



Critério 12 (Imperativo) - Motorização da Qualidade das Areias da Zona Balnear

Cada promotor deve monitorizar, se aplicável, a qualidade da areia, acordo com os parâmetros e as metodologias definidas, em pelo menos uma das suas zonas balneares.

Âmbito: Areias e sedimentos de praias costeiras e interiores

Colheita de amostra: conforme descrito em Sabino *et al.* (2011): Colheita de uma amostra composta de areia. Recolha de areia de vários pontos ao longo da zona seca do areal da praia. Gera-se assim uma única amostra que representa todos os pontos de recolha ao longo da praia.

Frequência: Uma colheita antes da época balnear e uma vez por mês durante a época balnear. Maio a setembro, coincidindo com a colheita de água, para a época balnear que decorre entre Junho e Setembro.

Registo: Os resultados das análises devem ser registados na plataforma Bandeira Azul, separador “Areias”, à medida que os resultados forem conhecidos. Caso os valores limites sejam ultrapassados, as entidades responsáveis são contactadas.

Transporte: Refrigerado

Métodos analíticos:

Fungos – Fungos totais

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 $27,5^{\circ} \text{C} \pm 2,5^{\circ} \text{C}$. 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 – Enterococos 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 SIREN rapid pathogen test kit® (MolEndoTech, LTD, Brixham, UK).



Valores limite

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

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 UFC/g de areia	acima de 1130 UFC/g de areia

Controlo de Qualidade: O laboratório deve ter um procedimento de controlo de qualidade interno robusto. É fortemente recomendada a participação num esquema de avaliação externa da qualidade em análises microbiológicas de areia ([PNAEQ](#), por exemplo).

Classificação: Considerando a distribuição não normal das contagens de fungos ao longo do tempo, o uso de desvios padrão e médias geométricas não é recomendado. Uma boa alternativa é classificar a praia em “conforme” ou “não conforme”, permitindo que um determinado número de resultados esteja fora dos “limites” por flutuação natural da microbiota: Para fungos, 20% de taxa de rejeição, por exemplo. Considerando os resultados de Brandão *et al.* (2021) definiu-se um valor de orientação de 89 UFC / g de fungos totais na areia, sendo o limite de rejeição baseado no percentil 80%, que é de 420 CFU / g para praias costeiras e de 1130 CFU / g para praias interiores. Isso significa que durante um período de amostragem, 20% das amostras não deverão apresentar valores acima dos acima dos referidos.

Para enterococos, o valor declarado pela OMS (WHO 2021) reflete teoricamente o mesmo efeito sobre a saúde que os limites de água. Portanto, deve-se ter atenção a amostras que excedam o valor de 60 UFC / g ou NMP / g de areia. Este valor é considerado provisório, por ser o resultado de um cálculo de avaliação de risco por exposição (QMRA) que não contempla a flora nativa de uma praia, mas supostamente, quando excedido pode ter expressão na saúde dos utilizadores das praias. A validação dos pressupostos dos cálculos depende de futuros estudos epidemiológicos.

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).



Referências 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., Arikan-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., Gunde-Cimerman, 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., Tehupeiory-Kooreman, M., Tortorano, A.M., Velegaki, 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>

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>

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 978-92-4-003130-2](https://doi.org/10.11812/WHO-Water-Health-2021-06))



1. 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.

1.1 Medidas de gestão

Excrementos de animais – incluindo cães, pássaros e outros animais localmente significativos - aumentam os níveis de FIO 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 da costa 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, para sensibilizar as populações para não alimentarem, direta ou indiretamente, estes animais.

Durante as limpezas de praia são removidos alguns excrementos de animais, no entanto, é mais frequente serem realizadas por razões estéticas ou para recolher lixo e materiais pontiagudos, como vidro partido.

Outras estratégias para evitar a contaminação das areias passam por 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).

- 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 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.

Em alguns países, especialmente em áreas com resorts, a limpeza das praias (mecânica ou manual) é utilizada 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).



1.2 Comunicação

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.

A reposição de areia é utilizada para construir praias artificiais e para 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.

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 é fixada em 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 (seção 7.2.1) é usado como critério de conformidade para todas as amostragens. O valor é considerado provisório, pois é resultado de QMRA que não considera a flora nativa de uma praia.

A *E. coli* é utilizada como um indicador fecal extra 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 podem 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).

1.3 Sugestões de mensagens de comunicação para o público em geral e gestores de praia

Comunicação para o público em geral

- Ao visitar a praia, não deixe nada além das suas pegadas. Se encontrar lixo, pode ajudar 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.



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 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.

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)