RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo - SP.
Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 20/06/2026 | Aceptado: 23/06/2026 | Publicación: 26/06/2026

Análisis de la presencia de Escherichia coli en la Playa Prainha de Caraguatatuba – SP

Análise de presença de Escherichia coli na Praia Prainha em Caraguatatuba – SP
Analysis of the Presence of Escherichia coli on Prainha Beach in Caraguatatuba – SP

Paulo Fortes Neto – Universidade de Taubaté, paulo.fortes@unitau.br
Luiz Carlos Barone – Universidade de Taubaté, luiz.cbarone@unitau.br
Bruno Reis Moreira da Silva – Centro Universitário Módulo, bnacano@modulo.edu.br

Resumen:
La calidad microbiológica de las aguas costeras es un importante indicador de las condiciones ambientales y sanitarias de las zonas destinadas a la recreación. La presencia de Escherichia coli es ampliamente utilizada como indicador de contaminación fecal reciente, permitiendo evaluar los posibles riesgos para la salud pública asociados al contacto con aguas contaminadas. El presente estudio tuvo como objetivo analizar la presencia de Escherichia coli en el agua de la Playa Prainha, ubicada en el municipio de Caraguatatuba, en la costa norte del estado de São Paulo, utilizando el medio cromogénico Compact Dry® EC como herramienta de detección microbiológica. Se realizaron cuatro muestreos semanales durante el mes de abril de 2026, los días 8, 15, 22 y 29, manteniendo el mismo punto de muestreo. Durante las colectas se registraron parámetros ambientales y fisicoquímicos, incluyendo marea, velocidad y dirección del viento, precipitación, temperatura del agua, temperatura ambiente, humedad relativa del aire, pH, salinidad y densidad del agua. Los análisis microbiológicos se realizaron mediante inoculación directa de las muestras en placas Compact Dry® EC, seguidas de incubación a 35 ± 2 °C durante 24 ± 2 horas. Los resultados demostraron la presencia de Escherichia coli y coliformes totales en todas las muestras analizadas. Las concentraciones de E. coli variaron entre 600 UFC/100 mL y valores superiores a 10.000 UFC/100 mL, mientras que los coliformes totales variaron entre 2.200 UFC/100 mL y valores superiores a 10.000 UFC/100 mL. Los mayores índices de contaminación se observaron los días 15 y 29 de abril. Los resultados sugieren la influencia de factores ambientales, como la precipitación, la dinámica de las mareas y la salinidad, aunque no fue posible establecer relaciones causales definitivas. Se concluye que la Playa Prainha presentó contaminación fecal recurrente durante el período estudiado, reforzando la necesidad de un monitoreo continuo de la calidad del agua con fines de balneabilidad y protección de la salud pública.

Palabras clave:
Escherichia coli; Balneabilidad; Compact Dry EC; Calidad del agua; Contaminación fecal.

Resumo:
A qualidade microbiológica das águas costeiras é um importante indicador das condições ambientais e sanitárias de regiões destinadas à recreação. A presença de Escherichia coli é amplamente utilizada como indicador de contaminação fecal recente, permitindo avaliar potenciais riscos à saúde pública associados ao contato com águas contaminadas. O presente estudo teve como objetivo analisar a presença de Escherichia coli na água da Praia Prainha, localizada no município de Caraguatatuba, litoral norte do estado de São Paulo, utilizando o meio cromogênico Compact Dry® EC como ferramenta de detecção microbiológica. Foram realizadas quatro coletas semanais durante o mês de abril de 2026, nos dias 08, 15, 22 e 29, mantendo-se o mesmo ponto de amostragem. Durante as coletas foram registrados parâmetros ambientais e físico-químicos, incluindo maré, velocidade e direção do vento, índice pluviométrico, temperatura da água, temperatura ambiente, umidade relativa do ar, pH, salinidade e densidade da água. As análises microbiológicas foram realizadas por meio da inoculação direta das amostras em placas Compact Dry® EC, seguidas de incubação a 35 ± 2

°C por 24 ± 2 horas. Os resultados demonstraram a presença de Escherichia coli e coliformes totais em todas as amostras analisadas. As concentrações de E. coli variaram entre 600 UFC/100 mL e valores superiores a 10.000 UFC/100 mL, enquanto os coliformes totais variaram entre 2.200 UFC/100 mL e valores superiores a 10.000 UFC/100 mL. Os maiores índices de contaminação foram observados nos dias 15 e 29 de abril. Os resultados sugerem influência de fatores ambientais, como precipitação, dinâmica da maré e salinidade, embora não tenha sido possível estabelecer relações causais definitivas. Conclui-se que a Praia Prainha apresentou contaminação fecal recorrente durante o período estudado, reforçando a necessidade de monitoramento contínuo da qualidade da água para fins de balneabilidade e proteção da saúde pública.

Palavras-chave:
Escherichia coli; Balneabilidade; Compact Dry EC; Qualidade da água; Contaminação fecal.

Abstract:
The microbiological quality of coastal waters is an important indicator of the environmental and sanitary conditions of recreational areas. The presence of Escherichia coli is widely used as an indicator of recent fecal contamination, allowing for the assessment of potential public health risks associated with contact with contaminated water. This study aimed to analyze the presence of Escherichia coli in the water of Prainha Beach, located in the municipality of Caraguatatuba, on the northern coast of the state of São Paulo, using the Compact Dry® EC chromogenic medium as a microbiological detection tool. Four weekly collections were carried out during the month of April 2026, on the 8th, 15th, 22nd, and 29th, maintaining the same sampling point. During the collections, environmental and physicochemical parameters were recorded, including tide, wind speed and direction, rainfall, water temperature, ambient temperature, relative humidity, pH, salinity, and water density. Microbiological analyses were performed by direct inoculation of samples onto Compact Dry® EC plates, followed by incubation at 35 ± 2 °C for 24 ± 2 hours. The results demonstrated the presence of Escherichia coli and total coliforms in all samples analyzed. E. coli concentrations ranged from 600 CFU/100 mL to values exceeding 10,000 CFU/100 mL, while total coliforms ranged from 2,200 CFU/100 mL to values exceeding 10,000 CFU/100 mL. The highest contamination levels were observed on April 15th and 29th. The results suggest the influence of environmental factors such as precipitation, tidal dynamics, and salinity, although it was not possible to establish definitive causal relationships. It is concluded that Prainha Beach presented recurrent fecal contamination during the study period, reinforcing the need for continuous monitoring of water quality for bathing purposes and protection of public health.

Keywords:
Escherichia coli; Suitability for bathing; Compact Dry EC; Water quality; Fecal contamination.

Introducción

La bacteria *Escherichia coli* (*E. coli*) pertenece a la familia *Enterobacteriaceae* y se utiliza ampliamente como indicador microbiológico de contaminación fecal en aguas destinadas a la recreación y al consumo humano. Su presencia sugiere una contaminación reciente por heces humanas o animales y se asocia con la posibilidad de la aparición de otros

microorganismos patógenos capaces de causar enfermedades gastrointestinales, hepatitis y diversas infecciones (CONAMA, 2000).

Además de su importancia sanitaria, *la E. coli* se ha convertido en uno de los principales parámetros utilizados en los programas de monitoreo para evaluar la idoneidad de las playas brasileñas para el baño. Según la Resolución N° 274/2000 de la CONAMA, las aguas destinadas a la recreación de contacto primario se pueden clasificar como aptas o no aptas según la cantidad de bacterias indicadoras presentes en 100 mL de agua. Para aguas consideradas satisfactorias, el límite aceptable es de hasta 800 unidades de *E. coli* por 100 mL en al menos el 80% de las muestras recolectadas en las últimas cinco semanas consecutivas. Valores superiores a 2000 *E. coli* /100 mL en el último muestreo hacen que la playa no sea apta para el baño (CONAMA, 2000).

El municipio de Caraguatatuba se ubica en la costa norte del estado de São Paulo y posee una gran importancia turística debido a sus playas y actividades relacionadas con el turismo costero. Entre sus playas destaca Praia da Prainha, una pequeña cala situada cerca de la zona central del municipio, caracterizada por una baja circulación hidrodinámica debido a su forma de bahía. Esta característica favorece la retención de desechos y la acumulación de materia orgánica, lo que puede contribuir a cambios en la calidad microbiológica del agua (Secretaría de Turismo y Viajes del Estado de São Paulo, 2024).

Históricamente, la playa de Prainha ha recibido sistemáticamente clasificaciones de no apta para el baño por parte de CETESB (Compañía Ambiental del Estado de São Paulo), recibiendo frecuentemente la bandera roja durante los periodos de monitoreo. La bandera roja indica un riesgo para la salud de los bañistas y se utiliza cuando los parámetros microbiológicos superan los límites establecidos por la legislación ambiental vigente. La frecuente aparición de esta condición puede estar asociada con el vertido irregular de aguas residuales domésticas, el drenaje urbano contaminado y el crecimiento estacional de la población debido al turismo. (G1 VALE DO PARAÍBA E REGIÃO, 2026).

El análisis microbiológico del agua generalmente se realiza mediante el cultivo de muestras en medios selectivos que permiten el crecimiento e identificación de colonias bacterianas. Tras la incubación, las bacterias presentes forman agrupaciones visibles denominadas Unidades Formadoras de Colonias (UFC), que se utilizan como medida cuantitativa de la contaminación microbiológica de la muestra. Las UFC representan el número estimado de microorganismos viables capaces de multiplicarse en determinadas condiciones de laboratorio (APHA; AWWA; WEF, 2023).

destaca Compact . Dry EC es un medio cromogénico listo para usar, destinado a la detección simultánea de coliformes totales y *Escherichia coli* . El método ofrece ventajas como facilidad de operación, menor riesgo de contaminación cruzada, facilidad de transporte, almacenamiento a temperatura ambiente y rápida interpretación de los resultados mediante la diferenciación de color de las colonias bacterianas. Además, el Compact La EC seca reduce la necesidad de preparar medios tradicionales, lo que la convierte en una alternativa eficiente para análisis microbiológicos ambientales y de alimentos (NISSUI PHARMACEUTICAL, 2023).

Por lo tanto, el presente estudio tiene como objetivo analizar la presencia de *Escherichia coli* en la playa Prainha, ubicada en el municipio de Caraguatatuba – SP, utilizando el medio cromogénico Compact . La conductividad eléctrica seca como herramienta para la evaluación microbiológica de la calidad del agua.

2. Materiales y métodos

2.1 Área de estudio y recolección de muestras

Este estudio se caracteriza por ser un proyecto de investigación experimental con un enfoque cuantitativo, realizado en la playa de Prainha, ubicada en el municipio de Caraguatatuba, en la costa norte del estado de São Paulo.

Se tomaron muestras de agua de mar semanalmente los días 8, 15, 22 y 29 de abril de 2026, siempre por la tarde, alrededor de las 14:00. El punto de muestreo se mantuvo estandarizado durante todo el período experimental para minimizar la interferencia de las variaciones espaciales en la playa.

Las muestras se recolectaron en recipientes estériles y se transportaron para su posterior análisis microbiológico. Durante cada recolección, se registraron parámetros ambientales y fisicoquímicos relevantes para la calidad del agua, incluyendo las condiciones de marea, la intensidad del oleaje, la velocidad del viento y el índice de precipitación, obtenidos mediante la aplicación Windy . También se midió el potencial de iones de hidrógeno (pH) con un medidor de pH digital Kasvi ; la densidad/salinidad del agua con un refractómetro ATC; la temperatura del agua de la muestra con un termómetro digital TP300; así como la temperatura ambiente y la humedad relativa al momento de la recolección.

3.2 Análisis microbiológico

La detección y cuantificación de coliformes totales y Escherichia coli se realizaron utilizando el método cromogénico Compact . Dry ® EC. El procedimiento consistió en inocular 1 ml de la muestra directamente en la placa, seguido de una incubación a 35 ± 2 °C durante 24 ± 2 horas, según las recomendaciones del fabricante (NISSUI PHARMACEUTICAL, 2023).

Tras el periodo de incubación, se realizó el recuento de unidades formadoras de colonias (UFC). Las colonias de color azul se consideraron positivas para Escherichia coli, mientras que las de color magenta se clasificaron como coliformes totales. Los resultados se expresaron en UFC por placa.

3.3 Registro fotográfico

Después de la incubación, las placas Compact Las cepas de Dry® EC se fotografiaron individualmente bajo condiciones de iluminación estandarizadas para registrar visualmente las colonias desarrolladas. Las imágenes se identificaron como A, B, C y D, correspondientes a las fechas de recolección del 8, 15, 22 y 29 de abril de 2026, respectivamente.

3.4 Procesamiento y análisis de datos

Los datos microbiológicos y ambientales se organizaron en hojas de cálculo para realizar análisis descriptivos y comparativos entre las fechas de recolección. Los resultados obtenidos se compararon con los límites microbiológicos establecidos por la Resolución N° 274/2000 de CONAMA para evaluar la idoneidad de las aguas destinadas a actividades recreativas de contacto primario para el baño.

Posteriormente, se investigaron las posibles relaciones entre la presencia de coliformes totales, Escherichia coli y las variables ambientales registradas durante el muestreo, incluyendo la marea, las olas, el viento, la precipitación, la temperatura, la humedad, el pH y la densidad del agua.

3. Resultados y discusión

Los resultados de los análisis microbiológicos realizados en Praia da Prainha durante el mes de abril de 2026 mostraron variaciones significativas en los recuentos de coliformes totales y Escherichia coli entre las diferentes fechas de recolección (Tabla 2).

se observaron concentraciones de 1.400 UFC/100 mL de Escherichia coli y 4.100 UFC/100 mL de coliformes totales. El 15 de abril, se produjo el mayor crecimiento

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo - SP.
Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 20/06/2026 | Aceptado: 23/06/2026 | Publicación: 26/06/2026

microbiológico registrado durante el estudio, con valores que superaron los 10.000 UFC/100 mL para ambos grupos bacterianos. En la muestra recogida el 22 de abril, se observó una reducción significativa en los recuentos, registrándose 600 UFC/100 mL de Escherichia coli y 2.200 UFC/100 mL de coliformes totales. Sin embargo, el 29 de abril, se observó un nuevo aumento en la contaminación, con valores que nuevamente superaron los 10.000 UFC/100 mL .

Las variables ambientales monitoreadas mostraron fluctuaciones a lo largo del período experimental. La temperatura del agua osciló entre 26,5 °C y 31,1 °C, mientras que la salinidad varió entre 30 y 38‰. Los valores de pH oscilaron entre 5 y 6, y la velocidad del viento varió entre 4 y 8 km/h. Se registraron 15 mm de precipitación en la primera recolección, ninguna precipitación en las recolecciones del 15 y 22 de abril, y 10 mm en la última recolección. La humedad relativa osciló entre el 67 % y el 86 %.

Imágenes de matrículas compactas Dry® EC (Figura 1) evidenció visualmente las diferencias en la densidad de colonias entre las fechas evaluadas, corroborando los resultados cuantitativos obtenidos en los recuentos microbiológicos.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo - SP.
Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 20/06/2026 | Aceptado: 23/06/2026 | Publicación: 26/06/2026

Figura 1 – Crecimiento de coliformes totales y *Escherichia coli en* placas compactas Secado® después de la incubación

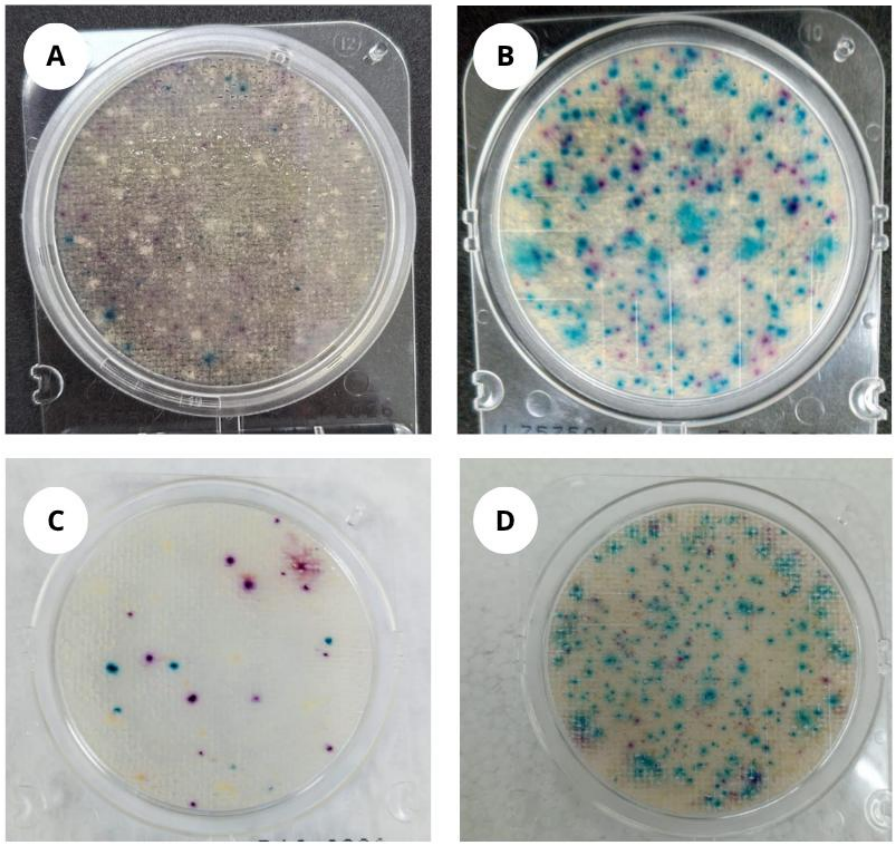

Figura 1 – Placas Compact Dry® utilizadas para detecção de coliformes totais e Escherichia coli em amostras de água do mar: (A) Coleta realizada em 08/04 (B) Coleta realizada em 15/04; (C) Coleta realizada em 22/04; (D) Coleta realizada em 29/04.As colônias azuis indicam presença de Escherichia coli e as colônias magenta indicam coliformes totais. As placas foram incubadas a 35 ± 2 °C durante 24 ± 2 horas.

Tabla 1 – Variables ambientales monitoreadas en la playa de Prainha durante el mes de abril de 2026.

Fecha	H	M (m)	Ond	pH	VV (km /h)	DV	Sal (%)	DA (kg/m³)	TA (°C)	TAmb (°C)	IP (mm)	U (%)
08/04	14:43	0,9	subiendo	5	4	Este	30	1023	31.1	33,5	15	67
15/04	14:30	1.1	descargando	6	8	Sudeste	32	1024	26.5	27	0	69
22/04	14:55	0,7	subiendo	6	8	Este-Sureste	38	1025	27.4	27.6	0	78

29/04	14:21	1.1	que señala desaprobación	5	8	Sudeste	32	1023	26.5	29.2	10	86

Leyenda: H = hora de recolección; M = marea; Ond = condición de la marea (MS = marea creciente; MB = marea menguante; MD = marea baja); VV = velocidad del viento; DV = dirección del viento; Sal = salinidad; DA = densidad del agua; TA = temperatura del agua; TAmb = temperatura ambiente; IP = índice de precipitación; U = humedad relativa

Fuente: Datos obtenidos por los autores (2026).

Tabla 2 – Variables microbiológicas monitoreadas en la playa de Prainha durante el mes de abril de 2026.

Fecha	**CE (UFC/100 mL)**	**CT (UFC/100 mL)**
08/04	1400	4100
15/04	>10000	>10000
22/04	600	2200
29/04	>10000	>10000

Leyenda: EC = recuento *de Escherichia coli* ; CT = recuento total de coliformes; UFC = unidades formadoras de colonias.

Fuente: Elaborado por el autor (2025)

Los resultados obtenidos indican la presencia de una contaminación microbiológica significativa en la playa de Prainha durante todo el período de estudio. Los altos recuentos de coliformes totales y Escherichia coli sugieren la influencia de fuentes de contaminación fecal en el ambiente costero, que pueden estar asociadas con la descarga de aguas residuales domésticas, drenaje urbano, aportes de cursos de agua o el transporte de materia orgánica por la lluvia. Según la Resolución N° 274/2000 de CONAMA, la presencia de Escherichia coli en aguas naturales está directamente relacionada con la ocurrencia de contaminación fecal reciente y se utiliza ampliamente como indicador de la calidad sanitaria de los ambientes acuáticos (BRASIL, 2000).

Los valores más altos se observaron el 15 y el 29 de abril, cuando los recuentos superaron el límite máximo de cuantificación del método utilizado (>10 000 UFC/100 mL). Estos resultados podrían indicar eventos de contaminación aislados o condiciones ambientales favorables a la persistencia y dispersión de microorganismos en la columna de agua. Estudios sobre la calidad microbiológica en ambientes costeros demuestran que la concentración de bacterias fecales puede variar significativamente según factores ambientales y antropogénicos, incluyendo descargas de aguas residuales y dinámica hidrológica local (GRBČIĆ et al., 2021).

Las precipitaciones registradas el 8 y el 29 de abril podrían haber contribuido al transporte de contaminantes hacia la región costera, un fenómeno frecuentemente asociado con un aumento de la carga microbiana en las aguas marinas. Investigaciones realizadas en regiones costeras demuestran que la escorrentía superficial causada por las lluvias puede transportar materia orgánica y microorganismos de origen fecal a los cuerpos de agua, elevando los niveles de contaminación microbiológica (YOU et al., 2022).

Sin embargo, los altos niveles de contaminación registrados el 15 de abril, incluso sin precipitaciones, sugieren que otros factores también podrían estar involucrados, como fuentes continuas de contaminación, descargas de efluentes o la influencia de las corrientes oceánicas, los vientos y la dinámica de las mareas. La literatura indica que la calidad microbiológica de las aguas costeras puede verse influenciada por múltiples variables ambientales e hidrodinámicas, independientemente de las precipitaciones recientes (GRBČIĆ et al., 2021).

Un resultado interesante observado en este estudio fue la reducción en los recuentos microbiológicos en la muestra recolectada el 22 de abril de 2026, un período cercano al fin de semana largo en el que el municipio de Caraguatatuba registró un flujo turístico intenso. Se esperaba que el aumento temporal de población pudiera resultar en mayores niveles de contaminación fecal debido a la mayor generación de aguas residuales domésticas y la presión sobre la infraestructura urbana. Sin embargo, los valores más bajos de Escherichia coli (600 UFC/100 mL) y coliformes totales (2200 UFC/100 mL) se registraron entre todas las muestras analizadas. Este resultado sugiere que el aumento en el número de visitantes, por sí solo, no fue suficiente para causar un incremento en la contaminación microbiológica en el área estudiada. Además, la recolección coincidió con la ausencia de precipitaciones y una mayor salinidad del agua (38%), factores que pudieron haber contribuido a la reducción en la supervivencia o dispersión de microorganismos indicadores. Estudios realizados en ambientes estuarinos y costeros demuestran que las altas concentraciones de salinidad tienden a reducir la supervivencia de bacterias indicativas de contaminación fecal, acelerando su descomposición en el medio acuático (BORDALO; ONRASSAMI; DECHSAKULWATANA, 2002).

Además, investigaciones recientes señalan la salinidad como una de las variables ambientales más importantes para determinar las concentraciones de Escherichia coli en aguas costeras (GRBČIĆ et al., 2021). Por lo tanto, los resultados indican que la calidad microbiológica de la playa de Prainha parece estar más relacionada con la interacción entre múltiples factores ambientales y fuentes específicas de contaminación que exclusivamente con el aumento estacional de la población.

Otro factor que pudo haber influido en los resultados observados es el intenso movimiento de personas y embarcaciones recreativas en la playa de Prainha. Actividades como la natación, los deportes acuáticos, los paseos en banana boat , el esquí acuático y el tráfico de embarcaciones pueden promover la resuspensión de sedimentos del fondo, aumentando temporalmente la turbidez del agua y liberando bacterias previamente depositadas en los sedimentos a la columna de agua, además de dispersar estas bacterias . Los estudios demuestran que los microorganismos indicativos de contaminación fecal, incluyendo Escherichia coli, pueden permanecer acumulados en los sedimentos costeros y reintroducirse en el agua a través de la resuspensión causada por las olas, las mareas, el tráfico de embarcaciones y el movimiento de los bañistas (WALTERS et al., 2014; WYNESS et al., 2019). Además, la investigación en aguas recreativas indica que el mismo aumento en la densidad de usuarios y la actividad náutica puede contribuir a un aumento temporal en las concentraciones de bacterias fecales debido a la alteración de los sedimentos superficiales (Graczyk TK et al., 2007). Por lo tanto, la dinámica del uso recreativo de las playas debe considerarse como un posible factor adicional en la variabilidad microbiológica observada a lo largo del estudio.

Según la Resolución N° 274/2000 de la CONAMA, Escherichia coli se considera uno de los principales indicadores microbiológicos de contaminación fecal en aguas destinadas a la recreación por contacto primario. Además, valores superiores a 2000 UFC/100 mL caracterizan condiciones inadecuadas para el baño, considerando los criterios regulatorios vigentes (BRASIL, 2000). Dado que en dos de las cuatro muestras los valores superaron los 10 000 UFC/100 mL , los resultados sugieren un riesgo potencial para la salud pública, especialmente debido a la posibilidad de que los bañistas se expongan a microorganismos patógenos asociados a la contaminación fecal.

La dirección predominante del viento observada durante el muestreo también se relaciona con un aspecto que merece atención. Los niveles más altos de contaminación microbiológica se registraron el 15 y el 29 de abril, cuando los vientos provenían del sureste. Por el contrario, el muestreo del 22 de abril, que mostró los recuentos más bajos de Escherichia coli y coliformes totales, se observó que provenía del este-sureste, asociado con la mayor

salinidad registrada durante el estudio. En ambientes costeros, los vientos influyen en la circulación del agua superficial, la dispersión de contaminantes y la renovación del agua en las ensenadas. Dependiendo de la orientación de la costa y la configuración geográfica local, los vientos persistentes pueden favorecer tanto la dispersión como la concentración de contaminantes en ciertas áreas. Considerando que la playa de Prainha se caracteriza por una ensenada relativamente protegida con menor circulación hidrodinámica, es posible que los vientos del sureste hayan contribuido a la retención o transporte de agua con una mayor carga microbiana hacia el área de muestreo. Sin embargo, esta hipótesis no puede confirmarse únicamente con los datos obtenidos en este estudio; Son necesarios análisis complementarios que incluyan corrientes oceánicas, modelado hidrodinámico y monitoreo a una escala temporal mayor (GRBČIĆ et al., 2021).

A pesar de la relevancia de los resultados, el estudio presenta limitaciones relacionadas con el reducido número de muestras recolectadas y el corto período de monitoreo. Investigaciones futuras que incluyan series temporales más extensas, diferentes períodos estacionales y análisis estadísticos más rigurosos podrían proporcionar información más detallada sobre la dinámica microbiológica del área estudiada.

Consideraciones finales

El seguimiento microbiológico realizado en la playa de Prainha durante el mes de abril de 2026 mostró la presencia de coliformes totales y Escherichia coli en todas las muestras analizadas, lo que indica una contaminación fecal recurrente en el lugar.

Los recuentos más altos se registraron el 15 y el 29 de abril, cuando los valores superaron los 10 000 UFC/100 mL , mientras que la menor contaminación se observó el 22 de abril. Las variaciones registradas sugieren una posible influencia de factores ambientales, como la precipitación, la salinidad y la dinámica de las mareas, aunque no fue posible establecer relaciones definitivas debido al número limitado de muestras.

Los resultados refuerzan la importancia del monitoreo continuo de la calidad microbiológica de las aguas costeras, lo que contribuye a evaluar su idoneidad para el baño y a proteger la salud de quienes frecuentan las playas. Futuros estudios con un período de tiempo más amplio y la inclusión de análisis estadísticos podrían ampliar la comprensión de los factores que influyen en la contaminación microbiológica de la región.

Referencias

APHA – ASOCIACIÓN ESTADOUNIDENSE DE SALUD PÚBLICA; AWWA – ASOCIACIÓN ESTADOUNIDENSE DE OBRAS HÍDRICAS; WEF – FEDERACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DEL AGUA. *Métodos estándar para la Examen de Agua y Aguas residuales* . 24.ª ed. Washington, DC: APHA Press, 2023.

BRASIL. Consejo Nacional del Ambiente (CONAMA). Resolución N° 274, del 29 de noviembre de 2000. Define los criterios de idoneidad para el baño en aguas brasileñas. Disponible en: https://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-274-2000_96898.html. Consultado el 29 de mayo de 2026.

BORDALO, AA; ONRASSAMI, R.; DECHSAKULWATANA, C. Supervivencia de fecal indicador bacterias en estuarios tropicales Aguas (río Bangpakong , Tailandia). *Revista de Microbiología Aplicada* , vol. 93, n.º 5, págs. 864–871, 2002. DOI: 10.1046/j.1365-2672.2002.01760.x .

G1 VALE DO PARAÍBA E REGIÃO. Prainha solo fue apta para nadar durante siete días en 2026. Bom Dia Vanguarda , 2026. Disponible en: https://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/videos-bom-dia-vanguarda/video/prainha-so-ficou-propria-para-banho-durante-sete-dias-em-2026-14425843.ghtml. Consultado el: 25 de junio de 2026.

GRBČIĆ, Luka et al. Costero agua calidad predicción basado sobre aprendizaje automático con interpretación de características y Análisis espacio -temporal . arXiv , 2021. Disponible en: https://arxiv.org/abs/2107.03230 . Consultado el: 3 de junio de 2026.

Graczyk TK, Sunderland D, Tamang L, Shields TM, Lucy FE, Breysse PN. Cuantitativo evaluación de el impacto de bañista densidad en niveles de virulento para los humanos microsporidio deportes en el ámbito recreativo Agua . Aplicación. Environ Microbiol. 2007 jul;73(13):4095-9. doi : 10.1128/AEM.00365-07. Epub 2007 4 de mayo. PMID: 17483272; PMCID: PMC1932794.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. ¿Cómo se mide la calidad del agua de baño? Disponible en: https://www.gov.br/mma/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programa-projetos-acoes-obras-atividades/agendaambientalurbana/combate-ao-lixo-no-mar/aplicativos/praia-limpa/como-e-medida-a-balneabilidade-1?Accessed on: May 29, 2026.

NISSUI PHARMACEUTICAL CO., LTD. *CompactDry EC: Instrucciones Instrucciones de uso* . Tokio : Nissui Pharmaceutical. Disponible en: https://food.r-biopharm.com/wp-content/uploads/Compact-Dry-EC_instructions_SDE-IFU-EC-2024-V02.pdf. Consultado el 25 de junio de 2026.

SÃO PAULO (Estado). Secretaría de Turismo y Viajes. Conozca el Municipio Turístico de Caraguatatuba. Plataforma de Turismo del Estado de São Paulo. Disponible en: https://plataforma.turismo.sp.gov.br/conheca-o-municipio-turistico-de-caraguatatuba. Consultado el 25 de junio de 2026.

SANTOS, RG; BEDANI, EF. Índice de calidad del agua de baño de la playa Guaratuba, municipio de Bertioga (SP): 2004-2013. Revista Saúde - UNG-Ser, 2017. Disponible en: https://revistas.ung.br/saude/article/view/2834. Consultado el 29 de mayo de 2026.

SILVA, JP; TARGA, MS; BALDUÍNO, Â. R. Evaluación de la calidad del agua para el baño. Brasileño Diario de Desarrollo , 2021. Disponible en: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/31015. Consultado el 29 de mayo de 2026.

VIEIRA, RHSF et al. Contaminación del agua de mar y la arena en tres playas de Fortaleza, Ceará, Brasil. Archives of Marine Sciences, 2002. Disponible en: https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/54348. Consultado el 29 de mayo de 2026.

YOU, Shuai et al. Dinámica de los coliformes fecales Bacteria a lo largo de La costa de Canadá . arXiv , 2022. Disponible en: https://arxiv.org/abs/2211.14965 . Consultado el: 3 de junio de 2026.

WALTERS, Evelyn; SCHWARZWÄLDER, Kordula ; RUTSCHMANN, Peter; MÜLLER, Elisabeth; CUERNO, Harald. Influencia de resuspensión en el destino del indicador fecal bacterias a gran escala canales imitando un oligotrófico Río . *Agua. Investigación* , vol. 48, págs. 466-477, 2014. DOI: 10.1016/j.watres.2013.10.002.

WYNESS, Adam J. et al. Evaluación del riesgo de resuspensión de E. coli de zona intermareal Estuario Sedimentos : Implicaciones para el agua Calidad . *Internacional Diario de Investigación Ambiental y Salud Pública* , vol. 16, núm. 18, pág. 3255, 2019. DOI: 10.3390/ijerph16183255.