



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

APLICAÇÃO DO COMPOSTO ORGÂNICO PRODUZIDO A PARTIR DE CARANGUEJO UÇÁ *Ucides cordatus cordatus* NO CULTIVO DE FEIJÃO CAUPI *Vigna unguiculata* (L.) WALP

Francisco José Freire de Araújo¹; Marisete Dantas de Aquino²; Boanerges Freire de Aquino³;
Francisco Marcus Lima Bezerra⁴; Francisco das Chagas Neto⁵

RESUMO

O estudo teve como meta propor uma alternativa para redução de resíduos de caranguejo uçá gerados pelas barracas de praia do município de Fortaleza, Estado do Ceará, transformando-os em um composto orgânico para aplicá-lo na cultura de feijão caupi. Buscou-se analisar a composição do lixo produzido nestes estabelecimentos comerciais, composição química, rendimento e resposta de produtividade da cultura. Para esta pesquisa foram testados vinte e dois tratamentos com quatro repetições. O percentual encontrado de matéria orgânica reciclável neste lixo foi de aproximadamente 87,34%, dos quais 52% correspondem a resíduos de caranguejo. O rendimento médio na produção deste adubo é de aproximadamente 24%. Os resultados revelaram o grande potencial deste composto para sua utilização na agricultura. Quanto aos parâmetros nutricionais, nitrogênio, fósforo, cálcio e magnésio ganharam destaque devido seus valores percentuais encontrados nesse produto orgânico variarem de duas a quatro vezes mais, quando comparados com uma amostra de esterco bovino.

Palavras-chave: resíduos sólidos urbanos, *Ucides cordatus cordatus*, *Vigna unguiculata*.

APPLICATION OF ORGANIC COMPOUND PRODUCED FROM UÇÁ CRAB *Ucides cordatus cordatus* FOR THE CULTIVATION OF CAUPI BEANS *Vigna unguiculata* (L.) WALP

ABSTRACT

The study goal is to propose an alternative to reduce crab's residues generated by beach tents of the city of Fortaleza, Ceará State, transforming it into an organic compound to apply it in the cultivation of beans caupi. We tried to analyze the waste's composition produced in those restaurants, as its chemical composition, yield and productivity response to culture. For this research were tested twenty-two treatments with four replications. The percentage of organic matter found in recyclable waste was approximately 87.34%, of which 52% is a waste of crab. The average yield in the production of fertilizer is approximately 24%. The results revealed the great potential of this compound for use in the agriculture. As the parameters of nitrogen, phosphorus, calcium and magnesium it gained prominence because their percentages found in organic products, which ranged from two to four times more compared with a sample of cattle manure.

Keywords: municipal solid waste; *Ucides cordatus cordatus*; *Vigna unguiculata*.

Trabalho recebido em 9/06/2009 e aceito para publicação em 9/09/2009.

¹ Doutorando do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental, Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus do Pici, Bloco 713, CEP 60451-970, Fortaleza, Ceará, Brasil. e-mail: freire-araujo@hotmail.com;

² Professora Associada do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental, UFC, Campus do Pici, Bloco 713, CEP 60451-970, Fortaleza, Ceará, Brasil. e-mail: marisete@ufc.br;

³ Professor Associado do Departamento de Ciências do Solo, UFC, Campus do Pici, Bloco 807, CEP 60021-970, Fortaleza, Ceará, Brasil. e-mail: aquino@ufc.br;

⁴ Professor Associado do Departamento de Engenharia Agrícola, UFC, Campus do Pici, Bloco 804, CEP 60451-970, Fortaleza, Ceará, Brasil. e-mail: mbezerra@ufc.br;

⁵ Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental, UFC, Campus do Pici, Bloco 713, CEP 60450-760, Fortaleza, Ceará, Brasil. e-mail: fneto@ufc.br.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional nos centros urbanos tem agravado o problema do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pelos habitantes, causados, principalmente, pelo volume de lixo produzido e pelo estilo de vida consumista. No Brasil, o interesse pela questão dos resíduos sólidos vem aumentando nos últimos anos, bem como seus reflexos no meio ambiente. Dessa maneira, a limpeza urbana assume um importante papel dentre as necessidades da sociedade brasileira, apresentando-se como uma atividade prioritária, no que se refere à problemática dos resíduos sólidos urbanos (RSU), adquirindo importância sanitária, econômico-financeira, social e estética (OLIVEIRA, 2004).

Atualmente, a crescente conscientização da sociedade quanto aos aspectos ambientais e processos exploratórios dos recursos naturais vem estimulando o homem a refletir sobre as diversas alternativas de desenvolvimento e com uma produção mínima de resíduos. Segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), o município de Fortaleza - CE possui uma população de 2.374.944 habitantes, sendo, atualmente, apontada como uma das capitais brasileiras mais procuradas como ponto turístico (SETUR, 2006). Contudo, isso também

vem causando preocupação devido a crescente produção de lixo neste município, sendo contabilizado pela prefeitura 930.145,60 tonelada de lixo em 2005 (EMLURB, 2005).

De acordo com dados levantados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2006), Fortaleza absorve aproximadamente 75 toneladas de caranguejo por mês, principalmente pelas barracas de praia localizadas no bairro da Praia do Futuro, dentre outros estabelecimentos comerciais. No entanto, o maior problema está no tipo de lixo gerado, com uma média de 198 t mês^{-1} , no ano de 2005, somente no bairro da Praia do Futuro, segundo a Ecofor Ambiental S/A (empresa terceirizada pela prefeitura responsável pela limpeza de Fortaleza) (ECOFOR, 2005), o que tem trazido problemas para o município de Fortaleza, no que se refere ao recolhimento, e para aos moradores da área, que reclamam dos odores insuportáveis.

Existem muitos estudos para redução do volume de lixo que é lançado diariamente no meio ambiente, contudo, desde o fim da década de 60, muitos pesquisadores vêm propondo soluções para o aproveitamento de vários tipos de resíduos oriundos de indústrias pesqueiras, os quais chamam atenção por serem

importantes no setor de produção de alimentos e ração para animais (COSTA, 1969; BASTOS et al., 1971; OGAWA & PAULA, 1971; OGAWA et al., 1973a; OGAWA et al., 1973b; NUNES et al., 1978; DANTAS et al., 1998; STORI, 2000; FARIA et al., 2001; PINHO et al., 2002; ROMANELLI & SCHIMITD, 2003). Ogawa et al. (1973b) estudaram a composição química dos resíduos e carapaça de caranguejo uçá (*Ucides cordatus cordatus* Linnaeus, 1963) para o aproveitamento na produção de ração para animais, verificando grandes percentuais de proteína, gordura, cinza, cálcio e fósforo, com rendimento variando entre 29 e 33% com a farinha produzida a partir da carapaça, vísceras e carnes residuais desse crustáceo. Dessa maneira, a compostagem do lixo de caranguejo gerado nas barracas da Praia do Futuro é sugerida como uma boa alternativa no seu destino final, pois a reutilização de boa parte destes resíduos sólidos contribuiria para a redução do volume de lixo depositado diariamente no aterro sanitário de Caucaia, localizado na região metropolitana de Fortaleza, numa forma racional e uma excelente proposta para o reaproveitamento desse material orgânico como fonte de nutrientes na agricultura.

O presente trabalho teve como desafio verificar a viabilidade e propor o aproveitamento dos resíduos do caranguejo

uçá (*Ucides cordatus cordatus* Linnaeus, 1763) gerados nas barracas da Praia do Futuro, município de Fortaleza – CE, na elaboração de uma farinha orgânica de caranguejo a ser utilizada como fertilizante ou composto orgânico na cultura de feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), cultura de subsistência e de ciclo curto. Além disso, este artigo teve como proposta aprimorar e detalhar a metodologia aplicada por Araújo et al. (2008) na montagem dos testes de dosagem com a farinha de caranguejo no que se refere à escolha da cultura, cálculo do rendimento, cálculo da produção percentual de resíduos de caranguejo gerados pelas barracas da Praia do Futuro e aplicação da lâmina d'água, bem como apresentar resultados complementares referentes às análises microbiológicas.

A importância da realização desse estudo e discussão sobre a problemática dos resíduos de caranguejo gerados pelas barracas de praia está na busca de soluções mais adequadas no destino final desse rejeito. Contudo, entende-se que essa questão ainda é bastante complexa, exigindo atuação em diversas áreas de conhecimento que contemplem as questões ambientais, sociais e econômicas, de forma interdisciplinar e que integre a urbanização, meio ambiente e desenvolvimento sustentável.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Localização geográfica e condições ambientais do experimento

O experimento foi conduzido numa área localizada na porção norte do Estado do Ceará, entre as coordenadas geográficas 03° 11' 00'' e 03° 22' 00'' S e 40° 01' 00'' e 40° 09' 00'' O, no Distrito Irrigado do Baixo Acaraú (DIBAU) a 220 km de Fortaleza, aproximadamente, o qual abrange áreas dos municípios de Acaraú, Bela Cruz e Marco. O acesso ao DIBAU é feito por rodovias pavimentadas, partindo de Fortaleza pela BR 222, até a cidade de Umirim, e, em seguida, pela Rodovia CE-016.

A topografia do perímetro é suavemente ondulada, porém com forte declividade longitudinal. O clima da região é classificado como Aw' tropical chuvoso segundo a classificação de Köppen, com precipitação média de 900mm, temperatura média de 28,1°C e evaporação de 1600 mm. Em geral, os solos do local são profundos, bem drenados, de textura média ou média/leve e muito permeáveis. A fonte hídrica do perímetro irrigado é o rio Acaraú, perenizado pelas águas dos açudes públicos Paulo Sarasate, Edson Queiroz, Jaibaras e Acaraú-Mirim (DNOCS, 2006).

No período que foi conduzido o experimento, entre os meses de agosto e outubro de 2006, não foi observado

qualquer precipitação na região, mas grandes variações quanto à amplitude térmica.

O solo da área utilizada como substrato para cultura foi analisado no Laboratório de Ciências do Solo do curso de agronomia da Universidade Federal do Ceará e classificado como arenoso, segundo os critérios da legenda Brasileira de Classificação do Solo (EMBRAPA, 1979).

2.2. Resíduos sólidos gerados nas barracas da Praia do Futuro (ZGL – 9)

A produção qualitativa e média quantitativa dos resíduos sólidos gerados pelas barracas de praia foi estimada com amostragens de três barracas mediante pesagens dos seus respectivos lixos. Coletou-se 25 kg de lixo de cada barraca, em sacos apropriados. Fez-se uma segregação “in locu” para determinação dos resíduos orgânicos e inorgânicos, como também dos resíduos de caranguejo (pós-mesa).

Os dados referentes à coleta e disposição final dos resíduos das barracas da Praia do Futuro foram obtidos na prefeitura local (EMLURB, 2006), numa empresa terceirizada responsável pelo recolhimento do lixo de algumas barracas (BRASLIMP, 2006) e informações locais.

2.3. Produção da farinha orgânica a partir resíduos de caranguejo

A fase de coleta do material junto às barracas da Praia do Futuro, município de Fortaleza, foi executada entre os meses de março e abril de 2006.

Para esse estudo foram tomados os caranguejos mortos ou descartados vindos nos “amarrados”, que não são comercializados pelos estabelecimentos, devido serem facilmente disponíveis em relação aos resíduos de caranguejos produzidos após seu consumo (pós-mesa). Dessa maneira, coletou-se esse rejeito em algumas barracas e em seguida foram levados para um pré-tratamento, que consistiu de uma pré-secagem sob as condições ambientais durante três ou quatro dias para retirada do excesso de umidade do material e, conseqüentemente, melhor manuseá-lo. Durante esse período, o material foi revolvido para garantir uma melhor eficiência desse processo inicial. No fim dessa etapa, o material foi levado para o Laboratório de Processos Cerâmicos do Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará (NUTEC) para elaboração da farinha orgânica. Todavia, antes, o material foi novamente posto para secar em uma estufa a 80°C por 12 horas para que ele estivesse bem seco para os processos de moagem e peneiramento. Neste trabalho foram feitas algumas adaptações para a metodologia

proposta por Ogawa et al. (1973b) e Nunes et al. (1978), quando ao número da peneira e o tempo de secagem, respectivamente, para que se tivesse material em quantidade satisfatória durante todo o processo de produção e em tempo hábil.

Após a secagem do material em estufa, o mesmo foi levado para um moinho de bola para transformá-lo numa farinha capaz de passar por uma peneira nº 20 (ABNT), ou seja, tendo como produto final partículas com diâmetro menores que 0,84 mm. Quando necessário, o material retido na peneira foi levado novamente para o processo de moagem até que o mesmo atingisse a granulometria proposta para pesquisa.

Concluídas as etapas de secagem e moagem, a farinha orgânica de caranguejo produzida foi embalada em sacos plásticos transparentes em diferentes pesagens (300, 400 e 500g) para facilitar a distribuição da farinha orgânica durante a montagem do experimento.

O cálculo do rendimento tem grande importância nesse estudo, pois auxiliou na determinação da quantidade de material necessário para realização do trabalho. Dessa maneira, foram tomadas três amostras de três quilogramas, a partir de um montante coletado, e postas para secarem ao sol. Após três dias de secagem, as mesmas foram conduzidas para uma

nova secagem em estufa para serem finalmente moídas e peneiradas, como descrito anteriormente.

O resultado para o cálculo do rendimento foi obtido a partir da diferença do peso inicial e final de cada uma das amostras. Entretanto, o rendimento médio foi calculado a partir da soma dos rendimentos, divididos pelo número de amostras, como observado na fórmula a seguir:

$$RM = \frac{r_1 + r_2 + r_3 + \dots}{a_1 + a_2 + a_3 + \dots} \quad (1)$$

em que RM é o Rendimento médio; a_i refere-se a Amostra; r_i é o Rendimento da amostra

2.4. Composição química e análise microbiológica da farinha orgânica de caranguejo

Após o preparo da farinha orgânica, uma amostra do produto formado foi tomada para análise da composição química para que seus nutrientes fossem determinados e quantificados (macro e micronutrientes) e comparados com os dados obtidos de uma análise feita de uma amostra de esterco bovino. As análises foram realizadas no Departamento de Ciências do Solo do Curso de Agronomia da Universidade Federal do Ceará de acordo com o manual de solos da Empresa

Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 1979).

Realizada na Divisão de Alimentos (DITAL) do NUTEC, a análise microbiológica sugerida neste estudo teve como objetivo identificar quais microorganismos são encontrados no produto e quantificá-los pela contagem de unidades formadoras de colônias (UFC).

2.5. Ensaio utilizando a farinha de caranguejo como adubo orgânico na uma cultura de feijão caupi.

Os ensaios utilizando a farinha de caranguejo como adubo orgânico na cultura de feijão caupi foram realizados entre os meses de agosto e outubro de 2006, sob condições ambientais naturais, no lote agrícola (T8 A1) localizado no DIBAU, município de Acaraú - CE.

Para os tratamentos que receberam fertilizante químico (NPK), as dosagens foram calculadas a partir de recomendações de literatura (BNB, 1993), nas proporções 1/1; 1/2 e 1/3.

Para o estudo foram realizados vinte e dois tratamentos com quatro repetições, totalizando oitenta e oito plantas para esta pesquisa. Dessa maneira, os tratamentos adotados seguem abaixo:

1.1. Solo da região (Testemunho ou Controle)

- 2.1. Solo da região, 0% de farinha de resíduos de caranguejo;
- 2.2. Solo da região, 5% de farinha de resíduos de caranguejo;
- 2.3. Solo da região, 10% de farinha de resíduos de caranguejo;
- 2.4. Solo da região, 20% de farinha de resíduos de caranguejo;
- 2.5. Solo da região, 30% de farinha de resíduos de caranguejo;
- 3.1. Solo da região e 1/1 da adubação química;
- 4.1. Solo da região, 0% de farinha de resíduos de caranguejo e 1/1 da adubação química;
- 4.2. Solo da região, 5% de farinha de resíduos de caranguejo e 1/1 da adubação química;
- 4.3. Solo da região, 10% de farinha de resíduos de caranguejo e 1/1 da adubação química;
- 4.4. Solo da região, 20% de farinha de resíduos de caranguejo e 1/1 da adubação química;
- 4.5. Solo da região, 30% de farinha de resíduos de caranguejo e 1/1 da adubação química;
- 5.1. Solo da região, 0% de farinha de resíduos de caranguejo e 1/2 da adubação química;
- 5.2. Solo da região, 5% de farinha de resíduos de caranguejo e 1/2 da adubação química;
- 5.3. Solo da região, 10% de farinha de resíduos de caranguejo e 1/2 da adubação química;
- 5.4. Solo da região, 20% de farinha de resíduos de caranguejo e 1/2 da adubação química;
- 5.5. Solo da região, 30% de farinha de resíduos de caranguejo e 1/2 da adubação química;
- 6.1. Solo da região, 0% de farinha de resíduos de caranguejo e 1/3 da adubação química;
- 6.2. Solo da região, 5% de farinha de resíduos de caranguejo e 1/3 da adubação química;
- 6.3. Solo da região, 10% de farinha de resíduos de caranguejo e 1/3 da adubação química;
- 6.4. Solo da região, 20% de farinha de resíduos de caranguejo e 1/3 da adubação química;
- 6.5. Solo da região, 30% de farinha de resíduos de caranguejo e 1/3 da adubação química.

A cultivar de feijão utilizada foi a EPACE 10, escolhida para pesquisa por ser uma cultura de ciclo curto (precoce) bastante comum no nordeste brasileiro e por produzir vagens maduras entre 65 -75 dias (EMBRAPA / Meio – Norte, 2006).

Durante a pesquisa, também foram realizadas observações quanto ao desenvolvimento das plantas e sanidade. Os dados, relativos à produtividade, foram submetidos a um tratamento estatístico para efeito de confiabilidade e verificar

quais tratamentos apresentaram os melhores resultados de produtividade.

2.6. Montagem e coleta dos dados dos tratamentos

O experimento foi realizado no segundo semestre de 2006, entre os meses de agosto e outubro, numa área de 140 m² (20m x 7m). O solo foi previamente separado, peneirado em uma malha de 2 mm e exposto ao Sol por três dias para retirada da umidade, antes de ser utilizado. Para montagem dos vinte e dois tratamentos foram utilizadas quantidades iguais de substrato, seis quilogramas de solo da região (profundidade de até 20 cm), diferentes aplicações de fertilizante químico e/ou dosagens para farinha orgânica de caranguejo.

O plantio em sacos individuais ocorreu no dia 4 de agosto e a colheita se deu no dia 30 de outubro, totalizando 85 dias. A colheita manual foi iniciada 65 dias após a semeadura. O espaçamento adotado foi 1,0 x 0,5 metros.

A adubação química de fundação (1/1) foi realizada em função da dosagem recomendada, correspondendo a 20 kg/ha de N, 60 kg/ha de P₂O₅, 10 kg/ha de K₂O. Para adubação de cobertura foi utilizado o cloreto de potássio 15 dias após a semeadura.

Na montagem do Controle ou Testemunha foi colocado apenas nos sacos o solo da região como substrato para a cultura de feijão caupi, o que irá revelar apenas os dados sem interferência da adubação química ou orgânica, tornando-se como referência para comparação com os demais tratamentos sugeridos.

Quanto aos tratamentos 2.1 – 2.5, todos eles continham substrato, porém diferiam em relação às dosagens de farinha orgânica de caranguejo aplicadas para cada um deles, ou seja, os tratamentos em que eram aplicadas as doses de 0%, 5%, 10%, 20% e 30%, recebiam respectivamente 0, 300, 600, 1200 e 1800 gramas desse composto orgânico. Dosagens estas igualmente aplicadas para os demais tratamentos.

O tratamento 3.1 recebeu apenas o solo da região como substrato e adubação com fertilizante químico recomendada pela literatura (BNB, 1993). Para um saco contendo seis quilogramas de substrato foi necessário a aplicação de 1,0 g de sulfato de amônio; 4,0g de superfosfato simples; 0,8g de cloreto de potássio na montagem e 0,5 g como adubação de cobertura após 15 dias da germinação; 4,0 g de FTE BR-12 (micronutrientes) e 5,0 g de calcário dolomítico.

Os tratamentos 4.1 – 4.5 receberam, durante a fase de montagem, solo da

região, fertilizante químico (1/1), de acordo com a recomendação citada em literatura e descrita no parágrafo anterior, além das dosagens de farinha de caranguejo referidas nos tratamentos 2.1 – 2.5.

Os tratamentos 5.1 – 5.5 receberam solo da região, dosagens diferentes de farinha orgânica de caranguejo, porém foram aplicados em cada um deles apenas metade (1/2) da adubação química recomendada em literatura para que fossem observados os resultados de produtividade da cultura com uma redução de 50% de fertilizante químico.

Da mesma maneira, os tratamentos 6.1 – 6.5 receberam substrato, dosagens diferentes de farinha orgânica, mas a aplicação de fertilizante químico foi reduzida para um terço da recomendada (1/3) com a mesma finalidade dos tratamentos 5.1 - 5.5, verificar o efeito da redução da adubação química na produtividade.

Quanto à semeadura, foram colocadas cinco sementes em cada saco para que se tivesse uma margem de segurança quanto à germinação das mudas. Após quinze dias, foram feitos desbastes em todos os tratamentos a fim de deixar apenas duas plantas por saco para que fosse evitada uma grande densidade, bem como uma competição entre elas pelos

nutrientes aplicados. A colheita das vagens para análise dos resultados ocorreu quando as mesmas estavam maduras, ou seja, visualmente com uma tonalidade pastel e bem secas.

As respostas de fenologia, como altura da planta e de produção, como número de vagens, tamanho das vagens, peso das vagens, número de sementes por vagens e peso de cem sementes, foram levantadas com auxílio de uma trena milimetrada e uma balança analítica pertencente ao Laboratório de Fitossanidade, localizado no Perímetro Irrigado do Baixo Acaraú.

2.7. Irrigação

As lâminas médias d'água utilizadas neste experimento foram adotadas a partir dos resultados encontrados por Souza et al. (2005), os quais calcularam do coeficiente de cultura (kc) do feijão caupi em região litorânea do Ceará e encontraram as lâminas de irrigação das três fases fenológicas do feijão caupi (vegetativa, floração e enchimento).

O Quadro 1 abaixo apresenta a lâmina de irrigação média do trabalho citado.

A rega era realizada duas vezes por dia, no fim da manhã e no final da tarde, ou seja, a lâmina diária era dividida a fim de que toda água disponível fosse

aproveitada pela planta com o mínimo de perda por evaporação.

O volume em mililitros (mL) foi calculado a partir do produto da área superficial do saco de muda pela lâmina de irrigação média utilizada, pela seguinte equação:

$$V = A \cdot L_m \quad (2)$$

em que V é o volume (mL); A a área superficial do saco de muda; L_m a lâmina de irrigação média.

2.8. Tratamento estatístico

O tratamento estatístico foi iniciado com a coleta dos dados e “alimentação” do banco de dados. Realizou-se uma pré-análise dos dados para avaliar o comportamento dos mesmos, bem como verificar se os mesmos eram ou não

normalizados, homogêneos e independentes. Após essa pré-análise, realizou-se uma estatística descritiva dos dados coletados, a Análise de Variância e Teste de Tukey, para que as médias fossem comparadas e a partir destes resultados, determinar qual ou quais tratamentos destacaram-se quanto aos dados de produtividade para os testes de dosagens desse produto orgânico e fertilizante químico para uma cultura de feijão. Além disso, também foram feitas análises de correlação entre os parâmetros de produtividades. Para as análises propostas, utilizou-se o software Statistical Package for Social Sciences (SPSS 13.0) e o Microsoft Excel para o tratamento dos dados. Todavia, vale destacar que, exceto para variável “altura da planta”, o delineamento adotado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições.

Quadro 1. Lâmina de irrigação média

Período	Lâmina de irrigação média
19/07 – 20/08	3,6 mm
21/08 – 05/09	6,9 mm
06/09 – 23/09	5,4 mm

Fonte: Souza *et al.*, (2005).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Produção e destino final dos resíduos sólidos gerados nas barracas da Praia do Futuro

Apesar do lixo gerado nestes estabelecimentos possuir características semelhantes aos dos resíduos domiciliares, os dados levantados sobre os resíduos sólidos gerados pelas barracas de praia do município de Fortaleza – CE revelam que os mesmos estão incluídos na Classe tipo II e de origem comercial, segundo a classificação dada pela ABNT NBR – 10004/1987 revisada em 2004.

Então, durante essa etapa de segregação e pesagem do lixo, observou-se que a maior parcela dos resíduos coletados era de origem orgânica. Esse resultado obtido, a partir de uma análise gravimétrica dos rejeitos de três barracas amostradas, já era esperado devido o tipo de estabelecimento comercial, sendo sua maior parte constituída de restos de alimentos.

Como está apresentado no Quadro 2, o estudo não teve como objetivo qualificar de forma aprofundada as proporções de cada tipo de resíduo, mas, de maneira geral, saber a proporção gerada dos rejeitos de caranguejo, dentre os demais de origem orgânica e inorgânica, para aproveitá-los na agricultura.

Assim, como apresentado no Quadro 2, os resíduos oriundos dos restos de caranguejo correspondem ao maior percentual (52,0%) do total do lixo coletado para pesquisa quando comparados aos outros de origem orgânica (35,3%) e outros resíduos (12,7%).

Os dados levantados revelam que os resíduos produzidos pelas barracas de praia do município de Fortaleza, de maneira geral, possuem um grande percentual de matéria orgânica, porém, bem superior ao número nacional citado por Grossi (1993) apud Alves (1998) e IPT/CEMPRE (2000). De acordo com o IPT/CEMPRE (2000), esses dados apresentados não revelam apenas o grande percentual de resíduos orgânicos gerados por esses estabelecimentos comerciais, mas o enorme potencial desses rejeitos em serem aproveitados e reciclados. Contudo, segundo as empresas responsáveis pelo recolhimento desses resíduos, esses rejeitos coletados não passam por qualquer tratamento ou processo de reaproveitamento, sendo encaminhados para o aterro sanitário do município de Caucaia. O processo de recolhimento do lixo dessa Zona Geradora de Lixo - 9 (ZGL 9) é periódico, intensificado aos fins-de-semana ou quando os estabelecimentos acionam a atual empresa terceirizada (BRASLIMP) e prefeitura.

Quadro 2. Dados quantitativos e qualitativos de três amostras (a, b e c) de resíduos gerados pelas barracas da Praia do Futuro, Fortaleza – CE, em 11 de março de 2006.

Barracas	a	b	c	Soma	Média	%
Resíduo de caranguejo	12,5	13	13,5	39	13	52,0
Outros resíduos orgânicos						
Coco	5	3,5	4	12,5	4,17	16,6
Restos de crustáceos, peixes, frutas e verduras	5	4,5	4,5	14	4,66	18,7
Outros resíduos (papel, papelão, plásticos, garrafas, latas e vidros)	2,5	4	3	9,5	3,17	12,7
Total (kg)	25	25	25	75		100

Contudo, essa empresa particular contratada recolhe apenas o lixo de vinte e uma barracas de pequeno, médio e grande porte, ou seja, responsáveis por gerarem em média 700, 2.100 e 19.700 L mês⁻¹ de resíduos, respectivamente. Em 2006, as barracas que tiveram o lixo recolhido por essa empresa contratada geraram em média 62 t mês⁻¹, enquanto as barracas de pequeno porte e que geravam volumes inferiores a 200 L mês⁻¹ eram assistidas pela prefeitura, cabendo a EMLURB recolher o lixo desses estabelecimentos, tendo como produção média nesse ano de 19 t mês⁻¹. Além dos rejeitos de caranguejo, as pesagens dos resíduos de coco foram determinadas separadamente, pois, durante essa etapa da pesquisa, ganharam destaque em relação ao montante. Segundo informações colhidas no local de estudo, os restos do coco são, praticamente, os únicos rejeitos recolhidos

pelos mesmos fornecedores com a finalidade de serem revendidos, principalmente para o setor industrial. Todavia, o que mais chama atenção é o potencial reciclável que o lixo das barracas da Praia do Futuro possui, tendo aproximadamente 87,34% (Quadro 3) de matéria orgânica total dos resíduos coletados para pesquisa. Isso também se deve ao tipo de estabelecimento estudado, tendo, principalmente, resíduos de cozinha em sua composição.

3.2. Rendimento da farinha orgânica de caranguejo

Para o cálculo de rendimento da farinha orgânica de caranguejo, o resultado foi de 24,11% (Quadro 4), mostrando-se bastante aproximado do rendimento encontrado por outros pesquisadores (OGAWA et al., 1973b).

Quadro 3. Dados sobre o percentual dos resíduos orgânicos gerados a partir de alimentos (amostras a, b e c) pelas barracas da Praia do Futuro, Fortaleza – CE, em 11 de março de 2006.

Resíduo orgânico originado a partir de alimentos					
a (kg)	b (kg)	c (kg)	Soma	Média	%
22,5	21	22	65,5 (kg)	21,83 (kg)	87,34

Quadro 4. Cálculo do rendimento do adubo de caranguejo gerado pelas barracas da Praia do Futuro, Fortaleza – CE, em 5 de abril de 2006.

Cálculo do Rendimento do Adubo de Caranguejo			
Amostras	A	B	C
Coleta (kg)	3	3	3
Produto Final (g)	710	660	800
Média (g)	723,33		
Rendimento Médio (%)	24,11		

OBS: O tempo gasto para moagem completa do material variou entre 10 e 12 horas.

Contudo, mesmo sendo um rendimento baixo para o que se é exigido numa agricultura de larga escala, o volume de resíduos de caranguejo produzidos pelas barracas de praia, a partir das 75 t mês⁻¹ consumidas no município de Fortaleza (IBAMA, 2006), possivelmente teria capacidade de atender projetos de pequeno porte, como o da agricultura familiar ou mesmo misturado com outros compostos orgânicos, para suplemento e enriquecimento dos mesmos com seus nutrientes.

Uma das propostas do projeto é o aproveitamento dos resíduos de caranguejo jogados no lixo e que seriam levados para o aterro sanitário de Fortaleza sem um aproveitamento adequado. Sabendo da composição química desse animal estudado por outros pesquisadores,

levantou-se a hipótese de reciclagem desse material passível de reaproveitamento. Mas, além dos testes de fertilidade e de produtividade conduzidos nesta pesquisa, verificou-se a quantidade em gramas de resíduos com granulometria inferior a 0,84 mm em 4, 6, 8, 10 e 12 horas de moagem para dez amostras de 1 kg. Assim, observou-se que 64,1% dos resíduos colocados para moagem atingiram a granulometria desejada para o estudo nas quatro primeiras horas, no entanto, os 35,9% restantes foram novamente moídos até que fosse alcançado o produto, sendo necessário aproximadamente 12 horas para alcançar uma granulometria inferior a 0,84 mm (Quadros 5 e 6).

Quadro 5. Produção da farinha orgânica de caranguejo em granulometrias inferiores a 2,0 mm durante 4 horas de moagem, Fortaleza – CE, em 11 abril de 2006.

		Granulometria das Peneiras (diâmetro)					
		Em 4 Horas de Moagem					
	Quantidade	> 0,297 mm	>0,84 mm	> 1,2 mm	> 2,0 mm	< 2,0 mm	Unidade
1	1kg	240	400	100	200	60	g
2	1 kg	320	300	120	200	60	g
3	1 kg	260	300	130	240	70	g
4	1 kg	240	310	140	250	60	g
5	1 kg	340	340	120	160	40	g
6	1 kg	350	340	110	150	50	g
7	1 kg	290	320	110	220	60	g
8	1 kg	280	310	110	240	60	g
9	1 kg	360	360	120	120	40	g
10	1 kg	390	360	110	110	30	g
Total	10 kg	3070	3340	1170	1890	530	g
Soma		6410		3590			g
Porcentagem		64,1		35,9			%

Obs: Para efeito de cálculo foram utilizados no total 10 kg.

Quadro 6. Produção da farinha orgânica de caranguejo em granulometria inferior a 0,84 mm em 6, 8, 10 e 12 horas de moagem, Fortaleza – CE, em 11 de abril de 2006.

Produção Residual após 4 horas	Em 6 Horas de Moagem	Em 8 Horas de Moagem	Em 10 Horas de Moagem	Em 12 Horas de Moagem
Produção de Adubo (g)	1080	1150	780	580
Percent (Partíc < 0,84 mm de diâmet) (%)	10,8	11,5	7,8	5,8
SOMA (%)	22,3		13,6	

Isso se deve, principalmente, a dureza do material que compõe o exoesqueleto desses crustáceos.

3.3. Análise química e microbiológica

Foram realizadas análises químicas no Laboratório de Análise de Solo no Departamento de agronomia da Universidade Federal do Ceará – UFC de amostras de caranguejo morto, pós-mesa e esterco bovino para determinação dos

principais parâmetros de fertilidade de adubo orgânico.

Dentre principais parâmetros analisados, o nitrogênio, fósforo e magnésio, a farinha orgânica de caranguejo morto e dos resíduos do “pós-mesa” ganharam destaque pelos valores percentuais, chegando a ser, aproximadamente, de duas a quatro vezes superior ao percentual do esterco bovino. Entretanto, os percentuais de cálcio para as amostras orgânicas de caranguejo foram

mais de vinte vezes superior ao encontrado na mesma amostra de esterco analisada (Quadro 7). Quanto aos micronutrientes, observou-se que os resultados para os parâmetros de ferro, cobre e manganês para o esterco bovino foram bem superiores em relação aos dois tipos de farinha orgânica de caranguejo, exceto para zinco, que apresentou, para farinha de caranguejo morto, um valor aproximado ao esterco bovino, diferentemente do “pós-mesa”.

Os teores de matéria orgânica existentes nas três amostras analisadas mostram-se bastante aproximados, o que sugere a boa quantidade desse parâmetro nas amostras que contém caranguejo. Resultado bastante animador, pois, os efeitos positivos da matéria orgânica no solo citados por Thung e Melo (1998) e Albuquerque (2003), ajudam a valorizar e revelar o grande potencial desse composto Orgânico.

Os parâmetros analisados no composto de caranguejo e respectivos percentuais apresentados no Quadro 7 mostram resultados também interessantes e a presença destes no composto orgânico, muitas deles em proporções bastante superiores aos encontrados em um esterco de gado tomado para comparação, contribuíram significativamente para um bom desempenho da cultura, ótimas

respostas de produtividade dos tratamentos que receberam esse adubo, além de contribuir para o desenvolvimento de plantas saudáveis e sem problemas causados pela carência ou toxicidade dos nutrientes (THUNG e OLIVEIRA, 1998; VIEIRA, 1998; MELO e CARDOSO, 2000).

O pH das amostras compostas de resíduos de caranguejo apresentaram valores maiores, em relação ao do esterco de gado, e dentro da faixa alcalina, decorrente a grande quantidade de carbonato de cálcio que faz parte da composição estrutural desse crustáceo (RUPERT e BARNES, 1996). Entretanto, segundo Araújo et al. (1984) e Vieira (1998), solos com valores de pH acima de 5,5 contribuem bastante para um desenvolvimento adequado ao feijoeiro, além de ser uma faixa ótima para disponibilidade máxima de muitos nutrientes para a planta. Assim, esse composto orgânico alternativo se apresenta como uma excelente fonte de cálcio, contribuindo para melhoria e correção dos solos.

Os percentuais de sódio e cloretos nas duas amostras de caranguejo, em relação aos demais parâmetros, também merecem bastante atenção, pois o maior problema é o efeito acumulativo dos mesmos no solo (SANTAMARTA, 2001).

Quadro 7. Dados sobre as análises das amostras de resíduos de caranguejo e esterco bovino. Fortaleza – CE, em 17 de maio de 2006.

Amostras	Caranguejo - morto	Caranguejo - Pós-mesa	Esterco Bovino
Parâmetros			
Nitrogênio (%)	2,13	1,71	0,85
Fósforo (%)	0,59	0,5	0,16
P ₂ O ₅ (%)	1,35	1,14	0,37
Potássio (%)	0,24	0,08	0,6
K ₂ O (%)	0,29	0,1	0,73
Cálcio (%)	22,01	26,79	0,99
Magnésio (%)	1,54	1,76	0,5
Ferro (ppm)	819,21	310,83	1423,77
Cobre (ppm)	5,63	13,66	17,6
Zinco (ppm)	63,39	44,51	62,39
Manganês (ppm)	8,06	24,39	271,18
Cloretos (g/kg)	0,98	0,54	-
Sódio (g/kg)	1,96	1,68	-
Enxofre (g/kg)	-	-	-
Matéria Orgânica – MO (%)	19,55	16,49	22,18
pH (1:25)	9,3	9,5	8,1
Condutividade Elétrica – CE (dS/m)	6,07	4,7	-

Entretanto, de acordo com Thung & Oliveira (1998), a aplicação de calcário ou gesso pode diminuir o problema da concentração elevada de sódio no solo causada pela água de irrigação, fato que esse produto orgânico pode auxiliar de forma satisfatória não apenas para o feijão, mas para muitas outras culturas, já que o solo da Região Nordeste possui, de maneira geral, características salinas.

De maneira geral, os fertilizantes oriundos de resíduos de caranguejo mostraram-se bastante interessantes em alguns parâmetros, principalmente macronutrientes e matéria orgânica, quando comparados com o esterco de gado. Contudo, os micronutrientes não

foram tão satisfatórios. Mas o que merece atenção são o pH, o sódios e o cloreto pelos seus efeitos no solo quando aplicados de forma inadequada, podendo causar a perda de fertilidade do solo. Assim, sugere-se que sejam feitas avaliações antecipadas do tipo de solo que irá receber esse tipo de fertilizante orgânico para se evitar danos futuros e comprometer a produtividade de uma cultura.

A análise microbiológica realizada na Divisão de Alimentos (DITAL) do Núcleo de Tecnologia Industrial – NUTEC, realizada de acordo com a metodologia sugerida por APHA (2001), revelou a presença de microorganismos aeróbios mesófilos viáveis, bolores e

leveduras na farinha orgânica de caranguejo (Quadro 8).

No processo de identificação dos microorganismos do objeto de estudo, apenas o fungo *Aspergillus nidulans* foi identificado pelos técnicos do NUTEC, patógeno bastante encontrado em água, solo, ar e principalmente em matéria orgânica em decomposição (ALEXOPOULOS, 1996). Apesar disso, sugere-se que outros estudos sobre esse novo material utilizado como fertilizante orgânico sejam realizados para identificação de outros patógenos ou fitopatógenos. Porém, estudos na área da medicina atribuem esse gênero como responsável pela aspergilose broncopulmonar, doença que comprometem o bom funcionamento das vias aéreas e que se não for bem tratada pode levar o paciente a morte (TELLES FILHO, 2006).

4. CONCLUSÕES

Durante a realização da pesquisa, verificou-se o grande percentual de resíduos de caranguejo produzidos pelos estabelecimentos comerciais da Praia do Futuro, os quais representam aproximadamente 52% de todo lixo. O rendimento de 24% para produção deste

adubo alternativo revelou um valor bastante satisfatório quando comparado aos obtidos por outros pesquisadores. Todavia, mesmo considerado um rendimento relativamente baixo para uma agricultura de larga escala, o volume de resíduos de caranguejo produzidos pelas barracas de praia possivelmente seria capaz de atender projetos de agricultura familiar, jardinagem ou mesmo agregar valor a outros compostos orgânicos.

O estudo também ressaltou as propriedades físicas e químicas do produto, dando destaque a alguns parâmetros como nitrogênio, fósforo e magnésio pelos valores percentuais encontrados, os quais variavam de duas a quatro vezes em relação ao esterco bovino. Além disso, os teores de cálcio e matéria orgânica, com aproximadamente 22% e 19,5%, respectivamente, contribuindo para a valorização do produto e estímulo à realização de novas pesquisas em cima desse composto orgânico.

A partir dos resultados agronômicos apresentados da cultura estudada, confirmou-se que as melhores respostas foram obtidas nos tratamentos que continham adubo de caranguejo, proporcionando, em alguns tratamentos, uma redução da aplicação de fertilizantes químicos.

Quadro 8. Resultado da análise microbiológica da amostra de farinha orgânica de caranguejo. Fortaleza – CE, em 12 de dezembro de 2006.

Resultados dos Ensaio Microbiológicos	Parâmetro / Contagem (UFC/g)
Contagem de aeróbios mesófilos viáveis	1,0x10 ⁴
Bolores e Leveduras	5x10

UFC: Unidades Formadoras de Colônia

Desta maneira, o estudo conseguiu revelar a viabilidade do aproveitamento dos resíduos de caranguejo uçá como um fertilizante orgânico alternativo a partir da produção de uma farinha orgânica com base nos resultados encontrados dos testes de dosagens deste produto em uma cultura de feijão caupi, sugerindo uma alternativa ecologicamente viável para estes resíduos orgânicos, além de contribuir para o aumento da vida útil dos aterros sanitários e redução dos impactos ambientais.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A. L. de L. **Compostagem e vermicompostagem de resíduos sólidos orgânicos enriquecidos com fosfato de rocha para uso agrícola.** 2003. 136f. Dissertação (Mestrado) - Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande – PB, 2003.
- ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS, C. W.; BLACKWELL, M. **Introductory Mycology.** 4.ed. New York: John Wiley and Sons, 1996.
- ALVES, W. L. **Compostagem e vermicompostagem no tratamento de resíduo sólido urbano.** 2.ed. Jaboticabal: Funep, 1998.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 4.ed. Washington DC: American Public Health Association, 2001.
- ARAÚJO, F. J. F. de; AQUINO, M. D. de; CHAGAS NETO, F. das. Reciclagem dos resíduos do caranguejo como fonte de adubo orgânico na cultura de feijão caupi. In: XXXI Congresso Interamericano - AIDIS, Santiago. **Anais...** 12 a 15 de outubro de 2008. Disponível em: <<http://www.documentos.aidis.cl/Trabajos%20Poster/Tema%20VI%200%20Residuos%20S%F3lidos/VI-Araujo-Brasil-1.doc>>. Acesso em: 20 mai. 2009.
- BANCO NACIONAL DO NORDESTE DO BRASIL S.A. – BNB. **Recomendações de adubação e Calagem para o Estado do Ceará.** Banco do Nordeste do Brasil S.A.: Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências do Solo, Fortaleza – CE: BNB, 1993.
- BASTOS, J. R.; ALVES, T. T.; HITZSCHKY, G.; VIEIRA, F.; PRICE, H. L.; PINHEIRO, P. A. Obtenção de Farinha e Solúvel do

- Cefalotórax de Lagostas. **Arquivos de Ciências do Mar** - Publicação do Laboratório de Ciências do Mar: Universidade Federal do Ceará - UFC, v.11, n.2, p.95 – 98, 1971.
- BRASLIMP – TRANSPORTES ESPECIALIZADOS LTDA. **Demonstrativo de serviços prestados nas barracas de praia durante os meses de janeiro a novembro de 2006: Totalização dos volumes/pesos dos resíduos coletados nas vinte e uma barracas da Praia do Futuro.** Tabela de dados. Fontes da empresa. 2006.
- COSTA, R. S. da. Rendimento de Carne do Cefalotórax da Lagosta *Panulirus argus* (Latreille). **Boletim de Ciências do Mar**, Laboratório de Ciências do Mar: Universidade Federal do Ceará – UFC, n.22, p.1 – 6, 1969.
- DANTAS, N. P.; JOVENTINO, F. P.; SANTOS, J. H. R. dos. Efeitos de Variadas Concentrações de *Sargassum vulgare* C. Agardh no Crescimento de Alface e Coentro. **Arquivos de Ciências do Mar** - Publicação do Laboratório de Ciências do Mar: Universidade Federal do Ceará - UFC, v.31, n.1 - 2, p.41 – 46, 1998.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS – DNOCS. **Perímetro Irrigado Baixo-Acaraú – DIBAU.** Disponível em: <<http://www.dnocs.gov.br/>>. Acesso em: 15 ago. 2006.
- ECOFOR AMBIENTAL S/A – GRUPO MARQUISE. **Dados quantitativos sobre o recolhimento de lixo das barracas da Praia do Futuro.** Tabela de dados. Fontes da empresa. 2005.
- EMLURB - EMPRESA MUNICIPAL DE LIMPEZA E URBANIZAÇÃO - PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA. **Produção anual e mensal do Aterro Municipal de Caucaia (ASMOC).** Tabela de dados. Fontes da empresa. 2006.
- EMLURB - EMPRESA MUNICIPAL DE LIMPEZA E URBANIZAÇÃO - PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA. **Produção anual e mensal do Aterro Municipal de Caucaia (ASMOC).** Tabela de dados. Fontes da empresa. 2005
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA / Meio – Norte. **Cultivo de feijão caupi.** Disponível em:<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoCaupi/index.htm>> Acesso em: 23 jan. 2006.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solo: **Manual de Métodos de Análise de Solo.** Rio de Janeiro – RJ: EMBRAPA, 1979.
- FARIA, A. C. E. A. de; HAYASHI C.; GALDIOLI, E. M.; SOARES C. M. Farinha de peixe em rações para alevinos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L.), linhagem tailandesa. **Acta Scientiarum.** Maringá, v.23, n.4, p.903-908, 2001.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Caranguejo uçá.** 2006. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/projetos_centros/centros/cepene/carang.htm>. Acesso em: 20 jan. 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades.** Disponível em:<http://www.ibge.gov.br/cidade_sat/>. Acesso em: 20 jan. 2006.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT/CEMPRE. **Lixo Municipal:**

- Manual de Gerenciamento Integrado.** 2.ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.
- MELO, F. de B.; CARDOSO, M. J. Fertilidade, correção e adubação do solo. In: CARDOSO, M. J. (Coord). **A cultura do feijão caupi no Meio-Norte do Brasil.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. Cap. 4, p. 91-103.
- NUNES, M. L.; MOTA, M. H. G.; CARDONHA, A. M. S. Elaboração de Farinha a Partir de Resíduos do Camarão. **Boletim de Ciências do Mar**, Laboratório de Ciências do Mar: Universidade Federal do Ceará – UFC, n.31, p.1 – 5, 1978.
- OLIVEIRA, S. A de. **Limpeza Urbana: Aspectos Sociais, Econômicos e Ambientais.** 2004. 113f. Dissertação (Mestrado) - Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba/Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB, 2004.
- OGAWA, M.; ALVES, T. T.; CALAND-NORONHA, M da C.; ARARIPE, C. A. E.; MAIA, E. L. Industrialização do Caranguejo Uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus). I – Técnicas para o Processamento da Carne. **Arquivos de Ciências do Mar** - Publicação do Laboratório de Ciências do Mar: Universidade Federal do Ceará - UFC, v.13, n.1, p.31 – 37, 1973a.
- OGAWA, M.; ALVES, T. T.; FILHO, R. B.; RODRIGUES, A. S.; MAIA, E. L. Industrialização do Caranguejo Uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus). II – Aproveitamento dos Resíduos e Carapaça. **Arquivos de Ciências do Mar** - Publicação do Laboratório de Ciências do Mar: Universidade Federal do Ceará - UFC, v.13, n.2, p.83 – 89, 1973b.
- OGAWA, M.; PAULA, A. M. Aproveitamento do Cefalotórax de Lagostas, em Forma de Carne ou Patê. **Arquivos de Ciências do Mar** - Publicação do Laboratório de Ciências do Mar: Universidade Federal do Ceará - UFC, v.11, n.2, p.161 – 164, 1971.
- PINHO, E. L. de; ZAPATA, J. F. F.; SILVA, E. M. C. da; MAIA, G. A. Inclusão de Pigmentos da Carapaça do Camarão em Produto à Base de Pescado. **Arquivos de Ciências do Mar** - Publicação do Laboratório de Ciências do Mar: Universidade Federal do Ceará - UFC, v.35, p.27 – 31, 2002.
- ROMANELLI, P. F.; SCHIMITD, J. Estudo do aproveitamento das vísceras do jacaré do pantanal (*Caiman crocodilus yacare*) em farinha de carne. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.23, p.131 – 139, 2003.
- RUPERT, E. E.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados.** 6.ed. São Paulo: Roca Ltda, 1996.
- SANTAMARTA, J. Por um futuro sem contaminantes orgânicos persistentes: tópico especial. **Agroecol. e Desenv. Rur. Sustent.**, Porto Alegre, v.2, n.1, p.46 – 56, 2001.
- SECRETARIA DE TURISMO DO ESTADO DO CEARÁ - SETUR. **Evolução do turismo no Ceará.** Disponível em: <http://www.setur.ce.gov.br/setur/docs/estudos_e_pesquisas/evolucao_turismo_ceara_v17.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2006.
- SOUZA, M. do S. M. de; BEZERRA, F.M.L.; TEÓFILO, E.M. Coeficientes de cultura do feijão caupi na região litorânea do Ceará. **Irriga, Botucatu**, v. 10, n3, agosto – outubro, p. 241-248, 2005.
- STORI, F. T. **Avaliação dos resíduos da industrialização do pescado em**

Itajaí e navegantes (SC), como subsídio à implementação de um sistema gerencial de bolsa de resíduos. 2000. 145f. Monografia (Graduação) - Departamento de Oceanografia da Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI, Itajaí – SC. 2000.

TELLES_FILHO,d'A.**Asma_Brônquica/Aspergilose_Broncopulmonar.** Disponível em: <<http://www.asma-bronquica.com.br/medical/aspergilose-broncopulmonar.html>>. Acesso em: 11 dez. 2006.

THUNG, M. D. T; OLIVEIRA, I. P. de O. **Problemas abióticos que afetam a produção do feijoeiro e seus métodos de controle.** Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA-CNPAP, 1998.

VIEIRA, C. Adubação mineral e calagem. In: VIEIRA, C. (Coord.); PAULA JÚNIO, T. J. de; BORÉM, A. **Feijão:** Aspectos gerais e cultura no Estado de Minas. Viçosa – MG: Editora UFV, 1998. Cap. 6, p.123-151.