



IDEMA



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

Projeto Estudo de Balneabilidade das Praias do Estado do Rio Grande do Norte

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DO LITORAL POTIGUAR NO PERÍODO DE DEZEMBRO/2008 A FEVEREIRO/2009



Natal-RN
Março de 2009

**PROJETO ESTUDO DE BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE**

**AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE
DAS PRAIAS DO LITORAL POTIGUAR NO PERÍODO
DE DEZEMBRO/2008 A FEVEREIRO/2009**

NATAL/RN, MARÇO DE 2009

EQUIPE TÉCNICA:

André Luis Calado Araújo

Engenheiro Civil, Doutor em Engenharia Sanitária, University of Leeds, England.

Andréa Lessa da Fonseca

Engenheira Química, Doutora em Engenharia Química, UFRN.

Douglisnilson de Moraes Ferreira

Químico - UFRN

Luiz Eduardo Lima de Melo

Biólogo, Doutorando em Ciência e Engenharia de Petróleo, UFRN.

Milton Bezerra do Vale

Engenheiro Químico, Mestre em Engenharia Sanitária, UFRN.

Ronaldo Fernandes Diniz

Geólogo, Doutor em Geologia Sedimentar, UFBA.

Hugo Paiva Tavares de Souza

Aluno do Curso Técnico de Geologia e Mineração, CEFET-RN.

Mirlene Neyce Soares Pereira

Aluna do Curso Técnico de Controle Ambiental, CEFET-RN.

Paloma de Paula Gomes

Aluna do Curso Técnico de Controle Ambiental, CEFET-RN.

Raoni Dantas Brandão Marinho

Aluno do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, CEFET-RN.

Prof. Dr. Ronaldo Fernandes Diniz

Coordenador do Projeto

I. APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS

São apresentados neste trabalho os resultados do estudo de 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 Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte) e IFRN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte), durante período de dezembro/2008 a fevereiro/2009.

Este projeto tem como principais objetivos:

- (i) Estabelecer a qualidade atual das águas das principais praias do Estado do Rio Grande do Norte e classificá-las conforme os padrões e critérios de balneabilidade determinados pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA;
- (ii) Divulgar os resultados e orientar a sinalização das praias monitoradas;
- (iii) Identificar os principais responsáveis pela contaminação das praias, fornecendo subsídios para atuação das prefeituras e dos órgãos de fiscalização ambiental;
- (iv) Sugerir aos órgãos competentes medidas mitigadoras e ações visando à redução ou eliminação dos agentes causadores das contaminações recebidas pelas praias estudadas.

II. O ESTUDO E A CLASSIFICAÇÃO DA BALNEABILIDADE

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 do CONAMA nºs 20/86 e 274/00.

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

III. AS ESTAÇÕES MONITORADAS

Os estudos desenvolvidos envolveram o levantamento sistemático das condições de balneabilidade em 48 (quarenta e oito) estações de monitoramento, distribuídas ao longo da costa potiguar, compreendendo 46 (quarenta e seis) praias oceânicas, 01 (uma) praia fluvial e 01 (uma) Estação de Controle, cujas localizações georreferenciadas estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Relação das estações de monitoramento, com a identificação dos respectivos municípios, locais da coleta e coordenadas UTM.

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

IV. OS RESULTADOS

4.1. As Praias da Região Metropolitana de Natal

O estudo da qualidade ambiental das praias da Região Metropolitana de Natal constou do monitoramento durante 13 semanas, em 30 estações de coletas distribuídas nos municípios de Nísia Floresta (4 estações), Parnamirim (5 estações), Natal (15 estações) e Extremoz (6 estações), compreendendo 28 praias oceânicas, 1 praia fluvial e 1 ponto de controle, conforme discriminado na Tabela 2.

Os resultados indicaram que as praias da Região Metropolitana de Natal possuem boa qualidade ambiental, onde 7 entre os 30 pontos de coleta (23%) se apresentaram *PRÓPRIOS* para banho, na categoria *EXCELENTE*, em 100% das semanas analisadas. Dezenove praias (63%) apresentaram-se sempre *PRÓPRIAS*, enquanto que 11 pontos (37%) estiveram *IMPRÓPRIOS* em pelo menos uma das semanas amostradas. Considerando as 390 análises realizadas, em apenas 24 amostras (6%), foram encontrados valores de coliformes acima de 1000 NMP/100 ml.

Destacaram-se como praias com as melhores condições ambientais, mostrando-se *PRÓPRIAS* para banho em 100% das vezes:

- As praias no município de Nísia Floresta: Tabatinga (NF-01), Búzios/Rio Doce (NF-02) e Búzios/Barracas (NF-03);
- Duas praias oceânicas no município de Parnamirim: Pirangi do Norte/Barracas (PA-03) e Cotovelo/Barramares (PA-04);
- Pta. Negra/Final do Calçadão (NA-04), Via Costeira/Cacimba do Boi (NA-05), Via Costeira/Barreira D'Água (NA-06), Miami/Relógio Solar (NA-08), Artistas/Centro de Artesanato (NA-10), Meio/Iemanjá (NA-11), Redinha/Igreja (NA-14) e Redinha/Barracas (NA-15), no município de Natal;
- As seis praias no município de Extremoz.

Por outro lado, as praias de Pirangi do Sul/Igreja (NF-04) no município de Nísia Floresta, Rio Pium/Ponte Nova (PA-01), Pirangi/APURN (PA-02), Balneário do Rio Pium (PA-05), no município de Parnamirim, Ponta Negra/Morro do Careca (NA-01), Acesso Principal (NA-02), e Free Willy (NA-03), Mãe Luíza (NA-07), Areia Preta/Praça da Jangada (NA-09), Forte (NA-12), Redinha/Rio Potengi (NA-13), no município de Natal, foram identificadas como aquelas que se apresentaram, em pelo menos uma semana, *IMPRÓPRIAS* para balneabilidade.

A Tabela 3 apresenta os resultados de todos os pontos ao longo do período de monitoramento.

Considerando todas as praias de cada município estudado, o município de Extremoz (2) e Nísia Floresta (8) e foram aquelas que apresentaram as menores quantidades medianas de coliformes fecais, seguidas de Natal (14) e Parnamirim (49), conforme apresentado na Figura 1. Comparando com os anos anteriores, percebe-se uma boa melhoria na qualidade das praias monitoradas. Em 2007/2008, por exemplo, as mesmas medianas foram de 5, 27, 79 e 5, respectivamente.

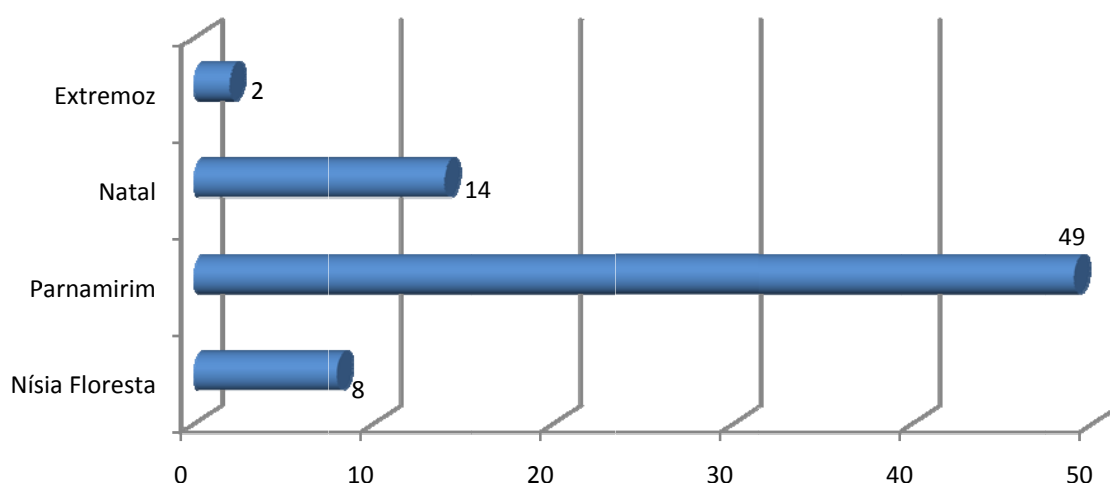


Figura 1. Quantidades medianas de coliformes fecais encontradas nas praias da Região Metropolitana de Natal-RN, durante o período de dez/2008 a fev/2009.

Tabela 3. Número de coliformes fecais/100 ml de água encontrados nas praias da Região Metropolitana de Natal durante o período de dez/2008 a fev/2009.

Estações de monitoramento - Município		2008					2009							
		04-12	11-12	18-12	26-02	30-12	08-01	15-01	22-01	29-01	05-02	12-02	19-02	26-02
NF-01	Nísia Floresta/Tabatinga	2	2	2	2	17	2	2	5	4	17	2	8	23
NF-02	Nísia Floresta/Búzios (Rio Doce)	8	2	2	5	240	2	2	10	2	240	7	7	17
NF-03	Nísia Floresta/Búzios (Barracas)	2	23	2	2	8	2	2	2	5	34	2	2	8
NF-04	Nísia Floresta/Pirangi do Sul (Igreja)	70	1600	2800	45	330	540	45	40	10	130	130	540	350
PA-01	Parnamirim/Rio Pium (Ponte Nova)	49	1600	2200	130	490	540	940	79	1600		130	49	540
PA-02	Parnamirim/Pirangi do Norte (APURN)	13	1600	1100	330	330	540	45	220	49	920	350	14	33
PA-03	Parnamirim/Pirangi do Norte (Barracas)	2	170	17	17	45	920	45	33	17	240	4	2	23
PA-04	Parnamirim/Cotovelo (Barramares)	2	4	2	5	14	23	2	2	2	11	49	2	33
PA-05	Parnamirim/Rio Pium (Balneário)	280	350	5400	220	790	170	49	350	23	1600	22	23	920
NA-01	Natal/Pta. Negra (Morro do Careca)	130	1600	2	79	20	2	10	68	14	33	2	240	240
NA-02	Natal/Pta. Negra (Acesso principal)	130	79	49	2	240	4	170	17	22	49	21	170	1600
NA-03	Natal/Pta. Negra (Free Willy)	33	140	13	240	2	5	14	2	140	20	5	2	1600
NA-04	Natal/Pta. Negra (Final do Calçadão)	2	33	2	320	7	2	2	2	39	2	2	2	5
NA-05	Natal/Via Costeira (Cacimba do Boi)	2	5	5	79	80	7	2	2	11	5	2	2	7
NA-06	Natal/Via Costeira (Barreira D'Água)	2	2	2	2	2	2	2	2	14	2	2	2	10
NA-07	Natal/Mãe Luíza	1600	14	1600	79	1600	540	1300	45	350	2	2400	9200	540
NA-08	Natal/Miami (Relógio Solar)	2	8	2	23	7	2	2	79	11	2	2	920	350
NA-09	Natal/Areia Preta (Pça. da Jangada)	4	23	5	79	45	1600	2	350	8	2	5	1600	23
NA-10	Natal/Artistas (Centro de Artesanato)	5	2	2	5	31	2	2	240	11	4	13	27	22
NA-11	Natal/Meio (Iemanjá)	2	5	4	49	2	2	2	350	23	5	14	33	350
NA-12	Natal/Forte	7	33	2	11	2	2	350	1600	2	8	2	49	49
NA-13	Natal/Redinha (Rio Potengi)	11	1600	78	320	170	2	27	1600	170	790	170	2400	46
NA-14	Natal/Redinha (Igreja)	2	240	49	20	540	20	920	27	7	33	7	13	2
NA-15	Natal/Redinha (Barracas)	5	5	2	17	40	94	2	540	20	17	22	11	17
EX-01	Extremoz/Redinha Nova (Espigão)	2	12	2	13	13	13	2	170	79	2	2	2	10
EX-02	Extremoz/Redinha Nova (Tômbolo)	2	2	2	5	23	2	2	130	27	2	2	2	26
EX-03	Extremoz/Genipabu (Barracas)	7	2	8	2	7	2	2	2	5	2	2	2	5
EX-04	Extremoz/Barra do Rio (Cata-vento)	8	5	23	17	20	2	2	13	5	17	2	8	2
EX-05	Extremoz/Graçandu (Barracas)	2	13	2	2	2	5	2	2	2	5	17	2	2
EX-06	Extremoz/Pitangui	2	2	2	2	2	2	17	49	2	2	4	2	2

4.1.1. Município de Nísia Floresta

No município de Nísia Floresta, Nas praias de Tabatinga e Búzios (NA-01, NA-02 e NA-03), foram registrados índices de coliformes fecais muito baixos, qualificando-as como *PRÓPRIAS* e na subcategoria *EXCELENTE* para banho em 100% das semanas, ou seja, com quantidades medianas de coliformes fecais abaixo dos 250 NMP/100 ml de água (Figuras 2 e 3). O ponto que apresentou maiores valores de coliformes fecais foi o NA-04, em Pirangi do Norte, provavelmente devido a sua proximidade com a foz do Rio Pium, estando em duas semanas *IMPRÓPRIO*.

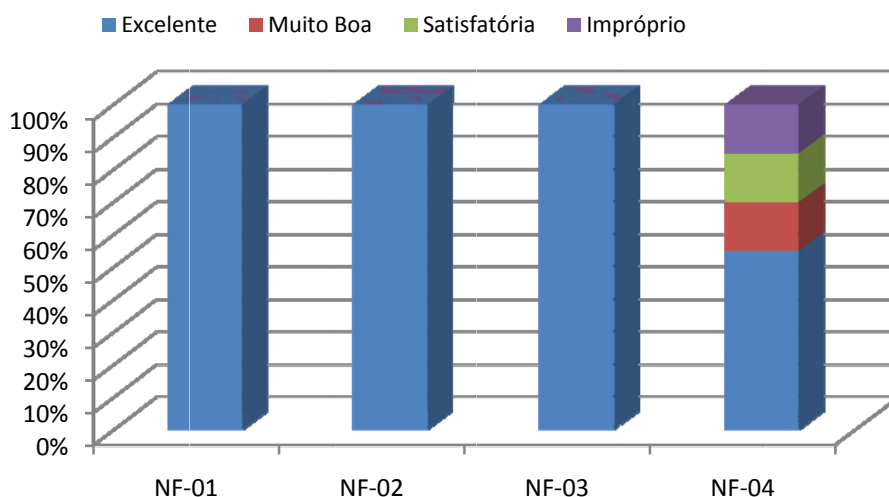


Figura 2. Classificação das praias do município de Nísia Floresta-RN no período de dez/2008 a fev/2009, segundo as categorias das classes Própria (Excelente, Muito Boa e Satisfatória) e Imprópria para banho.

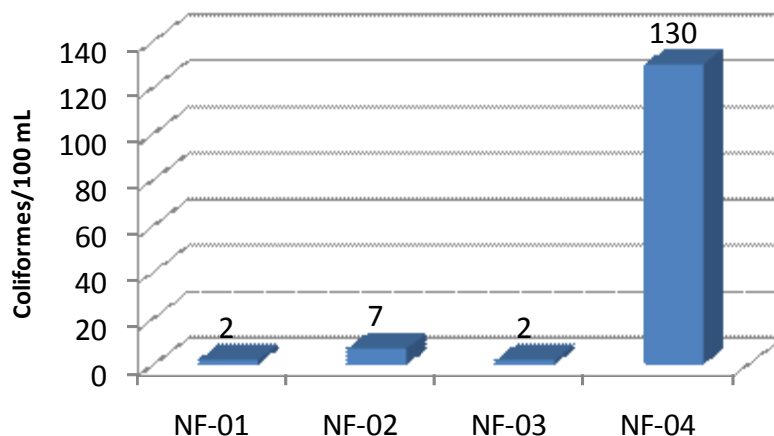


Figura 3. Medianas de coliformes fecais encontrados nas praias do município de Nísia Floresta-RN no período de dez/2008 a fev/2009.

4.1.2. Município de Parnamirim

Parnamirim destacou-se como o município da Região Metropolitana de Natal que apresentou as praias com mais elevadas concentrações de coliformes (Figuras 4 e 5), estando em algumas vezes, *IMPRÓPRIAS* para banho como nos pontos PA-01, PA-02 e PA-05. A praia fluvial no ponto PA-01, também situado no mesmo rio, se apresentou como aquela de segunda pior qualidade ambiental entre todas as praias monitoradas, com quantidade mediana de coliformes fecais em torno de 515 NMP/100 ml e, em conseqüência, o ponto PA-02 (Pirangi/APURN), próximo a foz do rio, com mediana de 330 NMP/100 ml.

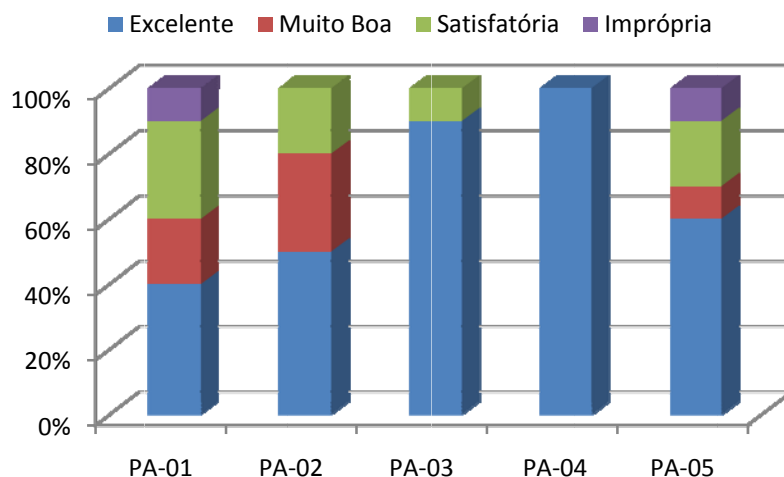


Figura 4. Classificação das praias do município de Parnamirim-RN no período de dez/2008 a fev/2009, segundo as categorias das classes Própria (Excelente, Muito Boa e Satisfatória) e Imprópria para banho.

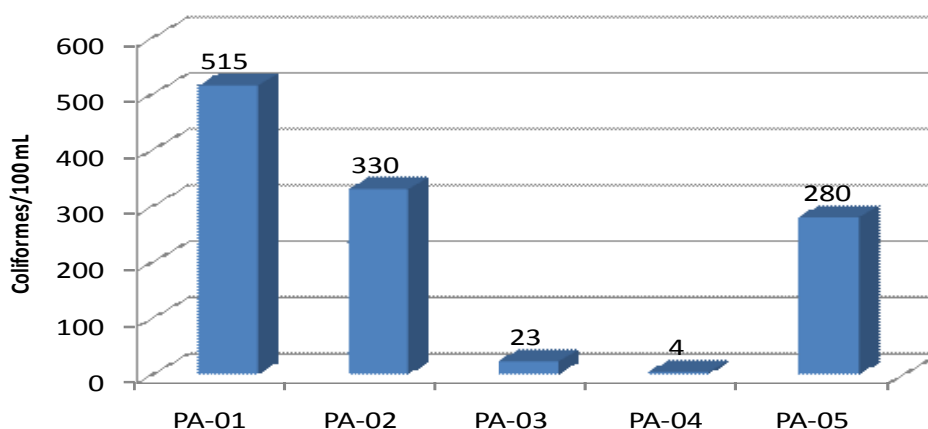


Figura 5. Medianas de coliformes fecais encontrados nas praias do município de Parnamirim-RN no período de dez/2008 a fev/2009.

Pela Figura 5 fica evidente que as concentrações medianas de coliformes diminuem na medida em que os pontos de coleta se afastam da foz do rio Pirangi, atingido quantidade mediana de 4 coliformes na Praia de Cotovelo (PA-04). Tais resultados sugerem que o rio Pirangi é o principal responsável pela grande concentração mediana de coliformes no município de Parnamirim-RN, com influência direta nos resultados das praias próximas à sua foz.

4.1.3. Município de Natal

No conjunto, as análises efetuadas no município de Natal, durante o período de estudo, definem uma quantidade mediana de apenas 14 NMP/100 ml de coliformes fecais (Figura 1), mostrando a excelente qualidade ambiental das praias da capital potiguar. Tal resultado foi inferior ao verificado no monitoramento realizado no ano anterior (27 NMP/100 ml)

Como nos anos anteriores, a praia de Mãe Luíza, NA-07, foi a que se apresentou freqüentemente em condições *IMPRÓPRIAS* para banho (46% das semanas), destacando-se como a de pior qualidade ambiental entre todas as praias oceânicas estudadas, conforme se pode constatar na Figura 6. Todas as outras praias avaliadas se apresentaram *PRÓPRIAS* em pelo menos 80% das semanas avaliadas, exceto Redinha/Rio Potengi (NA-13), que esteve *IMPRÓPRIA* em 23% das semanas analisadas.

Com relação às concentrações medianas de coliformes fecais, a Figura 7 mostra que novamente os pontos NA-07 e NA-13, respectivamente, Mãe Luíza e Redinha/Rio Potengi, foram aqueles que apresentaram maiores concentrações, sendo o destaque negativo o ponto NA-07 que atingiu o valor de 540 CF/100 ml. Este maior valor mediano indica que o ponto recebe continuamente cargas poluidoras, provavelmente através de lançamento clandestino de esgotos na rede de drenagem pluvial. Destaca-se que comparado com o mesmo período de monitoramento, no ano anterior, houve uma significativa queda, nas concentrações de coliformes fecais.

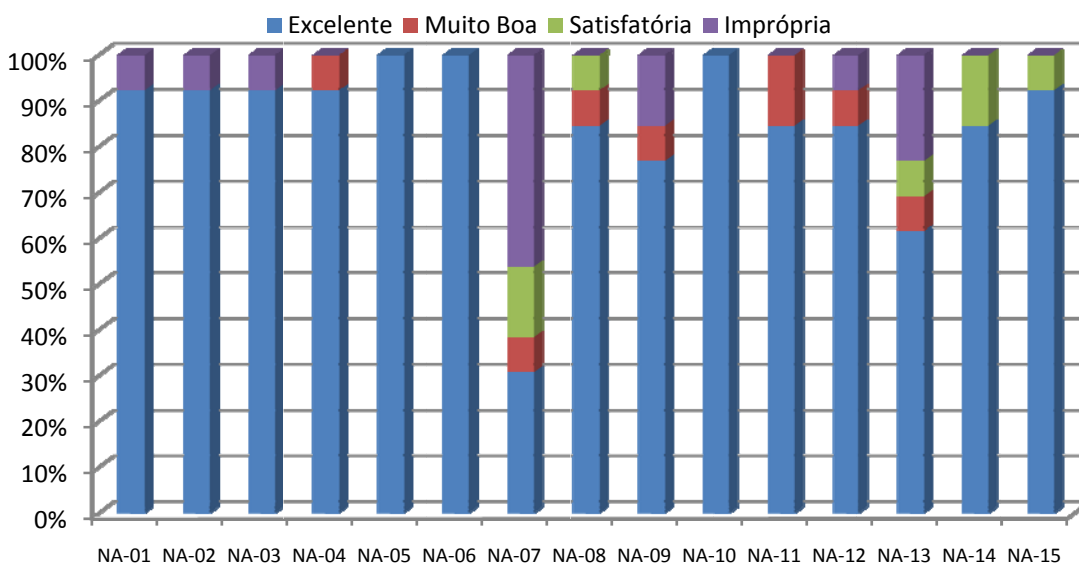


Figura 6. Classificação das praias do município de Natal-RN no período de dez/2008 a fev/2009, segundo as categorias das classes Própria (Excelente, Muito Boa e Satisfatória) e Imprópria para banho.

Nos outros 13 pontos monitorados em Natal as concentrações medianas de coliformes fecais foram inferiores a 50 NMP/100 ml, classificando-os como *PRÓPRIOS* na subcategoria *EXCELENTE*. Tais resultados atestam que mesmo os pontos que apresentaram maiores índices de imprópriedade devem ter sido contaminados esporadicamente provavelmente por esgotos ou devido às chuvas.

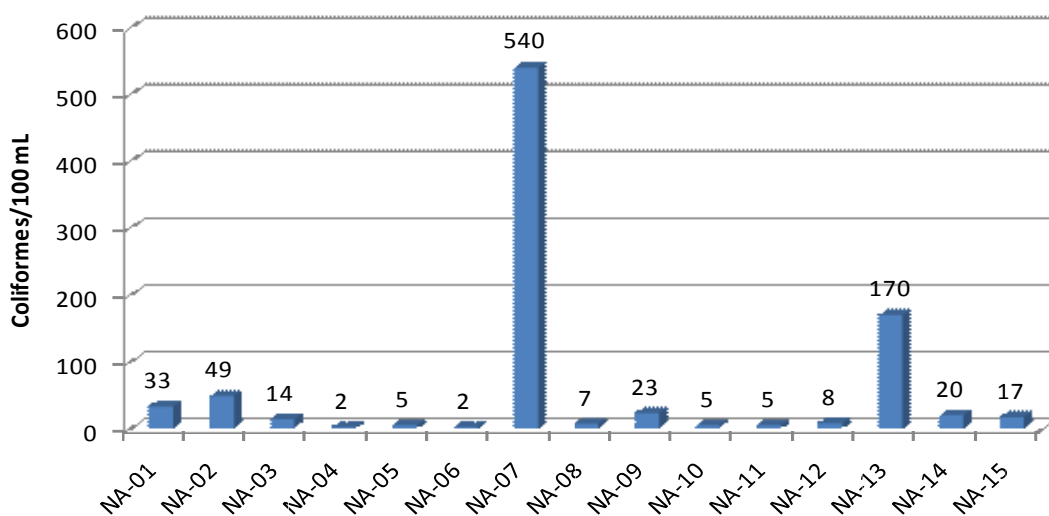


Figura 7. Medianas de coliformes fecais encontrados nas praias do município de Natal-RN no período de dez/2008 a fev/2009.

4.1.4. Município de Extremoz

Todos os pontos amostrados no município de Extremoz apresentaram-se *PRÓPRIOS* em todas as semanas de monitoramento e apresentando excelente qualidade ambiental com todos os resultados inferiores a 250 NMP/100 ml. As concentrações medianas de coliformes variaram entre 2 a 10 NMP/100 ml e foram semelhantes às observadas no ano anterior (Figura 8).

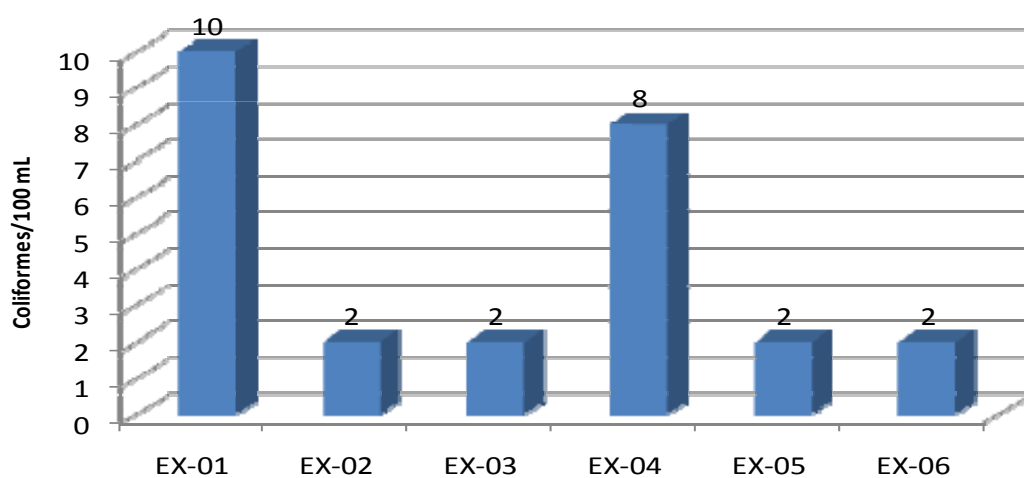


Figura 8. Medianas de coliformes fecais encontrados nas praias do município de Extremoz-RN no período de dez/2008 a fev/2009.

4.2. As Praias da Costa Leste Potiguar

Foram incluídas como Praias da Costa Leste Potiguar todas as praias estudadas no litoral oriental do Estado e que não fazem parte da Região Metropolitana de Natal. Assim, foram monitoradas, durante 11 semanas dos meses de dezembro/2008 a fevereiro/2009, 11 (onze) praias distribuídas nos municípios de Baía Formosa (Bacopari e Porto), Canguaretama (Barra do Cunhaú-rio e Punto Macimo), Tibau do Sul (Sibaúma, Pipa e Barra de Guaraíras), Ceará-Mirim (Jacumã e Muriú) e Maxaranguape (Barra de Maxaranguape e Maracajaú).

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados das 11 semanas de monitoramento, enquanto que as Figuras 9 e 10 destacam as classificações das praias e as concentrações medianas de coliformes, respectivamente.

Em todos os pontos foram observadas concentrações de coliformes fecais inferiores a 1000 NMP/100 ml, evidenciando a qualidade ambiental destas praias durante o período do monitoramento, onde, todas se mostraram *PRÓPRIAS* para banho em 100% das vezes com a maioria dos resultados enquadrados na subcategoria *EXCELENTE*, ou seja, com teor de coliformes fecais inferior aos 250 NMP/100 ml de água (Figura 9). Apenas em quatro amostras foram observados valores superiores a 250 NMP/100 ml (Tabela 4).

Os valores medianos variaram na faixa de 2 a 49 NMP/100 ml, ficando nas mesmas faixas de variações observadas nos monitoramentos realizados nos anos de 2006 e 2008, conforme pode ser visualizado na Figura 17, mas com tendência de queda em relação ao ano anterior.

Tabela 4. Número de coliformes fecais/100 ml de água encontrados nas praias da Costa Leste Potiguar no período de dez/2008 a fev/2009.

Estação	Município (Praia)	2008			2009							
		18/12	26/12	30/12	08/01	15/01	22/01	29/01	05/02	12/02	19/02	26/02
BF-01	Baía Formosa (Bacopari)	2	5	79	2	2	110	2	12	2	2	2
BF-02	Baía Formosa (Porto)	2	2	5	3	2	350	5	240	5	79	5
CA-01	Canguaretama (Barra de Cunhaú - Rio)	2	5	33	7	2	79	8	33	23	17	49
CA-02	Canguaretama (Punto Macimo)	2	4	5	2	7	2	2	11	13	2	17
TS-01	Tibau do Sul (Sibaúma)	920	40	270	33	79	40	33	170	5	2	7
TS-02	Tibau do Sul (Pipa)	45	23	80	49	2	7	17	240	5	2	2
TS-03	Tibau do Sul (Barra de Guarairas)	2	8	7	2	2	13	2	130	21	2	13
CM-01	Ceará-Mirim (Jacumã)	2	2	2	17	2	17	5	2	2	2	8
CM-02	Ceará-Mirim (Muriú)	70	2	2	170	13	110	94	330	49	5	49
MX-01	Maxaranguape (Barra de Maxaranguape)	2	79	78	920	49	110	49	33	23	5	23
MX-02	Maxaranguape (Maracajaú)	---	2	13	27	2	49	5	8	2	130	2

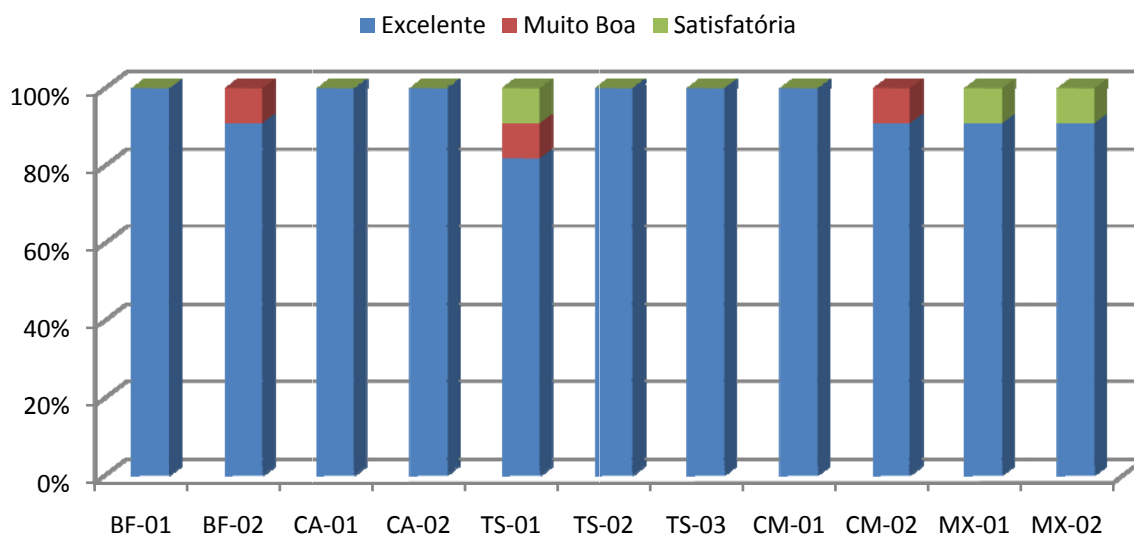


Figura 9. Classificação das praias da Costa Leste Potiguar no período de dez/2008 a fev/2009, segundo as categorias das classes Própria (Excelente, Muito Boa e Satisfatória) e Imprópria para banho.

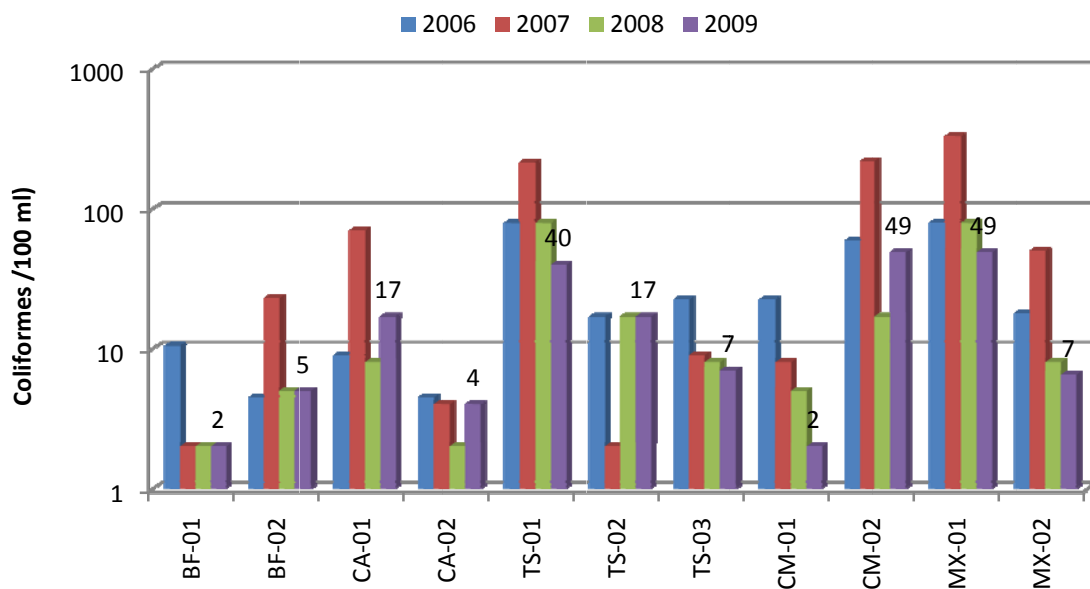


Figura 10. Medianas de coliformes fecais encontrados nas praias da Costa Leste Potiguar no período de 2006 a 2009.

4.3. As Praias da Costa Norte Potiguar

Foram incluídas como Praias da Costa Norte Potiguar todas as praias que se encontram no litoral setentrional do Estado e que foram monitoradas durante 11 semanas nos meses de dezembro/2008 a fevereiro/2009. Foram coletadas amostras em 07 praias, distribuídas nos municípios de Touros (Touros), Macau (Camapum), Areia Branca (Ponta do Mel e Upanema), Grossos (Pernambuquinho) e Tibau (Manoelas e Tibau).

Na Tabela 5 estão apresentados os resultados das dez semanas de monitoramento, enquanto que as Figuras 11 e 12 destacam as classificações das praias e as concentrações medianas de coliformes, respectivamente. Estas praias também se destacaram como de excelentes condições de balneabilidade no Estado.

Todas as praias estudadas nesta porção do litoral potiguar se mostraram *PRÓPRIAS* para banho em praticamente 100% das vezes, sendo que 5 foram enquadradas na subcategoria de balneabilidade *EXCELENTE*. Vale salientar que somente em 1 amostra analisada nas praias da Costa Norte Potiguar foram detectados mais que 250 NMP/100 ml e somente uma vez superou o limite de 1000 NMP/100 mL (Touros). Além disso, as concentrações medianas sempre estiveram abaixo de 10 NMP/100 mL, sendo este o período de monitoramento em que foram detectadas as menores concentrações, quando comparadas com os anos anteriores (2006 a 2008).

Tabela 5. Número de coliformes fecais/100 ml de água encontrados nas praias da Costa Norte Potiguar no período de dez/2008 a fev/2009.

Estações	Município (Praia)	2008			2009							
		18/12	26/12	30/12	08/01	15/01	22/01	29/01	05/02	12/02	19/02	26/02
TO-01	Touros (Touros)	8	2	17	4	2	1600	20	130	8	14	2
MA-01	Macau (Camapum)	2	2	7	5	2	17	20	8	2	2	2
AB-01	Areia Branca (Ponta do Mel)	2	5	2	2	2	2	7	8	5	2	49
AB-02	Areia Branca (Upanema)	2	2	2	2	2	350	2	5	2	2	2
GR-01	Grossos (Pernambuquinho)	2	5	2	2	2	2	47	4	8	7	21
TB-01	Tibau (Manoelas)	13	2	2	2	2	2	2	130	2	2	8
TB-02	Tibau (Tibau)	2	5	2	2	2	2	5	34	4	2	5

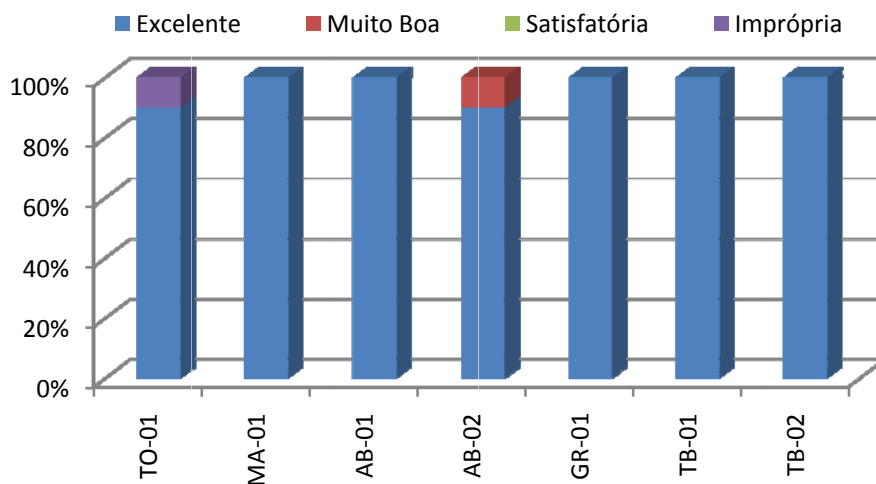


Figura 11. Classificação das praias da Costa Norte Potiguar no período de dez/2008 a fev/2009, segundo as categorias das classes Própria (Excelente, Muito Boa e Satisfatória) e Imprópria para banho.

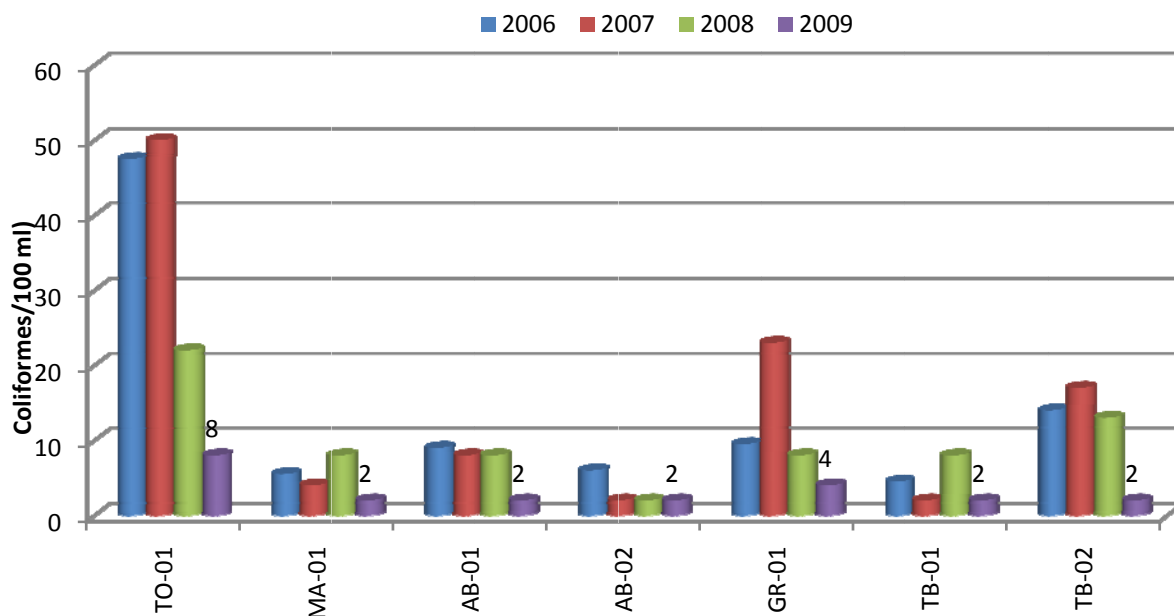


Figura 12. Medianas de coliformes fecais encontrados nas praias da Costa Norte Potiguar no período de 2006 a 2009.

V. PRINCIPAIS CAUSAS DA POLUIÇÃO ENCONTRADA NAS PRAIAS MONITORADAS

Os dados obtidos durante o estudo indicam que a afluência de esgotos sanitários às praias pode ser um dos principais responsáveis pela classificação destas quanto às suas condições de balneabilidade.

De modo geral os pontos com pior qualidade ambiental são aqueles localizados em rios ou próximos às suas descargas no mar, como verificado em PA-01, PA-02, PA-05, NF-04 e NA-13. Com relação ao ponto NA-07, o lançamento clandestino de esgoto através da galeria pluvial pode ser indicado como o principal responsável pela sua contaminação.

Através da Figuras 13 e 14 observam-se as variações temporais de coliformes para todos os pontos que apresentaram medianas de coliformes superiores a 100 NMP/100 mL.

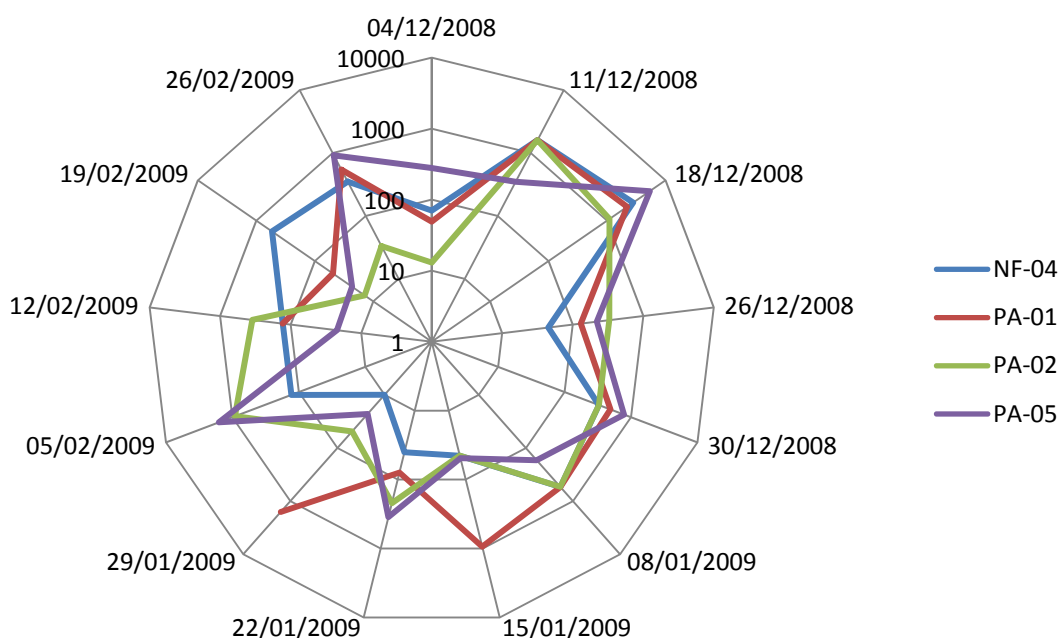


Figura 13. Variação temporal das concentrações de coliformes fecais nas estações NF-04, PA-01, PA-02 e PA-05 no período de dez/2008 a fev/2009.

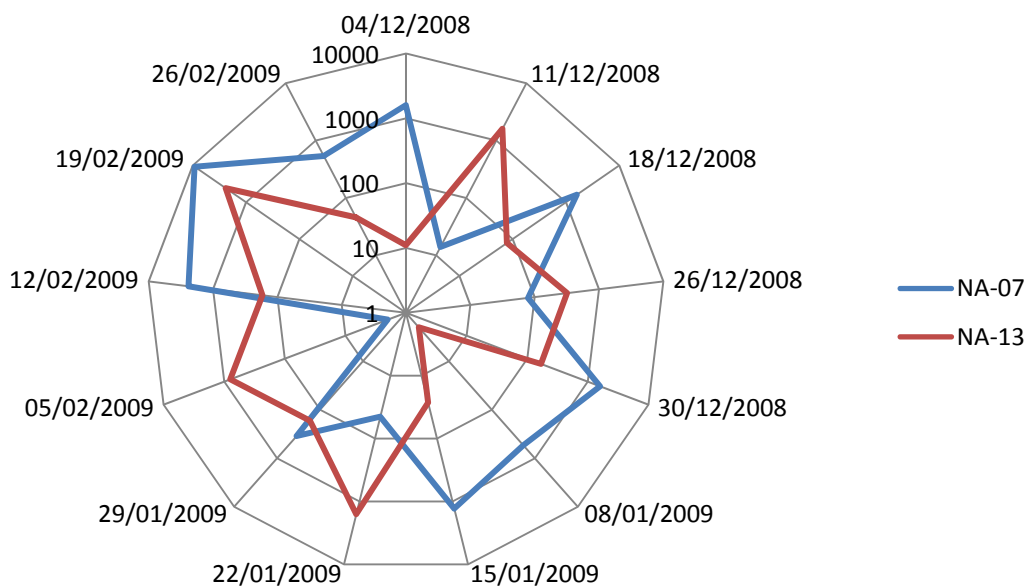


Figura 14. Variação temporal das concentrações de coliformes fecais nas estações NA-07 e NA-13 no período de dez/2008 a fev/2009.

VI. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A grande maioria das praias potiguares apresentaram excelentes níveis de qualidade com relação à balneabilidade no período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2009.

A praia de Mãe Luíza têm na descarga de efluentes domésticos não tratados, através da galeria pluvial, a principal causa da poluição encontrada, assim dependendo da implantação de saneamento básico para retornar esta praia novamente à boa qualidade ambiental. Salienta-se que ao longo de todos os anos de monitoramento este ponto sempre apresentou a pior qualidade para banho e que, principalmente nos finais de semana, é ainda freqüentado pelos moradores do bairro de Mãe Luíza.

As piores condições geralmente estão associadas às proximidades de desembocaduras de rios, riachos e maceiós que afluem às praias carreando expressivas quantidades de coliformes fecais.

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. Comparando com os anos anteriores, 2009 se destacou por apresentar as menores concentrações de coliformes.

Embora para a grande maioria dos pontos monitorados as concentrações medianas de coliformes tenham sido inferiores a 100 NMP/100 mL, concentrações mais elevadas e até mesmo superiores ao limite de 1000 NMP/100 mL foram detectadas, podendo estar associadas a focos pontuais e instantâneas de contaminação, como, por exemplo, a ocorrência de chuvas.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA; AWW; WPCF. – *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Washington-DC (EUA), American Public Health Association, American Water Works and Water Pollution Control Federation. 1992.

CONAMA, 1986. Resolução CONAMA N° 20, de 18 de junho de 1986. Brasília-DF (Brasil), Conselho Nacional de Meio Ambiente, Ministério do Meio Ambiente.

CONAMA, 2000. Resolução CONAMA N° 274, de 29 de novembro de 2000. Brasília-DF (Brasil), Conselho Nacional de Meio Ambiente, Ministério do Meio Ambiente.

Natal(RN), 26 de março de 2009

Prof. André Luis Calado Araújo
Eng. Civil, Doutor em Engenharia Sanitária

Prof. Luiz Eduardo Lima de Melo
Biólogo, Doutorando em Ciência e Engenharia de Petróleo

Prof. Ronaldo Fernandes Diniz
Geólogo, Doutor em Geologia Sedimentar
Coordenador do Projeto (dinizronaldo@gmail.com)