

algarve

13º Congresso



Lagos 15-17 Novembro 2007
Centro Cultural de Lagos

*O Algarve e o Mar
Portugal e o Algarve
Quem decide (n)a Região?*



13º Congresso do Algarve - 2007

Variações sazonais da composição química e índice de condição da amêijoia-boia, *Ruditapes decussatus*, na Ria Formosa



JAIME ANÍBAL
CIMA-Centro de
Investigação Marinha e
Ambiental, EST,
Universidade do
Algarve, Campus da
Penha, 8005-139 Faro,
Portugal



ANA SOFIA VIEGAS
ADEA, EST,
Universidade do
Algarve, Campus da
Penha, 8005-139 Faro,
Portugal



ANDREIA GERALDES
ADEA, EST,
Universidade do
Algarve, Campus da
Penha, 8005-139 Faro,
Portugal



VERA FRANCISCO
ADEA, EST,
Universidade do
Algarve, Campus da
Penha, 8005-139 Faro,
Portugal

RESUMO

A nível nacional, por reunir as condições mais propícias para a reprodução e desenvolvimento da amêijoia-boia (*Ruditapes decussatus*), a Ria Formosa constitui o mais importante centro de exploração desta espécie de elevado valor comercial, representando cerca de 80% das amêijoas comercializadas em Portugal. O cultivo é realizado em viveiros, explorados por mariscadores, organizados em associações. Uma estimativa conservadora indica que existem mais de mil viveiros na Ria Formosa, os quais providenciam ocupação para cerca de dez mil pessoas. Com este trabalho pretendeu-se determinar a variação mensal dos teores em proteínas, hidratos de carbono, lípidos, humidade e cinzas, na amêijoia-boia. Paralelamente, calculou-se um índice de condição fisiológica baseado nos pesos do miolo e da concha. Estes parâmetros foram depois relacionados de forma a avaliar a sazonalidade da composição nutricional da amêijoia-boia e a sua eventual repercussão na comercialização e gestão dos viveiros deste bivalve na Ria Formosa.

INTRODUÇÃO

Em Portugal, a cultura de moluscos bivalves, em especial da amêijoia-boia *Ruditapes decussatus*, tem uma importante expressão em termos da aquicultura. O cultivo é realizado em viveiros, explorados por mariscadores, organizados em associações. A

produção nacional desta espécie ronda as 8 000 toneladas (Bebianno, 1995), das quais 80% são originadas na Ria Formosa (Muzavor, 1991). Neste sistema lagunar costeiro existem cerca de 1 587 viveiros de bivalves licenciados, dos quais 272 localizam-se na área de Faro, distribuídos por cinco zonas, ocupando uma área total de cerca de 470 570 m² (Cachola, 1996). Deste modo, a cultura de amêijoia-boa é uma actividade extremamente importante em termos económicos e sociais envolvendo, só na Ria Formosa, cerca de 10 000 pessoas (Cachola, 1988; Muzavor, 1991).

A qualidade dos moluscos bivalves está principalmente dependente da qualidade da água, a qual cria condições para a criação de um produto saudável e de consumo seguro, e de uma variedade de outros factores, tais como a disponibilidade de alimento, ciclo reprodutor, temperatura da água e salinidade (Beninger & Lucas, 1984; Karakoltsidis et al., 1995; Orban et al., 2002; Orban et al., 2006).

Um parâmetro de grande importância na comercialização dos bivalves é representado pelo Índice de Condição (IC), normalmente utilizado para avaliar o estado de saúde dos animais, podendo também ser usado como um critério para a selecção do melhor produto. Este parâmetro, correlacionado com o peso da fracção edível, reflecte as variações sazonais, ciclo reprodutor e as condições ambientais, a que os bivalves estão ou estiveram sujeitos (Lucas & Beninger, 1985; Okumus & Stirling, 1998).

Proteínas, lípidos, minerais e hidratos de carbono são os constituintes que mais contribuem para o valor nutricional e para as características organolépticas das amêijoas, sendo os principais responsáveis por este produto ter tão grande procura no mercado nacional.

Este trabalho teve como objectivo estudar as variações sazonais da composição química (humidade, cinzas, proteínas, azoto total e não proteico, hidratos de carbono e lípidos) e do índice de condição na amêijoia-boa, *Ruditapes decussatus*, explorada comercialmente na Ria Formosa.

MATERIAL E MÉTODOS

Aquisição e tratamento das amostras

Este estudo decorreu entre Janeiro e Dezembro de 2006. As amostras mensais de amêijoia-boa foram adquiridas junto da "Associação dos Viveiristas e Mariscadores da Ria Formosa (VIVMAR)", tendo o cuidado de que todas as amostras analisadas viessem de viveiros da mesma zona da Ria Formosa, situados junto da Praia de Faro. As amostras foram transportadas numa arca térmica a 5 °C até ao laboratório, onde foram lavadas e depuradas durante 24 horas, num recipiente com água salgada filtrada e esterilizada por ultravioleta à temperatura ambiente, num sistema fechado e com arejamento forçado. Este processo permite a correcta determinação do peso húmido e peso seco da parte edível, pois: a) evita a perda de água intervalvular e dos tecidos e, b) a ausência de alimento induz nos indivíduos a libertação de conteúdos estomacais e de pseudo-fezes. As amostras foram depois congeladas a -30 °C e processadas o mais depressa possível.

Parâmetros biométricos e Índice de Condição

De cada mês de amostragem foram seleccionadas, aleatoriamente, 30 amêijoas. Depois de descongeladas à temperatura ambiente, cada indivíduo foi medido

(comprimento máximo das valvas) com uma craveira e o seu peso registado numa balança analítica. Os teores em humidade e cinzas das amêijoas foram determinados seguindo AOAC (2005), métodos 950.46 e 938.08, respectivamente.

O Índice de Condição foi calculado da seguinte forma:

$$IC = (PSE / PSC) \times 1000$$

onde PSE é o peso seco da fracção edível da amêijoia (g) e PSC é o peso seco da concha (g) (Lucas & Beninger, 1985; Orban et al., 2006).

Determinação de parâmetros químicos

O conteúdo em azoto total foi quantificado pelo método 955.04 (AOAC, 2005). O teor em azoto não proteico foi determinado utilizando o mesmo método, antecedido de uma precipitação das proteínas com ácido tricloroacético a 10% (m/v). A percentagem em proteínas foi então calculada a partir da diferença entre as duas determinações anteriores, multiplicando o teor do azoto proteico pelo factor 6,25.

Os conteúdos em hidratos de carbono e lípidos foram, respectivamente, determinados pelos métodos de Dubois et al. (1956) e Bligh & Dyer (1959).

Para cada um dos métodos anteriormente descritos, foram utilizadas 9 amostras (cada amostra corresponde a 1 indivíduo), escolhidas aleatoriamente, as quais foram também medidas e pesadas.

RESULTADOS

Para os dados referentes a cada mês, não foram encontradas relações estatisticamente significativas, entre os valores obtidos para os diferentes parâmetros determinados, e os comprimentos dos indivíduos amostrados. Este facto justificou o cálculo de médias e desvios-padrão mensais, a partir dos valores obtidos individualmente para cada amêijoia, sem que houvesse uma divisão em classes de comprimentos.

O índice de condição variou sazonalmente, com valores mais elevados nos meses de Abril a Junho e valores inferiores nos restantes meses (Figura 1).

A variação mensal do teor de humidade apresentou valores máximos nos meses de Janeiro (85,97%) e Novembro (86,86%), e um valor mínimo de 82,55% em Junho (Figura 1).

O teor em cinzas do miolo da amêijoia-boa variou entre 2,74% em Novembro e 3,59% em Fevereiro, sem que se observassem grandes oscilações durante o ano (Figura 1).

As percentagens de proteínas, existentes na fracção edível das amêijoas, variaram sazonalmente, apresentando valores máximos nos meses de Verão (8,66% em Junho), e mínimos nos meses de Inverno (5,90% em Dezembro) (Figura 2).

Os valores de azoto total e de azoto não proteico apresentaram alguma variação ao longo de ano, havendo a salientar: o valor máximo de azoto total que ocorreu em Junho (1,52%); e o azoto não proteico que apresentou valores mínimos durante os meses de Verão, tendo sido nulos nos meses de Maio e Julho (Figura 2).

Os teores de hidratos de carbono e lípidos evidenciaram uma grande oscilação ao longo dos vários meses de amostragem (Figura 2). Durante alguns períodos, as suas tendências foram semelhantes (de Janeiro a Maio e de Setembro a Novembro), enquanto noutros foram antagónicas (Junho a Agosto).

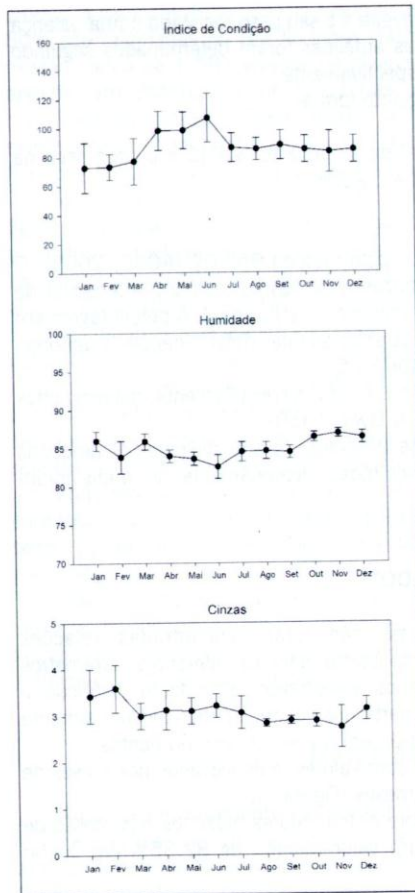


Figura 1: Variação mensal dos valores médios do índice de condição e das percentagens (m/m) de humidade e cinzas, em *Ruditapes decussatus* (as barra de erro correspondem ao desvio padrão).

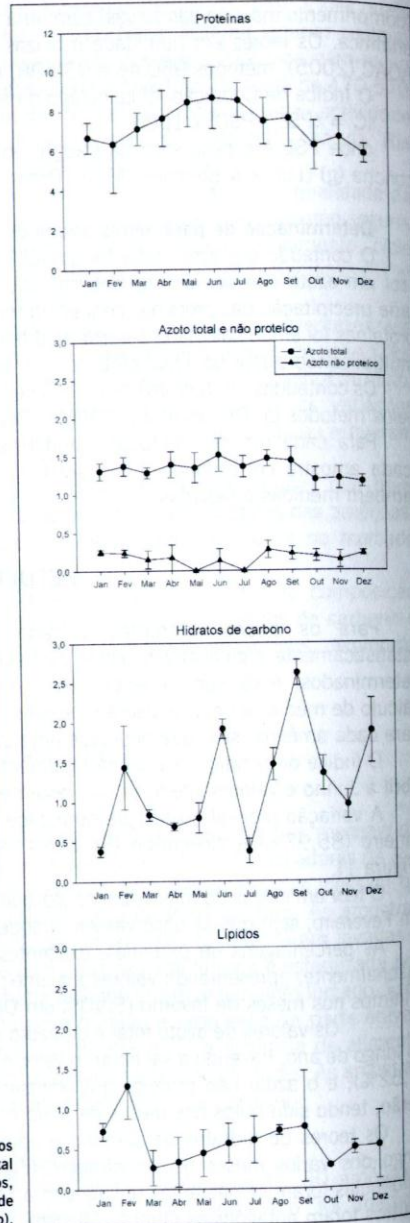


Figura 2: Variação mensal dos valores médios das percentagens (m/m) das proteínas, azoto total e não proteico, hidratos de carbono e lípidos, em *Ruditapes decussatus* (as barras de erro correspondem ao desvio padrão).

DISCUSSÃO

Os valores mínimos de humidade observados no miolo da amêijoia-boua durante o Verão, especialmente no mês de Junho, podem dever-se à elevada dessecação, fruto das elevadas temperaturas e intensidades luminosas, que ocorrem nesta altura do ano, especialmente durante os períodos de baixa-mar. Este mínimo pode também estar relacionado com o ciclo reprodutor da amêijoia-boua, que se encontra no período de postura durante os meses de Verão.

A análise dos constituintes inorgânicos (teor em cinzas) nos indivíduos amostrados, parece mostrar que não há grande variação, durante o ciclo anual. O mesmo já não se pode afirmar das biomoléculas que constituem a fracção orgânica das amêijoas analisadas.

O metabolismo dos compostos azotados evidenciado pela espécie *R. decussatus*, mostra variações mensais expressas, quer nos teores de azoto total e azoto não proteico, quer no teor de proteínas. As baixas percentagens observadas para o azoto não proteico, durante os meses de Verão, podem querer evidenciar que todo o metabolismo de azoto, nesta fase do ano, está canalizado para produção de proteínas relacionadas com o processo de postura da espécie (Marin et al., 2003).

Embora seja a molécula de glicogénio que mais de perto acompanha as variações sazonais, relacionadas com os factores ambientais e com o ciclo de vida das amêijoas, a determinação dos hidratos de carbono totais não só permite também fazer o mesmo tipo de acompanhamento, como também quantifica todos os outros tipos mono e polissacáridos envolvidos neste ciclo. Robert et al. (1993) mostraram que as variações entre o glicogénio e os hidratos de carbono totais estão intimamente correlacionadas, e que os valores do primeiro representam cerca de 50% dos segundos.

Os lípidos são a biomolécula que maior influência sofre do ciclo anual reprodutor da amêijoia-boua, visto estarem relacionados com a maturação dos gâmetas. A elevada variação dos teores em lípidos, evidenciada pelos valores do desvio-padrão, pode dever-se às dinâmicas sexuais, dos machos e das fêmeas, serem diferentes dentro da mesma espécie. Existe ainda outro facto que pode ajudar a interpretar a relação entre os valores dos lípidos e dos hidratos de carbono, baseado no pressuposto que muito dos lípidos acumulados pelas amêijoas serem originados a partir das reservas de glicogénio. Esta relação metabólica origina tendências contrárias nas variações sazonais destes dois parâmetros, como é notório nos meses de Julho e Agosto. Nos restantes meses, as amêijoas procuram através da ingestão de alimento preparar as reservas lipídicas para o próximo ciclo reprodutivo (Marin et al., 2003).

Em aquicultura, o índice de condição pode ser utilizado para quantificar a qualidade do produto que se pretende comercializar (Lucas & Beninger, 1985). No caso de *R. decussatus* da Ria Formosa pode-se afirmar que a sua condição fisiológica é elevada, entre os meses de Abril e Junho, e mais baixa nos restantes meses do ano. Do ponto de vista da condição fisiológica da espécie e do seu valor nutricional proteico, pode-se dizer que a melhor altura do ano para consumir amêijoia-boua será durante o Verão. Contudo, de um ponto de vista toxicológico e bacteriológico, este será o pior período do ano para o fazer, pelo que o consumidor estival deverá ter um cuidado redobrado aquando da compra destes bivalves, procurando sempre adquirir produtos depurados e certificados. O consumo e o preço de amêijoia-boua são também muito altos perto do Natal. Neste período

não se costumam levantar tantos problemas de salubridade, mas é quando a condição da amêijoia-bola está na sua pior fase. Este facto pode criar uma discrepância entre o valor nutricional e a procura por este produto alimentar (Marin et al., 2003)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC (2005). Official methods of analysis. 18th edition, Maryland, USA, AOAC International.
- Bebiano, M.J. (1995). Effects of pollutants on the Ria Formosa Lagoon. *The Science of the Total Environment* 171: 107-115.
- Beninger, P.G.; Lucas, A. (1984). Seasonal variations in condition, reproductive activity, and gross biochemical composition of two species of adult clam reared in a common habitat: *Tapes decussatus* L. (Jeffreys) and *Tapes philippinarum* (Adam & Reeves). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 79: 19-37.
- Cachola, R. (1988). Moluscicultura na Ria Formosa-análise da situação. 5º Congresso do Algarve: 707-712.
- Cachola, R. (1996). Viveiros de amêijoia-bola *Ruditapes decussatus* da região algarvia. Instituto de Investigação das Pescas e do Mar, Lisboa.
- Bligh, E.G.; Dyer, W.J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology* 37(8): 911-917.
- Dubois, M.; Gilles, K.A.; Hamilton, J. K.; Rebers, P.A.; Smith, F. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry* 28: 350-356.
- Karakoltsidis, P.A.; Zotos, A.; Constantinides, S.M. (1995). Composition of the commercially important Mediterranean finfish, crustaceans and molluscs. *Journal of Food Composition and Analysis* 8: 258-273.
- Lucas, A.; Beninger, P.G. (1985). The use of physiological condition indices in marine bivalve aquaculture. *Aquaculture* 44: 187-200.
- Marin, M.G.; Moschino, V.; Depplieri, M.; Lucchetta, L. (2003). Variations in gross biochemical composition, energy value and condition index of *T. philippinarum* from the lagoon of Venice. *Aquaculture* 219: 859-871.
- Muzavor, S. (1991). Roteiro ecológico da Ria Formosa: I-Moluscos bivalves. Algarve em Foco Editora 75 pp.
- Okumus, I.; Stirling, H.P. (1998). Seasonal variations in the meat weight, Condition Index and biochemical composition of mussels (*Mytilus edulis* L.) in suspended culture in two Scottish sea lochs. *Aquaculture* 159: 249-261
- Orban, E.; Di Lena, G.; Nevigato, T.; Casini, I.; Marzetti, A.; Caproni, R. (2002). Seasonal changes in meat content, condition index and chemical composition of mussels (*Mytilus galloprovincialis*) cultured in two different Italian sites. *Food Chemistry* 77: 57-65.
- Orban, E.; Di Lena, G.; Nevigato, T.; Casini, I.; Caproni, R.; Santorini, G.; Giulini, G. (2006). Nutritional and commercial quality of the striped venus clam, *Chamelea gallina*, from the Adriatic sea. *Food Chemistry* 101: 1063-1070.
- Robert, R.; Trut, G.; Laborde, J. L. (1993). Growth, reproduction and gross biochemical composition of the Manila clam *Ruditapes philippinarum* in the Bay of Arcachon, France. *Marine Biology* 116: 291-299.

Variação do Macrozoobentos ao longo de um gradiente de profundidade na região do Ancão (Algarve)



MARTA COSTA E SILVA
*Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro;



PAULA PEREIRA
Centro Regional de Investigação Pesqueira do Sul (INIAP/IPIMAR), Av. 5 de Outubro, 8700-305 Olhão;



LUÍS CANCELA DA FONSECA*
Laboratório Marítimo da Guia/Centro de Oceanografia (FCUL), Av. N. Sra. do Cabo, 939, 2750-374 Cascais.

RESUMO

O presente trabalho visou a avaliação do macrozoobentos na região do "Ancão", ao largo do trecho costeiro Faro - Quarteira (Algarve, Sul de Portugal). Foi desenvolvido em quatro estações de amostragem localizadas a diferentes profundidades (14, 21, 22 e 29 metros). Para que o gradiente de profundidade se evidenciasse, foi estabelecido que aquelas deveriam apresentar sedimentos semelhantes o que, na zona em estudo, apenas foi possível em fundos maioritariamente constituídos por areia grosseira. As campanhas de recolha foram efectuadas a bordo do "NI Donax" (INIAP-IPIMAR), sendo as amostras obtidas por meio de engenhos de colheita apropriados (Shipek e Van Veen). Recolheram-se 5837 indivíduos (83 famílias e 9 grupos taxonómicos), destacando-se os Nematoda (39,3% do total da amostra), os Sipunculida (22%), os Annelida Polychaeta (19,2%) e os Mollusca (14,2%). O número de famílias presentes neste estudo foi o parâmetro biológico mais positivamente correlacionado com a profundidade. Inversamente, na zona menos profunda a riqueza taxonómica foi mais baixa e o número de indivíduos mais elevado.

INTRODUÇÃO

As actividades humanas são actualmente, directa ou indirectamente, a principal causa de alterações da diversidade biológica global. Tal como se tem verificado para os ecossistemas terrestres, a taxa de degradação dos ecossistemas marinhos é igualmente alarmante (Vasconcelos, 2002), tornando a conservação da biodiversidade marinha num tema de extrema importância e actualidade (Bachelet et al., 1996; Gray, 1997).

O estudo da zonação das comunidades ao longo de gradientes de habitat tem vindo