



## Guia para cumprimento do Critério Imperativo 12 - Monitorização da Qualidade Microbiológica da Areia

*Cada promotor deve monitorizar, se aplicável, a qualidade da areia em, pelo menos, uma das zonas balneares com Bandeira Azul, de acordo com os parâmetros e as metodologias definidos.*

- ❖ **Âmbito:** Praias costeiras e interiores com areia.  
**Nota:** este critério diz respeito exclusivamente a praias apenas com areia, a metodologia não se aplica a praias com sedimentos e/ou vegetação.
  
- ❖ **Amostragem:** Conforme descrito em Sabino et al. (2011): recolha de uma amostra composta de areia. A areia deve ser recolhida em vários pontos, ao longo da área de areia seca da praia onde os utilizadores se deitam (pelo menos 3 por 500m de comprimento), no mesmo recipiente e bem misturada. Desta forma gera-se uma amostra única, que representa todos os pontos de recolha ao longo da praia. Esta colheita deve ser feita com luvas para recipiente estéril.  
  
*Nota: consultar documento “Instruções para Colheita de Amostras de Areia”.*
  
- ❖ **Frequência:** Uma colheita antes da época balnear e as restantes uma vez por mês durante a época balnear. Ou seja, de Maio a Setembro para uma época balnear que decorre entre Junho e Setembro. Se possível, apenas para otimizar recursos, a recolha da areia pode ser feita no mesmo dia da recolha da água balnear.
  
- ❖ **Resultados:** Os promotores devem solicitar aos laboratórios que enviem os resultados das análises em, no máximo, 10 dias após a recolha.
  
- ❖ **Registo:** Os resultados devem ser registados na plataforma Bandeira Azul, no separador “Areias”, logo que os resultados sejam conhecidos, no máximo 10 dias após a recolha da amostra. Caso os valores limite sejam ultrapassados, as entidades responsáveis são contactadas.
  
- ❖ **Comunicação:** Os resultados devem ser comunicados no painel de informação comum Bandeira Azul, em documento próprio, fornecido pela Coordenação Nacional do Programa Bandeira Azul.  
*Nota: para obter este documento, consultar <https://bandeiraazul.abaae.pt/sobre/documentacao/>*
  
- ❖ **Transporte:** Refrigerado
  
- ❖ **Métodos analíticos:**
  - **Fungos - Total Fungos:** Agitar 40g de areia (peso bruto, não peso seco) com 40 mL de água destilada estéril, por agitação orbital, durante 30 min a 100 rpm. Inocular o sobrenadante por espalhamento (0,2 mL) em triplicado, em placas de meio de Malte com cloranfenicol. Incubar as placas durante 5 dias a 27,5 ° C ± 2,5 ° C. Contar as colónias das 3 placas, calcular a média e multiplicar por 5, para perfazer contagem por mL. O resultado é apresentado em unidades formadoras de colónias (CFU) por grama de areia (1 mL = 1 g) - Sabino et al. (2011).



- **Bactérias - Enterococci e *E. coli*:** Pesagem de 10g de areia para 100 mL de água destilada estéril. Após a agitação manual por 2 minutos procede-se à pesquisa de Enterococos por Número Mais Provável (NMP) utilizando o meio de cultura Enterolert® Quanti-Tray® da IDEXX™ (IDEXX, Westbrook, MN, EUA). Analisar 10 mL do Sobrenadante e perfazer o volume até 100 mL com água destilada estéril. (Verificar as instruções do fabricante para amostras de água). Alternativamente pode utilizar-se o método de filtração por membrana (ISO 7899-2), filtrando 10 mL do sobrenadante. (Boehm et al., 2009). Sabino et al. (2011), descreve outra metodologia: Pesar 50g de areia para 500 mL de água destilada estéril. Após a agitação mecânica, por rotação vertical a 100 rpm por 30 min, procede-se da mesma forma que na metodologia descrita anteriormente. Esta abordagem pode ser usada para ambos os métodos (NMP e filtração em membrana). Em ambas as metodologias, os resultados são por grama de areia, portanto não são necessários cálculos. Para a pesquisa de *E. coli*, seguir o mesmo procedimento substituindo o meio de cultura Enterolert® pelo meio de cultura Colilert® (o resultado do teste já é por grama de areia bruta) ou utilizar BACTERISK® (MolEndoTech, LTD, Brixham, UK).

❖ **Valores limite:**

Parâmetros	Fungos			
Método	Lavagem, espalhamento e contagem total de fungos - UFC/g de areia de zonas balneares costeiras		Lavagem, espalhamento e contagem total de fungos - UFC/g de areia de zonas balneares interiores e de transição	
Classificação	Conforme	Não-conforme	Conforme	Não-conforme
Limites	até 420 UFC/g de areia	acima de 420 UFC/g de areia	até 1130 NMP/g de areia	acima de 1130 NMP/g de areia

\*Percentil 80 dos dados gerados pela iniciativa Mycosands para o seguinte artigo <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146598>

Parâmetros	Bactérias			
Método	Enterococos Enterolert® (IDEXX™) ou filtração		<i>E. coli</i> Colilert® (IDEXX™)	
Classificação	Conforme	Não-conforme	Conforme	Não-conforme
Limites	até 60 NMP/g de areia	acima de 60 NMP/g de areia	até 25 NMP/g de areia	acima de 25 NMP/g de areia



- **Controlo de Qualidade:** A acreditação destas análises é altamente recomendada; alternativamente é exigida ao laboratório que analisa a areia a participação num esquema de avaliação da qualidade da análise microbiana para areia (por exemplo, [PNAEQ](#)).

- **Classificação:** Dada a distribuição não-normal das contagens de fungos ao longo do tempo, não é recomendado utilizar desvios padrão e médias geométricas. Uma boa alternativa é classificar uma praia como conforme ou não conforme. Para os enterococos, o valor declarado pela OMS (2021) reflete teoricamente os mesmos efeitos na saúde que os limites da água. Portanto, deve ser dada atenção a amostras que excedam 60 UFC/g ou MPN/g de areia. Este valor é considerado provisório porque é o resultado de um cálculo de Avaliação Quantitativa de Risco Microbiano (QMRA) que não leva em conta a flora nativa de uma praia. São necessários mais estudos epidemiológicos para validar os pressupostos utilizados no cálculo.

Em caso de monitorização, E. coli serve de indicador de contaminação fecal adicional, com um valor de referência de 25 UFC/g (Sabino et al. 2011).

❖ **Valores limite ultrapassados:** Quando os promotores inserem os valores na plataforma, caso os limites de um dos parâmetros sejam ultrapassados é enviado um alerta para a Coordenação Nacional do Programa Bandeira Azul e para o email de registo na plataforma Bandeira Azul.

Quando um valor de referência é excedido deve investigar-se a causa da falha, a fonte, o tipo de contaminação e a probabilidade de futuras falhas.

Medidas a tomar quando os limites de contaminação são ultrapassados:

1. **Limpeza da praia:** Monitorização regular e limpeza de lixo, de algas e de dejetos de animais. Métodos simples, como peneiração e aeração, podem ser aplicados, juntamente com a supervisão da praia, para minimizar acumulação de lixo na areia. Isto limita a deposição de nutrientes para estes microrganismos e destrói possíveis biofilmes e crescimento em zonas mais profundas do areal. A dispersão de microrganismos torna-se mais fácil em praias e zonas de grande ondulação.

2. **Outras medidas a implementar:**

- Garantir áreas designadas para deposição de lixo e recolha de resíduos, assim como lixeiras cobertas para evitar exposição a chuvas e a animais.

- Gerir a presença de animais na areia. Limitar, através de zonas designadas, a área de acesso de cães e de outros animais domésticos ao areal, especialmente na época balnear. Os promotores devem elaborar planos de gestão para lidar com a presença de animais selvagens. Os utentes das zonas balneares devem ser sensibilizados por forma a diminuir alimentação destes animais.

- Garantir casas de banho públicas limpas e promover a higiene pessoal.

- Garantir boas infraestruturas de escoamento de águas residuais e pluviais e não permitir o escoamento destas para a praia (quando impossível, limitar o acesso da praia a visitantes a jusante do escoamento)

- Colocar sinalética a fim de incentivar o uso adequado da praia e com informações sobre possíveis riscos para a saúde.



## ❖ Gestão e Comunicação

As potenciais fontes de contaminação da areia da praia devem ser identificadas e incluídas nos planos de ordenamento e de segurança da orla costeira. Adicionalmente, estes planos devem incluir ações de monitorização, de gestão e de comunicação.

### 1. Medidas de Gestão

Os excrementos de animais incluindo cães, pássaros e outros animais localmente significativos, aumentam os níveis de FIO (faecal indicator organisms) e introduzem agentes patogénicos na areia das praias. Os animais domésticos não devem frequentar as zonas balneares utilizadas por banhistas, durante a época balnear. Em alternativa, devem ser designadas áreas específicas para os animais domésticos. Para evitar que as zonas balneares sejam frequentadas por animais selvagens, como por exemplo gatos, os responsáveis pela gestão destas áreas devem desenvolver os métodos adequados.

Neste processo devem, ainda, ser implementados planos para gestão das aves, sejam nativas (medidas de proteção) ou não-nativas (medidas de dissuasão). Uma parte fundamental deste trabalho passa por consciencializar a opinião pública e por sensibilizar as populações para não alimentarem, direta ou indiretamente, estes animais.

Outras estratégias para evitar a contaminação das areias passam pelo desenvolvimento de instalações de tratamento de resíduos sólidos adequadas; instalações sanitárias em quantidade suficiente nas zonas balneares e drenagem adequada das águas pluviais. (Kelly et al., 2018).

Em alguns países, especialmente em áreas com resorts, a limpeza das praias (mecânica ou manual) serve para eliminar os resíduos sólidos visíveis, misturados com areia, o que reduz a quantidade de matéria orgânica, como algas marinhas e, portanto, reduz o desenvolvimento de microrganismos. No entanto, é importante ter cuidado na escolha da estratégia de limpeza da praia, para minimizar os impactos na qualidade da areia (Kinzelman et al., 2004) e na ecologia (Llewellyn & Shackley, 1996).

A desinfecção da areia (por exemplo, com cloro, iodo, irradiação ultravioleta ou tratamento térmico) não é recomendada devido aos impactos negativos sobre a flora e a fauna nativas. Métodos alternativos mais simples, como peneirar ou aerar, podem ser utilizados (Figueras et al., 1992) com a devida supervisão, para minimizar os impactos.

Através da reposição de areia é possível construir praias artificiais e restaurar praias naturais que estão sujeitas à erosão. Este processo consiste em fortificar uma praia com areia transportada de um local externo: fontes offshore, pedreiras de areia ou outras praias.

A origem dessa areia e a sua qualidade devem ser consideradas no desenvolvimento dos planos de requalificação das praias, para preservar os ecossistemas nativos e para evitar a importação de espécies não endémicas. Ao analisar a qualidade da areia importada é imperativo considerar a qualidade microbiológica, química e mineral.

As fezes humanas são o principal fator de risco em zonas sem serviços de saneamento seguros. As águas provenientes de sistemas de saneamento não tratados não devem ser despejadas na envolvente das áreas de lazer.



### Em suma:

- Os recipientes para recolha de resíduos devem estar acessíveis, bem assinalados e em boas condições de manutenção; os resíduos devem estar protegidos da chuva e dos animais;
- A gestão adequada dos resíduos sólidos minimiza a presença de espécies de aves (sobretudo as não-nativas), que podem contribuir com FIOs para a areia da praia;
- A existência de instalações sanitárias na praia minimiza os impactos da FIO causados pelos seres humanos que a visitam e incentiva práticas de higiene adequadas, como lavar as mãos com frequência.
- Os sistemas de drenagem devem ser adequados nas zonas balneares, assim como no estacionamento e nas zonas envolventes; estas águas não podem escoar diretamente para a praia.
- A drenagem direta de águas pluviais para a praia ou para as zonas envolventes deve ser desencorajada. Se houver infraestruturas obsoletas a escoar águas pluviais para a praia, o acesso às águas a jusante deve ser restrito para evitar o contato com os banhistas.

## **2. Classificação da areia de praias com Bandeira Azul em Portugal**

A análise à qualidade microbiológica das areias é um dos critérios do Programa Bandeira Azul em Portugal, desde a época balnear de 2021. A classificação é baseada em três parâmetros: todos os fungos, enterococos e *E. coli* por grama de areia.

Para fungos, a orientação definida é um valor médio de 89 UFC/g de fungos totais na areia (conforme determinado por Brandão et al., 2021) e um limite de rejeição no percentil 80% de 490 UFC/g. Por exemplo, em cinco eventos de amostragem, apenas um pode exceder o valor de contagem total de fungos de 490 UFC/g.

Para enterococos, o valor de orientação de 60 UFC/g ou MPN/g de areia é usado como critério de conformidade para todas as amostragens. O valor é considerado provisório, pois é resultado de QMRA não considera a flora nativa de uma praia.

A *E. coli* é utilizada como um indicador fecal adicional para ligação com o parâmetro da Directiva Europeia sobre Águas Balneares, utilizando como conformidade limite um valor de referência de 25 UFC/g (conforme descrito em Sabino et al., 2011).

As campanhas de educação e comunicação devem incluir sinalética sobre as políticas relativas à presença de animais domésticos, à alimentação de animais selvagens e ao descarte de lixo. A localização das instalações sanitárias deve ser clara e os banhistas devem ser incentivados a adotar as melhores práticas de higiene pessoal, como usar toalhas limpas na praia, lavar as mãos antes de comer ou tomar banho imediatamente após a praia. Os banhistas devem, ainda, ser encorajados a usar sapatos para minimizar cortes na praia e desincentivados a estar na praia caso tenham ferimentos significativos (caso sejam pequenos devem utilizar pensos impermeáveis).



### **3. Sugestões de mensagens de comunicação para banhistas e gestores de praia**

#### 3.1. Comunicação para banhistas

- Ao visitar a praia, não deixe nada além das suas pegadas. Se encontrar lixo, ajude na limpeza da praia, recolha-o e coloque-o no contentor adequado.
- Tome um banho completo ao chegar em casa, mas utilize, também, os chuveiros da praia. Certifique-se que lava a areia da pele e da parte de dentro das orelhas.
- Se tiver feridas, faça um curativo adequado antes de ir para a praia com pensos impermeáveis e evite a exposição à água, para evitar infeções.
- Não esfregue os olhos se tiverem areia, lave com água limpa. Esfregar pode resultar em infeções.
- Não leve animais de estimação para a praia. Em vez disso, leve-os para áreas que não sejam de banho.

#### 3.2. Comunicação para gestores de praia

- Realize inspeções sanitárias para identificar possíveis fontes de contaminação e desenvolva um plano para gerir essas fontes.
- Mantenha os resíduos devidamente acomodados e certifique-se de que são removidos no final do dia, para evitar que os animais selvagens os encontrem durante a noite.
- Desenvolva um plano de gestão para controlar aves e outros animais selvagens.
- Defina uma política relativa aos cães e aplique as medidas necessárias para a fazer cumprir.
- Se for ecologicamente aceitável, desenvolva um plano adequado para o tratamento da areia.
- Coloque sinalização para transmitir aos banhistas como utilizar a zona balnear de forma adequada e evitar possíveis riscos para a sua saúde.

### **4. Contaminações das areias: PrePesRes**

- 1.Prevenir (casas de banho, caixotes de lixo, revolver areias ao final do dia, sensibilização dos utentes, afastar animais domésticos e selvagens).
- 2.Pesquisar (fonte de contaminação, tipo e microrganismo excedente, Microbial Source Tracking, procura visual de possíveis fontes).
- 3.Resolver (resolver fonte e renovar areal ou spray com anti-séptico).



## **Referencias Bibliográficas:**

Boehm, A. B., Griffith, J., McGee, C., Edge, T. A., Solo-Gabriele, H. M., Whitman, R., Cao, Y., Getrich, M., Jay, J. A., Ferguson, D., Goodwin, K. D., Lee, C. M., Madison, M., Weisberg, S. B. (2009). Faecal indicator bacteria enumeration in beach sand: a comparison study of extraction methods in medium to coarse sands.

Journal of applied microbiology. *J Appl Microbiol.* 107(5), 1740–1750.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2009.04440.x>

Brandão, J., Gangneux, J.P., Arikian-Akdagli, S., Barac, A., Bostanaru, A.C., Brito, S., Bull, M., Çerikçioğlu, N., Chapman, B., Efstratiou, M. A., Ergin, Ç., Frenkel, M., Gitto, A., Gonçalves, C.I., Guégan, H., GundeCimerman, N., Güran, M., Irinyi, L., Jonikaitė, E., Kataržytė, M., Klingspor, L., Mares, M., Meijer, W.G., Melchers, W.J.G., Meletiadis, J., Meyer, W., Nastasa, V., Novak Babič, M., Ogunc, D., Ozhak, B., Prigitano, A., Ranque, S., Rusu, R.O., Sabino, R., Sampaio, A., Silva, S., Stephens, J.H., Tehupeioro-Kooreman, M., Tortorano, A.M., Velegraki, A., Veríssimo, C., Wunderlich, G.C., Segal, E. (2021). Mycosands: Fungal diversity and abundance in beach sand and recreational waters - relevance to human health. *Sci. Total Environ.* 781, 146598.  
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146598>

Figueras MJ, Guarro J, Soler L, Inza I, Polo F (1992). Estudio piloto sobre la contaminación de las playas del litoral Catalan. [A pilot study on the contamination of Catalan beaches.] In: Proceedings of the 1st Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid.

International Organization for Standardization. (2000b). Water quality — Detection and enumeration of intestinal enterococci — Part 2: Membrane filtration method (ISO Standard No. 7899-2).  
<https://www.iso.org/standard/14854.html>

Kelly, T. J., Hamilton, E., Watts, M. J., Ponting, J., & Sizmur, T. (2020). The Effect of Flooding and Drainage Duration on the Release of Trace Elements from Floodplain Soils. *Environmental toxicology and chemistry*, 39(11), 2124–2135. <https://doi.org/10.1002/etc.4830>

Llewellyn PJ, Shackley SE (1996). The effects of mechanical beach-cleaning on invertebrate populations. *British Wildlife*. 7:147–55.

Kinzelman J, Pond K, Longmaid KD, Bagley RC (2004). The effect of two mechanical beach grooming strategies on *Escherichia coli* density in beach sand at a southwestern Lake Michigan beach. *Aquat Ecosyst Health Manag.* 7(3):425–32 <https://doi.org/10.1080/14634980490483953>

Sabino, R., Veríssimo, C., Cunha, M. A., Wergikoski, B., Ferreira, F. C., Rodrigues, R., Parada, H., Falcão, L., Rosado, L., Pinheiro, C., Paixão, E., Brandão, J. (2011). Pathogenic fungi: an unacknowledged risk at coastal resorts? New insights on microbiological sand quality in Portugal. *Mar Pollut Bull.* 62(7), 1506– 1511.  
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.04.008>

WHO (2021). Guidelines for recreational water quality. Geneva, Switzerland. (ISBN 978-92-4-0031302)