amostra 16C/69, quadros IX a XI, foi constatado que para os teores de proteína e umidade ocorrem diferenças significativas entre os grupos (macho, fêmea B/C escura e fêmea B/C clara) analisados, porém, o mesmo não é evidenciado para as determinações de cinzas. Em todas as análises o tempo de permanência em gelo mostrou ter influência na proteína, na umidade e nas cinzas da carne do Penaeus (M.) brasiliensis, porém a interação, tempo no gelo, grupos por sexo e grau de maturação somente foi evidenciada para as determinações de umidade e proteína. Este fato mostra a ação do sexo-tamanho e do estágio de maturação das fêmeas sobre as variações da composição química do camarão estocado em gelo, confirmando os trabalhos anteriormente efetuados por outros autores e procura dar uma contribuição para o conhecimento detalhado de interação entre o tempo no gelo e os fatores su-

pra mencionados na composição de proteína, umidade e cinzas do camarão P. (M) brasiliensis.

A influência destas interações, tempo de permanência estocado em g \bar{e} lo, com o sexo-tamanho e o grau de maturação das fêmeas do P. (M) brasiliensis, também foi evidenciada para os teores de cinco aminoácidos (leucina, metionina, glicina, alanina e triptofano) da carne do camarão estocado em g \bar{e} lo durante 2, 8 e 14 dias. Estes resultados são apresentados na tabela 3, no quadro XIII e representados nas figuras 5 e 6. Observa-se que estas variações são caracterizadas por um acentuado decréscimo dos teores destes aminoácidos, constituindo exceções a esta verificação os casos particulares do pequeno decréscimo verificado nos teores de metionina nas fêmeas B/C escura e a permanência praticamente constante do triptofano e da alanina, respectivamente, na carne das fêmeas B/C clara e B/C escura.

Pela análise do quadro XII verifica-se a ocorrência, após 12 dias de estocagem dos camarões em g \bar{e} lo, de diferenças na variabilidade porcentual dos cinco aminoácidos estudados. O triptofano foi o que mais variou, sendo seguido na ordem de maior para menor variabilidade, pela glicina, metionina, leucina e alanina.

Os resultados obtidos para aminoácidos no presente trabalho representam os aminoácidos totais da carne do P. (M) brasiliensis, sendo a soma dos aminoácidos livres e dos integrantes da fração proteica deste tecido. KONOSU e cols. (78) consideraram praticamente constante a segunda fração e SIMIDU e HUIJITA (132,133) verificaram que a primeira fração apresenta diferenças com relação à espécie do crustáceo considerada. ALMEIDA (5) e ITO (68) constataram variações nesta fração durante a decomposição do X.kroyeri e inúmeros autores mostraram, em todo o mundo, o decréscimo que as frações nitrogenadas solúveis do músculo dos crustáceos sofre durante a estocagem em g \bar{e} lo, concordando estes resultados com o verificado para cinco aminoácidos integrantes da fração nitrogenada por eles estudada. Os indus contribuíram

de maneira significativa para êste conhecimento através de VELANKAR e GOVINDAN (147,149 e 150), VELANKAR e cols.(152), JACOB e cols.(70), GOVINDAN (57, 58 e 59) e LASKMI (86) e IYENGAR e cols. (69), COLLINS e cols.(32), nos Estados Unidos, também contribuíram para o estudo dêste problema.

Evidencia-se no presente trabalho que durante a estocagem em gelo o P. (M) brasiliensis apresentou um decréscimo nos teores de aminoácidos e que esta queda se processa de maneira desigual para cada aminoácido considerado, mostrando com isso que além da influência dos grupos de camarões existe a necessidade de ser observada individualmente cada integrante de fração nitrogenada, a qual normalmente foi estudada como um todo pelos autores anteriores.

Comparando os resultados de aminoácidos obtidos no presente trabalho e os constatados por outros autores, apresentados no quadro XIV, verifica-se, apesar das diferenças de métodos analíticos usados, uma correspondência nos teores de alguns aminoácidos. O P. (M) brasiliensis apresentou teores mais elevados de triptofano que o P.monodon, P.japonicus, Panulirus japonicus, "camarão" e "lagosta", ocorrendo o mesmo com a alanina, superiores aos constatados em P.monodon, P.japonicus e Panulirus japonicus.

Com relação à metionina os teores da espécie estudada no presente trabalho foram inferiores aos do P.monodon e "camarão", coincidem com o do Panulirus japonicus e foram superiores aos das demais espécies com as quais são confrontadas no referido quadro. Os teores de leucina foram inferiores ao do "camarão", "lagosta" e P.monodon coincidindo com os do P.japonicus e do Panulirus ornatus, sendo superiores aos da Sardinella aurita e Tilapia melanopleura. Os teores de glicina foram inferiores a todos os demais utilizados na comparação.

A ação dêstes fatores de variação também interferiu nos teores de trimetilamina determinados na carne do camarão estocado em gelo.

A observação da tabela 4, do quadro XV e da figura 7 evidencia que, para as condições experimentais e o período considerado nas análises

lises, o tempo de permanência dos camarões estocados em gelo influi nos teores de trimetilamina da carne dos camarões das três classes consideradas. Observou-se que esta dependência do teor de trimetilamina da carne dos camarões ao período de sua estocagem em gelo pode ser expressa por meio de equações lineares, onde a variável dependente y , representada pela transformação dos teores de trimetilamina para a forma de $10 \times \log (1 + TMA)$, está estreita e significativamente relacionada com a variável independente x , dias de estocagem no gelo. Esta dependência já havia anteriormente sido constatada, porém para peixes estocados em gelo, por SHEWAN e EHRENBERG (131), WATANABE (156) e CALABRESE (24).

No quadro XV verifica-se que, ao nível de 5% de significância, as equações representativas das variações dos teores de trimetilamina dos dois grupos de fêmeas considerados, não diferem entre si, pois tanto o parâmetro a como o b das equações não são diferentes estatisticamente. Com base nessas verificações as duas classes foram englobadas e obtida uma única equação representativa para as fêmeas, a qual mostrou ser diferente ao nível de 5% de significância da equação do macho. Esta diferença entre macho e fêmea somente foi observada com relação ao parâmetro a das equações, não diferindo com respeito ao parâmetro b das mesmas.

Esta diferença das equações com relação ao parâmetro a mostra que no período considerado na análise ocorre uma diferença de trimetilamina ao nível de 5% de significância entre as comparações efetuadas, sendo que no caso os camarões machos possuem maiores teores de trimetilamina que as fêmeas.

A não diferença significativa entre as comparações com relação ao parâmetro b das equações mostra que os acréscimos que os teores de trimetilamina sofreram durante o período considerado na análise não diferiram significativamente, entre as classes macho/fêmeas.

Verificou-se portanto, que os fatores em conjunto, sexo-tamanho, concorreram para que os exemplares machos e de menor porte, portanto, com maior

superfície de exposição do camarão a ação do gelo e das bactérias, tivessem um maior teor de trimetilamina no período considerado na análise. Anteriormente FIEGER e FRILOUX (44), com Penaeus aztecus e P. setiferus, da Louisiana, USA, e GOVINDAN (57) com camarão, na Índia, haviam observado que o tamanho dos espécimes de camarões estocados em gelo tinha influência nos teores de trimetilamina (TMA) da sua carne, durante o transcorrer da estocagem, apresentando os camarões de menor porte, maior teor de trimetilamina, o que concorda com o observado no presente trabalho.

Considerando os dias de estocagem dos camarões em gelo, período este no qual o aumento do teor de trimetilamina foi intenso, e comparando com o observado pelos demais autores, verifica-se que os resultados por nós obtidos coincidem com os de IYENGAR e cols. (69) e COLLINS e cols. (32), e que o aumento verificado no presente trabalho ocorre em fase posterior ao verificado por FIEGER e FRILOUX (44,45), VELANKAR e cols. (152), BERTHEA e AMBROSE (15). Os resultados obtidos por CAMPBELL e WILLIAMS (26) diferem dos observados no presente trabalho e dos obtidos pelos demais autores que estudaram o assunto. Podem ser considerados como excessões decorrentes de condições particulares ao experimento realizado por aqueles autores.

Alguns autores ao indicarem a condição de consumo e a qualidade do camarão, utilizaram-se de índices químicos determinados na carne deste crustáceo, entre os quais os teores de trimetilamina, para obter bases experimentais e mensuráveis às suas afirmações. Assim SEAGRAN e cols. (124) consideraram a decomposição do Pandalus sp., do Canadá, como indicada pelo nível de 1.0 g de trimetilamina por 100 g de carne. BAILEY e cols. (10) apresentaram como não aceitáveis aos consumidores os camarões com 1.5 g de trimetilamina por 100 g de carne, limite este que concorda com a verificação dos primeiros odores característicos da decomposição, segundo as observações de FIEGER e FRILOUX (44). JACOB e cols. (70) consideraram, no entanto, que os resultados de compostos solúveis voláteis em carne do camarão estocado em gelo não po-

dem ser usados como indicadores da qualidade dos mesmos. Inúmeros outros fatores são apontados por vários autores tomando difícil a utilização dos resultados desta determinação em virtude da sua variabilidade.

NOVAK(101), analisando os termos usados na questão da qualidade e da aceitabilidade dos pescados com vistas à sua utilização prática e com respeito ao consumo dos peixes, moluscos e crustáceos, considera como:

1) "Fresco" - um produto o qual foi removido de água não poluída e vendido com menos de 10 dias após a sua coleta. Este produto deve ter sido preservado de maneira que pouco de suas propriedades originais, físicas, químicas, microbiológicas e organolépticas, tenham sido modificadas ou alteradas, e que não contenham composto venenoso em quantidade perigosa, ou microorganismos capazes de produzir toxinas.

2) "Em Decomposição" - denota um produto, o qual foi suficientemente modificado para produzir alterações indesejáveis nas suas características originais, referindo-se às mudanças produzidas por atividades enzimáticas ou por condições desfavoráveis do ambiente.

3) "Estragado" - denota um produto que sofreu alterações, as quais o tornaram um alimento impróprio para o consumo humano.

Considerando as definições dos termos usados e a classificação apresentada por NOVAK, verifica-se que as características do produto "fresco" dizem respeito somente ao produto em si, devendo serem as mais próximas possíveis das originais no momento da captura, enquanto nas outras duas fases interferem fatores estranhos ao produto: a aceitabilidade e a resistência do consumidor. Estes fatores podem conduzir o produto a ser considerado por uns como "estragado", enquanto outros o admitiriam ainda como possível de ser consumido e aceito sem reservas pela não seletividade individual, considerando-o "em decomposição". Observa-se que a utilização de índices quími -

cos para a classificação da aceitabilidade dos camarões, além das variações a que estes índices estão sujeitos pelos fatores já expostos, é particular e relativa, restrita à região na qual o estudo foi efetuado.

Por essa razão, a fim de evitar avaliação relativa e subjetiva, os resultados para teores de trimetilamina do presente trabalho somente serão usados para a indicação da ocorrência de mudanças nas condições originais dos camarões, o que elimina a possibilidade de considerar, nas condições experimentais, os camarões como "frescos" a partir do quinto dia de estocagem, quando os teores de trimetilamina e o seu rápido acréscimo indicam a ocorrência de profundas alterações na carne do camarão.

6.2. Variações Observadas na Composição Química dos Ovários

Analisando-se o quadro XVII observa-se que existe uma correlação entre o peso das gônadas e a sua quantidade de matéria graxa, bem como entre os índices ováricos e esta matéria graxa.

A representação gráfica das determinações que serviram para o cálculo destas correlações e do estágio de maturação de cada gônada considerada, evidencia nas figuras 8 a 11 que estas gônadas estão distribuídas numa seqüência na qual a porção inferior é ocupada por gônadas de estágio B e a superior pelas do estágio C.

Considerando as características de cada um destes estádios, verifica-se que nos pontos inferiores, desta distribuição, estão representados ovários em fase inicial de maturação: com cores claras e pouco intensas, transparentes e com pequeno peso e volume; enquanto na porção superior da distribuição estão gônadas com elevado peso e volume, possuindo intensa cor chocolate escura, características estas da fase final de maturação sexual das fêmeas do camarão Penaeus (M.) brasilienis Latreille. A porção entre estes extremos da distribuição é ocupada por gônadas com características intermediárias entre os estádios B e C, observando-se uma seqüência de varia -

ções em peso, volume, intensidade de cor e quantidade de matéria graxa nas mesmas. As gônadas vão se tornando maiores e volumosas, suas cores tomando tonalidades escuras e apresentando um aumento na intensidade da cor, na quantidade de matéria graxa e os índices ováricos aumentam indicando o desenvolvimento sexual das fêmeas e a preparação para atingir a maturação. Observa-se que esta distribuição acompanha o processo de maturação do Penaeus (M.) brasiliensis Latreille.

Considerando que nas correlações obtidas, a quantidade de matéria graxa dos ovários se eleva acompanhando o desenvolvimento da maturação sexual, e que o peso das gônadas e os seus índices ováricos aumentam na dependência do acréscimo de matéria graxa dos ovários, conclui-se que a quantidade desta matéria graxa pode ser considerada como a variável independente x desta correlação e que a variável dependente y será o peso úmido e seco dos ovários, bem como os seus índices ováricos para o peso total e o peso do filé do camarão.

Constata-se no quadro XVII que a dependência dos índices gonadais e dos pesos das gônadas para com a matéria graxa existente nos ovários, foi significativa para os dois anos considerados no presente trabalho. Estas observações indicam a repetição em dois anos, 1968 e 1969, da dependência do peso dos ovários e dos seus índices ováricos às variações das quantidades de matéria graxa contidas nestes ovários.

Comparando estas observações com as verificadas por outros autores, constata-se que o aumento de matéria graxa decorrente do desenvolvimento da maturação sexual das fêmeas, medido e relacionado no presente trabalho para a espécie Penaeus (M.) brasiliensis Latreille, concorda com as observações qualitativas efetuadas por KING (75), nos Estados Unidos, com Penaeus seti-

ferus (Linnaeus) e por GOPALAKRISHNAM (56), na Índia, com Penaeus indicus, bem como com as determinações quantitativas realizadas por GEORGE e PATEL (53), em decápodos. Estes resultados coincidem também com o verificado por SUBRAHMANYAM (139), em Madras, na Índia, que determinou a maturação do P. indicus (M.Edw.) por meio do índice ovárico; com as observações de OKA (103), no Japão, que utilizou para o mesmo fim o peso seco dos ovários do P. orientalis; e com as determinações de ESTABLIER (40), na Espanha, o qual constatou, durante este desenvolvimento, um acréscimo de peso e de carotenóides nos ovários do Plesiopenaeus edwardsianus (Johnson). Concordam ainda com as classificações subjetivas em estádios de maturação que os demais autores que estudaram a matéria utilizaram para acompanhar o ciclo ovárico.

7. CONCLUSÕES

A partir de observações dos resultados obtidos no presente trabalho, pudemos concluir que:

1. Foi observado que o tempo que o camarão permanece estocado em gelo influi nos teores de proteína, umidade, matéria graxa e cinzas na sua carne. Este fato foi constatado em amostras coletadas e analisadas durante 1967, 1968 e 1969.

2. Durante o transcorrer da estocagem dos camarões em gelo, ocorre aumento nos teores de umidade e trimetilamina na sua carne, e decréscimos de proteína, aminoácidos (metionina, glicina, triptofano, leucina e alanina) e cinzas na mesma. Estas observações foram efetuadas na amostra 16C/69.

3. O grau de maturação das fêmeas e o sexo-tamanho dos espécimes analisados influenciaram, durante a estocagem dos camarões em gelo e nas condições experimentais do presente trabalho, os teores de proteína e umidade da carne deste crustáceo, ocasionando diferenças significativas entre exemplares machos e fêmeas, bem como entre os grupos de fêmeas que foram comparados.

4. As diferenças de maturação sexual comparadas entre os camarões fêmeas não influenciaram, durante a estocagem em gelo e no período considerado nas análises (quinto, oitavo e décimo primeiro dia de estocagem), nos teores de trimetilamina na carne desses exemplares.

5. Foi verificado que, nas condições experimentais e no período considerado, os teores de trimetilamina existentes na carne dos camarões machos são diferentes (ao nível de 5% de significância) e mais elevados que os constatados nas fêmeas. Este fato decorre, além das diferenças pertinentes ao sexo, do menor tamanho dos exemplares machos; o que acarreta uma maior superfície de exposição do camarão à ação do gelo e de bactérias.

6. Os acréscimos que os teores de trimetilamina sofreram durante o período considerado na análise (representado pelo parâmetro b das equações do quadro XV) não diferiram significativamente entre as classes de macho e fêmeas, o que se depreende pela não significância dos coeficientes angulares das retas.

7. Após o quinto dia de estocagem em gelo e nas condições experimentais do presente trabalho, os camarões não podem ser considerados "frescos" em virtude da ocorrência de alterações nas condições originais da sua carne, alterações estas evidenciadas pelos teores de trimetilamina e pelo rápido aumento dos mesmos. As avaliações "em decomposição" e "decomposto" não foram consideradas, em virtude da interferência de fatores estranhos ao camarão e próprios do consumidor - a aceitabilidade e a resistência do consumidor - ; fatores estes particulares ao local de origem do consumidor, tornando estas observações particulares, relativas e restritas à região na qual o estudo foi efetuado.

8. Foram constatados, após doze dias de estocagem dos camarões em gelo, diferenças na variabilidade porcentual dos cinco aminoácidos determinados na carne dos camarões. Estas observações evidenciam a necessidade de serem observados individualmente os integrantes da fração nitrogenada dos camarões. O triptofano foi o que mais variou, sendo seguido na ordem de maior para menor variabilidade, pela glicina, metionina, leucina e alanina.

9. O desenvolvimento da maturação sexual das fêmeas do camarão Penaeus (M.) brasiliensis Latreille coincide com um aumento de matéria graxa nos ovários da mesma. Na fase inicial de maturação os ovários apresentam pequena quantidade de matéria graxa, são transparentes, possuem cores claras e pouco intensas e apresentam pequeno peso e volume. Na fase final da maturação os ovários possuem elevada quantidade de matéria graxa e são de cor chocolate escura, apresentando elevado peso e volume. Entre estes extremos ocorre uma sequência de variações nos ovários, caracterizados por um progres

sivo escurecimento da cõr e aumento da sua quantidade de matéria graxa, do seu peso e do seu volume.

10. Existe uma dependência direta e significativa dos pesos (úmido e sêco) dos ovários e dos seus índices ováricos (com relação ao peso total e ao peso do filé do camarão) para com a quantidade de matéria graxa existente nos ovários. As observações efetuadas mostraram a repetição deste facto em dois anos, 1968 e 1969.

8. RESUMO

A presente pesquisa envolve o estudo de fatores selecionados que influenciam sobre a composição química de camarões Penaeus (M.) brasiliensis Latreille, capturados na costa centro sul do Brasil. Os fatores estudados foram o efeito da relação sexo-tamanho e maturação durante o período de 12 dias de estocagem em gelo. O estudo foi efetuado durante um período de três anos (1967-1969) e utilizou-se de 60 amostras.

Os resultados indicam que ocorre modificações nos teores de proteína, umidade, matéria graxa e cinzas na carne do camarão durante o período de estocagem em gelo. As variações ocorrentes parecem ser relacionadas com a relação sexo-tamanho, o grau de maturação das fêmeas e a duração do período de estocagem em gelo. Os teores de proteína e umidade foram especialmente afetados.

As determinações de cinzas não parecem sofrer influência do grau de maturação ou da relação sexo-tamanho. As variações ocorrentes aparentemente flutuam em relação à duração do período de estocagem em gelo somente.

Os resultados indicam que os fatores estudados são relacionados ao teor de aminoácidos dos camarões. A variação no teor de cinco aminoácidos foi a seguinte: triptofano = 34.63% ; glicina = 30.93% ; metionina = 19.94%; leucina = 17.85%; e alanina = 14.28%.

Os resultados mostram um aumento no teor de trimetilamina de: macho 1.500 a 34.000 g/100 g de carne; fêmeas 0.575 a 21.200 g/100 g de carne; durante o período de 6 dias de estocagem em gelo. O aumento pode ser considerado equivalente para os espécimes machos e fêmeas. Contudo, aparenta ser maior para os espécimes machos somente devido ao fato dos mesmos atingirem o estágio de produção de trimetilamina antes das fêmeas.

A composição química dos ovários das fêmeas indica que durante o

processo de maturação ocorre um aumento no teor de matéria graxa, resultando em um aumento em peso e do índice ovárico. A alteração segue uma modificação na cor e no volume dos ovários. Estas observações foram utilizadas para a determinação dos diferentes estádios de maturação dos espécimes fêmeas.

9. SUMMARY

This investigation involved a study of "selected" factors on the chemical composition of shrimps (prawns) Penaeus (M.) brasiliensis Latreille, caught off the Central Southern Coast of Brazil. The factors studied were effect of the size-sex relationship and maturation during the 12 days storage period of storage time in ice. The study was made during the three year period 1967 to 1969 and involved 60 samples of shrimp.

Results indicate that changes in protein content, moisture, fat and ash occur in the flesh of the shrimp during the period of storage in ice. The changes occurring appeared to be related to the size-sex relationship, the degree of maturation of the female and the length of the storage period. The protein and moisture contents were specially affected.

Ash determinations don't appear to be influenced either by the degree of maturation or the size-sex relationship. Variations of these factors appeared to fluctuate in relation to the length of storage period only.

Results indicate the factors studied are related to the amino acid content of shrimp. The variation in the content of five amino acids after 12 days storage was as follows: triptophane (34.63%), glycine (30.93%), methionine (19.94%), leucine (17.85%) and alanine (14.28%).

The results showed an increase of trimethylamine content from: male = 1.500 to 34.000 g/100 g; female = 0.575 to 21.200 g/100 g, during a 6 days storage period. The increase can be considered equivalent for both male and female specimens. However, it seems to be greater for the male specimens only due to the fact that they reach the stage of trimethylamine production ahead of the female.

The chemical composition of the ovaries of the female indicate that

during the process of maturation an increase in fat content occurs resulting in an increase in weight as well as the ovaric index. The change follows a modification in the color and volume of the ovaries. These observations were used for a visual determination of the different stages of maturation of the female species.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABELOOS, M. & FISCHER, E. Sur l'origine ~~et~~ les migrations des pigments carotinoides chez crustacés. Compt.Rend.Biol., 95:383/4. 1926. Apud Inv.Pesq., 30:223. 1966.
2. ACKERMANN, D. & KUTSCHER, Fr. Crab extracts IV. Z.UNTERS.Nahr.u.Genussm. 14:687. 1907. Apud Fish as Food Edited by G.Borgstrom, New York. Academic Press. 1962. vol 2 p 139.
3. AIRAN, J.W. & THOMAS, ABRAHAM. Amino-acid contents of Bombay prawns. J. of the Univ.of Bombay, Bombay, (sect n°34 A) 22(3):61-63. 1953.
4. AKIBA, M. Studies on bound water in fish muscle. Memoir of the Fac. of Fish.Hokk.Univ.Hokkaido, 9(2):85-179. 1961.
5. ALMEIDA, M.E.W.de. Aminoácidos livres em camarões - Variações decorridas durante a decomposição. Rev.Inst.Adolfo Lutz. São Paulo, 15(único):158-167. 1955.
6. ANTUNES, S.A., CASTRO, L.A.B.de, & NOVAK, A.F. "Investigations on handling fish and shellfish on board vessels in Brazil". In Food and Agriculture Organization. Technical Conference on fish Inspection and Quality Control. Halifax, 35:1-5. 1969.
7. _____. Relatório de viagem para estudo das condições de exportação do camarão do Rio Grande, Rio Grande do Sul. p 7. 1969 (trabalho não publicado).
8. ASSOCIATION of OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official Method of Analysis. 10th., Washington, D.C. 1965. pp15/6, 272-274.

9. ATWATER, W.O. The chemical composition and nutritive values of food fishes and aquatic invertebrates. Rep.U.S.Comm.Fish., 16:679. 1892. Apud Sears Foundation for Marine Res., Yale Univ., New Haven, 1953. v 2 p 379.
10. BAILEY, M.E., FIEGER, E.A. & NOVAK, A.F. Objective tests applicable to quality studies of ice stored shrimp. Food Res., 21(6):611-620. 1956.
11. BALLAND, A. Composition et valeur de poissons, des crustacées et des mollusques. Ann.Hyg.publ., Paris. 41(2):17. 1898. Apud Sears Foundation for Marine Res., Yale Univ. New Haven. 1953. v 2 p 379.
12. BAERNSTEIN, H.D. The sulfur distribution in protein. J.Biol.Chem., 97(3):669-674. 1932.
13. BEACH, E.F., MUNKS, B., & ROBINSON, A. The amino acid composition of animal tissue protein. J.Biol.Chem., 148:431-439. 1943.
14. BECKMAN. Model 120C Manual (A-IM-3). Part 7 Preparation sample for analysis:1-6.
15. BETHEA, S. & AMBROSE, M.E. Physical and Chemical proprieties of shrimp drip as a indices of quality. Comm.Fish.Rev., Washington, D.C. 23(1):9-14. 1961.
16. _____, _____. Comparisson of pH, trimethylamine conten, and picric acid turbidity as indice of ice shrimp quality. Comm. Fish Rev. Washington, D.C. 24(3):7-10. 1962.
17. BEZOLD, A. von. Untersuchungen über die Vertheilung von Wasser, organischer Materie und anorganischen Verbindungen in Thierreiche. Z.wiss.Zool. 8:487. 1857. Apud Sears Foundation for Marine Res. Yale Univ., New Haven. 1953. v 2 p 376.

18. BODANSKY, M. Biochemical studies on marine organisms. J. Biol. Chem., 44:399. 1920. Apud Sears Foundation for Marine Res., Yale Univ. New Haven. 1953. v 2 p 405.
19. BITHIA, R.R. & NATH, V. Studies in the origin of yolk. IV. The crustacean co-genesis. Quart. Jour. Micr. Sci., New series, 74:669-699. 1931. Apud Biol. Bul., Lancaster. 94(3):250. 1948.
20. BORGSTROM, G. Shellfish Protein-Nutritive Aspect". In: Fish as Food. Edited by G. Borgstrom, New York, Academic Press. 1962. v 2 pp 1166/7.
21. BURKHOLDER, P.R. Nutritive values of Shrimp Flour. Nature. 211: 860-1. 1966.
22. BOYCOTT, A.E. & CAMERON, G.R. Manganese in foodstuff. Lancet. 219: 959. 1930. Apud Sears Foundation for Marine Res., Yale Univ., New Haven. 1953. v 2 p 403.
23. CAMIEN, M.N. e cols. Non-protein amino acids in muscle and blood of marine and fresh water crustacea. J. Biol. Chem., 193:881-885. 1951.
24. CALABRESE, R.H. Valoracion de la frescura de la merluza mediante la determinacion de trimetilamina y tirosina. Segundo Cong. Bonae - rense de Prom. Pesq. Necochea. 1-24. 1965.
25. CAMPBELL, J. The nonprotein nitrogenous constituents of fish and lobsters muscle. J. Biol. Board. Can., 1:179-189. 1934/35. Apud Fish as Food Edited by G. Borgstrom, New York, Academic Press, 1961. v 1 pp 153, 159, 369; 1962, v 2 pp 124, 131.
26. CAMPBELL, L.L. & WILLIAMS, O.B. The bacteriology of Gulf shrimp. IV. Bacteriological, chemical, and organoleptic changes with ice storage. Food Tech. 6:125-6. 1952.

27. CARTENI, A. & ALOJ, G. Composizione chimica di animali marini del Golfo di Napoli. Nota II. Selaci, moluschi, crostacei. Giardini della Nutriz. 14(2) (fac.2):219-235. 1935.
28. CHAPA, S.H. La distribución geográfica de los camarones del noroeste de México y el problema de las artes fijas de pesca. México, Dirección General de Pesca e Industria Conexas. 1956. 87 p.
Apud Food and Agriculture Organization. Roma. 1968. Reports
57(2) p 345.
29. CHARI, S.T. & VENKATARAMAN, R. Semi-drying of prawns and its effects on the amino-acid composition. Ind. Jour. Med. Res., Madras. 45 (1):81-4. 1957.
30. CHEUNG, T.S. The natural history of the commercial species of Hong Kong Penaeidae (Crustacea decapoda). Ann. Mag. nat. Hist., 6(13): 401-33. 1963. Apud Food and Agriculture Organization. Roma. 1968. Reports 57(2) p 472.
31. CHIODI, O.R. Composizione chimica de pescados y mariscos capturados en el Atlantico Suddoccidental. Dirección General de Pesca y Conservación de la Fauna. Buenos Aires. 1-14. 1968.
32. COLLINS, J., SEAGRAN, H., & IVERSON, J. Processing and quality studies of shrimp held in refrigerated sea water and ice. 2 Comparison of objective methods for quality evaluation of raw shrimp. Comm. Fisch. Rev., Washington, D.C. 22(4):1-5. 1960.
33. _____, Processing and quality studies of shrimp held in refrigerated sea water and ice. V. Interchange of components in a shrimp-ice system. Comm. Fish. Rev., Washington, D.C. 23(7):1-3. 1961.

34. CUMMINGS, W.C. Maturation and spawning of the pink shrimp, Penaeus duorarum Burkenroad. Trans.Am.Fish.Soc., 90(4):462-8. 1961. Apud Food and Agriculture Organization. Roma. 1968. Reports 57(2) p 287.
35. DUCHÂTEAU, Gh., FLORKIN, M. & JEUNIAUX, Ch. Composante aminoacide de tissues, chez les crustaces. I. Composante amino-acide des muscles de Carcinus maenas L. lors du passage de l'eau de mer a l'eau soumatre et au cours de la mue. Arch.Inst.de Phys.et de Bioch. 67(3):489-500. 1959.
36. DYER, W.J. Amines in fish muscle. I. Colorimetric determination of trimethylamine as the picrate salt. Toronto J.Fish.Res.Bd.Can. 6(5):351-8. 1945.
37. ELDRED, B., e cols. Biological observations on the commercial shrimp, Penaeus duorarum Burkenroad in Florida waters. Prof.Pap.Ser.mar. Lab.Fla., 3:1-139. 1961. Apud Food and Agriculture Organization. Roma. Reports. 1968 57(2) p 472.
38. ESTABLIER, R. Composición química de la gamba (Parapenaeus longirostris Lucas) del Golfo de Cadiz y Marrocos y su variación estacional. Inv.Pesq. Barcelona. 23:159-67. 1963.
39. _____. Composición química del "chorijo rojo" (Plesiopenaeus edwardsianus) (Johnson) y su variación estacional con relación a su estado sexual. Inv.Pesq. Barcelona. 30:197-205. 1966.
40. _____. Estudios sobre los carotinoideos de plantas y animales marinos. II. Variaciones del contenido en carotinoideos e los ovarios y hepatopancreas del crustaceo Plesiopenaeus edwardsianus (Johnson) durante el ciclo sexual. Inv.Pesq. Barcelona. 30:223-232. 1966.

41. ETORNA, S.B. Aproximate analysis of some Philippine shellfish.
Philipp.Agric. 17:125. 1928. Apud Sears Foundation for Marine Res., Yale Univ. New Haven, 1953. v 2 p 379.
42. FABER, L. Quality evaluation studies of fish and shellfish from certain Northern European waters. Food Tech. 17(4):110-4. 1963.
43. FIEGER, E.A., BAILEY, M.E., & FRILOUX, J.J. Quality test of ice stored and frozen shrimp. Southern Fisherman Year Book. 1954. p 85.
Apud Food Res. 21(6):2. 1956.
44. _____ & FRILOUX, J.J. A comparison of objective test for quality of Gulf shrimp. Food Tech. 8(1):35-8. 1954.
45. _____ & _____. "Comparison of objective test for quality of fresh and frozen gulf shrimp". In Proceedings of the Gulf and Caribbean Fish. Inst. 6th an, sec. :1-7. 1954.
46. _____, BAILEY, M.E. & NOVAK, F.A. Chemical ices for shrimp preservation. Food Tech., 10(2):578-83. 1956.
47. _____, _____, & FRILOUX, J.J. Effects of delayed handling upon shrimp quality during subsequent refrigerated storage. Food Tech. 12(6):297-300. 1958.
48. FISHER, I.R., KON, S.K., & THOMPSON, S.Y. Vitamin A and carotenoides in certain invertebrates. II. Studies of seasonal variations in some marine crustacea. J.Mar.Biol.Ass.U.K. 33:589-612. 1954.
49. FLORKIN, M. "Ecology and Metabolism". In The physiology of crustacea. Edited by Talbot H. Waterman, New York, Academic Press. 1960.
v 1 pp 399-401, 406.

50. FRASER, D. e cols. Non-protein nitrogen fractions of the flesh of lobsters and crabs. Biochem.J. 51:32-5. 1952. Apud Fish as Food. Edited by G. Borgstrom, New York, Academic Press. 1962. v 2 p 131.
51. GAGNON, M. & FELLERS, C.R. Biochemical methods for determining shrimp quality. I. Study of analytical methods. Food Tech., 12(7):340-3. 1958.
52. GEOFFROY, E.F. Problème de chimie. Trouver des cedres qui ne contiennent aucunes parcelles du fer. Mém.Acad.Sci., Paris. 7:362. 1705. Apud Sears Foundation for Marline Res., Yale Univ. New Haven, 1953. v 2 p 376.
53. GEORGE, J.C. & PATEL, B.S. The seasonal variation in the fat content of the liver and gonads in a marine and fresh water decapod. J. Animal Morphol. Physiol. 3:49-55. 1956. Apud Physiol. Res. 46(2):264. 1966.
54. GERO, J.B. Étude biochimique des crevettes Parapenaeus longirostris de la Cote marocaine. Bul.Inst.Pêches Mar.du Maroc (Maroc). 6:63-68. 1961.
55. GOPALAKRISHANAM, V. A note on the chemical composition of the penaeid prawns of Madras. Current.Sci. (India). 12:331. 1951.
56. _____. Seasonal fluctuations in the fat content of the prawns Penaeus indicus M.ed. J.Madras Univ. (India) 23(2):193-202. 1953.
57. GOVINDAN, T.K. Some New Indices of quality for ice stored prawns. Science and Culture (India). 28:36-7. 1962.

58. GOVINDAN, T.K. Studies on ice-stored prawns. Indian J. of Fish., 4
(1) (sect. B): 7-15. 1962.
59. _____. Assessment of quality of ice-stored prawns. Science and Culture (India). 30:247-248. 1964.
60. GRESHOFF, M. Zusammensetzung indischer Nahrungsmittel. Chemiker-ztg.
27:499. 1903. Apud Sears Foundation for Marine Res. Yale Univ.,
New Haven. 1953. v 2 p 379.
61. HATAKOSKI, Y. Composition of canned meat of the crab, Chionectes
phalangium Fabr. J. Chem. Soc. Japan. 53:1026-7. 1953. Apud Fish
as Food. Edited by G. Borgstrom, New York, Academic Press. v 2 p
127.
62. HASHIMOTO, Y., YAMADA, S. & MORI, T. Animal protein factor (APF) and
Vitamin B₁₂ in marine products. I. Aquatic animals (em japonês
com sumário em inglês). Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 19(3):137-40.
1953.
63. HEMALA, R. Zur Frage nach dem unterschiedlichen chemischen Aufbau
der verschiedemartig Functionirenden und der histologisch vers-
chiedenartigen Musklen bei einem und demselbem Thiere. Chem,
Untersuch Wiss. Med., 2:139. 1888. Apud Sears Foundation for
Marine Res. Yale Univ. New Haven. 1953. v 2 p 379.
64. HESS, W.C. The gasometric determination of cysteine and cystine. J.
Biol. Chem., 103:449-53. 1933.
65. HIGGINS, E. Process in biological in inquiries. Bureau of Fisheries,
Wash. Adm. rep. n° 21:355-8. 1934. Apud A voz do Mar. Ministério
da Agricultura. Rio de Janeiro. 192:190-1. 1944.

66. INTENGRAN, C.L., e cols. Composition of Philippine foods. V. Philipp. J.Sci. 85:203-213. 1956.
67. ITO, Y. "Variação sazonal da composição química do camarão rosa (P. aztecus e P. brasiliensis)". In VII Reunião Nacional de Tec. Pesca Mar. 1 p. 1966 (mimeografado).
68. _____. On the preservation of the black spot of shrimp. Bolm. Inst. Oceanogr. (São Paulo) 16 (único):1-12. 1967.
69. IYENGAR, J.R., e cols. Assessment of the progressive spoilage of ice-storage shrimp. J.Fish.Res.Bd.Can., 17(4):475-485. 1960.
70. JACOB, S., e cols. Quality studies on round, headless and peeled and deveined prawns held ice storage. Indian J. of Fish. (India) 9(2) (sect. B):97-107. 1962.
71. JONES, D.B. e cols. The nitrogen distribution and percentages of some amino acids in the muscle of the shrimp, P. setiferus (L). J. Biol. Chem. 65:59-66. 1925.
72. _____. The nutritional value of oysters and other sea food. Am. J. of Public Health. 16(12):1177-82. 1926.
73. KERMACK, W.O., LEES, H. & WOOD, J.D. Some non-protein constituents of the tissue, of the lobster. Biochem. J. 60(3):424-8. 1955.
74. KESSEL, R.G. & BEAMS, H.W. Eletron microscope studies on developinig oocystis of the lobster, Homarus, with special reference to the methods of yolk formation. J. Cell. Biol. 19(87 A):209. 1963.
75. KING, J. A study of the reproductive organs the common marine shrimp, P. setiferus (L). Biol. Bul., 94(3):244-262. 1948.

76. KOBIAKOVA, Z.U. & SAPRIKIN, F.J. Composição química de alguns decápodos dos mares do Norte e do Extremo Oriente a caso dos resultados da análise espectrográfica (russo com sumário em inglês). Bull. Univ. Leningrad. Leningrad, Sci. Biol. 9(2):130-44. 1960.
77. KONOSU, S., AKIYAMA, T. & MORI, T. Muscle extracts of aquatic animals: II. Amino acids in the muscle extracts of prawns, P. japonicus (em japonês com sumário em inglês). Bull. Japan Soc. Sci. Fish. 23(9): 565-7. 1958.
78. _____ e cols. Amino acid composition of crustacean muscle proteins (japonês com resumo em inglês). Bull. Japan Soc. Fish., 24(4):300-4. 1958.
79. KÖNIG, J. Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. Springer. Berlin. 1879. 248 p. Apud Sears Foundation for Marine Res., Yale Univ. New Haven. 1953. v 2 p 376.
80. KRUKENBERG, C.F.W. von. Vergleichend-physiologische Studien an den Küsten der Adria. Carl Winter, Heidelberg. 2 v. 1881-1882. Apud Sears Foundation for Marine Res., Yale Univ. New Haven. 1953. v 2 p 376.
81. KUNJU, M.N. "Some aspects of the biology of Solenocera indica Nataraj". In Food and Agricultural Organization. Roma. Reports, 57(2):1968 pp 467-486.
82. KURTZMAN, C.H. & SNYDER, D.G. The picric acid turbidity test-A possible practical freshness test for iced shrimp. Food Tech. 3:337. 1960. Apud Comm. Fish Rev., 24(3):7. 1962. ✓
83. KUTSCHER, F. & ACKERMAN, D. Comparative biochemistry of the vertebrates and invertebrates. Ann. Rev. Biochem. 5:453-62. 1936.

84. LAJOLO, F.M. Estudo bromatológico de concentrados proteicos de Sardinella aurita e de Tilápia melanopleura obtidos por extração com isopropanol. Tese para Doutor na Fac.Farm.e Biot. Univ.São Paulo. 1969. 76 p.
85. LANHAM, W.B.Jr, & LEMON, J.M. Nutritive value for growth of some proteins of fishery products. Food Res. 3:549-53. 1938.
86. LAKSHMI, A. e cols. "Studies on frozen storage of prawns". In Food and Agriculture Organization. Indo Pacific Fisheries Council. 1965. Ocasional Paper 63/2:1-3.
87. LEME, RUY AGUIAR da SILVA. Curso de Estatística II. Univ.São Paulo. Cadeira de Economia Política, Estatística Aplicada, Organização Administrativa. 1958. pp 31.83-13.97.
88. LINDNER, M.J. & ANDERSON, W.W. Growth, migrations, spawning and size distribution of shrimp. P.setiferus. Fishery Bull.Fish.Will. Serv.US., 56(106):555-645. 1956. Apud Food and Agriculture Organization. Roma. Reports 57(2). 1968. p 472.
89. LINDOW, C.W. & PETERSON, W.A. The manganese content of plant and materials. J.Biol.Chem., 75:169. 1927. Apud Sears Foundation for Marine Res.Yale Univ., New Haven. 1953. v 2 p 403.
90. MAGALHÃES, ELZAMANN, F. Determinação da maturidade do camarão. A voz do Mar (Rio de Janeiro). 192:187-192. 1944.
91. MALIKOVA, E.M. The composition of some edible invertebrates (em russo) Trudy Problem.i Trenat.Soveshchanti. Akad Nauk.SSSR.Zool.Inst. NO. 7:89-94. 1957. Apud Fish as Food Edites by G.Borgstrom. New York Academic Press. 1962. v 2 p 126.

92. MASTER, F. & MAGAR, N.G. Studies in the nutritive value of Bombay Fish. Part II. Amino acid composition. Ind. Jour. Med. Res. 42(4): 509-13. 1954.
93. MATUURA, F., KOGURE, T. & FUKUI, G. Metionine contents of muscle proteins of various aquatic animals (em japonês com resumo em inglês). Bull. Japan. Soc. Sci. Fisheries. 17(11):23-26. 1952.
94. MUNOZ, F. Composición química estacional de la carne de langostino. Penaeus kerathurus, (Forsk., 1775) y consideraciones biológicas. Inv. Pesq. 28:211-24, 1965.
95. NEILANDS, J.B. e cols. Canned food chemical composition. II Amino acid content of fish and meat products. J. Nutrition 39(2): 187-202. 1949. Apud Fish as Food. Edited by G. Borgstrom. 1961. v 1 p 163.
96. NEIVA, G. de S. "Observações sobre a pesca de camarões do litoral centro-sul do Brasil". Apresentado na Conferência Científica Mundial sobre biologia y Cultivo de Camarones y Gambas, Cidade do México. 1967. 11 p 4 fig.
97. 1967. Comunicação pessoal.
98. NELSON, H.W. & COULSON, E.J. The mineral content of the edible portion of some american fishery products. US. Depar. of Comm., Inv. Rept. nº 41:1-7. 1939.
99. NORRIS, F.R. & BENOIT, G.J. Studies on trimethylamine oxide. Occurrence of trimethylamine oxide in marine organisms. J. Biol. Chem. 158:433-8. 1945.
100. NOVAK, A.F., FIEGER, E.A. & BAILEY, M.E. Vitamin content of fresh, processed shrimp. Quick Frozen Foods. 18(12):64-65. 1956.

101. NOVAK, A.F., 1969. Comunicação pessoal.
102. OLGUIN PALACIOS, MARCELA. "Estudo de la biologia del camaron cafe P.californiensis Holmes". In Food and Agriculture Organization. Roma. Reports. 57(2). 1968. pp 331-56.
103. OKA, M.S. Studies on the propagation of a prawns, P.orientalis, and its culture. II. Mass production of its seeds and culture. Agri-culture. 15(2):7. 1967.
104. _____, SHIRHATA, S. Studies on P.orientalis Krishinouye. Bull. Fac.Fish. Nagasaki Univ. (18):30-40. 1965. Apud Food and Agriculture Organization. Roma. Reports. 53(2): 1968. pp 287.
105. OKUDA, Y. Quantitative determination of creatine, creatinine, and mono amino acids in certain fishes, molusca and crustacea. J.Coll. Agr. Imp. Univ. Tokyo. 5(1):25-31. 1912. Apud Fish as Food Ed. by G.Borgstrom, New York, Academic Press. 1962. v 2 p 131. e Ann.Rev.Bioch. 5:453-62. 1936.
106. _____. Studies on the muscle constituents of aquatic animal. Nagoku Kaiho. 200:279-416. 1919. Apud Fish as Food Edited by G.Borgstrom, New York, Academic Press. 1962. v 1 p 369.
107. _____. & SANADA, K. A method for the determination of taurine in muscles. J.Coll.Agr.Imp.Univ. Tokyo. 7(1):77-80. 1919. Apud Fish as Food Edited by G.Borgstrom. New York, Academic Press. 1962. v 2 p 133.
108. OYA, T. & FUJIKAWA, K. Nantai dobutsu no kagaku (em japonês): Kosei-kaku, Tokyo. 31-60. 1933. Apud Fish as Food Edited by G.Borgstrom, New York, Academic Press, 1961. v 1 p 339.

109. PAYEN, J. Un exemplaire de la deuxième édition de son ouvrage sur les substances alimentaires. C.R.Acad.Sci. Paris. 39:318. 1854. Apud Sears Foundation for Marine Res. Yale Univ. New Haven.
110. PÉREZ FARFANTE, I. Wester Atlantic shrimp of the genus Penaeus. US Fish and Wildlife Service. Fishery Bull. 67(3):461-591. 1969.
111. PILLAI, R.S. Studie on the shrimp Caridina laevis (Heller). II. The reproductive system. J.Mar.biol.Ass.India. 2(2):226-36 1960.
112. PIMENTEL GOMES, F. Curso de Estatística Experimental 3^{ed} Univ. São Paulo. 1966. pp 295-313.
113. POTTINGER, S.R. & BALDWIN, W.H. The content of certain amino acids in the edible portions of fishery products. Proc. 6th Pacific Sci. Cong. p 453. 1939. Apud US. Fish and Wildlife Serv. Fishery Leaflet. 116. p 4-5. 1953.
114. PUJOL, A. & VARELA, G. Valor biológico de la proteína de algunos pescados de consumo en España. Anales Bromatol. (Madrid) 13:437-78. 1958. Apud Fish as Food Edited by G. Borgstrom New York, Academic Press, 1962. v 2 p 124.
115. RANKE, E. & BRAMSTEDT, F. Papierelektrophoretische Untersuchungen an Fish, Krebs und Muscheleiweiss. Arch. Fischereiwiss. 5(1/2): 43-46. 1954. Apud Fish as Food edited by G. Borgstrom, New York, Academic Press. 1953. v 2 p 134.
116. RANKE, E., RANKE, B., & BRAMSTEDT, F. Eiweissstoffe in Fishen und Weichtieren. Arch. Fischereiwiss. 6:343-50. 1956. Apud Fish as Food. Edited by G. Borgstrom, New York, Academic Press, 1962. v 2 p 134.

117. RAJYALAKSHMI, T. Studies on maturation and breeding in some estuarine palaemonid prawns. Proc. Natn. Inst. Sci. India (B) 27(4). 179-88. 1961. Apud Food and Agriculture Organization. Roma. Reports 57(2): 1968. p 287.
118. RAO, P.V. "Maturation and spawning of the penaeid of the southwest coast of India". In Food and Agriculture Organization. Roma. Reports 57(2): 1968. pp 285-302.
119. RAYMOND, J. "Organic constituents of fish and other animal foods" In Fish as Food Edited by G. Borgstrom, New York, Academic Press. 1961. v 1 pp 148, 158-159.
120. RENFRO, W.C. & BRUSHER, H.A. Population distribution and spawning. Ciro. Fish. Wildlife Serv. Wash. (183):13-5. 1964. Apud Food and Agriculture Organization. Roma. Reports. 57(2): 1968. p 287.
121. RIOS, E. de C. Composição química do pescado de valor comercial do Rio Grande do Sul. Ministério da Agricultura (Rio de Janeiro). 1-10. 1954.
122. SADOWSKI, V. & RADASEWSKY, A. Dados sobre a modificação do peso do camarão, provocado pelo método de conservação empregado no Entreposto de Cananéia. Inst. Ocean. USP. Publi. 147:1-5. 1960.
123. SARKAR, S.B. & RAHA, C.R. Amino acids in edible animal proteins. Jour. Indian Chem. Soc. Ind. & News Ed., 2(17):138-140. 1954.
124. SEAGRAN, H., COLLINS, J. & INVERSON, J. Processing and quality studies of shrimp held in refrigerated sea water and ice. Comm. Fish. Rev. Washington, D.C. 22(5):1-5. 1960.

125. SHAIKMAHMUD, F. & MAGAR, N.G. Studies in the nutritive value of Bombay prawns: Part I - Chemical composition of prawns. J.Sci. Inds.Res., 16 A:44-6. 1957.
126. _____ & _____. Studies of prawns spoilage.I. Handling and storage of prawns. J.Univ.Bombay (sect.B) 29 (3/5):16-21. 1960/61.
127. _____ & _____. Studies of prawns spoilage.II. The role of pH in determining the quality of prawns. J.Univ.Bombay (sect.B) 29 (3/5):22-26. 1960/61.
128. _____ & _____. Studies of prawns spoilage.III. Condition affecting the quality of prawns. J.Univ.Bombay.(sect.B) 29 (3/5): 27-50. 1960/61.
129. _____ & _____. Studies of prawns spoilage.IV. Study of spoilage and the standard of quality of prawns in relation to different species, sizes and sex. J.Univ. Bombay. (sect. B) 29 (3/5):31-38. 1960/61.
130. _____ & TEMBE, V.B. A brief account of the changes in the developing ovary of (Penaeid prawns) Parapeneopsis stylifera (EDW) in relation to maturation and spawning cycle. J.Univ. Bombay. (sect. B) 29 (3/5):62-67. 1960/61.
131. SHEWAN, J.M. & EHRENBURG, A.S.C. Volatile bases as quality indices of ice North Sea Cod. J.Sci.Food Agric. (4):227-231. Apud Secundo Cong.Bonaerense de Prom.Pesq. Necochea. :1-24. 1965.
132. SIMIDU, W. & HUIJITA, M. Studies on muscle of aquatic animals. 20. Distribution of extractive nitrogen in muscle of shrimps; with special reference to their taste. Bull.Res.Inst.Food.Sci., Kyoto Univ. 14:18-24. 1954.

133. SIMIDU, W. & HUIITA, M. Studies on muscle of aquatic animals. 21.
On glycine content in extractive of shrimp, with special reference
to their testes. Bull. Japan. Soc. Sci. Fisheries. 20(8):720-2.
1954.
134. _____ e cols. Studie on putrefaction of aquatic products - 18.
On putrefaction of some white muscle fishes, moluscs and shrimps.
Bull. Japan. Soc. Sci. Fisheries. 20(9):804-7. 1955.
135. _____. "Nonprotein Nitrogenous Compounds" In Fish as Food.
Edited by G. Borgstrom. New York, Academic Press. 1961. v 1 p
370.
136. SNEDECOR, GEORG. W. Statistical Methods. 15th Iowa State Univ. Press.
(USA). 1956. pp 318-9.
137. STANSBY, M. E. Composition of fish. U.S. Fish and Wildlife Serv.
Fishery Leaflet. 116:1-15. 1953.
138. _____. "Proximate composition of fish". In Fish in Nutrition.
Edited by Eirik Heen and Rudolf Kreuzer. Roma. 1962. p 57.
139. SUBRAHMANYAM, C. B. A note on the animal reproductive cycle of the
prawns P. indicus (M-EDW) of Madras Coast. Currente Science 4:
165-6. 1963.
140. TARANOVA, A. I. e cols. The amounts of arginine, histidine, lysine,
tyrosine, triptophan and cystine in the different kinds of meat
and Fish. Vopr. Pitaniya 14(5):27-35. 1955. Apud Fish as
Food. Edited by G. Borgstrom, New York, Academic Press. 1962.
v 2 pp 126-7.

141. TEERI, A.E., LOUGHLIN, M.E. & JOSSELIN, D. Nutritive value of fish. I. Nicotinic and Riboflavin, Vitamin B₁₂, and amino acids of various salt-water species, Food Res. 22(2):145-50. 1957.
142. _____, _____ & _____. Nutritive value of fish. II. Biotin floic acid of various salt-water species. Food Res. 25(4):479-83. 1960.
143. TORRE, M. de la. Valuación de metionina, cistina y cisteina en algunos crustáceos consumidos en el Peru. Annales Fac. Farm. Biog. 3:140-9. 1952.
144. TRESSLER, D.K. & WELLS, A.W. Iodine content of sea foods. Docum. US. Bar. Fish, n° 967. 1924. Apud Sears Foundation for Marine Res. Yale Univ. New Haven, 1953. v 2 p 412.
145. VALANJU, N.N. & SOHONIE, K. The nutritive value of Bombay fish. V. The digestibility and the biological value of fish protein. Indian J. Med. Res. 45:125-32. 1957. Apud Fish as Food Edited by G. Borgstrom, New York Academic Press. 1962. v 2 p 128.
146. VALENZUELA, A. Composition and nutritive value of Philippine. J. Sci. 36(2):235-42. 1928.
147. VELANKAR, N.K. & GOVINDAN, T.K. The free amino acid nitrogen content of the skeletal muscle of some marine fishes and invertebrates. Current Sci. 26:285-6. 1957.
148. _____ & _____. "A preliminary study of the distribution of non-protein nitrogen in some marine and invertebrates". In proceedings of the Academy of Science. (sect. B) 47(4):202-9. 1958.

149. VELANKAR, N.K. & GOVINDAN, T.K. The free amino nitrogen content as a index of quality of ice-stored prawns. Current Science. 27:451-52. 1958.
150. _____ & _____. Preservation of prawns in ice and the assessment of their quality by objective standards. Indian Jour Fish. 6(2):306-21. 1959.
151. _____ & _____. "Trimethylamineoxide content of marine prawns occurring in the backwater and the sea of Cochin". In Proceeding of the Indian Academy of Science. (sect.B). 4:111-5. 1960.
152. _____ e cols. Spoilage of prawns at 0°C and its assessment by chemical and bacteriological tests. Indian J.Fisheries 8(1): 1961.
153. VERNON, H.M. The respiratory exchange of the lower marine invertebrates. J.Physiol. 19:18. 1895. Apud Sears Foundation for Marine Res. Yale Univ. New Haven 1953. v 2 p 376.
154. VIEIRA, B.BORGES. Observações sobre a maturação do X.kroyeri no litoral de São Paulo. Bol.Museu Nac. (Nova Série) 74:1-22. 1947.
155. VINOGRADOV, A.P. The elementary chemical composition of marine organisms. Sears Foundation for Marine Res. Edited by Albert L.Parr, Yale Univ. New Haven Connecticut. 1953. pp 5,10-11,375-417.
156. WATANABE, M.O. Spoilage in ice "pescada foguete" (Macrodon ancylodon) from South Brazilian fishing ground. Bol.Inst.Ocean.USP. 3(2): 65-80. 1962.

157. WEIGELT, CURT. Die Abfalle der Seefischerei, experimentelle Untersuchungen über deren Natur, Menge, Verarbeitung und Verwertung.
Moeser, Berlin. 1891. 115 p. Apud Sears Foundation for Marine Res. Yale Univ. New Haven. 1953. v 2 p 379.