

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS BALNEARES – DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS

Maria Ana Cunha, 12 de Julho de 2007, LNEC



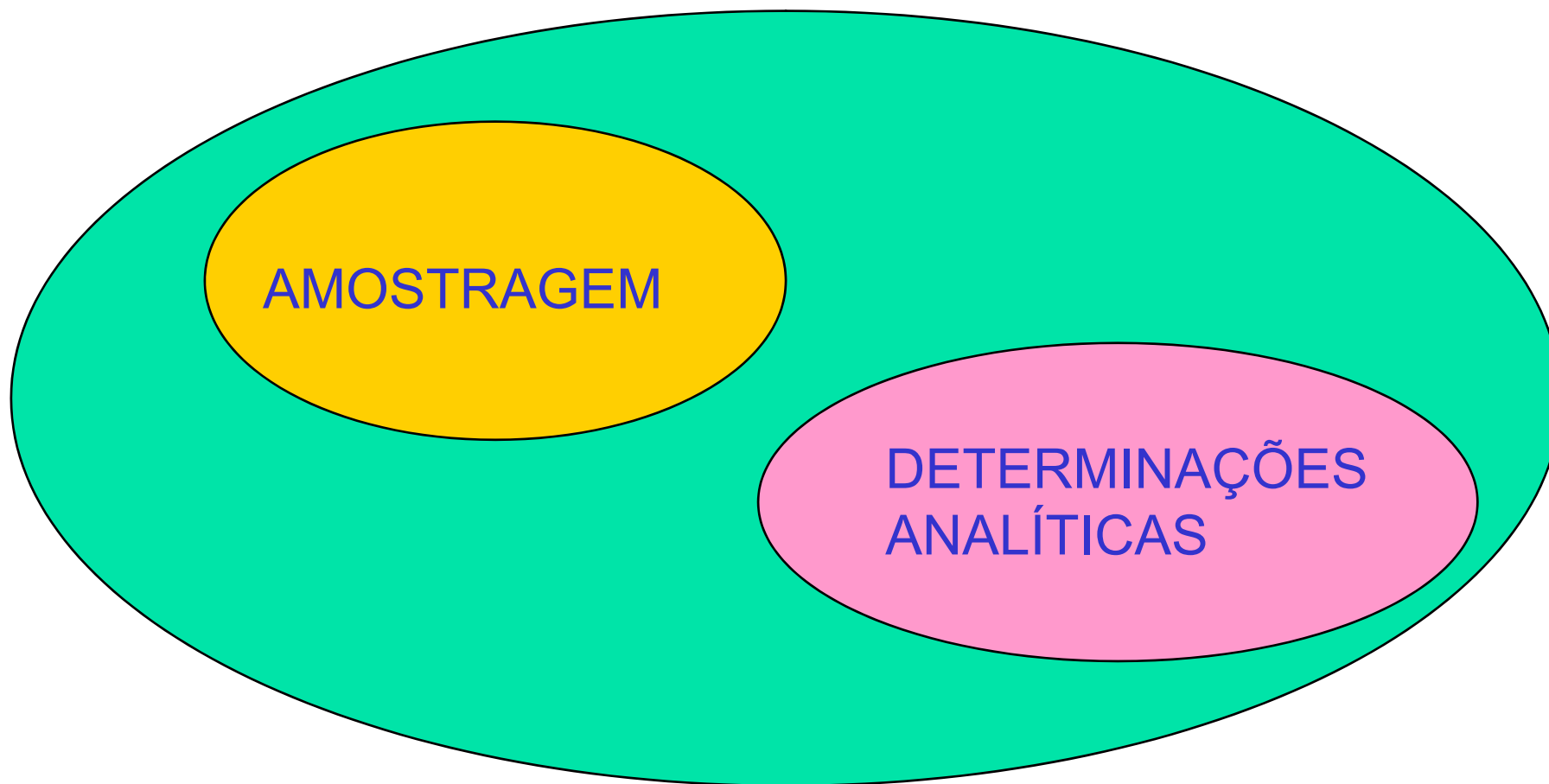
No Despacho n.º 7845/2002 do Gabinete do Ministro do Ambiente e Ordenamento do Território

- Compete ao Instituto do Ambiente efectuar a monitorização das águas balneares costeiras, com vista à concretização do respectivo programa de verificação da conformidade





**PROGRAMA DE VERIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE
DAS ÁGUAS BALNEARES COM O CUMPRIMENTO
DA DIRECTIVA 76/160/CEE**







PROGRAMA DE AMOSTRAGEM

CONCELHO	ZONA BALNEAR	CÓDIGO	FREQ	3ª SEMANA			4ª SEMANA			5ª SEMANA		
				28-Mai	29-Mai	30-Mai	04-Jun	05-Jun	06-Jun	11-Jun	12-Jun	13-Jun
		IA		2ª feira	3ª feira	4ª feira	2ª feira	3ª feira	4ª feira	2ª feira	3ª feira	4ª feira
A	1	N1	M-5			D						
	2	N2	M-5							D		
	3	N3	S-20			D			D	D		
	4	N4	Q-10						D			
B	5	N5	M-5			D				D		
	6	N6	M-5			D				D		
	7	N7	M-5			D				D		
	8	N8	M-5			D				D		
	9	N9	M-5						D			
	10	N10	Q-10						D			
	11	N11	Q-10						D			
	12	N12	M-5			D				D		
	13	N13	M-5			D				D		
	CONCELHO	14	N14	M-5			D					



PROCEDIMENTO DA AMOSTRAGEM

MATERIAL



- Mapas com a marcação do ponto de colheita;
- Mala térmica com acumuladores;
- Frascos de colheita;
- Mala com conservantes, fitas de pH;
- Balde e cordas;
- Equipamento de segurança pessoal (coletes, luvas);
- Bloco de registos;
- Caneta;
- Alcool a 70° para desinfectar mãos;
- Telemóvel; cartão gasolina, etc.



PROCEDIMENTO DA AMOSTRAGEM



- No ponto de colheita predefinido, procede-se em primeiro lugar à recolha de água para ensaios microbiológicos e depois para ensaios físico-químicos.
- Os recipientes devem ser identificados inequivocamente de modo indelével.
- O operador deverá registar todas as observações que considere pertinentes para a interpretação dos resultados, como ex. estado do mar, condições meteorológicas, pluviosidade, etc.
- Os recipientes destinados à recolha de amostras para ensaios físico-químicos devem ser passados pela água do local, antes de serem utilizados.



PROCEDIMENTO DA AMOSTRAGEM

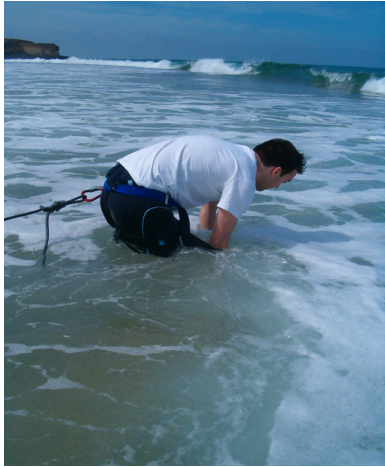
O modo de recolha da amostra depende das condições no local e pode ser de 2 tipos:

- COLHEITA DIRECTA;
- COLHEITA INDIRECTA.

De modo geral, opta-se pela recolha directa da amostra.



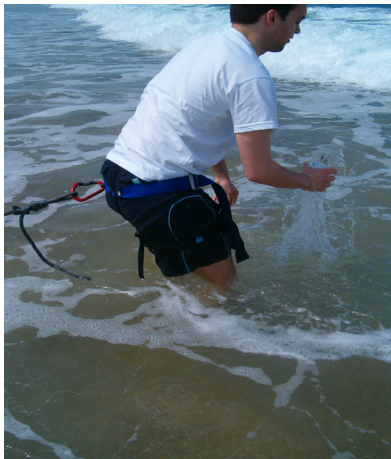
PROCEDIMENTO DA AMOSTRAGEM



COLHEITA DIRECTA

Ensaio Microbiológicos

1. Desinfectar as mãos com álcool a 70%, antes de dar início à recolha da amostra;
- 2 . Retirar o invólucro do frasco e o anel de plástico que fixa a tampa ao recipiente imediatamente antes de se proceder à recolha;
- 3 . Entrar no mar até uma profundidade de 1m, passando a zona de rebentação, e, recolher a amostra a uma profundidade de aproximadamente de 30 cm abaixo da superfície;





PROCEDIMENTO DA AMOSTRAGEM

4. Imergir o recipiente fechado de cabeça para baixo até à profundidade desejada e abri-lo inclinado, direccionando-o para o largo, no sentido oposto ao do corpo, deixando-o em seguida encher, e fechar imerso;
- 5 . O recipiente não deve ser completamente cheio, devendo-se deixar uma camada de ar para facilitar a homogeneização da amostra em laboratório.

MAS...

Caso este fique totalmente cheio, não se deve abrir o recipiente para despejar o excedente, sendo preferível transportá-lo nessas condições até ao laboratório;



PROCEDIMENTO DA AMOSTRAGEM

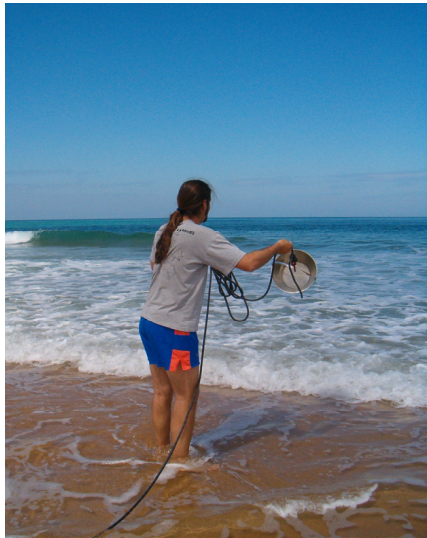
Ensaio Físico-Químicos

- 1 . No mesmo local que se efectuou a recolha de amostra para os ensaios microbiológicos, devem-se colher as amostras para os ensaios químicos (pH e turvação, óleos minerais, substâncias aniónicas tensioactivas e fenóis, se necessário);
- 2 . O operador deverá observar se existem manchas de óleo à superfície, espumas amareladas persistentes e cheiro a fenol na água e, decidir da necessidade de colher amostra para posterior análise em laboratório. Em caso de dúvida é recomendável colher amostra e trazer para posterior análise laboratorial;
- 3 . Se se detectar a presença de óleos minerais efectuar a recolha deste parâmetro em primeiro lugar na camada superficial, e, em seguida, efectuar a recolha dos restantes parâmetros.



PROCEDIMENTO DA AMOSTRAGEM

COLHEITA INDIRECTA



- 1 . Quando as condições do mar não permitem colher a amostra em segurança, deve-se optar por utilizar um balde de inox como amostrador;
- 2 . O operador deve lavar o balde com a água do local antes de o utilizar para recolher as amostras;
- 3 . Na zona da entrada no mar, lança-se o balde que está ligado a um cabo para permitir que seja puxado em direcção à praia;



PROCEDIMENTO DA AMOSTRAGEM

4 . Puxa-se o balde em direcção à praia e, espera-se que a areia sedimente no fundo;

5 . O operador deve desinfectar as mãos e o braço até ao cotovelo com álcool a 70°, antes de dar início à recolha da amostra para os ensaios microbiológicos;

6 . Recolher a amostra para os ensaios microbiológicos em primeiro lugar e só depois recolher as amostras destinadas aos ensaios físico-químicos;

7 . Em seguida dever-se-á recolher amostras para os ensaios físico-químicos, mergulhando os recipientes no balde até encherem





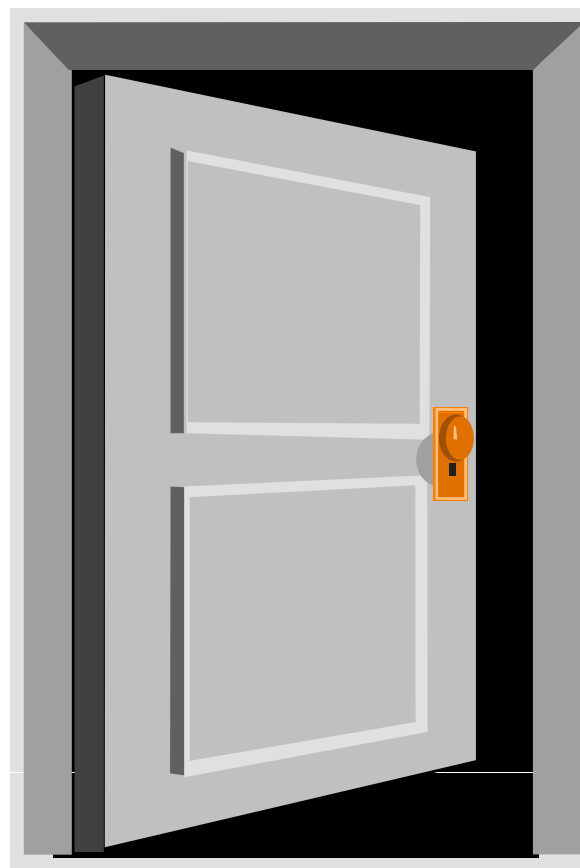
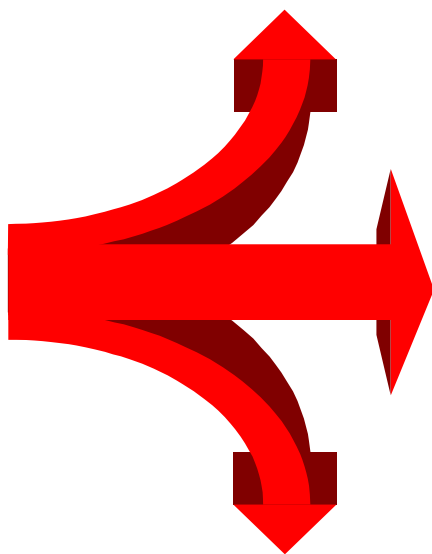
CONSERVAÇÃO E TRANSPORTE



- Após recolha das amostras para ensaios físico-químicos deve-se proceder à preservação das mesmas com os conservantes adequados consoante os parâmetros.
- As amostras devem ser armazenadas em mala térmica, fechada, ao abrigo da luz com os acumuladores congelados, devendo ser transportadas, até ao Laboratório, num período que não ultrapasse 8 horas entre a colheita e a entrada no laboratório, por forma a garantir a integridade das amostras.



LABORATÓRIO





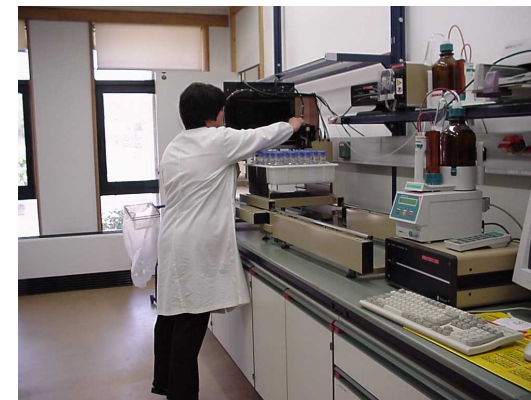
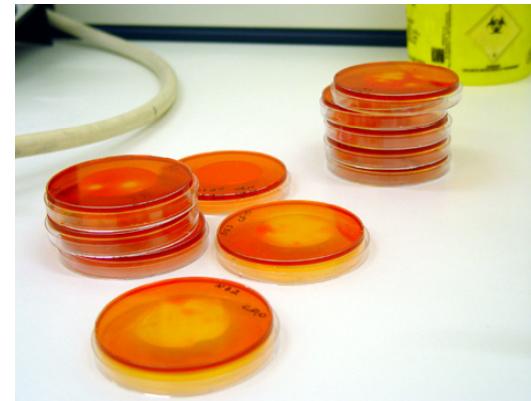
PARÂMETROS ANALISADOS

➤ BACTERIOLÓGICOS

- coliformes totais
- coliformes fecais
- estreptococos fecais
- salmonelas

➤ QUÍMICOS

- pH
- turvação
- detergentes, fenóis, hidrocarbonetos (quando necessário)

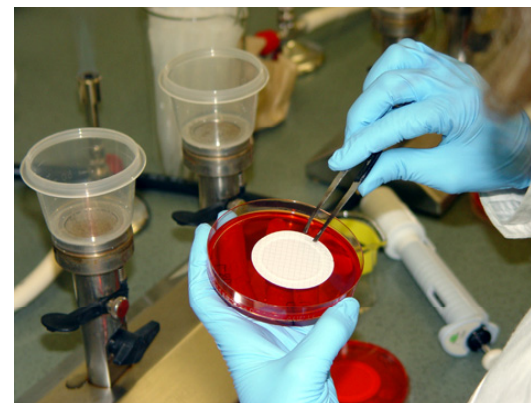




ANÁLISE BACTERIOLÓGICA



FILTRAÇÃO





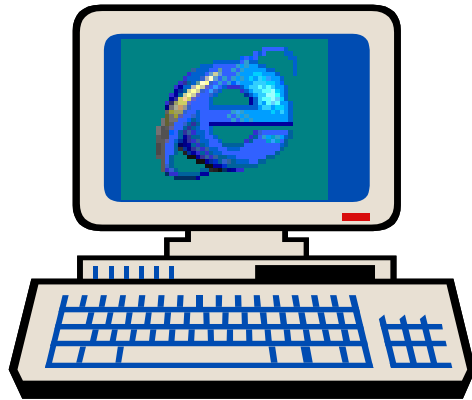
ANÁLISE BACTERIOLÓGICA

CONTAGEM

E

CONFIRMAÇÃO





www.iambiente.pt

Snirh.inag.pt



Instituto do Ambiente
 Relatório de Análise nº 108
 Centro de Análise de águas
 Rua da República, 176 - Lisboa

Programa de verificação da aptidão da água para uso balnear

Nome: PRAIA: TANARIZ - TANARIZ
 Local: TANARIZ
 Ponto de Colheita: TANARIZ
 Caudal: 0,00 m³/s
 Data de Colheita: 2003-08-18
 Data de Análise: 2003-08-18
 Data de Análise de Referência: 2003-08-18
 Tipo de Análise: 1A
 Frequência de Análise: QUINZENA

Parâmetro	Método	Resultado	Unidade	Cl.	I.
Condutividade	MSM-01 (20°C) (100)	12,7	µmhos/cm	1	100
Condutividade Superficial	MSM-01 (20°C) (100) (1)	11	µmhos/cm	100	1000
Condutividade Total	MSM-01 (20°C) (100)	12,7	µmhos/cm	100	1000
pH	MSM-02 (20°C)	8,2	ADP	-	6 - 9
Temperatura	MSM-03 (20°C) (100)	18,0	°C	1	-
Solubilidade inorgânica	MSM-04 (20°C) (100)	mg/L	mg/L	1	-
Óxido	MSM-05 (1)	mg/L	mg/L	1	10

BOA

Instituto do Ambiente
 Relatório de Análise nº 109
 Centro de Análise de águas
 Rua da República, 176 - Lisboa

Programa de verificação da aptidão da água para uso balnear

Nome: PRAIA: ZAMBIEIRA DO MAR - ODEIRA
 Local: ZAMBIEIRA DO MAR 1
 Ponto de Colheita: ZAMBIEIRA DO MAR 1
 Caudal: 0,00 m³/s
 Data de Colheita: 2003-08-17
 Data de Análise: 2003-08-17
 Data de Análise de Referência: 2003-08-17
 Tipo de Análise: 1A
 Frequência de Análise: QUINZENA

Parâmetro	Método	Resultado	Unidade	Cl.	I.
Condutividade	MSM-01 (20°C) (100)	200	µmhos/cm	100	1000
Condutividade Superficial	MSM-01 (20°C) (100) (1)	200	µmhos/cm	100	1000
Condutividade Total	MSM-01 (20°C) (100)	200	µmhos/cm	100	1000
pH	MSM-02 (20°C)	8,2	ADP	-	6 - 9
Temperatura	MSM-03 (20°C) (100)	18,0	°C	1	-
Solubilidade inorgânica	MSM-04 (20°C) (100)	mg/L	mg/L	1	-
Óxido	MSM-05 (1)	mg/L	mg/L	1	10

ACEITÁVEL

Instituto do Ambiente
 Relatório de Análise nº 104
 Centro de Análise de águas
 Rua da República, 176 - Lisboa

Programa de verificação da aptidão da água para uso balnear

Nome: PRAIA: SAZARE - SAZARE
 Local: SAZARE
 Ponto de Colheita: SAZARE 1
 Caudal: 0,00 m³/s
 Data de Colheita: 2003-08-24
 Data de Análise: 2003-08-24
 Data de Análise de Referência: 2003-08-24
 Tipo de Análise: 1A
 Frequência de Análise: QUINZENA

Parâmetro	Método	Resultado	Unidade	Cl.	I.
Condutividade	MSM-01 (20°C) (100)	1700	µmhos/cm	100	1000
Condutividade Superficial	MSM-01 (20°C) (100) (1)	1700	µmhos/cm	100	1000
Condutividade Total	MSM-01 (20°C) (100)	1700	µmhos/cm	100	1000
pH	MSM-02 (20°C)	8,2	ADP	-	6 - 9
Temperatura	MSM-03 (20°C) (100)	18,0	°C	1	-
Solubilidade inorgânica	MSM-04 (20°C) (100)	mg/L	mg/L	1	-
Óxido	MSM-05 (1)	mg/L	mg/L	1	10

MA



AREIAS





MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS AREIAS

PORQUÊ ?

O risco de contracção de doenças por poluição bacteriológica da água está, de uma maneira geral controlado nas praias...

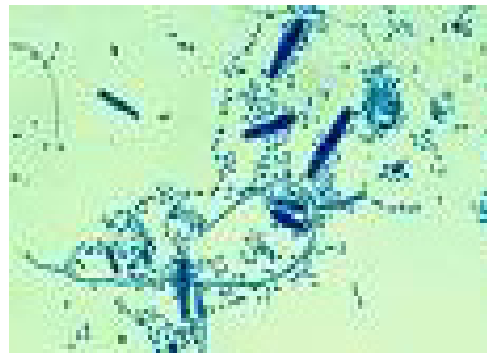
Surge a preocupação

... com a areia cujo contacto directo com alguns grupos de risco, pode constituir uma fonte de contágio por microrganismos patogénicos.



MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS AREIAS - Alguns exemplos...

Trichophyton mentagrophytes e Trichophyton rubrum



Onicomicose





MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS AREIAS

Outros fungos potencialmente patogénicos/alergogénicos

Fusarium spp.



Scedosporium spp.



Aspergillus spp.





MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS AREIAS – Algumas iniciativas...

Campanha «Areia Limpa, Praia Saudável» promovida pela Associação da Bandeira Azul, realizou-se um estudo que envolveu directamente o Instituto do Ambiente (IA) e o Instituto Nacional de Saúde (INSA), entre outros, que teve por objectivo **seleccionar os indicadores de qualidade que melhor caracterizam a contaminação microbiológica das areias das praias, propor os respectivos valores de referência e os métodos de análise mais adequados para a determinação dos indicadores seleccionados.**

Projecto Europeu – “Improving Coastal and Recreational Waters” (ICREW), ambas as entidades (IA e INSA) **procederam à revisão e desenvolvimento de alguns conceitos.**



MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE

DAS AREIAS – Conclusões destes estudos...

- ✓ Para a monitorização da qualidade microbiológica das areias das praias é suficiente a análise da areia seca. A água já fornece informação que pode dispensar a análise da areia molhada pois foi demonstrada uma correlação significativa entre estas duas variáveis;
- ✓ Os indicadores com melhor desempenho foram os coliformes totais, a *E. coli* e os enterococos intestinais em bacteriologia e os fungos leveduriformes, fungos potencialmente patogénicos e alergogénicos e dermatófitos em Micologia;
- ✓ Os métodos escolhidos foram: o método de sementeira por espalhamento para os parâmetros micológicos e o método do número mais provável para as determinações bacteriológicas (colilert e enterolert).



MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS AREIAS – Metodologia proposta...

Amostragem

Proceder-se-á à recolha de amostras de areia seca para a micologia e bacteriologia.

Periodicidade

Uma colheita antes do início da época balnear (Maio) e duas durante os meses de maior frequência de banhistas (Julho e Agosto).



PROCEDIMENTO DA AMOSTRAGEM

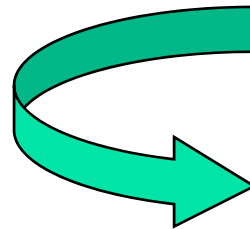
A colheita deve ser realizada num transepto paralelo à linha de costa que se subdivide em 3 pontos ou mais, equidistantes (os pontos devem distar entre 20 a 50 m aproximadamente), distribuídos pela zona de areal onde a frequência de banhistas é maior, obtendo-se uma amostra composta, representativa da área de areia seca.





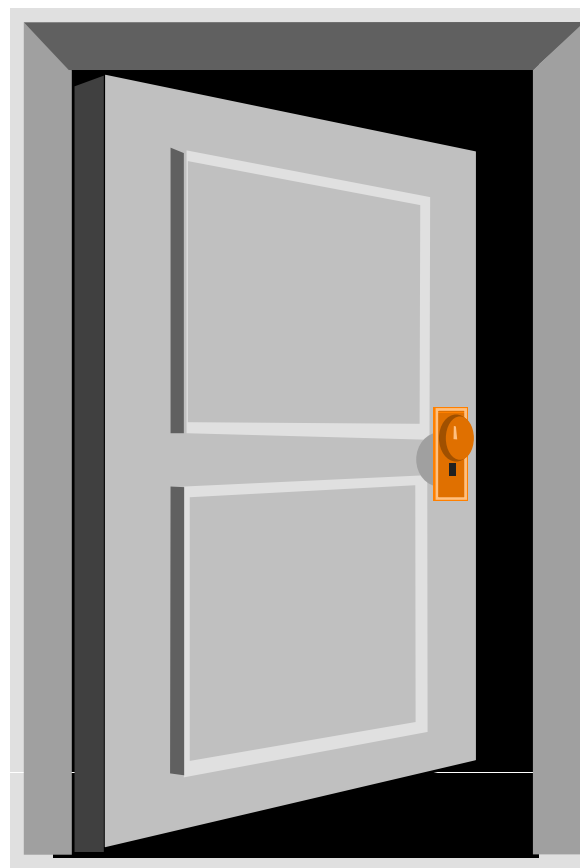
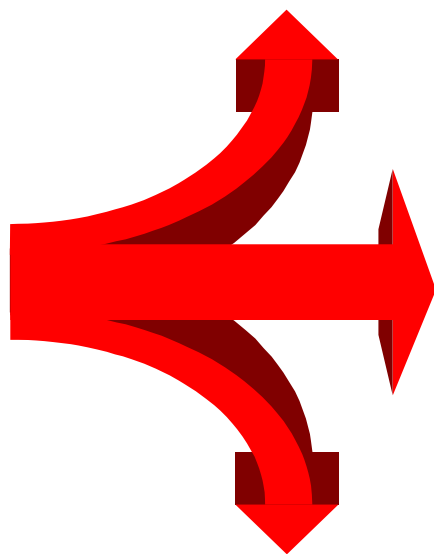
CONSERVAÇÃO E TRANSPORTE

As amostras devem ser armazenadas em mala térmica, fechada, ao abrigo da luz com os acumuladores congelados, devendo ser transportadas, até ao Laboratório.





LABORATÓRIO





PARÂMETROS ANALISADOS

INDICADORES A PESQUISAR

MICOLÓGICOS

- Fungos leveduriformes (leveduras)
- Fungos filamentosos potencialmente patogénicos e alergogénicos
- Dermatófitos



Fungos leveduriformes	Fungos filamentosos potencialmente patogénicos	Dermatófitos
<i>Candida albicans</i> <i>Candida spp.</i> <i>Cryptococcus sp.</i> <i>Rhodotorula sp.</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Aspergillus sp.</i> <i>Fusarium sp.</i> <i>Scopulariopsis sp.</i> <i>Scytalidium sp.</i> <i>Scedosporium sp.</i> <i>Chrysosporium sp.</i>	<i>Trichophyton sp.</i> <i>Microsporium sp.</i> <i>Epidermophyton sp.</i>



PARÂMETROS ANALISADOS

- BACTERIOLÓGICOS
 - Bactérias coliformes,
 - E. coli
 - Enterococos intestinais





MÉTODOS ANALÍTICOS

ANÁLISE MICOLÓGICA

Para as análises micológicas foi seleccionado o método de sementeira por espalhamento (baseado em Bernard et al.,1989).

ANÁLISE BACTERIOLÓGICA

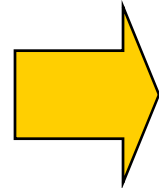
As análises bacteriológicas são realizadas pelos métodos cromogénico e/ou fluorogénicos com determinação do Número Mais Provável Colilert e Enterolert.



RESULTADOS - Avaliação

Avaliação/Qualificação da praia:

Conforme

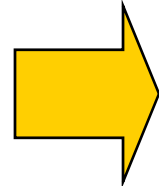


< 60 PFC/g Leveduras

< 85 PFC/g Fungos Potencialmente Patogénicos

< 15 PFC/g Dermatófitos

< 100 NMP/g Bactérias coliformes

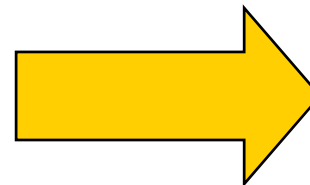


< 20 NMP/g *E. coli*

< 20 NMP/g Enterococos intestinais

OU...

Não cumprimento dos limites



Não conforme



EVOLUÇÃO N° PRAIAS

2006

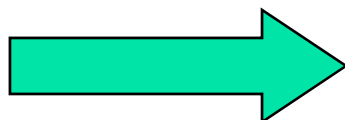


73 praias

2007



86 praias



+ 18%

