

Relatório Técnico

O marisco-da-areia (berbigão) na Enseada de Caraguatatuba:

- **Exploração humana**
- **Riscos à saúde pública**
- **Propostas de ações para solucionar os problemas diagnosticados**

Dr. Alexander Turra

Instituto Costa Brasilis –
Desenvolvimento Sócio-Ambiental,
Ubatuba, SP

e
Laboratório de Biologia Aquática, Curso
de Ciências Biológicas, UNIFEOP, São
João da Boa Vista, SP

Dra. Márcia Regina Denadai

Instituto Costa Brasilis –
Desenvolvimento Sócio-Ambiental,
Ubatuba, SP

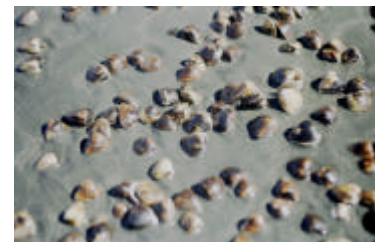
e
Departamento de Zoologia, Instituto de
Biologia, UNICAMP, Campinas, SP

Ubatuba

04 de abril de 2005

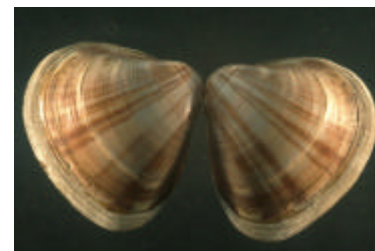
Apresentação

O Projeto Berbigão tem como objetivo avaliar a situação atual da exploração do marisco-da-areia ou berbigão (*Tivela mactroides*) nas praias que margeiam a Enseada de Caraguatatuba visando um diagnóstico desta atividade e a elaboração de propostas de manejo direcionadas para a sua sustentabilidade e para a segurança alimentar dos turistas e da população residente que tradicionalmente exploram este recurso.



O Berbigão

A biologia deste animal já vem sendo estudada desde 2002 com a colaboração de pesquisadores do Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos, da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e da Universidade de São Paulo (USP). Atualmente, o projeto vem sendo coordenado e executado pelo recém criado Instituto Costa Brasilis, com sede no município de Ubatuba.



O Projeto Berbigão possui diferentes linhas de pesquisa, como as listadas abaixo:



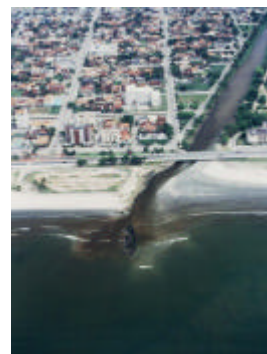
- Avaliação da qualidade alimentar do berbigão explorado através da identificação de organismos e substâncias prejudiciais à saúde humana em diferentes partes da Enseada de Caraguatatuba;
- Levantamento de dados biológicos básicos para elaboração de propostas de uso sustentável deste animal (taxa crescimento, período reprodutivo, mortalidade e distribuição espacial e temporal);
- Identificação e avaliação da abundância de organismos predadores de berbigão como peixes, siris e estrelas-do-mar.



Resultados

Os dados obtidos e analisados até o momento revelam:

- A grande oscilação na quantidade de berbigão na praia ao longo dos anos ameaça a subsistência de famílias carentes no município de Caraguatatuba que o utilizam com frequência;
- A exploração e o consumo do berbigão são atividades tradicionais e de grande valor cultural para a comunidade caiçara.
- Estima-se, com base em censos e entrevistas com os coletores, que cerca de 15.000 pessoas consomem o berbigão anualmente, sendo estas responsáveis pela extração de um total de 30 toneladas/ano;
- O berbigão tem um baixo valor calórico mas apresenta valores elevados de sódio (100 g possuem 247% da quantidade diária necessária, com base em uma dieta de 2500 kcal), podendo ser prejudicial a pessoas com hipertensão arterial (Anexo 1);



- A poluição por esgoto doméstico e as alterações na dinâmica de sedimentação da Enseada causam mortalidade em massa de berbigão, reduzindo o estoque local, provocando mau cheiro e afastando turistas que frequentam a praia;
- Os coletores de berbigão relacionam a poluição, a sobre-exploração e os

derramamentos de petróleo como os principais riscos à atividade de exploração. No entanto, 60% da população não demonstra conhecimento que permita questionar ou avaliar os riscos que esta atividade enfrenta;

- A contaminação do berbigão por bactérias patogênicas (*Coliformes fecais* – *Escherichia coli* -, *Vibrio cholerae*, *Salmonella* sp. e *Staphylococcus aureus* – Anexos 2 e 3) e derivados de petróleo (hidrocarbonetos policíclicos aromáticos – PAH's) ameaça a saúde das pessoas que o consomem (Anexo 4). Assim, eventuais surtos de contaminação alimentar causariam um colapso nas unidades de saúde do Município de Caraguatatuba dado à ausência de infra-estrutura adequada para atender tal demanda;
- O berbigão é um dos principais itens alimentares para animais de interesse econômico e de importância ecológica como peixes, siris e estrelas-do-mar;
- A população não está sensibilizada da importância ecológica e econômica deste animal, dos riscos de seu consumo e nem dos cuidados que devem ser tomados ao consumi-lo, como por exemplo o cozimento (Anexo 5);

Propostas de ações para equacionar e solucionar os problemas diagnosticados

Pesquisa

- Continuidade da avaliação da qualidade alimentar do berbigão explorado monitorando a contaminação do berbigão por organismos prejudiciais à saúde humana em diferentes partes da Enseada de Caraguatatuba;
- Levantamento de informações junto a hospitais e postos de saúde municipais referentes a casos de intoxicação alimentar relacionados ao consumo do berbigão;
- Monitoramento da abundância de berbigão na praia;



Orientação da população

- Atividades de educação ambiental para alunos de ensino fundamental e médio das escolas do Município de Caraguatatuba enfocando a importância ecológica do berbigão, os riscos alimentares e os cuidados que devem ter ao consumi-lo;
- Orientação dos coletores turistas e residentes com relação à importância ecológica do berbigão, aos riscos alimentares e aos cuidados que devem ter ao consumi-lo;
- Orientação da comunidade em geral através de entrevistas em emissoras de rádio e televisão e através de artigos de divulgação em jornais e revistas locais ou regionais.



Medidas de saneamento

- Interrupção da abertura periódica das valas que acumulam águas pluviais e esgoto doméstico ao longo da orla sul do Município de Caraguatatuba, evitando assim o escoamento destes efluentes até o mar e a contaminação do berbigão, de outros organismos e do meio ambiente.
- Eliminação destas valas através de dragagens e aterros;
- Criação de um sistema eficiente de captação e bombeamento destes efluentes para estações de tratamento já disponíveis no município;
- Destaca-se que estas medidas são de responsabilidade do poder público municipal e levarão, indiretamente, a um melhoramento da balneabilidade das praias e, conseqüentemente, a um aumento do potencial turístico da região, gerando inclusive novas opções de renda para a população local.

ANEXO 1

Valores nutricionais da carne do berbigão e valores diários de referência para a dieta humana.

Parâmetros	Unidade	Análise da amostra	Arredondamento*	Valor diário	vd (%)**
Cálcio	mg /100g	14,9	14,9	800	1,9
Ferro	mg /100g	1,4	1,4	14	10
Zinco	mg /100g	1,3	1,3	15	8,7
Sódio	mg /100g	5921	5920	2400	246,7
Fibra	g /100g	0	***	0	0
Gorduras	g /100g	2,3	2,5	25	8,0
Ácido Graxo	g/100g	0,06	0	20	0,3
Colesterol	mg/100g	0	0	300	0
Proteínas****	g /100g	9,7	10,0	-	-
Valor Calórico	Kcal /100g	58	60	2500	2,3

*Conforme RDC nº 40 – Resolução de Diretoria Colegiada de 21 de março de 2001.

** VD % Valores diários de referência com base em uma dieta de 2500 calorias.

*** Fonte não significativa de fibra.

**** (N Kjeldahl x 5,75)

Metodologia: Normas analíticas Instituto Adolfo Lutz, Vol. 1, 3ª Ed., 1985.

Colesterol = AOAC Official Method 996.06 Fat. (Total, Saturated, and Monounsaturated) in Foods Hydrolytic Extraction Gas Chromatographic Method.

ANEXO 2

Valores da contaminação por microrganismos no tecido do berbigão e valores de referência máximo indicados ao consumo humano. (NMP = número mais provável; UFC = unidades formadoras de colônias; Aus. = ausência; Pres. = presença). Valores em **negrito** indicam contaminação acima da tolerada pela legislação vigente (ANVISA).

Datas/Parâmetros	Unid.	Val. Ref.	Amostras					
			1	2	3	4	5	6
30 de março/2003								
Coliformes Fecais	NMP/g	50	920	170	110	8	13	8
<i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	UFC/g	1.000	-	-	1.700	3.000	-	-
<i>Salmonella sp.</i> (em 25ml)	-	Aus.	-	-	Aus.	Aus.	-	-
10 de janeiro/2004								
Coliformes Fecais	NMP/g	50	460	14	2.400	110	43	11
<i>Vibrio cholerae</i> (em 25 g)	-	Aus.	Pres.	Pres.	Pres.	Pres.	Pres.	Pres.
26 de fevereiro/2004								
Coliformes Fecais	NMP/g	50	43	= 2.400	1.100	93	9	460
<i>Vibrio cholerae</i> (em 25 g)	-	Aus.	Pres.	Pres.	Pres.	Pres.	Pres.	Pres.
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	1.000	7.000	12.000	57.000	3.500	4.000	5.000
<i>Salmonella sp.</i> (em 25g)	-	Aus.	Pres.	Pres.	Pres.	Pres.	Pres.	Pres.

Metodologia: Em laboratório, as conchas foram limpas com álcool 70% em câmara de fluxo laminar. Os tecidos dos berbigões foram extraídos com espátula esterilizada manualmente. A metodologia para a realização das análises seguiu: Pouch, F. & Ito, D. K., 2001. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4th edittion.

Valores de referência: Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Site da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) - http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm (*Staphylococcus* e *Salmonella*: moluscos bivalves "in natura", resfriados ou congelados, não consumido cru; coliformes: moluscos bivalves, carne de siri e similares cozidos, temperados e não, industrializados resfriados ou congelados)). Para *Vibrio cholerae*, apesar de não haver valores de referência na legislação, a ausência é o mais prudente, visto o risco de sua contaminação em humanos.

Localização das amostras: Amostra 1: 23°41'435"S/45°25'437"W; Amostra 2: 23°40'535"S/45°25'499"W; Amostra 3: 23°39'579"S/45°25'462"W; Amostra 4: 23°39'129"S/45°25'360"W; Amostra 5: 23°38'155"S/ 45°25'118"W; Amostra 6: 23°37'484"S/45°24'529"W. Veja mapa abaixo.



Figura 1. Mapa indicando a posição das 6 amostras obtidas para análises microbiológicas preliminares em 30/03/03, 10/01/04 e 26/02/04.

ANEXO 3

Valores da contaminação por microrganismos no tecido do berbigão e valores de referência máximo indicados ao consumo humano. (NMP = número mais provável; UFC = unidades formadoras de colônias; Aus. = ausência; Pres. = presença). Valores em **negrito** indicam contaminação acima da tolerada pela legislação vigente (ANVISA). Refinamento da amostragem entre os pontos 1 e 3 das análises preliminares, local de maior exploração do berbigão.

Datas/Parâmetros	Unid.	Val. Ref.	Amostras		
			1	2	3
22 de abril/2004					
Coliformes Fecais	NMP/g	50	= 2.400	= 2.400	= 2.400
<i>Vibrio cholerae</i> (em 25 g)	-	Aus.	Pres.	Pres.	Pres.
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	1.000	3.500	610	3.900
<i>Salmonella</i> sp. (em 25g)	-	Aus.	Pres.	Pres.	Pres.
19 de maio/2004					
Coliformes Fecais	NMP/g	50	210	240	15
<i>Vibrio cholerae</i> (em 25 g)	-	Aus.	Pres.	Pres.	Pres.
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	1.000	2.400	1.500	500
<i>Salmonella</i> sp. (em 25 g)	-	Aus.	Pres.	Pres.	Pres.
02 de setembro/2004					
Coliformes Fecais	NMP/g	50	9	4	9
<i>Vibrio cholerae</i> (em 25 g)	-	Aus.	Pres.	Pres.	Pres.
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	1.000	1.400	1200	800
<i>Salmonella</i> sp. (em 25 g)	-	Aus.	Pres.	Pres.	Pres.
16 de fevereiro/2005					
Coliformes Fecais	NMP/g	50	240	39	9
<i>Vibrio cholerae</i> (em 25 g)	-	Aus.	Pres.	Pres.	Pres.
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	1.000	300	300	300
<i>Salmonella</i> sp. (em 25 g)	-	Aus.	Pres.	Pres.	Pres.

Metodologia: idem anexo 2.

Valores de referência: idem anexo 2.

Localização das amostras: Amostra 1: 23°41'268"S/45°25'474"W; Amostra 2: 23°40'517"S/45°25'512"W; Amostra 3: 23°40'046"S/45°25'490"W. Veja mapa abaixo.

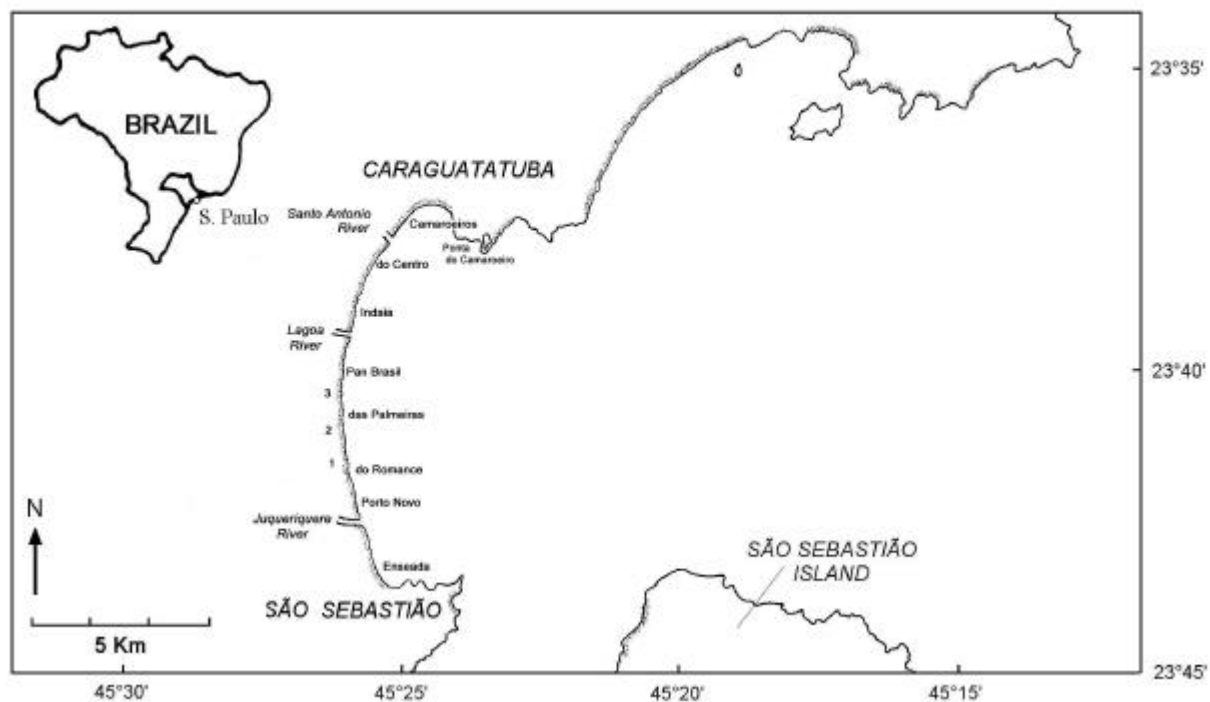


Figura 2. Mapa indicando a posição das 3 amostras obtidas para análises microbiológicas de monitoramento em 22/04/04, 19/05/04, 02/09/04 e 16/02/05.

ANEXO 4

Valores da concentração de hidrocarbonetos (parâmetros cromatográficos - PAH'S) nos tecidos do berbigão. Área sul – equivalente aos pontos amostrais 2 e 3 (vide anexo 2); Área norte – equivalente aos pontos amostrais 4 e 5 (vide anexo 2).

Compostos	Limite Quantif µg/kg	Branco µg/kg	Recup. %	Limite Recup. %	Área Sul µg/kg	Área Norte µg/kg
Naftaleno	0,01	< 0,01	65	60-70	1,90	1,80
Acenaftileno	0,01	< 0,01	67	60-75	0,20	0,20
Fluoreno	0,01	< 0,01	72	60-85	0,40	< 0,01
Antraceno	0,01	< 0,01	69	60-80	0,90	< 0,01
Pireno	0,01	< 0,01	80	70-90	< 0,01	< 0,01
Benzo (a) Antraceno	0,01	< 0,01	81	75-90	< 0,01	< 0,01
Criseno	0,01	< 0,01	82	70-85	< 0,01	< 0,01
Benzo (k) Fluoranteno	0,01	< 0,01	75	70-80	< 0,01	< 0,01
Benzo (a) Pireno	0,005	< 0,005	74	70-80	< 0,005	< 0,005
Dibenzo (a,h)Antraceno	0,01	< 0,01	69	60-80	< 0,01	< 0,01
Benzo (g,h,i.) Pirileno	0,01	< 0,01	75	65-85	< 0,01	< 0,01
Indeno (1,2,3) Pireno	0,01	< 0,01	70	60-80	< 0,01	< 0,01
Fenantreno	0,01	< 0,01	80	70-90	1,00	1,40
Fluorantreno	0,01	< 0,01	80	70-90	< 0,01	< 0,01

Metodologia: EPA (United States Environmental Protection Agency). Test Methods for Evaluating Solid Waste, vol. 1, b: Laboratory Manual Physical/Chemical Methods. Methods 8310, 3550 B, 1986.

Valores de referência: Não há valores de referência para PAH's em alimentos na legislação brasileira.

ANEXO 5

Valores da contaminação por microrganismos no tecido do berbigão e valores de referência máximo indicados ao consumo humano. (NMP = número mais provável; UFC = unidades formadoras de colônias; Aus. = ausência; Pres. = presença) antes e após o processamento térmico do material (10 minutos de cozimento em água em ebulição). Valores em **negrito** indicam contaminação acima da tolerada pela legislação vigente (ANVISA). Análises feitas para a amostra 6 do material coletado em 10 de janeiro de 2004 e para as amostras 2 e 5 do material coletado em 26 de fevereiro de 2004.

Amostra/Parâmetros	Unid.	Val. Ref.	Processamento térmico	
			Antes	Após
Amostra 6 (10/01/2004)				
Coliformes Fecais	NMP/g	50	11	< 3
<i>Vibrio cholerae</i> (em 25 g)	-	Aus.	Pres.	Pres.
Amostra 2 (26/02/2004)				
Coliformes Fecais	NMP/g	50	= 2.400	< 3
<i>Vibrio cholerae</i> (em 25 g)	-	Aus.	Pres.	Aus.
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	1.000	12000	Aus.
<i>Salmonella</i> sp. (em 25g)	-	Aus.	Pres.	Aus.
Amostra 5 (26/02/2004)				
Coliformes Fecais	NMP/g	50	9	9
<i>Vibrio cholerae</i> (em 25 g)	-	Aus.	Pres.	Pres.
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	1.000	4000	Aus.
<i>Salmonella</i> sp. (em 25 g)	-	Aus.	Pres.	Aus.

Metodologia: idem anexo 2.

Valores de referência: idem anexo 2.

Localização das amostras: Amostra 2: 23°40'535"S/45°25'499"W; Amostra 5: 23°38'155"S/ 45°25'118"W; Amostra 6: 23°37'484"S/45°24'529"W. Veja figura 1 vinculada ao anexo 2.