

Resumo

O presente estudo teve como objetivo analisar a água de duas praias do Distrito do Ribeirão da Ilha, em Florianópolis/SC (Praia Grande e Praia da Freguesia), a fim de avaliar a balneabilidade, conforme Resolução do CONAMA nº 274/2000. Para isso, realizaram-se análises bacteriológicas (determinação de coliformes totais e *Escherichia coli*) e físico-químicas. As análises foram feitas em dois períodos distintos, dezembro/2007 e fevereiro/2008; estabelecendo-se, assim, um comparativo de balneabilidade entre os dois períodos e entre a balneabilidade das duas praias. Os resultados obtidos em dezembro/2007 permitiram classificar ambas as praias como próprias para banho e definidas como: excelente (Praia Grande) e muito bom (Praia da Freguesia). Entretanto, na segunda etapa de coletas e análises (fevereiro/2008) a Praia da Freguesia foi classificada como imprópria para banho. Já a Praia Grande, manteve sua classificação como própria/excelente. Em ambos os períodos de avaliação da balneabilidade, a Praia Grande apresentou melhores condições quando comparada com a Praia da Freguesia; provavelmente pela sua proximidade com o mar aberto, o que permite a troca frequente das águas da baía e também pela menor densidade demográfica observada nesta praia.

Abstract

*The present study aimed to analyze the water from two beaches of Ribeirão da Ilha, Florianópolis/SC: Praia Grande Beach and Freguesia Beach, to evaluate balneability conform the CONAMA Resolution nº 274/2000. For this, bacteriological analysis (determination of total coliforms and *Escherichia coli*) and physicochemical were performed. The tests were made in two distinct periods, December/2007 and February/2008, and the balneability between periods and between beaches was compared. In December/2007, the results classified the beaches as excellent (Praia Grande Beach) and very good (Freguesia Beach). However, in the second stage of sampling and analysis (February/2008) the Freguesia Beach was classified as unfit for swimming. In case of Praia Grande Beach, maintained its ranking as excellent. In both periods of assessment balneability, Praia Grande Beach showed better conditions when compared to Freguesia Beach, probably by its proximity to the open sea, which allows frequent bay water exchange, and also by the lower population's density observed in this beach.*

-
- Débora Monteiro Brentano ⁽¹⁾
 - Letícia Meurer Laurinavicius ⁽²⁾

¹ Bióloga, MSc. Engenharia Ambiental. Professora do Curso Técnico de Meio Ambiente, IF-SC. Av. Mauro Ramos, 950, CEP 88020-300. E-mail: brentano@ifsc.edu.br

² Aluna do Curso Técnico de Meio Ambiente, IF-SC – Unidade Florianópolis.

1 Introdução

Segundo a CETESB (2007), balneabilidade é a qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário, sendo este entendido como um contato direto e prolongado com a água.

Sua avaliação é feita conforme a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000 (BRASIL, 2000). Esta deve se basear em indicadores a serem monitorados e seus valores confrontados com padrões pré-estabelecidos para que se possa identificar se as condições de balneabilidade em um determinado local são favoráveis ou não.

As águas são habitadas por diversos tipos de microorganismos; e ainda apresentam o risco de serem poluídas por águas residuárias e excretas de origem humana ou animal; podendo, desta forma, conter organismos patogênicos e assim tornar-se um veículo de transmissão de doenças. Por isso, impõe-se a necessidade de exames rotineiros, das mesmas, para determinar seu grau de segurança sob o ponto de vista bacteriológico.

Devido à grande variedade de microorganismos patogênicos que podem estar contidos na água, infere-se sua existência a partir de indicadores da presença de matéria fecal no meio líquido. (BRAGA et al., 2005.). Para a avaliação das condições sanitárias de uma água, utilizam-se bactérias do grupo coliforme. De acordo com Ramos e Batista (2007), o grupo dos coliformes inclui tanto bactérias que fazem parte do sistema gastrointestinal de seres de sangue quente, como outras não relacionadas ao intestino. Este grupo ainda inclui os coliformes totais e fecais, sendo que neste último está a *Escherichia coli*. A *E. coli* é considerada, tanto na legislação brasileira como em legislações internacionais, o mais específico indicador de contaminação fecal recente e de eventual presença de patogênicos; e quando presente em grandes quantidades pode causar intoxicação alimentar. Como possui pouca tolerância à salinidade das águas, sua detecção neste ambiente revela uma descarga constante de esgoto.

Conforme Logullo (2005), o Estado de Santa Catarina é o maior produtor de ostras e

mexilhões do país e Florianópolis é responsável pela maior produção de ostras do Estado. Além disso, o município também se caracteriza pela atividade pesqueira e pelo turismo, que tem como principal atrativo suas praias. Surge, então, a necessidade de se ter um monitoramento da qualidade dos recursos hídricos desta região.

Neste contexto, o presente trabalho objetivou determinar a qualidade sanitária da água utilizada para a recreação de contato primário de duas praias do Distrito do Ribeirão da Ilha, Praia Grande e Praia da Freguesia, classificando-as como Próprias ou Impróprias, através da comparação com a legislação vigente. Ainda, objetivou-se estabelecer um comparativo de balneabilidade em dois períodos distintos e entre a Praia Grande e a Praia da Freguesia.

1.2 Localização

As praias Grande e da Freguesia localizam-se no Distrito do Ribeirão da Ilha e situam-se ao Sul da Ilha de Florianópolis, Santa Catarina. As mesmas distam entre 25 e 40 quilômetros do centro de Florianópolis.

A Praia Grande (Figura 1) é frequentada por turistas e por moradores. E a Praia da Freguesia, além de ser usada como balneário, é local de intenso cultivo de ostras (Figura 2). Em ambos os pontos não são realizadas análises de balneabilidade pela Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina - FATMA.



Figura 1 - Ponto 1 – Praia Grande
Fonte: Robson Rodrigues

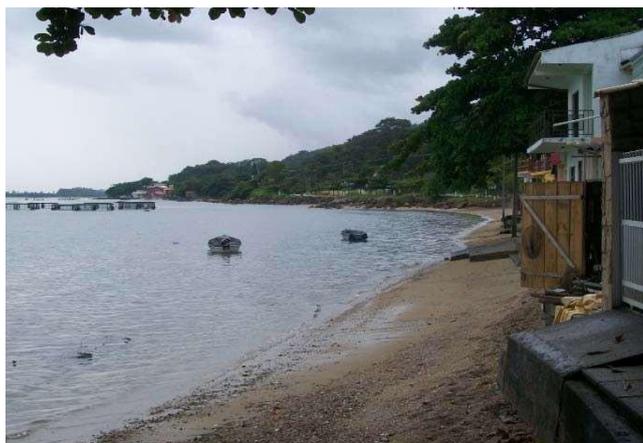


Figura 2 - Ponto 2 – Praia da Freguesia

2 Metodologia

Para determinação de coliformes totais e fecais elegeu-se a técnica dos tubos múltiplos, definida pela norma da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB L5.202 (CETESB, 1993).

Para determinação da balneabilidade, foram realizadas cinco coletas, em dias consecutivos, das águas das duas localidades selecionadas. Tal procedimento ocorreu em dois momentos: dezembro/2007 e fevereiro/2008.

Os frascos com as águas coletadas ficaram conservados a 4°C do momento da coleta até a realização das análises.

As análises bacteriológicas foram realizadas no Laboratório de Saneamento do IF-SC, Campus Florianópolis. Primeiramente, inocularam-se as amostras no meio Caldo Lauril Triptose - CLT em diluições de múltiplos de 10. Passando-se 48 horas, foi feita a leitura do CLT (teste presuntivo) e a repicagem do mesmo para os Caldos Escherichia coli - EC e Verde Brilhante - VB. Após 24 horas leu-se o EC, a fim de obter a confirmação de Coliformes Fecais e o VB (confirmação de Coliformes Totais) depois de 48 horas.

Com relação à análise físico-química, para obtenção do Potencial Hidrogeniônico (pH), utilizaram-se fitas indicadoras. Essa análise foi realizada in loco no último dia de coleta, em ambos os pontos, em cada período.

3 Resultados e Discussões

Os resultados obtidos, conforme a tabela 1, mostram que durante o primeiro período de coletas (dezembro/2007), as águas estiveram próprias para banho. A Praia Grande foi classificada como Excelente, por apresentar em 100% das análises valores de Escherichia coli inferiores a 200 NMP/100mL.

O segundo ponto, na Praia da Freguesia, foi classificado como Muito Bom, por apresentar em 100% das análises valores de Escherichia coli inferiores a 400 NMP/100mL.

No segundo período de coletas, entretanto, a classificação das águas passou a ser outra, como se observa na Tabela 2. A Praia Grande manteve-se classificada como Excelente, pois apresentou em 100% das análises valores de Escherichia coli inferiores a 200 NMP/100mL. As águas no ponto da Praia da Freguesia estiveram impróprias, pois não atenderam aos critérios estabelecidos para as águas próprias (valores de Escherichia coli inferiores a 800 NMP/100mL em, no mínimo 80% das análises), apresentando índices de Escherichia coli de até 1400 NMP/100mL.

Tabela. 1. - Resultado do índice de coliformes termotolerantes (NMP/100mL) para cada um dos dias de coleta, em dezembro/2007 e fevereiro/2008, na Praia Grande.

	Dias de Coleta	Coliformes (NMP/100mL)		
		Totais	Termotolerantes	
Período	Dezembro	10/12/2007	90	<10
		11/12/2007	330	40
		12/12/2007	170	<10
		13/12/2007	<10	<10
		14/12/2007	<10	<10
	Fevereiro	25/2/2008	900	47
		26/2/2008	62	54
		27/2/2008	1600	13
		28/2/2008	280	38
		29/2/2008	5000	110

Tabela. 2 - Resultado do índice de coliformes termotolerantes (NMP/100mL) para cada um dos dias de coleta, em dezembro/2007 e fevereiro/2008, na Praia da Freguesia.

Período	Dias de Coleta	Coliformes (NMP/100mL)	
		Totais	Termotolerantes
Dezembro	10/12/2007	500	230
	11/12/2007	1300	220
	12/12/2007	80	<10
	13/12/2007	<10	<10
	14/12/2007	40	<10
Fevereiro	25/2/2008	540	230
	26/2/2008	900	900
	27/2/2008	3000	220
	28/2/2008	x	1400
	29/2/2008	≥1600	900

Os resultados obtidos para os períodos de dezembro/2007 e fevereiro/2008, revelam que em ambas as praias o índice de coliformes termotolerantes foi superior em fevereiro/2008, como mostram as figuras 3 e 4. O fato pode ser explicado pela diferença de precipitação nos diferentes períodos.

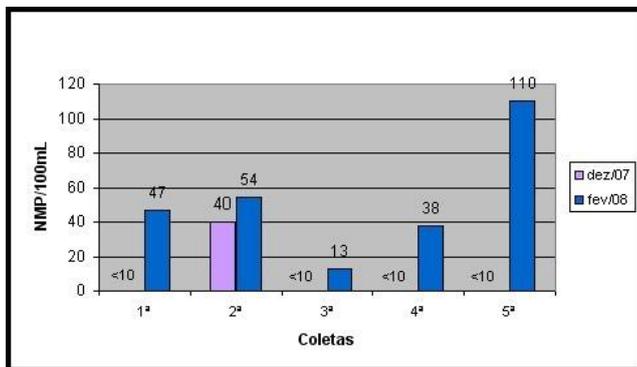


Figura 3 - Gráfico comparativo de coliformes fecais dezembro/2007 e fevereiro/2008. Praia Grande.

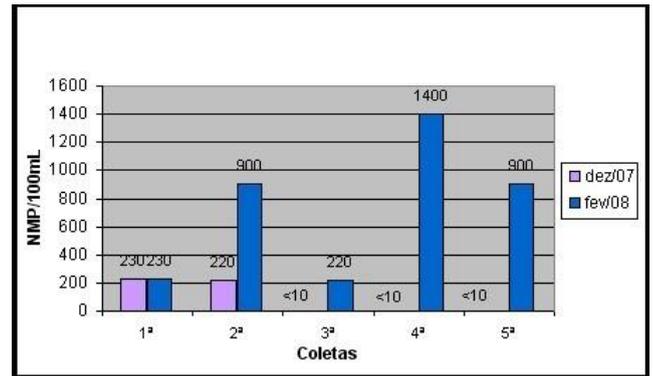


Figura 4 - Gráfico comparativo de coliformes fecais dezembro/2007 e fevereiro/2008. Praia da Freguesia.

No Brasil, a principal fonte de contaminação das praias por microorganismos termotolerantes é originária do escoamento superficial de águas pluviais ou drenagem, situadas ao longo da orla marítima. A essas galerias estão ligados, muitas vezes, clandestinamente, esgotos domésticos e/ou industriais. Além dos riachos e rios, a chuva também contribui para a poluição das praias, pois o escoamento superficial das águas e nas galerias em direção ao mar carrega todos os tipos de poluentes existentes nas vias públicas (SOARES, 1999).

Segundo Jordão e Pessoa (1995) apud Logullo (2005), os esgotos pluviais contribuem de forma não pontual para a poluição das águas, e podem apresentar um impacto significativo sobre o meio ambiente; estando comumente ligados aos esgotos sanitários de muitos imóveis. As águas pluviais drenadas nas áreas de favelas, ou carentes de infra-estrutura urbana, ocasionam a lavagem das ruas após as chuvas, o que constitui uma contribuição equivalente as de esgotos primários.

Fatores meteorológicos influenciam o aumento de bactérias na água, como afirmam Metcalf (1982), Cerutti e Barbosa (1997), e Machado et al. (1997) apud Logullo (2005). Estes autores encontram correlação positiva entre o nível de coliformes fecais e a alta precipitação pluviométrica. Estes fenômenos podem aumentar o risco de contaminação por patógenos (MORAIS et al. (2001) citados por Logullo, 2005), referindo que quanto maior a concentração das bactérias indicadoras, maior a possibilidade de se detectarem bactérias patogênicas.

Estudo realizado por Cerutti e Barbosa (1997) apud Logullo (2005) revelou que acontaminação fecal é total na baía de Florianópolis após chuvas intensas. Segundo os autores, a chuva, além de disseminar os contaminantes do esgoto por uma área muito maior, também reduz o tempo de permanência do efluente no interior das galerias e ductos pluviais, fazendo com que um número maior de bactérias atinja as águas e seja detectado pela análise. Com altas precipitações, a poluição fecal alastra-se por todo o corpo d'água piorando as condições sanitárias de locais anteriormente considerados satisfatórios. Nestas condições, não há balneabilidade e há riscos para a saúde (GELDREICH, 1972 e CABELLI, 1983 apud LOGULLO, 2005).

Dados de precipitação foram obtidos junto à estação meteorológica do Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Florianópolis. Estabelecendo uma relação com os números de coliformes fecais encontrados, pode-se ver a correlação existente entre ambos. Em dias onde houve uma maior quantidade de chuvas, percebeu-se que a quantidade de E. coli encontrada foi maior. É possível comprovar tais informações, através da observação da Tabela 3.

Tabela 3. - Tabela de precipitação pluviométrica nos períodos de coleta.

		Dias da Semana	Dados de Precipitação (mm)
Período	Dezembro	10/12/2007	0,4
		11/12/2007	23,1
		12/12/2007	0,6
		13/12/2007	0
		14/12/2007	0
	Fevereiro	25/2/2008	4
		26/2/2008	36
		27/2/2008	44,7
		28/2/2008	10
		29/2/2008	4,4
	1/3/2008	103,4	

Fonte: Estação Meteorológica do IF/SC.

Comparando a condição de balneabilidade das duas praias estudadas, é possível observar

que a Praia da Freguesia manteve uma maior incidência de coliformes termotolerantes, em ambos os períodos de coleta (dezembro/2007 e fevereiro/2008), quando comparado com a Praia Grande, como se observa nas Figuras 5 e 6.

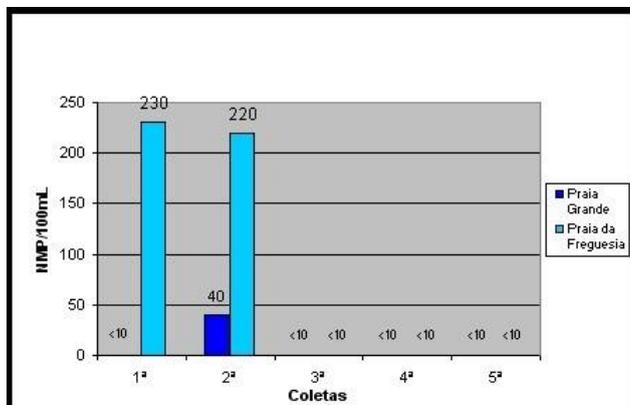


Figura 5 - Gráfico comparativo de coliformes fecais entre os pontos (Dezembro 2007).

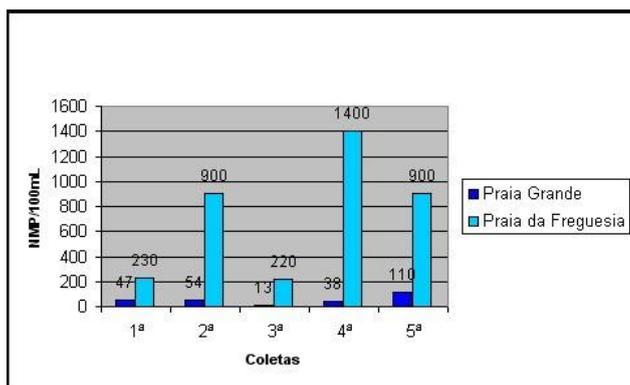


Figura 6 - Gráfico comparativo de coliformes fecais entre os pontos (Fevereiro/2008).

A proximidade do Bairro Tapera - que faz parte do Distrito do Ribeirão da Ilha - com o ponto da Praia da Freguesia é um fator importante para determinação destes resultados (Figura 7). A ocupação irregular, do local, com a devastação de Áreas de Preservação Permanentes, o aumento do esgoto, o acúmulo do lixo, a contaminação das fontes de água e o desvio dos cursos d'água são fatores, entre outros, que promovem e intensificam a contaminação das áreas marinhas, diminuindo sua qualidade (LOGULLO, 2005). Além disso, a Praia da Freguesia está localizada numa região de fracas correntes marítimas, o que dificulta a eliminação de poluentes (MELLO, 1997 apud LOGULLO, 2005).

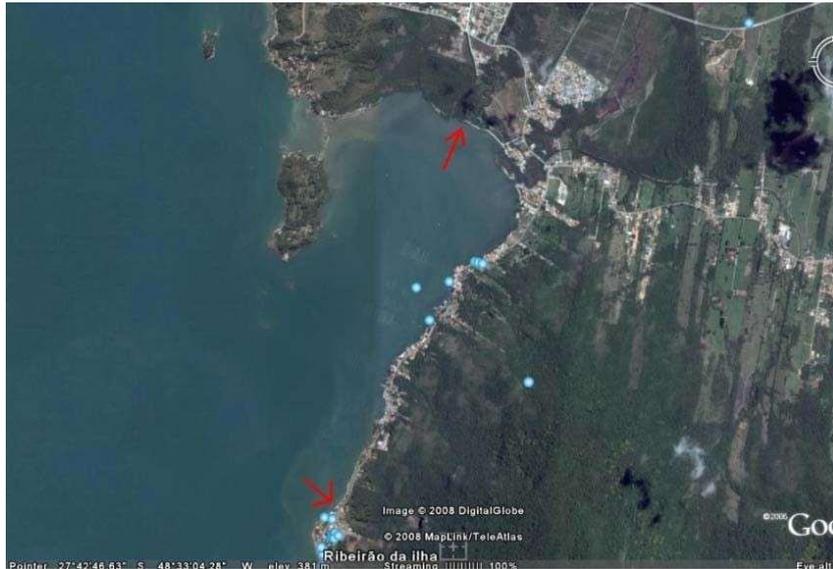


Figura 7 - Imagem de satélite indicando a possível saída de esgoto da Tapera (parte superior da figura) e localização do ponto de coleta na Praia da Freguesia (parte inferior da figura).

Fonte: Google Earth.

Já a Praia Grande, localiza-se numa região com menos habitantes do que a Praia da Freguesia. Observa-se na Figura 8, que a Praia Grande está próxima ao mar aberto e

consequentemente com correntes marinhas mais fortes do que as da Praia da Freguesia, o que contribui para a dispersão de poluentes.



Figura 8 - Imagem de satélite indicando o ponto de coleta da Praia Grande (parte superior da figura) e a saída da Baía Sul para o mar aberto (parte inferior da figura).

Fonte: Google Earth.

Os resultados da análise físico-química apresentaram-se dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 274/2000. Em ambos os períodos e pontos, o pH registrado foi igual a 8. Pesquisa realizada por Seibert (2002)

apud Logullo (2005), também constatou que no Ribeirão da Ilha os parâmetros físicos e químicos da água do mar podem ser considerados adequados quando comparados com índices estabelecidos pela legislação vigente na época (Resolução CONAMA Nº20/86).

Por conta da importância dos dados que foram adquiridos, assim que os resultados obtidos em dezembro/2007 e fevereiro/2008 estavam tabulados, ocorreu a divulgação dos mesmos em um site da região do Sul da Ilha. Isto foi feito com a intenção de fazer com que a análise de balneabilidade, realizada para este trabalho, fosse consultada e aproveitada não só pela comunidade a qual pertence a praia, mas também pelas demais pessoas que, direta ou indiretamente, dependem da boa qualidade das águas que foram estudadas e pudessem ser beneficiadas com a realização e divulgação de estudos nessa área.

4 Considerações Finais

Entre as duas praias analisadas no Ribeirão da Ilha, Florianópolis/SC, a Praia da Freguesia está mais suscetível que a Praia Grande a apresentar qualidade da água imprópria para balneabilidade. Isto se deve a sua localização geográfica, onde as correntes marítimas fracas tornam mais difícil a dispersão de poluentes. Este fato alia-se a um maior adensamento populacional próximo à Praia da Freguesia.

Além disto, o aumento do índice pluviométrico tem reflexo direto na qualidade da água de ambas as praias, comprovando que o escoamento pluvial encontra-se contaminado por esgoto doméstico.

Referências

BRAGA, Benedito et al. Introdução à Engenharia Ambiental. 2.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 102p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 08 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 de março de 2005.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. CETESB L5.202: Coliformes Totais e Fecais – determinação pela técnica de tubos múltiplos. São Paulo, 1993.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. 2007. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/balneabilidade.asp> Acesso em 07 de dezembro de 2007.

GOOGLE EARTH. 2008.

LOGULLO, Ricardo Tiburtius. A influência das Condições Sanitárias sobre a qualidade das águas utilizadas para a maricultura no Ribeirão da Ilha – Florianópolis, SC. 2005. 140 f. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para obtenção do título de mestre em Engenharia Ambiental – Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis, Santa Catarina, 2005.

RAMOS, Roberta Juliano; BATISTA, Cleide Rosana Vieira. 2007. Disponível em: <<http://www.agecom.ufsc.br/index.php?secao=arq&id=5378>> Acesso em 30 de novembro de 2007.

