

VII-003 - DEZ ANOS DE MONITORAMENTO DAS PRAIAS DO RIO GRANDE DO NORTE

André Luis Calado de Araújo⁽¹⁾

PhD em Engenharia Sanitária pela University of Leeds, Mestre em Engenharia Sanitária pela UFPB, Engenheiro Civil pela UFPA, Professor da Área de Recursos Naturais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN e do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Sanitária da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – PpgES/IFRN.

Luiz Eduardo Lima de Melo

Biólogo pela UFRN; Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela UFPB; Professor da Área de Recursos Naturais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN

Ronaldo Fernandes Diniz

Doutor em Geologia Sedimentar pela Universidade Federal da Bahia-UFBA, Mestre em Geociências pela École Nationale Supérieure de Géologie Appliquée et de Prospection de Nancy (França), Geólogo pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Professor da Área de Recursos Naturais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN.

Endereço⁽¹⁾: Rua João Alves Flor, 3626, bloco B, Apto. 201, CEP: 59066-120. Natal-RN. Fone: 84-2068931; Fax: 84-2152733 - E-mail: acalado@ifrn.edu.br

RESUMO

Neste trabalho serão apresentados os resultados do estudo de balneabilidade das principais praias da zona costeira norte-rio-grandense, durante período de 2005 a 2010, período em que todos os pontos foram monitorados. Tal estudo é parte integrante do projeto “Estudo de Balneabilidade das Praias do Estado do Rio Grande do Norte”, inserido no Programa Estadual “Água Azul” e executado conjuntamente pelo IDEMA (Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte) e pelo IFRN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte), desde o ano de 2001. Semanalmente amostras são coletadas e determinadas as concentrações de coliformes fecais em 30 pontos de monitoramento na região metropolitana de Natal e durante o período de veraneio (dezembro a fevereiro) mais 18 pontos são inseridos, contemplando todo o litoral Potiguar. Os resultados vêm demonstrando, de maneira geral, a excelente qualidade das praias Potiguares sendo verificadas, para a maioria dos pontos, concentrações medianas de coliformes fecais inferiores a 250 NMP/100 ml e com índices de classificação PRÓPRIA superiores a 90% do período de monitoramento. No entanto, especial atenção deve ser dada em algumas praias, pois a proximidade com galerias de drenagem e de esgotos, assim como foz de rios, podem contribuir significativamente para a piora de qualidade nesses pontos. Comparando todos os resultados anualmente também foi possível verificar uma tendência de diminuição das concentrações de coliformes entre os anos de 2005 a 2010 que pode estar associada a melhoria de infra-estrutura de saneamento básico assim como intervenções localizadas em possíveis focos de contaminação.

PALAVRAS-CHAVE: Balneabilidade, coliformes fecais, praias, qualidade ambiental, Rio Grande do Norte.

INTRODUÇÃO

O estudo da balneabilidade é a medida das condições sanitárias, objetivando a classificação das praias para o banho, em conformidade com as especificações da Resolução CONAMA nº 274/00, que definem os critérios para a classificação de águas destinadas à recreação de contato primário.

O estudo da balneabilidade é a medida das condições sanitárias, objetivando a classificação das praias para o banho, em conformidade com as especificações da resolução CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente – nº 020/86, modificada pela resolução CONAMA nº 274/00, que definem os critérios para a classificação de águas destinadas à recreação de contato primário. A balneabilidade é, portanto, a qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário, sendo este entendido como um contato direto e prolongado com a água (natação, mergulho, esqui-aquático, etc.), onde a possibilidade de ingerir quantidades significativas de água é também expressiva.

Para a avaliação das condições de balneabilidade de uma praia é necessário o estabelecimento de critérios objetivos, os quais devem se basear em indicadores a serem monitorados e seus valores confrontados com padrões pré-estabelecidos, para que se possa identificar quando as condições são favoráveis ou não para o banho.

Segundo as resoluções do CONAMA nos 020/86 e 274/00, as águas doces, salobras e salinas, destinadas à recreação de contato primário, podem ser classificadas em quatro categorias, a saber: EXCELENTE, MUITO BOA, SATISFATÓRIA ou IMPRÓPRIA (Tabela 1). Neste estudo, o critério de enquadramento nessas categorias tomou como base as concentrações de coliformes fecais, encontradas em um conjunto de cinco amostras coletadas durante semanas consecutivas.

As categorias de balneabilidade EXCELENTE, MUITO BOA e SATISFATÓRIA podem ser reunidas em uma única categoria denominada PRÓPRIA. Mesmo apresentando valores de coliformes fecais inferiores a 1000, uma praia poderá ainda ser classificada como IMPRÓPRIA quando: houver incidência relativamente elevada ou anormal de doenças por veiculação hídrica; apresentar sinais de poluição por esgotos, perceptíveis pelo olfato ou visão; acusar recebimento regular intermitente ou esporádico de esgotos por intermédio de valas, corpos de água ou canalizações, inclusive galerias de águas pluviais; indicar presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive óleos, graxas e outras substâncias capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar desagradável à recreação; apresentar pH menor que 5 ou maior do que 8,5; acusar, na água, presença de parasitas que afetem o homem ou a constatação da existência de seus hospedeiros intermediários infectados e outros fatores que contra-indiquem, temporária ou permanentemente, o exercício de recreação de contato primário.

Tabela 1. Enquadramento das condições de balneabilidade com base nas resoluções CONAMA 20/86 e 274/00.

CATEGORIA	LIMITE DE NMP DE COLIFORMES FECAIS / 100 ml
EXCELENTE	Máximo de 250 em 80% ou mais das amostras
MUITO BOA	Máximo de 500 em 80% ou mais das amostras
SATISFATÓRIA	Máximo de 1000 em 80% ou mais das amostras
IMPRÓPRIA	Acima de 1000 em mais de 20% das amostras

O estudo da balneabilidade das principais praias da zona costeira norte-rio-grandense, parte integrante do projeto “Estudo de Balneabilidade das Praias do Estado do Rio Grande do Norte”, inserido no Programa Estadual “Água Azul” e executado conjuntamente pelo IDEMA (Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte) e pelo IFRN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte), desde o ano de 2001. Neste trabalho serão apresentados os resultados do estudo de balneabilidade das principais praias da zona costeira norte-rio-grandense, durante período de 2005 a 2010, período em que todos os pontos foram monitorados.

METODOLOGIA

O projeto envolveu o monitoramento semanal de 2005 a 2010 de 30 pontos situados nas praias da Região Metropolitana de Natal, sendo 4 pontos no município de Nízia Floresta, 5 pontos em Parnamirim, 15 pontos em Natal, 6 pontos em Extremoz e ponto de controle (rio Pium). Durante o período de veraneio (dezembro a fevereiro) foram monitoradas 11 praias na Costa Leste Potiguar e 7 praias na Costa Norte também com frequência semanal. A Tabela 2 e as figuras 1, 2 e 3 destacam os pontos de monitoramento.

A amostragem foi efetuada em locais com lâmina d’água média de 1,0 m, que representam a principal faixa de uso das praias, e durante as marés baixas. Foram utilizados frascos de polietileno estéreis de 250 ml, sendo as amostras coletadas em uma profundidade de aproximadamente 30 cm abaixo da superfície da água e preservadas em recipiente refrigerado até a chegada no laboratório. A metodologia utilizada para as análises coliformes fecais na água seguiu a técnica dos tubos múltiplos, em tubos de ensaio contendo o meio de cultura apropriado (APHA, et al., 2005).

Tabela 2 - Localização precisa dos pontos de coleta de amostras de água.

Estações de monitoramento	Município	Praia/Local da Coleta	Coordenadas UTM	
			ESTE	NORTE
BF-01	Baía Formosa	Bacopari	278798	9295440
BF-02		Porto	277745	9295764
CA-01	Canguaretama	Barra do Cunhaú/Rio	274328	9301748
CA-02		Barra do Cunhaú/Punto Macimo	275202	9302856
TS-01	Tibau do Sul	Sibaúma	274818	9305194
TS-02		Pipa	274510	9310168
TS-03		Barra de Guaraíras	268317	9316107
NF-01	Nísia Floresta	Tabatinga	267510	9328042
NF-02		Búzios/Rio Doce	267511	9328038
NF-03		Búzios/Barracas	266395	9336092
NF-04		Pirangi do Sul/Igreja	265398	9337990
PA-01	Parnamirim	Rio Pium/Ponte Nova	264611	9338124
PA-02		Pirangi do Norte/APURN	264971	9338824
PA-03		Pirangi do Norte/Barracas	264577	9339500
PA-04		Cotovelo/Barrameres	262422	9340384
PA-05		Rio Pium/Balneário	260627	9341446
NA-01	Natal	Ponta Negra/Morro do Careca	260046	9349179
NA-02		Ponta Negra/Acesso principal	259680	9349347
NA-03		Ponta Negra/Free Willy	259152	9349887
NA-04		Ponta Negra/Final do Calçadão	258698	9350841
NA-05		Via Costeira/Cacimba do Boi	258612	9351454
NA-06		Via Costeira/Barreira D'Água	258376	9354778
NA-07		Via Costeira/Mãe Luíza	258458	9358850
NA-08		Miami/Relógio Solar	257937	9359259
NA-09		Areia Preta/Praça da Jangada	257590	9359784
NA-10		Artistas/Centro de Artesanato	257182	9360452
NA-11		Do Meio/Iemanjá	256876	9361497
NA-12		Do Forte	256678	9362510
NA-13		Redinha/Rio Potengi	255996	9363613
NA-14		Redinha/Igreja	256049	9363809
NA-15		Redinha/Barracas	255859	9365009
EX-01	Extremoz	Redinha Nova/Espigão	255936	9365628
EX-02		Redinha Nova/Tômbolo	256257	9367460
EX-03		Genipabu/Barracas	255707	9370202
EX-04		Barra do Rio/Cata-vento	254248	9372516
EX-05		Graçandu/Barracas	254441	9374320
EX-06		Pitangui	254206	9377110
CM-01	Ceará Mirim	Jacumã	252106	9384501
CM-02		Muriú	252031	9384358
MX-01	Maxaranguape	Barra de Maxaranguape	249994	9389656
MX-02		Maracajaú	243993	9401273
TO-01	Touros	Touros	227623	9424782
MA-01	Macau	Camapum	95133	9436411
AB-01	Areia Branca	Ponta do Mel	734632	9452798
AB-02		Upanema	708763	9455062
GR-01	Grossos	Pernambuquinho	703066	9454718
TB-01	Tibau	Manoelas	695316	9463016
TB-02		Tibau	694105	9465138



Figura 1- Mapa mostrando a localização das estações monitoradas na Região Metropolitana de Natal-RN.



Figura 2 - Mapa mostrando a localização das estações monitoradas na Costa Leste Potiguar (exclusive as estações posicionadas na Região Metropolitana de Natal-RN).



Figura 3 - Mapa mostrando a localização das estações monitoradas na Costa Norte Potiguar.

RESULTADOS

Foram coletadas e analisadas amostras, durante o período de 2005 a 2010, visando à identificação das condições de balneabilidade das praias monitoradas. Uma síntese com a quantificação de coliformes fecais encontrados em cada estação monitorada é apresentada nos itens a seguir para o período de monitoramento.

Destaca-se que inicialmente todo o banco de dados foi tratado estatisticamente para verificar as medidas de tendência central, dispersões e faixas de variação que ocorreram a cada ano assim como para todo o período amostral. Foi comprovada para todos os pontos amostrados uma grande faixa de variação, elevados coeficientes de variação, além de grandes diferenças entre os valores das médias aritméticas e medianas independentemente da forma como os dados foram arranjados (anualmente ou todo o período de monitoramento). Tal comportamento sugere a falta de normalidade dos dados, sendo, portanto, realizado em cada ponto o teste estatístico de Shapiro-Wilk's em conjunto com os histogramas de frequência.

Para todos os pontos foi comprovada a falta de normalidade dos dados a suspeita de que os dados não possuíam uma distribuição normal, sendo o melhor ajuste dos dados à distribuição normal obtido após submetê-los à transformação logarítmica. A Figura 4 apresenta exemplo do teste realizado para o ponto PA-02 onde se verifica o ajuste de 99% a distribuição normal após a transformação logarítmica dos dados. Desta forma, foi adotada a mediana como valor de tendência central para as devidas comparações no presente trabalho.

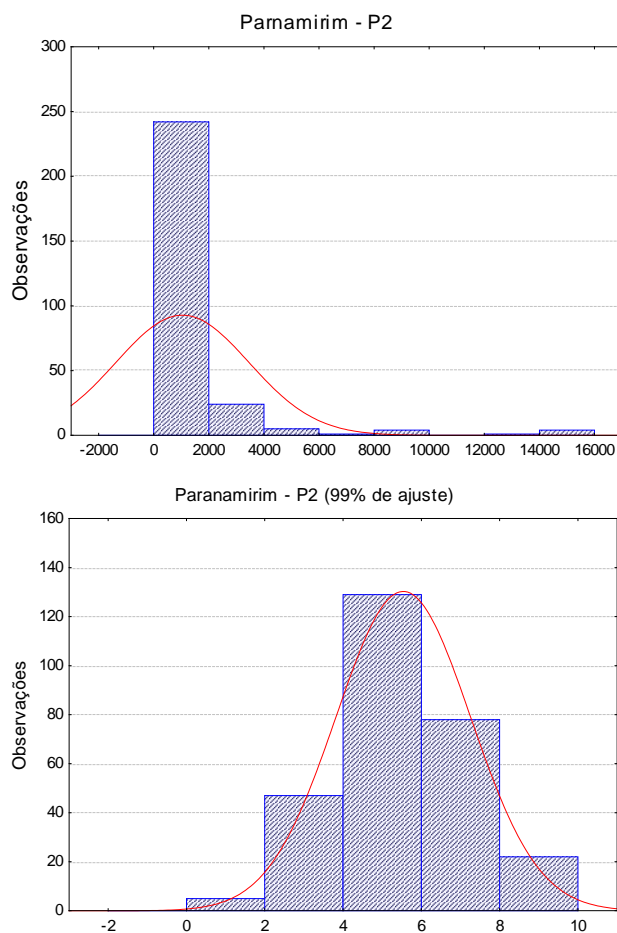


Figura 4. Comparação dos histogramas de frequência de coliformes fecais no ponto PA-02 entre os dados brutos e após a transformação logarítmica.

As Praias da Região Metropolitana de Natal

Considerando todas as praias de cada município estudado, Nísia Floresta (7 a 23 NMP/100 ml) e Extremoz (7 a 49 NMP/100 ml) foram aqueles que apresentaram as menores quantidades medianas de coliformes fecais, seguidas de Natal (23 a 110 NMP/100 ml) e Parnamirim (130 a 500 NMP/100 ml). Destaca-se que os municípios de Natal e Parnamirim apresentam maior interferência antrópica nas proximidades de suas praias e que dois pontos monitorados no município de Parnamirim estão situados no Rio Pirangi, que também é bastante impactado pelas atividades humanas.

Comparando todo o período de monitoramento (Figura 5), percebe-se uma tendência de diminuição nas concentrações medianas ao longo dos anos (2005 para 2010), indicando uma melhoria na qualidade das praias monitoradas. Tal constatação se deve as constantes intervenções/ampliações nas redes de drenagem e esgotamento sanitário que diminuíram a quantidade de focos de contaminações para as praias.

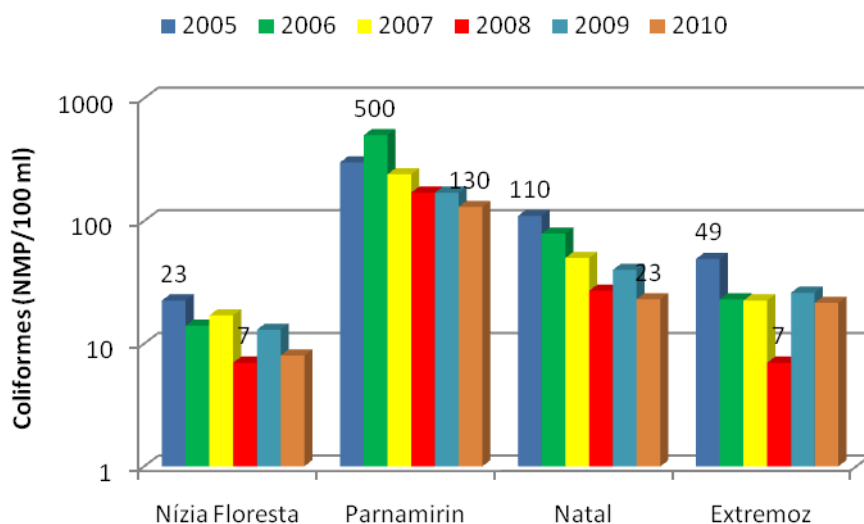


Figura 5. Medianas de coliformes fecais encontradas nas praias da Região Metropolitana de Natal, entre os anos de 2005 a 2010.

Considerando apenas os valores medianos destacados na Figura 5 as praias dos municípios da Região Metropolitana de Natal possuem boa qualidade ambiental, podendo ser classificados como PRÓPRIOS para banho, na categoria EXCELENTE. Apenas no município de Parnamirim, nos anos de 2005 e 2006 foram verificadas medianas superiores a 250 NMP/100 ml podendo ser classificado como SATISFATÓRIO, em 2005, e BOM, em 2006.

Considerando os resultados semanais (Figura 6), os 4 pontos do município em Nízia Floresta estiveram PRÓPRIOS na subcategoria EXCELENTE em 97% das semanas analisadas, seguido pelos municípios de Extremoz (84%) e Natal (82%) com 6 e 15 praias monitoradas, respectivamente. Por outro lado, os 5 pontos analisados em Parnamirim, só foram classificados como EXCELENTE em 28% dos resultados. Em 280 semanas de monitoramento foi verificado que no município de Parnamirim 51% dos resultados classificaram as praias como IMPRÓPRIAS para banho (> 1000 NMP/100 ml). Em Natal, Extremoz e Nízia Floresta os índices de impropriedade atingiram 10%, 7% e 1%, respectivamente.

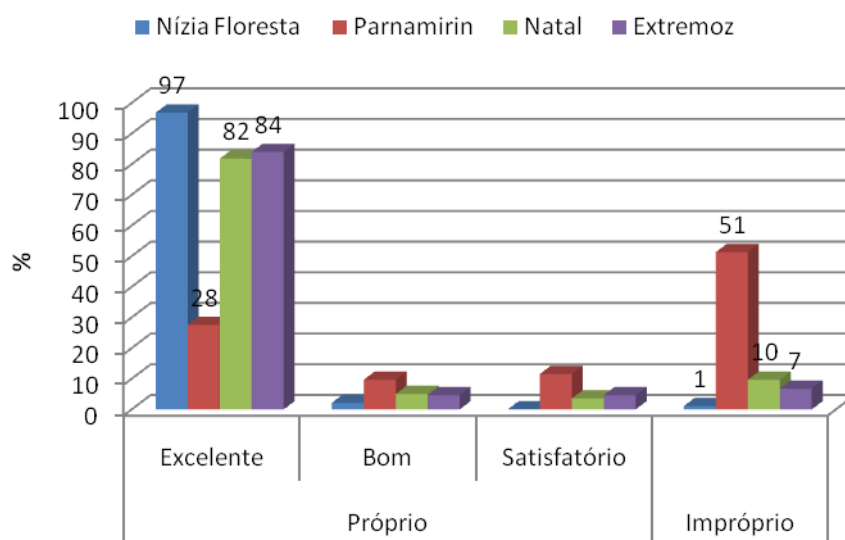


Figura 5. Percentual de classificação de todos os resultados obtidos durante o monitoramento das praias da região metropolitana de Natal durante os anos de 2005 a 2010.

a) Município de Nísia Floresta

No município de Nísia Floresta, nas praias de Tabatinga e Búzios, foram registrados índices de coliformes fecais muito baixos, resultando em concentrações medianas inferiores a 50 NMP/100 ml, para os pontos NF-01, NF-02 e NF-03 (EXCELENTE), com variações entre 2 a 13 NMP/100 ml, 4 a 23 NMP/100 ml e 5 a 12 NMP/100 ml, respectivamente (Figura 6). O ponto NF-04 foi o que apresentou maiores concentrações, com medianas na faixa de 30 a 330 NMP/100 ml, provavelmente devido a sua proximidade com a foz do Rio Pirangi-Pium. Embora as correntes predominantes sejam na direção norte, no sentido dos pontos PA-02, PA-03 e PA-04, sazonalmente ocorrem correntes para norte, no sentido de NF-04 (Figura 7).

Os pontos NF-01, NF-02 e NF-03 foram classificados predominantemente como PRÓPRIOS (99%), sendo que em 97%, 95% e 96% das semanas, respectivamente, na subcategoria EXCELENTE, ou seja, com quantidades medianas de coliformes fecais abaixo dos 250 NMP/100 ml (Figura 8) e seguindo o mesmo comportamento se avaliados separadamente entre os anos de 2005 e 2010. O ponto que apresentou maior percentual de semanas impróprias foi o NA-04, em Pirangi do Norte, com 19%, confirmando o mesmo comportamento das concentrações medianas. Para este ponto verificou-se uma tendência de aumento entre as semanas próprias de 69%, em 2005, para 88%, em 2010.

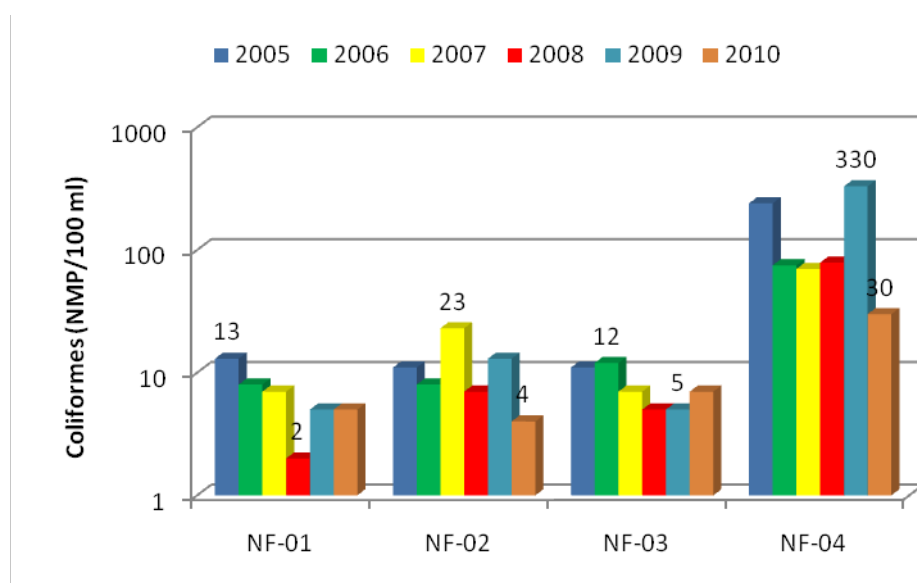


Figura 6. Variação das concentrações medianas de coliformes fecais nas praias de Nísia Floresta, durante os anos de 2005 a 2010.



Figura 7. Vista da foz do rio Pirangi-Pium com destaque para a localização dos pontos NF-04, PA-02, PA-03 e PA-04.

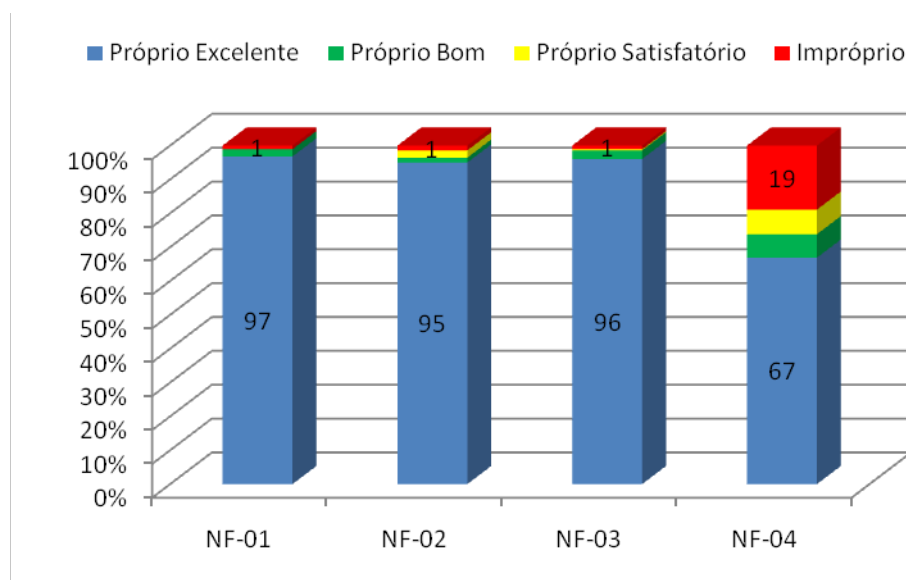


Figura 8. Percentual de classificação obtido durante o monitoramento das praias de Nízia Floresta durante todo o período amostral (2005 a 2010).

b) Município de Parnamirim

A praia fluvial conhecida como o Balneário do Rio Pium, ponto PA-05 (540 – 5000 NMP/100 ml), foi a que apresentou a pior qualidade ambiental entre todas as praias monitoradas e, em consequência, o ponto PA-01 (350 – 4200 NMP/100 ml), a jusante, e situado antes da foz do rio, também apresentou elevadas concentrações medianas (Figura 9). Estes pontos apresentaram classificação variando de PRÓPRIO (Bom) a IMPRÓPRIO, dependendo do ano. O rio sofre elevada pressão antrópica com o lançamento de esgotos domésticos, lixo e resíduos de atividade agrícola e pecuária.

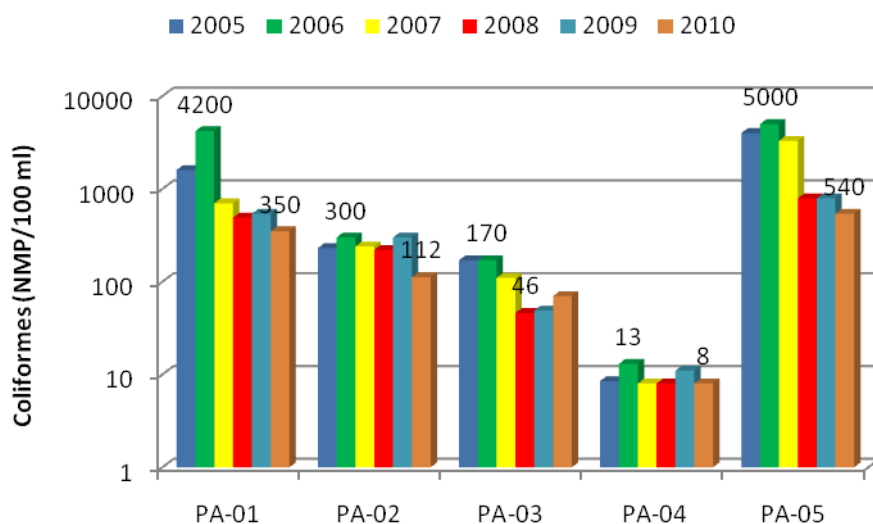


Figura 9. Variação das concentrações medianas de coliformes fecais nas praias de Parnamirim, durante os anos de 2005 a 2010.

Na medida em que os pontos se afastam da foz do rio e no sentido das correntes predominantes, ou seja, de PA-02 para PA-03 e PA-04, verifica-se que as concentrações medianas diminuem (Figura 9), atingindo faixas de 112 – 300 NMP/100 ml, 46 – 170 NMP/100 e 8 – 13 NMP/100 ml, respectivamente (PRÓPRIO-Excelente a Bom), ficando, dessa forma, clara a influência do rio na qualidade das praias de Parnamirim. De forma geral as medianas tenderam a diminuir entre os anos de 2005 a 2010. A Figura 10 destaca para o ano de 2010 as correlações significativas entre as concentrações de PA-01 com PA-02 ($r = 0,72$) e PA-03 ($r = 0,67$).

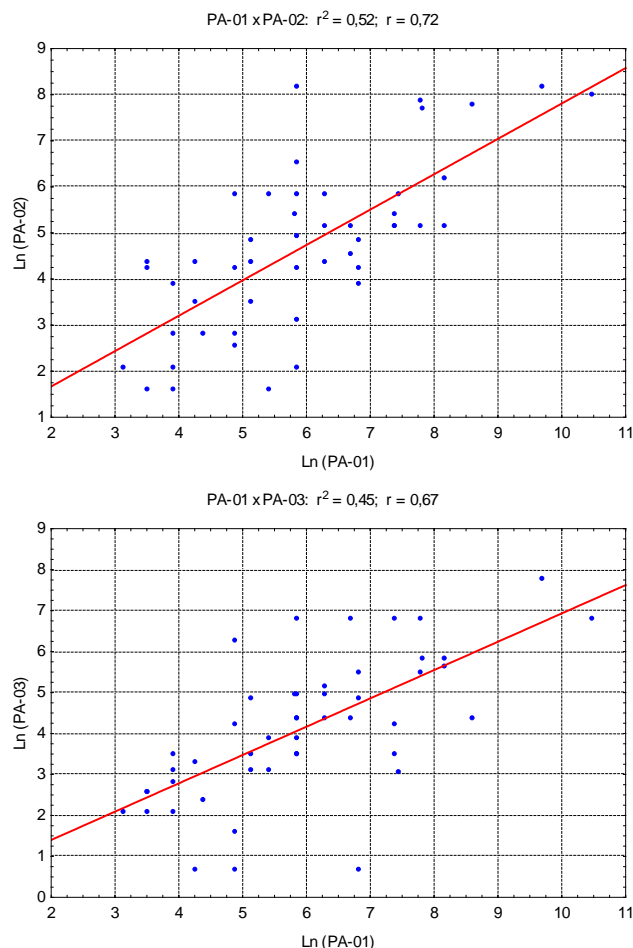


Figura 10. Correlações significativas entre os pontos monitorados no município de Parnamirim em 2010.

A classificação semanal das praias para balneabilidade seguiu o mesmo padrão das medianas. Considerando todo o período amostral os pontos PA-01 e PA-5 estiveram IMPRÓPRIOS em 51% e 63% das semanas e apenas 28% e 17% EXCELENTE, respectivamente. Já para os pontos situados nas praias, PA-02, PA-03 e PA-04, a classificação EXCELENTE ocorreu em 56%, 75% e 97%, respectivamente, e estiveram IMPRÓPRIAS em 22%, 11%, e 1%, respectivamente. Da mesma forma, os pontos mais afastados da foz do rio Pirangi-Pium foram os que se apresentaram predominantemente PRÓPRIOS na categoria EXCELENTE (Figura 11). A Figura 12 destaca o percentual de semanas próprias para os anos de 2005 a 2010, onde novamente se verifica a tendência de melhoria na qualidade das praias ao longo do período de estudo.

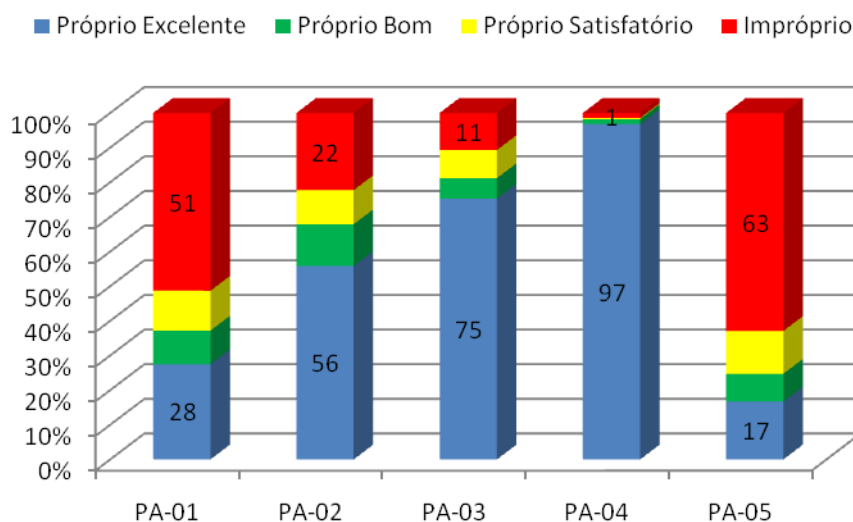


Figura 11. Percentual de classificação obtido durante o monitoramento das praias de Parnamirim durante todo o período amostral (2005 a 2010).

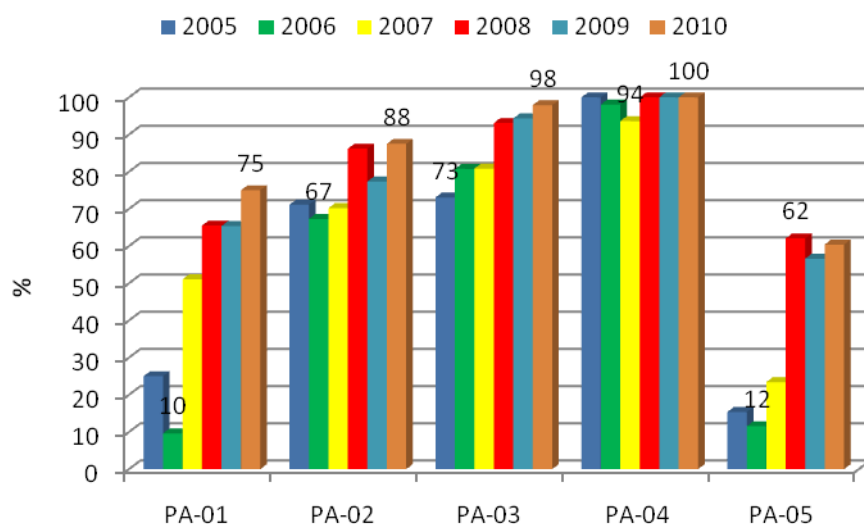


Figura 12. Percentual de semanas Próprias durante o monitoramento das praias de Parnamirim durante os anos de 2005 a 2010.

c) Município de Extremoz

As concentrações medianas no município de Extremoz variaram de 3 NMP/100 ml a 115 NMP/100 ml classificando todos os pontos com PRÓPRIOS na categoria EXCELENTE o que indica a elevada qualidade ambiental das praias do município com a grande maioria dos resultados sendo inferiores a 250 NMP/100 ml (Figura 13). A classificação semanal indicou que as praias de Extremoz foram predominantemente PRÓPRIAS na categoria EXCELENTE, na faixa de 78% (EX-03) a 96% (EX-04) e, com apenas 9% e 1% de semanas impróprias (Figura 14).

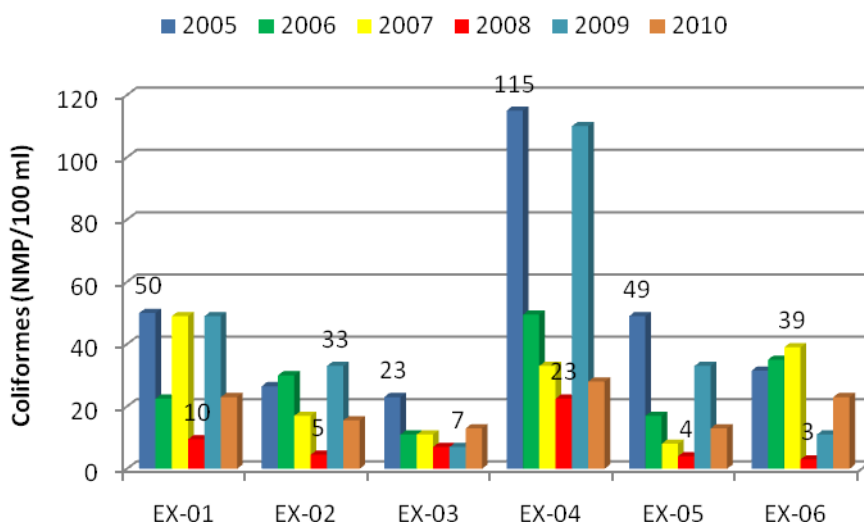


Figura 13. Variação das concentrações medianas de coliformes fecais nas praias de Extremoz, durante os anos de 2005 a 2010.

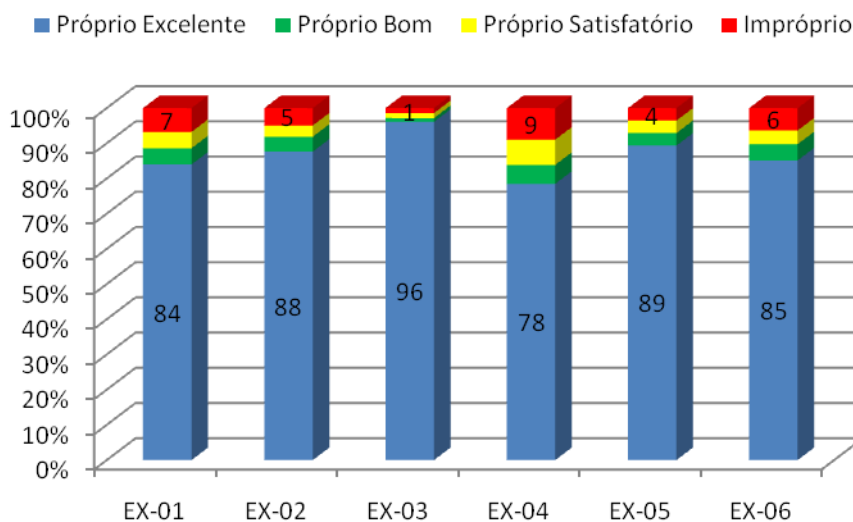


Figura 14. Percentual de classificação obtido durante o monitoramento das praias de Parnamirim durante todo o período amostral (2005 a 2010).

d) Município de Natal

A grande maioria das praias avaliadas (13 pontos) se apresentaram PRÓPRIAS em no mínimo 90% das semanas, com destaque para os pontos NA-05 e NA-06, que estiveram 95% PRÓPRIOS para balneabilidade ao longo do período avaliado (Figura 15). Estes dois pontos estão situados em praias na Via Costeira, sofrendo pouca influência antrópica, e também foram os que apresentaram os maiores índices de classificação EXCELENTE (89% e 94%, respectivamente). As demais praias apresentaram esta classificação na faixa de 77% a 88%.

A praia de Mãe Luíza, NA-07, foi a que se apresentou frequentemente em condições IMPRÓPRIAS para banho (70% das semanas), seguida da praia da Redinha (Rio Potengi, NA-13) que esteve IMPRÓPRIA em 44% das semanas. O NA-07 está situado na praia de Mãe Luíza próximo ao lançamento de uma grande galeria de drenagem com contribuição clandestina de esgoto, enquanto que o NA-13 está localizado no estuário do rio

Potengi, que recebe grandes quantidades de esgotos brutos e tratados, domésticos e industriais, sendo um dos ambientes mais impactados da cidade.

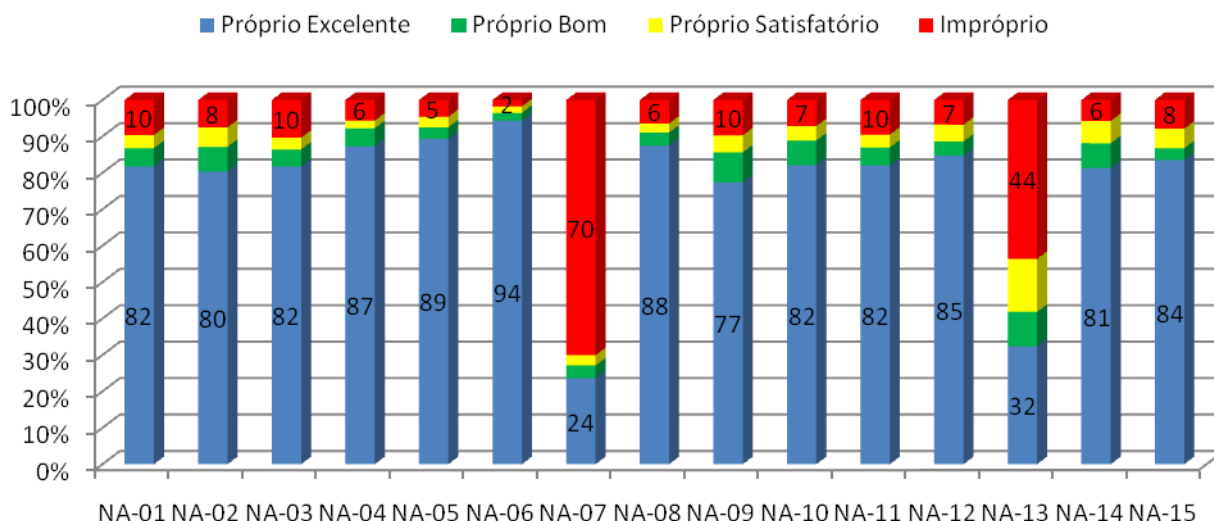


Figura 15. Percentual de classificação obtido durante o monitoramento das praias de Natal durante todo o período amostral (2005 a 2010).

Entre os anos de 2005 a 2010 foi verificada uma melhoria gradual na classificação das praias de Natal. A Figura 16, por exemplo, destaca a classificação anual do ponto NA-07. A praia passou de praticamente 100% IMPRÓPRIA, entre os anos de 2005-2007 para apenas 13% em 2010, sendo neste mesmo ano classificada em 83% das semanas como PRÓPRIA na categoria EXCELENTE. A significativa melhoria deste ponto está diretamente associada as intervenções de saneamento básico realizadas no bairro de Mãe Luiza que contribuíram de forma significativa para a diminuição de lançamentos clandestinos de esgotos na rede de drenagem pluvial. Destaca-se também que devido a grande divulgação e alcance dos resultados, os órgãos ambientais estão bem mais atuantes na solução de problemas que levem a contaminação das praias.

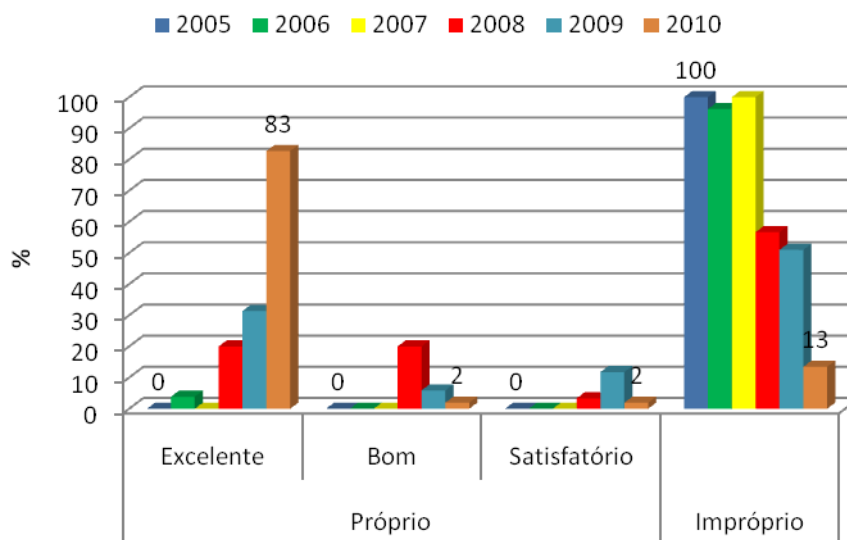


Figura 16. Percentual de classificação obtido durante o monitoramento da praia de Mãe Luiza (NA-07) em Natal durante os anos de 2005 a 2010.

Quando a avaliação foi realizada com base nas concentrações medianas de coliformes fecais, a Figura 17 mostra que com exceção de NA-07 e NA-13, todos os demais pontos apresentaram predominantemente concentrações inferiores a 100 NMP/100 ml (PRÓPRIO-EXCELENTE). É importante novamente salientar que, comparado com o mesmo período de monitoramento nos anos de 2005 a 2010, houve uma tendência de queda, nas concentrações de coliformes fecais em todos os pontos de monitoramento. Para o ponto NA-07 (Mãe Luiza), por exemplo, suas concentrações foram significativamente inferiores as observadas anteriormente (medianas de 29000 NMP/100 ml em 2005, 1600 NMP/100 ml em 2008, e apenas 16 NMP/100 ml em 2010).

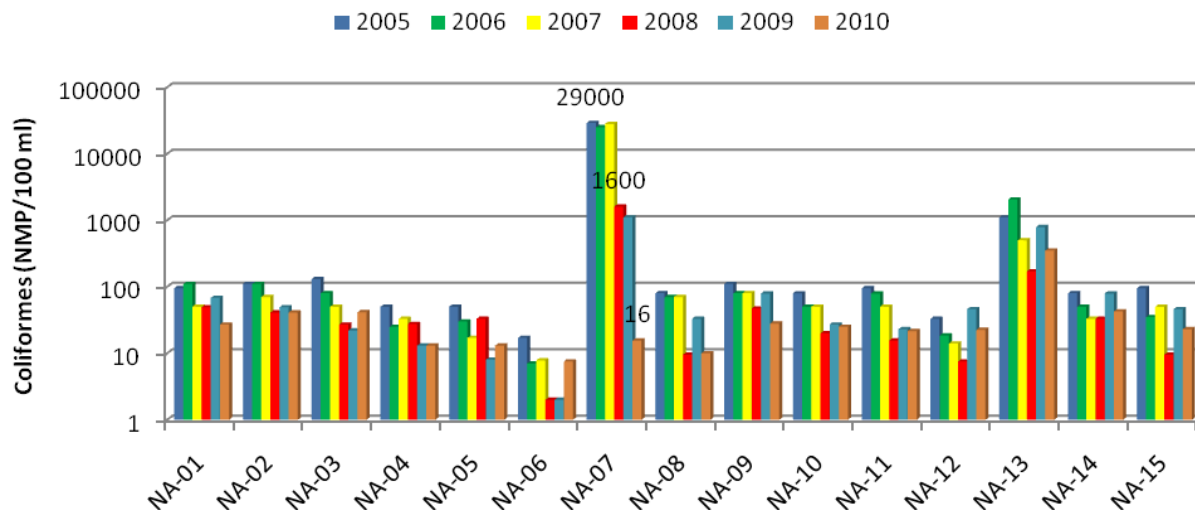


Figura 17. Variação das concentrações medianas de coliformes fecais nas praias de Natal, durante os anos de 2005 a 2010.

As Praias da Costa Leste Potiguar

Dos 12 pontos avaliados no litoral leste potiguar (Figura 18), três apresentaram-se sempre PRÓPRIOS para balneabilidade, sendo que foram predominantemente classificados na categoria EXCELENTE (BF-01, CA-02 e CM-01). As demais praias, apesar de ocasionalmente terem apresentado classificação IMPRÓPRIA também estiveram predominantemente na classe EXCELENTE (56 a 94%). Somente em cinco pontos o percentual de semanas IMPRÓPRIA foi no mínimo 10 % (TS-01, CM-02, MX-01, MX-02, e TO-01) estando todos eles localizados próximos a foz de corpos aquáticos e redes de drenagem.

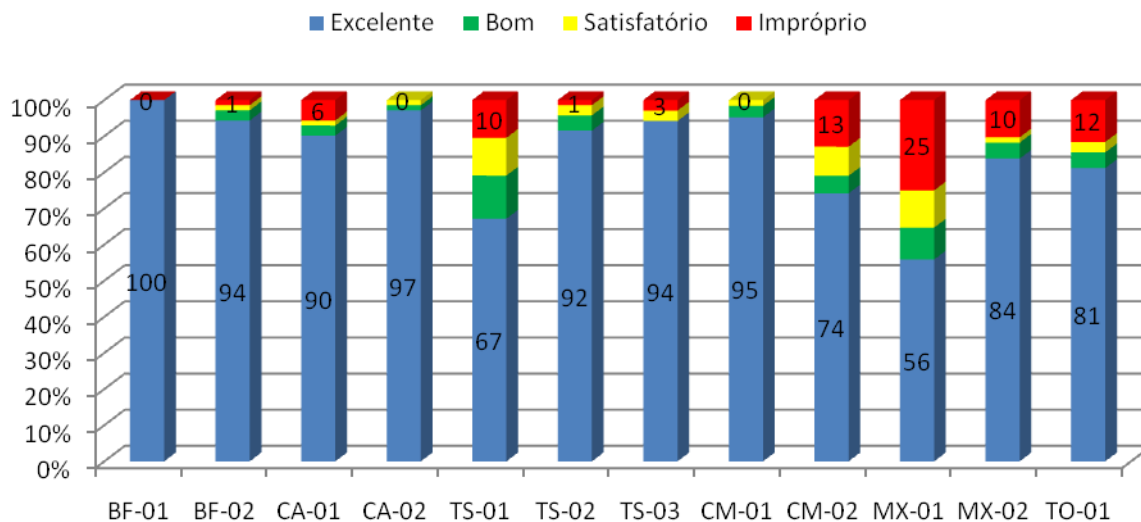


Figura 18. Percentual de classificação obtido durante o monitoramento das praias do litoral leste potiguar durante todo o período amostral (2005 a 2010).

A grande maioria dos pontos apresentou em todos os anos de monitoramento concentrações medianas inferiores a 100 NMP/100 (Figura 19) e confirmaram a excelente qualidade ambiental destes pontos. Medianas superiores a 250 NMP/100 ml só foram observadas em TS-01 (2005), CM-02 (2010), e MX-01 (2005, 2007 e 2010).

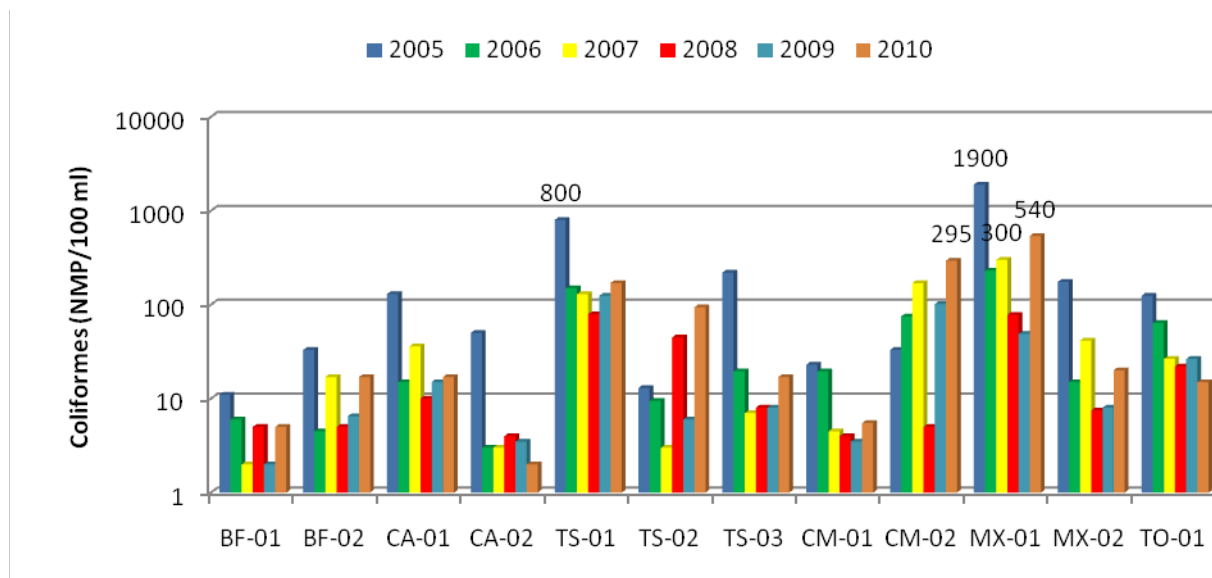


Figura 19. Variação das concentrações medianas de coliformes fecais nas praias do litoral leste potiguar, durante os anos de 2005 a 2010.

As Praias da Costa Norte Potiguar

Todas as praias da costa norte se destacaram como de excelentes condições de balneabilidade. Todas foram classificadas como PRÓPRIAS para banho em praticamente 100% das vezes, e com condições EXCELENTES, na faixa de 94 a 100% (Figura 20). Concentrações acima de 1000 NMP/100 ml só foram observadas em AB-02 e GR-01 e somente em 1% das semanas durante todo o período de estudo. Além disso, outro ponto que atesta a grande qualidade das praias da costa norte foram as concentrações medianas, que foram inferiores a 25 NMP/100 ml para todos os pontos monitorados.

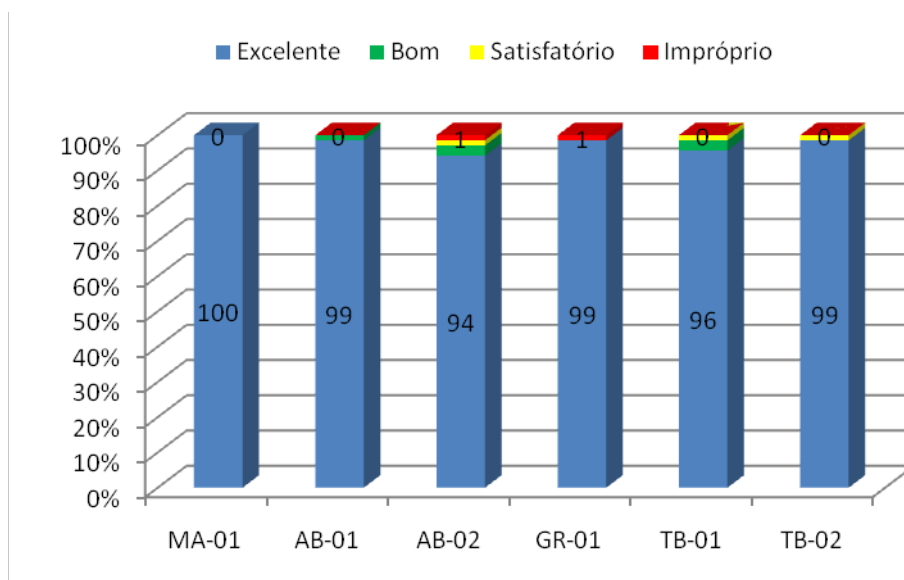


Figura 20. Percentual de classificação obtido durante o monitoramento das praias de Natal durante todo o período amostral (2005 a 2010).

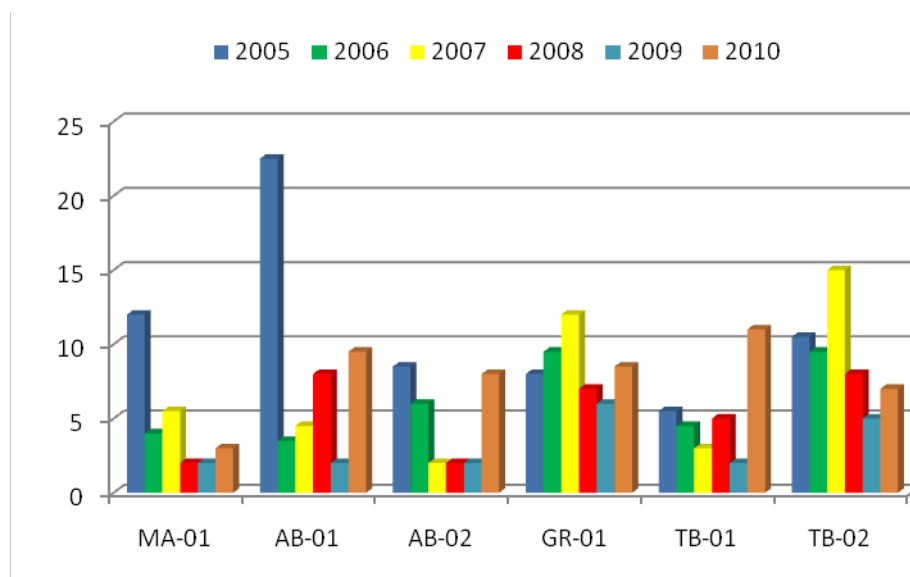


Figura 21. Variação das concentrações medianas de coliformes fecais nas praias do litoral leste potiguar, durante os anos de 2005 a 2010.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A grande maioria das 48 praias potiguares apresentaram excelentes níveis de qualidade com relação a balneabilidade durante todo o período de 2005 a 2010. Também de maneira geral pode ser observada uma tendência de melhoria na qualidade das praias ao longo deste período. A grande maioria das praias apresentou concentrações medianas de coliformes fecais inferiores a 250 NMP/100 ml, que é o limite para a classificação PRÓPRIA na categoria EXCELENTE.

As praias de Nízia Floresta apresentam excelente qualidade com medianas de 2 a 23 NMP/100 ml (NF-01 a NF-03) e com apenas 1% de semanas impróprias. Devido a influência da foz do rio Pirangi-Pium, o ponto NF-04 foi o que apresentou sazonalmente concentrações mais elevadas. Em Extremoz também foram verificados baixos índices de coliformes com medianas na faixa de 3 a 115 NMP/100 ml e com todos os pontos apresentando com no mínimo 90% do tempo próprias para balneabilidade.

Na grande Natal, Parnamirim foi o município que apresentou maiores índices de coliformes, apresentando três pontos com elevadas concentrações de coliformes. PA-01 (próximo a foz) e PA-05 (montante de PA-01) estão localizados no rio Pirangi-Pium apresentaram medianas superiores a 350 NMP/100 ml atingindo, em alguns anos, valores superiores e 1000 NMP/100 ml e estando impróprios em 100% das semanas. PA-02, localizado na praia de Pirangi do Norte, e próximo a PA-01, sofre influência direta da qualidade da água do rio. O rio Pium tem influência significativa na balneabilidade das praias de Pirangi, particularmente nos pontos NF-04 e PA-02. Na medida em que os pontos de coletas estão mais afastados da sua foz, a melhoria na qualidade da água aumenta significativamente.

Apesar da grande influência antrópica nas praias de Natal a maioria dos pontos foi classificada com próprios em no mínimo 90% das semanas e com concentrações medianas de coliformes inferiores a 100 NMP/100 ml. A praia de Mãe Luíza (NA-07) apresentou significativa melhora no que se refere a sua mediana de coliformes, em relação aos anos anteriores, no entanto, ainda foi o ponto que com maior frequência esteve impróprio para banho. Tal resultado pode indicar que o lançamento de esgotos na rede de drenagem ainda é frequente, embora pareça ter diminuído em termos de volume. Outro ponto que merece destaque negativo é o NA-13 (Redinha/Estuário). Este ponto está localizado no estuário do rio Potengi, principal corpo receptor de efluentes domésticos e industriais de Natal.

Em relação às praias das costas leste e norte, destaca-se a excelente qualidade de suas águas ao longo de todo o período de monitoramento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21ed. 2005.
2. CONAMA, 2000. Resolução CONAMA No 274, de 29 de novembro de 2000. Brasília-DF (Brasil), Conselho Nacional de Meio Ambiente, Ministério do Meio Ambiente.