

ANÁLISE DO HÁBITO ALIMENTAR DE DUAS ESPÉCIES DE CRUSTÁCEOS
DECÁPODOS E SUA RELAÇÃO COM DERMATITES DE CONTATO EM
PESQUISADORES DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO.

BRUNA TALMELLI E SILVA

ORIENTADOR: PROF. DR. VIDAL HADDAD JR.

CO-ORIENTADOR: PROF. DR. ADILSON FRANSOZO

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da
Universidade Estadual Paulista (UNESP), “Campus” de
Botucatu, como parte dos requisitos para obtenção do
título de Mestre em Ciências Biológicas, Área de
Concentração Zoologia.

Botucatu

2007

RESUMO

Os estudos realizados com as reações alérgicas causados por frutos do mar são freqüentes, principalmente pela ingestão desses animais. O objetivo do presente estudo foi relacionar as reações dermatológicas observadas em experimento com o hábito alimentar de duas espécies de crustáceos decapodos abundantes no litoral norte paulista, representados por camarões e siris. Os camarões causaram reações alérgicas em sete dos oito participantes apresentando edema e eritema quase imediatamente após o contato, já nos siris não houve maiores complicações de origem alérgica. No conteúdo gástrico dos camarões foi registrado uma maior preferência por itens alimentares de estruturas mais rígidas representando os crustáceos, e nos siris a ocorrência desse item foi menor. Esse fato pode explicar as reações alérgicas registradas no experimento com os camarões, provavelmente pela maior quantidade de enzimas proteolíticas encontradas no suco digestivo desses animais.

INTRODUÇÃO

O Subphylum Crustacea, Phylum Arthropoda, apresenta uma grande diversidade de organismos no ambiente marinho, representado por invertebrados bentônicos comuns, como os camarões, lagostas, os siris e os caranguejos (Bowman & Abele, 1982).

Os crustáceos estão subdivididos em seis classes, 13 subclasses e 47 ordens (Martin & Davis, 2001), sendo a ordem Decapoda a mais representativa deste táxon, compreendendo um grupo bastante diversificado, cujos representantes apresentam múltiplas adaptações e modos de vida muito variados.

Além de se destacarem pela grande diversidade de espécies e de ambientes ocupados, os crustáceos decápodos também se destacam pelo interesse comercial, fazendo com que estudos relacionados a aspectos biológicos e ecológicos destes animais sejam de extrema importância e essenciais para a compreensão das interações com a atividade humana.

Uma das primeiras estratégias utilizadas pelo homem para obtenção de recursos alimentares que possibilitassem a sua sobrevivência foi a atividade extrativista nos ambientes aquáticos. Assim, a atividade pesqueira surgiu como uma das iniciais para a subsistência da espécie (Freire, 2005). Estas atividades evoluíram ao longo da diferenciação da espécie humana e nos últimos anos, vivemos um novo processo de mecanização, que evita o contato direto com o pescado durante o ato da pesca, mas que faz com que os trabalhadores mantenham esta forma de contato com os animais pescados por consequência da triagem e da limpeza dos que serão comercializados.

Neste contexto, ocorrem reações diversas em pescadores e trabalhadores encarregados da limpeza de peixes e crustáceos, além de consumidores do pescado. É possível se observar acidentes causados pelo contato com ferrões, reações alérgicas e traumáticas a escamas e outras estruturas corporais de peixes e múltiplas interações com carapaças, pigmentos e fluidos corporais de crustáceos (Haddad Jr, 2000). As reações aos chamados “frutos do mar” (moluscos e crustáceos, em denominação popular) são bem documentadas nas pessoas que ingerem a carne dos animais, mas reações alérgicas de diversas origens e medidas por vários mecanismos também vêm sendo registradas em pescadores, trabalhadores e pesquisadores, estes manipuladores de crustáceos e outros animais marinhos por necessidade dos estudos morfológicos.

As manifestações conseqüentes desses contatos são variadas, podendo ocorrer reações alérgicas e tóxicas sistêmicas tanto pela inalação de substâncias voláteis emitidas pelos alimentos quando cortados, limpos e manuseados como também na pele das vítimas, através de ação química por substâncias irritativas ou ainda por ação traumatizante, causada por micro perfurações por espículas e irregularidades na carapaça dos animais, através de contato direto.

A maioria dos pescadores e trabalhadores no mercado de pesca em nosso país mantém este contato direto e freqüente com crustáceos e moluscos (os “frutos do mar”, de elevado valor comercial). Estes trabalhadores desenvolvem trabalhos manuais ou automatizados (raramente) no processamento de peixes, camarões e caranguejos. Estas populações estão claramente mais expostas a acidentes de cunho traumatizante ou ainda a desenvolver reações alérgicas de diversas origens que as populações de consumidores, por exemplo. Outro grupo mais exposto a esta exposição devido a maior contato com antígenos capazes de causar processos alérgicos são os pesquisadores especialmente naqueles envolvidos com aspectos da Biologia Marinha (Haddad Jr, 2000).

Os acidentes traumáticos poderiam ter sua incidência diminuída através de medidas simples, como maior proteção nas mãos em contato com os vários produtos dos estágios de processamento na produção. Esta proteção pode ser feita por luvas, substâncias que sirvam como barreira e outras medidas. O manuseio dos animais expõe a pele à perfurações causadas por apêndices, espículas e órgãos de defesa pontiagudos e afiados presentes na grande maioria dos crustáceos, deixando a pele susceptível à traumas com perfurações, lacerações e infecções secundárias fúngicas e bacterianas capazes de provocarem graves problemas dermatológicos (Jeebhay, 2001).

Jeebhay *et al.*, em estudo publicado em 2001, afirmaram que as principais manifestações observadas em trabalhadores da indústria de pescados são de cunho irritativo e representam 75% do total, ocorrendo pelo simples contato com a água misturada ao líquido produzido pela deterioração dos animais. Existem, no entanto, reações alérgicas importantes causadas pela exposição.

As reações alérgicas na pele humana podem ser muito diversificadas e passíveis de uma enorme quantidade de causas. As reações sistêmicas pelo consumo de crustáceos são bem conhecidas, sendo especialmente comuns quando da ingestão de camarões. Os antígenos alergênicos são absorvidos pelo tubo digestivo e alcançam a pele, onde se fixam a anticorpos, degranulam mastócitos e liberam mediadores alérgicos, como a histamina. O que se observa então é uma reação em toda a pele, do

tipo urticária (Haddad Jr, 2000). O grau destas reações sistêmicas varia, havendo inclusive possibilidade de choque anafilático, no qual ocorre queda da pressão arterial e risco de morte. Existem, no entanto, reações alérgicas locais (localizadas), que estão condicionadas ao contato com os animais causadores, sendo mais comuns nas populações que pescam, limpam e trabalham com coletas científicas e dissecação de crustáceos.

As dermatites de contato são divididas em dois tipos, segundo a reação que a origina: as de cunho irritativo ocorrem quando a vítima entra em contato com substâncias capazes de lesar a integridade da epiderme e penetrar na pele. É a clássica dermatite das pessoas que arrumam cozinhas e manipulam detergentes e outras substâncias ácidas ou básicas. Esta dermatite depende da concentração do alergênico: quanto maior a exposição e quantidade da substância irritante, maior será a irritação. A outra modalidade é a dermatite de contato por sensibilização, que não depende da concentração e sim do desenvolvimento de alergia a certas substâncias. Nesta, quantidades mínimas das substâncias desenvolvem quadros alérgicos graves. A dermatite dos brincos e botões de calças índigo exemplifica bem o problema. Poucas pessoas desenvolvem esta modalidade de alergia, ao contrário da irritativa, que pode acontecer com qualquer pessoa (Haddad Jr, 2000).

Os crustáceos são os principais causadores destas reações (Haddad Jr, 2000). Segundo Burnett (1986) os crustáceos não produzem substâncias tóxicas (embora algumas espécies possam armazená-las a partir de dinoflagelados e usá-las como instrumento de defesa), mas podem provocar traumatismos e severas reações alérgicas a partir de substâncias presentes em seu corpo. Del Toro *et.al.* (2006), afirmaram que nos crustáceos o processo de digestão ocorre exclusivamente pela ação de enzimas proteolíticas, indicando uma potente capacidade de digerir alimentos ricos em proteínas.

Haddad Jr, 2000, afirmou que as lesões traumáticas por crustáceos ocorrem com mais frequência, principalmente as lacerações provocadas por estruturas perfurantes e cortantes. Os acidentes traumáticos relacionados a crustáceos não costumam ser graves e a grande maioria deles é causada por siris e caranguejos, porém é importante ressaltar que ocorre uma dermatite nas mãos de trabalhadores e pesquisadores que mantém contato direto com esses animais. Essa dermatite pode ter origem traumática (causada pelo contato com espinhos e saliências na carapaça dos animais), irritativa, por substâncias ácidas ou básicas liberadas do tubo digestivo dos crustáceos ou mesmo por sensibilização, o que pode acontecer em um número pequeno de vítimas.

OBJETIVO

O objetivo deste estudo é avaliar a frequência das dermatites traumáticas, irritativas e por sensibilização em uma população pouco estudada (de pesquisadores em contato com crustáceos na coleta e dissecação), registro de reações traumáticas e alérgicas nos indivíduos quando da manipulação dos animais e análise do conteúdo gástrico e capacidade de digestão dos crustáceos manipulados pelos pesquisadores, buscando uma relação entre dieta, conteúdo gástrico e capacidade de irritação da pele.

MATERIAL E MÉTODOS

Observação de reações dermatológicas em Humanos

Foram escolhidas duas espécies de crustáceos de grande valor comercial no litoral norte paulista, representando duas subordens dos Decapoda. A subordem Dendrobranchiata que compreende a infraordem Penaeidea está representada pelos crustáceos conhecidos como camarões (Fiedler, 2000) e a espécie que será utilizada no presente estudo é o *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), conhecido popularmente como “camarão sete-barbas”, espécie muito abundantes no litoral norte paulista, apresentada na figura 1. Em outra subordem, denominada Pleocyemata, inserida na infraordem Brachyura a espécie de siri-azul *Callinectes danae* Smith, 1869 (figura 2) também apresenta grande abundância no local estudado, e por sua morfologia corporal contendo espículas laterais na carapaça que causam elevada incidência de traumas nas mãos de pescadores e limpadores de pescado (Melo, 1996).

Os animais utilizados no experimento de observação de lesões dermatológicas foram coletados com o auxílio de um barco de pesca camaroneiro e foram congelados até o momento da análise, sem qualquer produto conservante.

Foram observados dois grupos de pesquisadores do NEBECC (Núcleo de estudos em biologia, ecologia e cultivo de crustáceos) em atividade de rotina de trabalho, após autorização verbal dos participantes. Um dos grupos manipulou camarões da espécie *X. kroyeri* e o outro siris da espécie *C. danae*. Ambos os procedimentos visaram proceder a identificação quanto ao sexo dos animais e mensurações e extração dos estômagos dos decápodos, sem a utilização de luvas para proteção das mãos. Estes procedimentos são realizados de rotina para outros estudos do Núcleo e em cada grupo apresentou de 6 à 8 pesquisadores, com avaliação relativa ao aparecimento de dermatites nas áreas de contato com os crustáceos, especialmente nas mãos. Estas dermatites só foram consideradas quando o surgimento ocorreu durante o processo de manipulação e apenas nos pontos de contato com os crustáceos, o que caracteriza um processo de irritação primária (portanto dependente da quantidade de irritantes) e não uma sensibilização, que não depende da quantidade de antígenos.

Os indivíduos que apresentarem dermatite serão analisados em função do padrão e da extensão desta, além de terem as suas lesões fotografadas. Estas avaliações serão feitas no momento da manipulação dos crustáceos e uma semana após a verificação inicial, para avaliação do processo evolutivo das lesões.



Figura 1: Exemplos do camarão *X.kroyeri* , o camarão sete-barbas na bandeja de descongelamento para realização do experimento. Este crustáceo é muito comum no litoral onde foi realizado estudo, sendo importante em termos econômicos para a região.



Figura 2: Exemplos do siri *C.danae* utilizado no experimento com os pesquisadores, na bandeja de descongelamento. Esta espécie também é abundante no litoral norte paulista e sempre está presente na rede dos pescadores.

Conteúdo Gástrico

- Descrição do Método “Grau de Preferência Alimentar (GPA)”

Os animais foram coletados com auxílio de um barco de pesca do tipo camaroneiro e foram imediatamente fixados no formol 10%. Os exemplares foram medidos com um paquímetro (0,01mm) utilizando-se como parâmetros o comprimento da carapaça nos camarões (CC) e a largura da carapaça (LC) nos siris. Para dissecação e retirada dos estômagos em ambas as espécies foram utilizados tesouras e pinças como mostra a figura 2, e posteriormente os estômagos foram fixados em frascos individuais no formol 10% devidamente etiquetados.

Para quantificação do conteúdo gástrico foi usado o método descrito por Braga, 1999. Os estômagos analisados estavam todos cheios de alimento, para padronização da análise dos dados e dos itens alimentares identificados por categoria taxonômica. No processo de análise do conteúdo gástrico foram atribuídos até quatro valores numéricos aos itens alimentares identificados por estômago.

Quando o estômago apresenta somente um item ingerido, dá-se o valor 4 ao item desse respectivo estômago. Quando ocorrer mais de um item por estômago, adota-se o seguinte procedimento: aquele que preponderar receberá valor 3, o que ocorrer de maneira intermediária o valor 2, e o que ocorrer com menor abundância recebe o valor 1.

O estômago que recebe valor 4 é caracterizado por uma espécie que apresenta uma alta especificidade alimentar. No entanto quando a espécie se alimenta de vários itens alimentares, mas preferencialmente ingere um tipo de item atribui-se o valor 3. Para itens cujas preferências alimentares sejam moderadas ou esporádicas a obtenção dos valores máximos esperados de 2 e 1, respectivamente.

Numa situação normal de alimentação, os animais utilizam-se de maneira variada os recursos alimentares, podendo ou não dar preferência a certo alimento (i) e dessa forma, os valores atribuídos a i podem ser 1, 2, 3 ou 4, dependendo da preferência pelo item ou da sua disponibilidade no ambiente. A interpretação numérica passa então a ser $S(i)/N$, onde $S(i)$ é a soma dos valores atribuídos à abundância do item alimentar

i nos estômagos, e N , o número total de estômagos analisados, que é considerado o Grau de Preferência Alimentar (GPA).

Os valores estimados para o GPA, referentes a cada item alimentar, apresenta as seguintes conotações:

$GPA=4$: o item em questão tem preferência absoluta

$3 \leq GPA < 4$: o item tem alto grau de preferência

$2 \leq GPA < 3$: o item é preferencial, mas outros também são ingeridos

$1 \leq GPA < 2$: o item é secundário

$0 < GPA < 1$: o item é ocasional



Figura 3 - Mensuração feita com paquímetro no comprimento da carapaça de um exemplar de *X. kroyeri*, procedimento comum realizado no laboratório de pesquisa e dissecação de um exemplar para retirada do estômago, demonstrando o contato direto com o líquido proveniente do descongelamento do animal

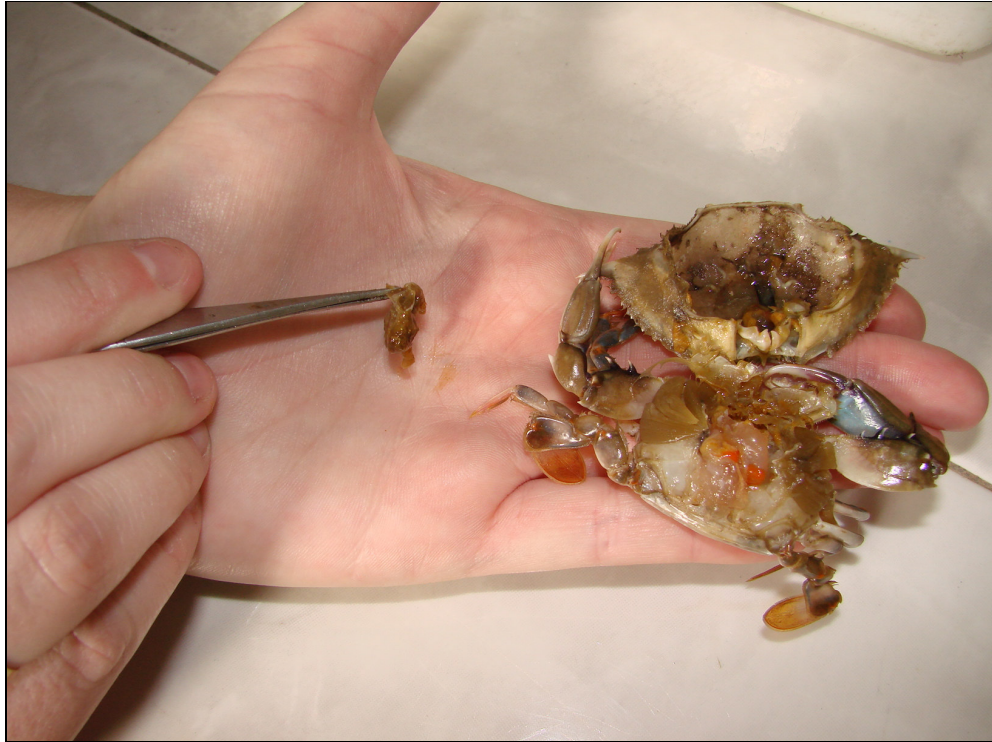


Figura 4: Exemplo da dissecação de um exemplar de *C. danae*, no qual é retirada a carapaça do animal e com uma pinça é retirado o estômago do animal.

RESULTADOS

Observação de lesões dermatológicas em Humanos

No experimento com os camarões, o simples contato com os animais causou edema, eritema, ardência e prurido nas mãos, especialmente nas polpas digitais. No entanto, o contato com os siris não causou maiores reações dermatológicas, nem mesmo micro traumas que são os acidentes mais comuns associados a estes animais, devido a morfologia corporal com estruturas pontiagudas.

Por volta de 30 minutos manuseando os camarões, seis dos oito participantes manifestaram sinais inflamatórios, em especial edema e eritema de polpas digitais (Figuras de 5 a 11). Conjuntamente, todos os participantes queixaram-se de pequenos traumas causados pelo contato com espinhos presentes na carapaça dos animais, o que tornava a pele mais susceptível ao contato com substâncias irritantes presente no líquido proveniente do descongelamento dos animais.

Aos 90 minutos de experimento, uma das pesquisadoras observadas apresentou manifestações respiratórias, incluindo tosse discreta e irritação na garganta. Ao final do experimento somente uma pessoa não apresentou irritação cutânea. O pH do líquido de descongelamento dos camarões foi de 7.7.

Com um intervalo de sete dias desde o exame inicial, os participantes foram novamente examinados para verificação de ocorrência de reações dermatológicas tardias, não sendo registrados problemas adicionais ou persistentes em nenhum dos participantes.

No experimento com os siris, não houve registro de dermatites de contato, como já foi dito antes. Os participantes manusearam os animais realizando procedimentos de costume além da retirada dos estômagos para análise do conteúdo.

Tabela I: Comparação dos números de participantes que apresentaram reações dermatológicas entre os experimentos realizados com os camarões e os siris

| | Número de participantes no experimento | Número de participantes com reações dermatológicas |
|-------------------|---|---|
| <i>X. kroyeri</i> | 8 | 7 |
| <i>C.danae</i> | 6 | 0 |



Figura 5 – Manipulação de camarão sete-barbas para dissecação. O contato com estruturas corporais e fluidos do animal com o pesquisador é feito de forma direta.



Figura 6: Eritema e edema surgidos imediatamente após a manipulação de camarões sete-barbas por pesquisador. O pesquisador teve contato direto com fluídos provenientes do descongelamento do animal e conseqüentemente contato com fluídos gástricos



Figura 7: Quadro semelhante ao anterior. Alguns pesquisadores manipularam os crustáceos pela primeira vez, reduzindo a chance de sensibilização.



Figura 8: Eritema e edema surgidos na mão de um dos pesquisadores, notar a vermelhidão nas pontas dos dedos caracterizando a reação mais comum que ocorre quando se manipula camarões.



Figura 9: Mãos de pesquisadores após alguns minutos de manipulação dos camarões, evidenciando a diferença entre a palma da mão e as pontas dos dedos que apresentam um aspecto de dermatite.



Figura 10: Polpas digitais de um dos pesquisadores com leve edema e eritema depois do experimento com as mãos já lavadas, ainda persistiam esses sintomas característicos.



Figura 11: Manipulação dos siris, demonstrando que mesmo em contato com os fluídos conteúdo interno dessa espécie, a mão do pesquisador não apresentou reações dermatológicas com a mesma intensidade dos camarões.

Conteúdo Gástrico

Foram utilizados 51 estômagos do camarão *X. kroyeri*, sendo que todos estavam cheios. Para os siris *C. danae* foram retirados 66 estômagos, porém somente 38 estavam cheios e foram utilizados para análise do conteúdo.

Os itens alimentares encontrados nos estômagos tanto dos camarões como dos siris apresentaram a mesma diversidade sendo classificados da mesma forma para análise do grau de preferência alimentar (GPA):

Presa A: Fragmentos de crustáceos

Presa B: Escamas e fragmentos de peixe

Presa C: Fragmentos de conchas de bivalves

Presa D: Fragmentos de poliqueta

Presa E: Sedimento

A tabela II demonstra que nos camarões foram verificados maiores valores de GPA para os itens alimentares classificadas como A, C e E ($p < 0,05$), sendo que o item representando a matéria orgânica (E) apresentou o valor de 3,7 caracterizando um item com alto grau de preferência, seguido pelos fragmentos de crustáceos (A) com valor 3,0 caracterizando um item preferencial juntamente com os fragmentos de conchas (C) com valor 2,9. Os itens representados pelas letras B e D sendo escamas ou fragmentos de peixes e fragmentos de poliqueta respectivamente, são classificados com itens alimentares ocasionais com valores de GPA entre zero e um.

As categorias de alimento apresentaram diferença significativa, sendo que as categorias A e C, B e D não diferiram estatisticamente entre si.

A figura 12 demonstra como foi realizada a análise do conteúdo gástrico dos animais estudados, sendo que para as duas espécies foi observado que a maior parte do material encontrado era bastante fragmentada e a presença de sedimento também foi constante durante todas as análises.

A tabela III demonstra que nos siris foi verificado que o item representando a matéria orgânica foi classificado com item preferencial com valor de GPA de 2,7, sendo por sua vez o maior valor entre as presas ($p > 0,05$). Já os fragmentos de

crustáceos foram classificados como itens secundários na dieta dos siris juntamente com os fragmentos de conchas. Os itens representados por B e D foram classificados como itens ocasionais de acordo com os valores de GPA na tabela II.

Na figura 13 está apresentado os valores de GPA para ambas as espécies, evidenciando as diferenças de preferência entre elas. A figura 14 demonstra a frequência de ocorrência dos itens alimentares em casa espécie. É possível verificar que houve uma relação entre os respectivos valores de GPA e as frequências de ocorrência dos itens, sendo que a presa com maior valor de GPA apresentou a maior frequência.

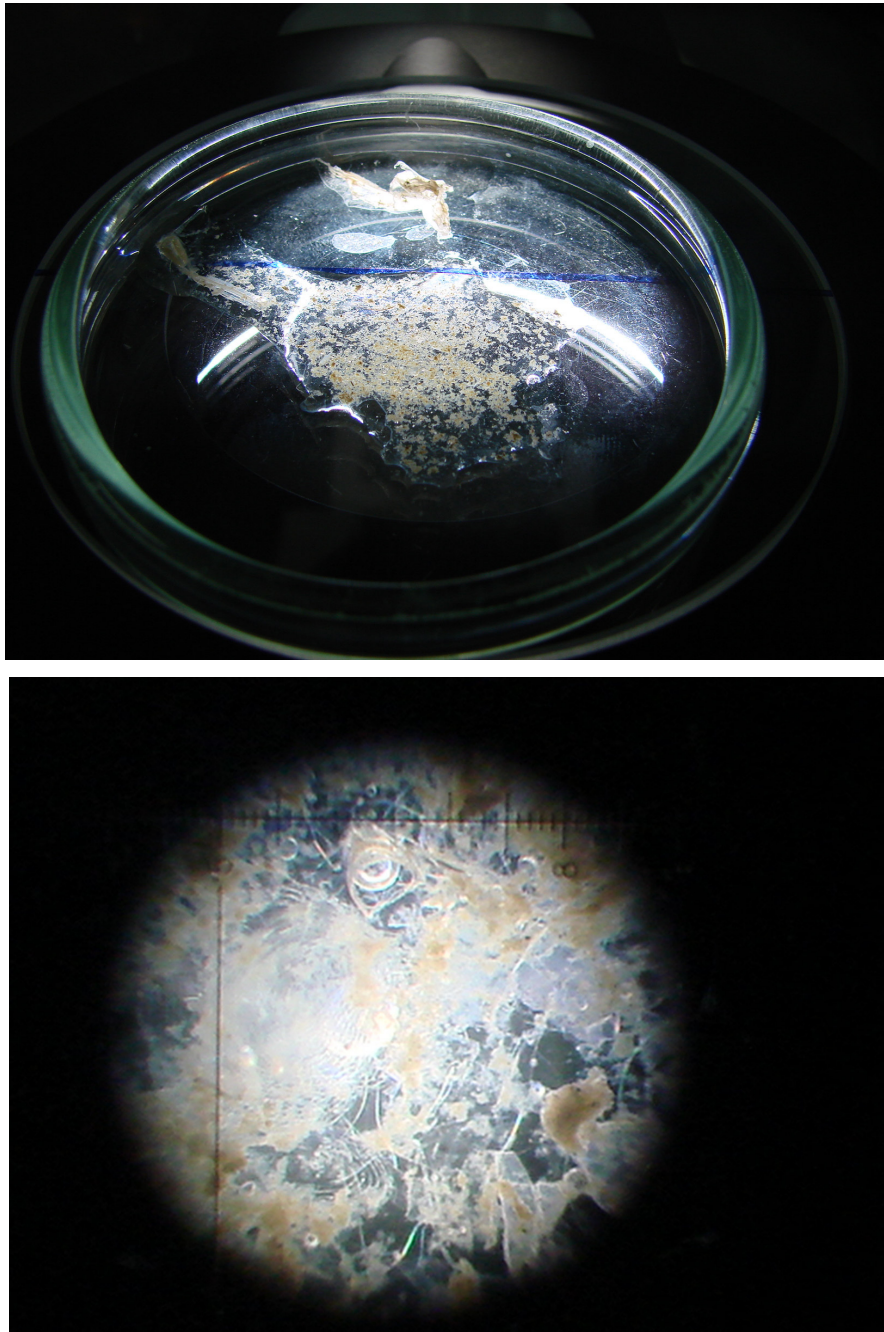


Figura 12: Acima: análise de cada amostra por estômago na lupa. Abaixo: o conteúdo gástrico de *X. kroyeri* na lupa (aumento 2x).

Tabela II: Relação dos itens alimentares encontrados nos estômagos de *X. kroyeri*: frequência de ocorrência para cada categoria de presa (FO%); grau de preferência alimentar de cada item (GPA) com sua respectiva classificação e número total de estômagos analisados (N).

| Item Alimentar | FO % | GPA | Classificação |
|-----------------------|-------------|------------|--------------------------|
| A | 100 | 3,0 | Preferencial |
| B | 24 | 0,3 | Ocasional |
| C | 100 | 2,9 | Preferencial |
| D | 10 | 0,3 | Ocasional |
| E | 100 | 3,7 | Alto grau de preferência |
| Total (N)= 50 | | | |

Tabela III: Relação dos itens alimentares encontrados nos estômagos de *C. danae*: frequência de ocorrência para cada categoria de presa (FO%); grau de preferência alimentar de cada item (GPA) com sua respectiva classificação e número total de estômagos analisados (N)

| Item Alimentar | FO % | GPA | Classificação |
|-----------------------|-------------|------------|----------------------|
| A | 94 | 1,8 | Secundário |
| B | 64 | 0,8 | Ocasional |
| C | 97 | 1,9 | Secundário |
| D | 43 | 0,5 | Ocasional |
| E | 100 | 2,7 | Preferencial |
| Total (N)= 37 | | | |

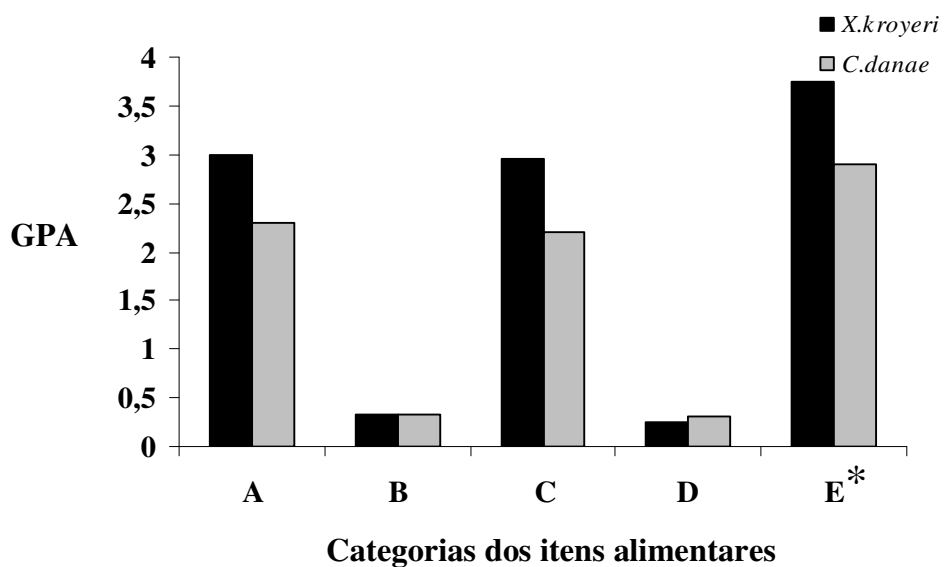


Figura 13: Valores de GPA (grau de preferência alimentar) para *X. kroyeri* e *C. danae* em cada categoria dos itens alimentares.

* indica que na categoria do item alimentar representado pela letra E não houve diferença estatística entre as espécies ($P > 0,05$)

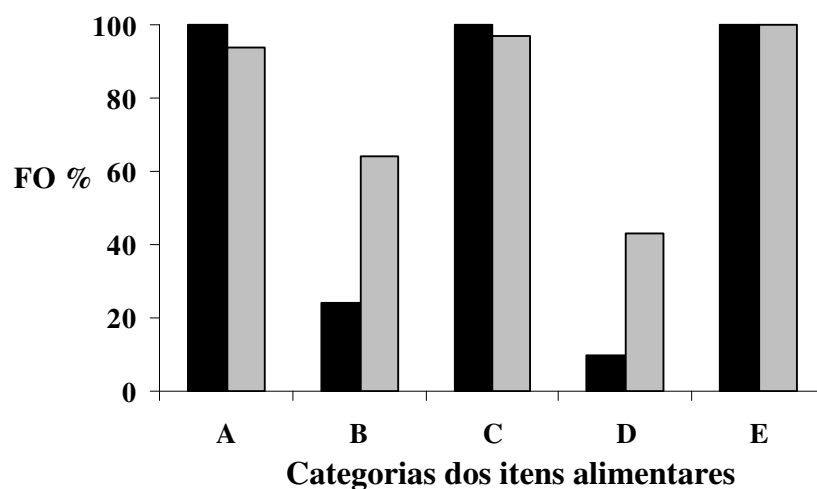


Figura 14 : Valores da frequência de ocorrência (%) para *X. kroyeri* e *C. danae* em cada categoria dos itens alimentares.

DISCUSSÃO

Os estudos relacionados a reações alérgicas tratam na maioria das vezes de acidentes causados pela ingestão de frutos-do-mar, porém existem vários estudos de acidentes causados pelo contato com estes animais. São encontradas várias proteínas nos frutos-do-mar, que causam processos alérgicos sendo estas pouco estudadas.

Entre os artrópodes, os crustáceos são os maiores causadores de dermatites de contato (Jeebhay *et.al.*2001), o que confere grande importância aos estudos com esse grupo de animais. No presente estudo constatou-se que as reações dermatológicas observadas tratavam-se de uma dermatite de contato por irritante primário, que ocorre desde a primeira ou primeiras exposições ao agente irritativo, independentemente de sensibilização prévia e dependendo da concentração da substância responsável pela irritação (Haddad, Jr. 2006).

Neste experimento houve uma nítida diferença entre o contato com os camarões e com os siris, sendo que as reações de contato com os camarões ocorreram reações dermatológicas em quase todos os participantes (87,5%). Esse fato pode ser associado à diferente composição do suco gástrico das espécies. A presença de enzimas proteolíticas no sistema digestivo de invertebrados foi discutida por Gildberg em 1988. De acordo com Del Toro (2006) existem enzimas de natureza proteolítica no suco gástrico dos crustáceos decápodos, que representam uma função importante na digestão das proteínas alimentares.

O pH encontrado no líquido de descongelamento foi neutro, o que reafirma dados obtidos por Del Toro (2006) o qual afirma que as enzimas digestivas mais importantes apresentam maior atividade em condições neutras e ligeiramente alcalinas.

A descrição dos itens alimentares depende da análise do reconhecimento dos itens aos níveis taxonômicos e a análise quantitativa depende da integridade desses itens, se eles se encontram já digeridos ou fragmentados (Braga,1999). A maneira mais simples e prática de avaliar o conteúdo gástrico de uma espécie é pela frequência de ocorrência dos itens nos estômagos analisados (Hyslop, 1980). No entanto esse método não permite uma análise quantitativa e pode superestimar a importância de alguns itens que sejam frequentes nos estômagos, mas com pouca abundância, enquanto que o GPA (grau de preferência alimentar) dimensiona a participação do item como alimento (Braga, 1999).

De acordo com Braga (1999) o método do grau de preferência alimentar apresentado oferece como vantagem a praticidade de ao se fazer a identificação dos itens alimentares encontrados nos estômagos representando a análise qualitativa, atribuir-lhe também graus que seria a análise quantitativa e com isso obter valores de uma maneira mais prática, principalmente quando é difícil obter valores precisos do número, peso ou volume dos itens alimentares.

Para camarões, não são encontrados trabalhos que tratam do conteúdo gástrico, mas que tratam de reações alérgicas pela ingestão ou pelo contato são mais comuns como os de Jeebhay *et.al.* em 2001 e o de Aasmoe *et.al.* 2005. Com relação os siris, trabalhos que estudam o conteúdo gástrico são mais frequentes, como os de Mantelatto e Christofolletti em 2001 com *Callinectes ornatus*, no qual os resultados para os itens alimentares foram bem semelhantes aos do presente estudo, sendo identificados como itens maior abundância crustáceos, moluscos e sedimento.

O item alimentar representado pela letra A, que são os fragmentos de crustáceos esteve presente no conteúdo gástrico de ambas as espécies, porém no hábito alimentar dos camarões foi um item preferencial enquanto que nos siris foi um item de importância secundária. Esse fato reforça a idéia de que as enzimas proteolíticas presentes do estômago dos camarões apresentam maior atividade em função da necessidade de alimentos mais rígidos.

Os fragmentos e escamas de peixes caracterizaram um item de preferência alimentar ocasional assim como os fragmentos de poliquetas para ambas as espécies estudadas. Esses itens são compostos por animais que não possuem uma carapaça tão rígida como os crustáceos, portanto foram encontrados nos conteúdos bem fragmentados, exceto as escamas que foram encontradas quase inteiras.

Os fragmentos de conchas de moluscos encontrados indicaram que os moluscos são itens preferenciais para os camarões e itens secundários para os siris. Os fragmentos foram encontrados em tamanhos relativamente grandes, sendo que as partes moles dessas presas não foram observadas, provavelmente pela rápida digestão desse material (Mantelatto e Christofolletti, 2001).

O sedimento corresponde a uma grande porção do conteúdo gástrico das duas espécies estudadas, sendo itens de alto grau de preferência alimentar e preferencial para os camarões e siris, respectivamente. Esse fato provavelmente é resultado do hábito de selecionar as presas que ficam no sedimento, causando uma ingestão acidental. Outra hipótese para a abundância de sedimento é o auxílio da trituração de presas com

estruturas rígidas, favorecendo a rápida digestão, embora não há registro na literatura. Ainda existe uma outra hipótese, que seria a absorção de componentes calcários para os frequentes processos de muda sofridos pelos crustáceos (Mantelatto e Fransozo, 1999).

CONCLUSÕES

Com relação aos resultados obtidos no presente estudo podemos concluir que:

- Os camarões provavelmente possuem um suco gástrico mais potente que os siris, capaz de digerir estruturas mais rígidas. Esse fato pode estar relacionado com a grande incidência de dermatites de contato por irritação primária registradas no experimento com os camarões sendo que dos oito participantes somente um não apresentou a dermatite.
- A dermatite causada pelo contato é do tipo por irritante primário, que não depende de uma sensibilização prévia e sim da concentração da substância irritativa. Este fato fica claro pelo aparecimento da dermatite em pesquisadores que manipularam os camarões pela primeira vez.
- Para o controle dos problemas causados pelo contato com os crustáceos existe a possibilidade de prevenção das dermatites por meio do uso de luvas e da diluição do líquido proveniente do descongelamento dos animais, o que representaria uma grande vantagem para comunidades que baseiam seu sustento na pesca e conseqüente contato com crustáceos de importância econômica.
- Para reforçar os resultados do presente estudo e obter novas informações a respeito dessa relação, é preciso dar continuidade dos estudos a nível bioquímico do conteúdo gástrico desses animais e posteriormente a elaboração de um folheto explicativo para as comunidades com medidas de orientação para prevenção da dermatite em comunidades de pescadores de camarões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aasmoe, L.; Bang, B.; Andorsen, G.S.; Evans, R.; Gram, I.T.; e Lochen, L. 2005. Skin symptoms in the seafood-processing industry in north Norway. *Contact Dermatits* 52 (2), 102-107.
- Bowman, T. E. & Abele, L. G. 1982. Classification of the recent Crustacea. **In:** D. E. Bliss. *The biology of Crustacea: sistematic, the fossil record, and biogeography.* New York. Vol. 1 (pp. 1-25). Academic Press.
- Braga, F. M. de S. 1999. O grau de preferência alimentar: um método qualitativo e quantitativo para o estudo do conteúdo estomacal de peixes. **Acta Scientiarum**, 21 (2): 291-295.
- Burnett, L.E.1986. The challenges of living in hipoxic and hypercapnic aquatic enviroments. **American Zoologist** 37 (6): 633-640.
- Del Toro, M. de L. A. N.; García-Carreño, F.; López, M. D.; Celis-Guerrero, L. & Saborowski, R. 2006. Aspartic proteinases in the digestive tract of marine decapod crustaceans. **Journal of Experimental Zoology**, 305: 645-654.
- Fiedler, G. C. 2000. **Sex determination and reproductive biology of two caridean shrimp genera: *Hymenocera* and *Lysmata*.** University of Hawaii. PhD. Dissertation. 220p.
- Freire, F. A. de M. 2005. **Distribuição ecológica e biologia populacional de *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no litoral do Estado de São Paulo.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista - UNESP - Botucatu.
- Gildberg, A. 1988.Aspartic proteinases in fishes and aquatic invertebrates. **Comp. Biochem. B.** 91(3): 425-435.

- Haddad Jr., V. 2000. **Atlas de animais aquáticos perigosos do Brasil**. Editora Roca.
- Hyslop, E. J. 1980. Stomach contents analysis: a review of methods and their application. **J. Fish. Biol.**, **17**: 411-429.
- Jeebhay, M. F.; Robins, T. G.; Lehrer, A. L. & Lopata, A. L. 2001. Occupational seafood allergy: a review. **Occup. Environ. Med.**, **58**: 553-562.
- Mantelatto, F. L. M. & Christofolletti, R. A. 2001. Natural feeding activity of the crab *Callinectes ornatus* (Portunidae) in Ubatuba Bay (São Paulo, Brazil): influence of season, sex, size and molt stage. **Marine Biology**, **138**: 585-594.
- Mantelatto, F. L. M. & Fransozo, A. 1999. Reproductive biology and moulting cycle of the crab *Callinectes ornatus* (Decapoda, Portunidae) from the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. **Crustaceana**, **72**: 63-76.
- Martin, J. W. & Davis, G. E. 2001. **An update classification of the recent Crustacea**. Natural History of Los Angeles County Science Series. 124p.
- Melo, G. A. S. 1996. **Manual de Identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. Plêiade, São Paulo.