

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

Relatório Anual das Condições de Balneabilidade das Praias do Rio Grande do Norte em 2012



Natal-RN, janeiro de 2013.

PROGRAMA ÁGUA AZUL

REDE COMPARTILHADA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

PROJETO ESTUDO DE BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE (PEBPRN)

Relatório Anual das Condições de Balneabilidade das Praias do Rio Grande do Norte em 2012

COORDENAÇÃO GERAL

SÉRGIO LUIZ MACÊDO - IDEMA

Eng^o Civil, Mestre em Engenharia Sanitária, Núcleo de Monitoramento Ambiental – NMA/IDEMA

NELSON CÉSIO FERNANDES SANTOS- IGARN

Eng^o Civil, Mestre em Recursos Hídricos, Coordenador de Gestão Operacional – IGARN

MANOEL LUCAS FILHO- UFRN

Eng^o Civil, Doutor e Pós Doutor em Engenharia de Recursos Hídricos, Professor do Centro de Tecnologia da UFRN

COORDENAÇÃO DO PROJETO ESTUDO DE BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DO RIO GRANDE DO NORTE (PEBPRN)

RONALDO FERNANDES DINIZ

Geólogo, Doutor em Geologia Costeira e Ambiental, Professor/Pesquisador do IFRN

Governo do Estado do Rio Grande do Norte
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte - SEMARH
Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do RN - IDEMA
Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte - IGARN
Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio Grande do Norte - EMPARN
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN - IFRN
Universidade Estadual do Rio Grande do Norte - UERN
Universidade Federal Rural do Semiárido - UFRSA

EQUIPE TÉCNICA DO IFRN (EXECUTORA DO PEBPRN)

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, Mestre em Química, UFRN

LUIZ EDUARDO LIMA DE MELO

Biólogo, Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente, UFPB

MILTON BEZERRA DO VALE

Engenheiro Químico, Mestre em Engenharia Sanitária, UFRN

RONALDO FERNANDES DINIZ

Geólogo, Doutor em Geologia Costeira e Ambiental, UFBA

RICARDO FERNANDES FIDELIS

Aluno do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, IFRN

JOSÉ CUSTÓDIO DA SILVA

Técnico em Controle Ambiental, IFRN

LARISSA CAROLINE S. FERREIRA

Técnico em Controle Ambiental, IFRN

MIRLENE NEYCE SOARES PEREIRA

Técnico em Controle Ambiental, IFRN

PRISCILLA VANESSA A. DA SILVA

Técnico em Controle Ambiental, IFRN

I. APRESENTAÇÃO

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 Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte) e pelo IFRN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte), durante o ano de 2012.

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 contraindiquem, 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
<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 levantamentos sistemáticos das condições de balneabilidade durante o ano de 2012, 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 estão apresentadas através das coordenadas geográficas na tabela abaixo (Tabela 2) e ilustradas nas figuras 1 a 4.

Tabela 2. Localização das estações monitoradas pelo Projeto Estudo de Balneabilidade das Praias do Rio Grande do Norte durante o ano de 2012.

Estações de Monitoramento	Município	Praia/Local da Coleta	Coordenadas UTM	
			ESTE	SUL
BF-01	Baía Formosa	Bacopari	278798	9295440
BF-02	Baía Formosa	Porto	277745	9295764
CA-01	Canquaretama	Barra do Cunhaú/Rio	274328	9301748
CA-02	Canquaretama	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 Guaraíras	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	Piranqi do Sul/Iareia	265398	9337990
PA-01	Parnamirim	Rio Pium/Ponte Nova	264611	9338124
PA-02	Parnamirim	Piranqi do Norte/APURN	264971	9338824
PA-03	Parnamirim	Piranqi 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 Calcadão	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/Praca da Jançada	257590	9359784
NA-10	Natal	Artistas/Centro de Artesanato	257182	9360452
NA-11	Natal	Do Meio/Iemaniá	256876	9361497
NA-12	Natal	Do Forte	256678	9362510
NA-13	Natal	Redinha/Rio Potengi	255996	9363613
NA-14	Natal	Redinha/Iareia	256049	9363809
NA-15	Natal	Redinha/Barracas	255859	9365009
EX-01	Extremoz	Redinha Nova/Espição	255936	9365628
EX-02	Extremoz	Redinha Nova/Tômbolo	256257	9367460
EX-03	Extremoz	Jenipabu/Barracas	255707	9370202
EX-04	Extremoz	Barra do Rio/Cata-vento	254248	9372516
EX-05	Extremoz	Graçandu/Barracas	254441	9374320
EX-06	Extremoz	Pitanqui	254206	9377110
CM-01	Ceará-Mirim	Jacumã	253307	9381939
CM-02	Ceará-Mirim	Muriú	251840	9384741
MX-01	Maxaranguape	Barra de Maxaranguape	249994	9389656
MX-02	Maxaranguape	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	Areia Branca	Upinema	708763	9455062
GR-01	Grossos	Pernambuquinho	703066	9454718
TB-01	Tibau	Manoelas	695316	9463016
TB-02	Tibau	Tibau	694105	9465138

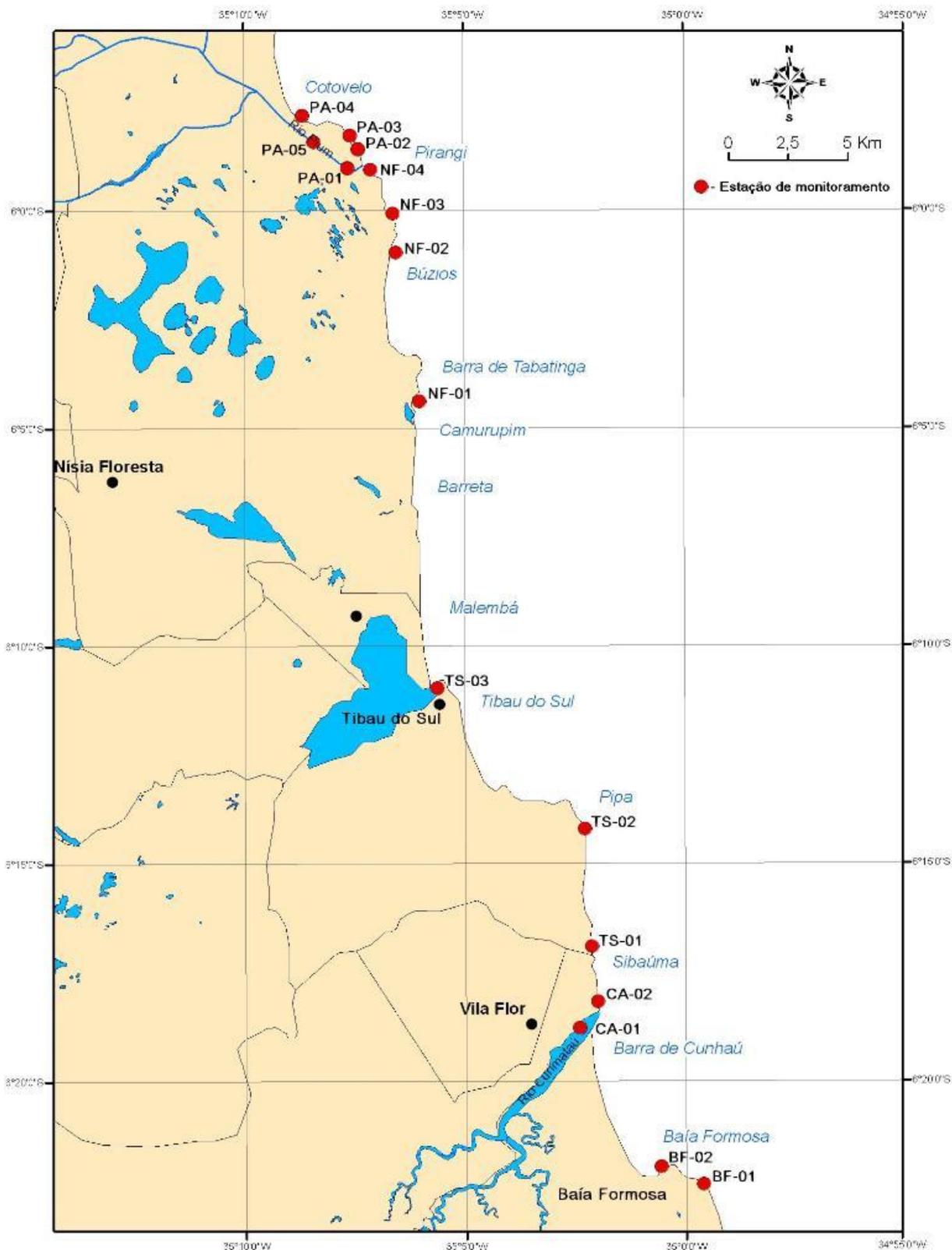


Figura 1. Mapa mostrando a localização das estações de monitoramento das condições de balneabilidade nas praias dos municípios de Baía Formosa (BF-01 e BF-02), Tibau do Sul (TS-01 a TS-03), Nísia Floresta (NF-01 a NF-04) e Parnamirim (PA-01 a PA-05).

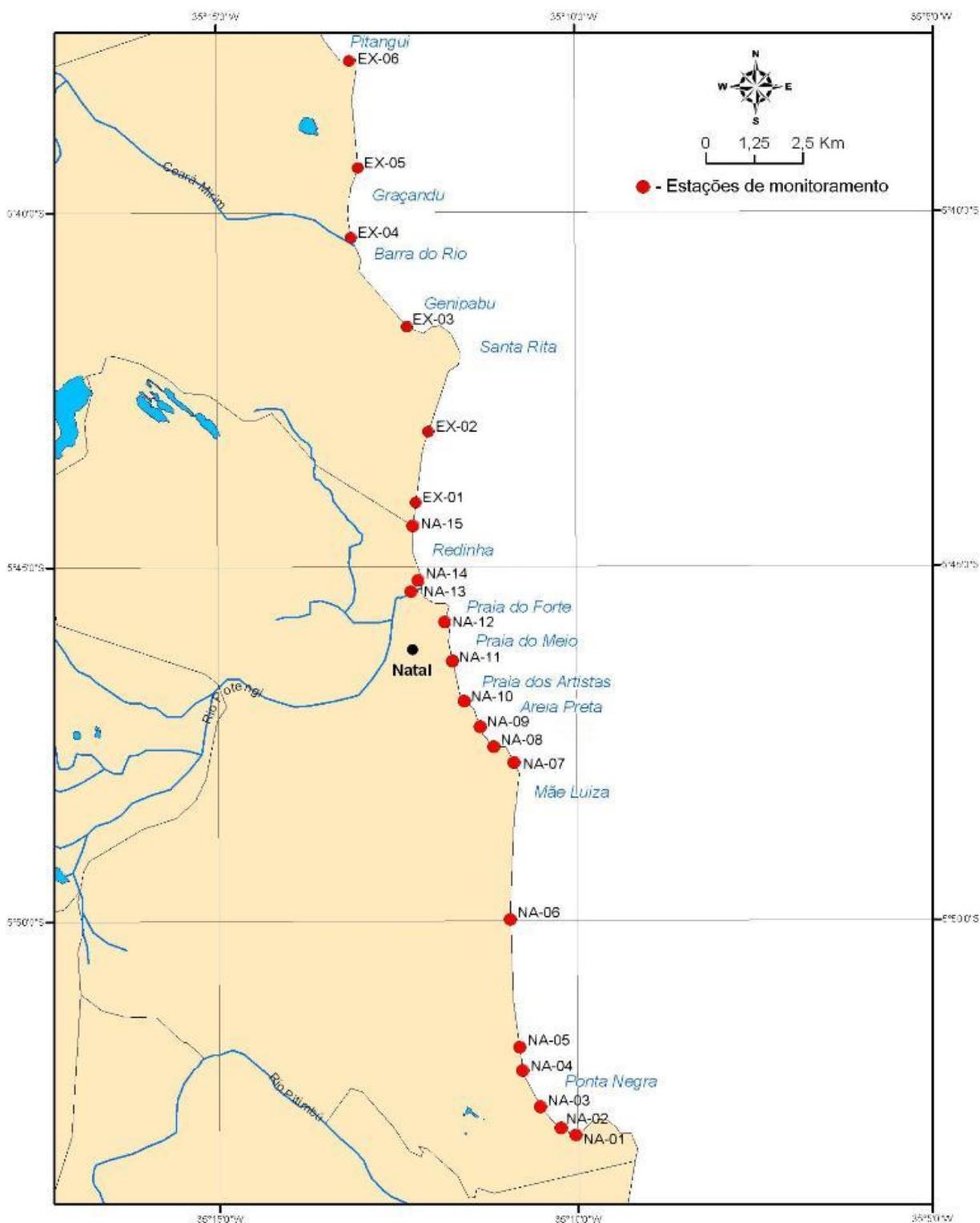


Figura 2. Mapa mostrando a localização das estações de monitoramento de balneabilidade das praias dos municípios de Natal (NA-01 a NA-15) e Extremoz (EX-01 a EX-06).

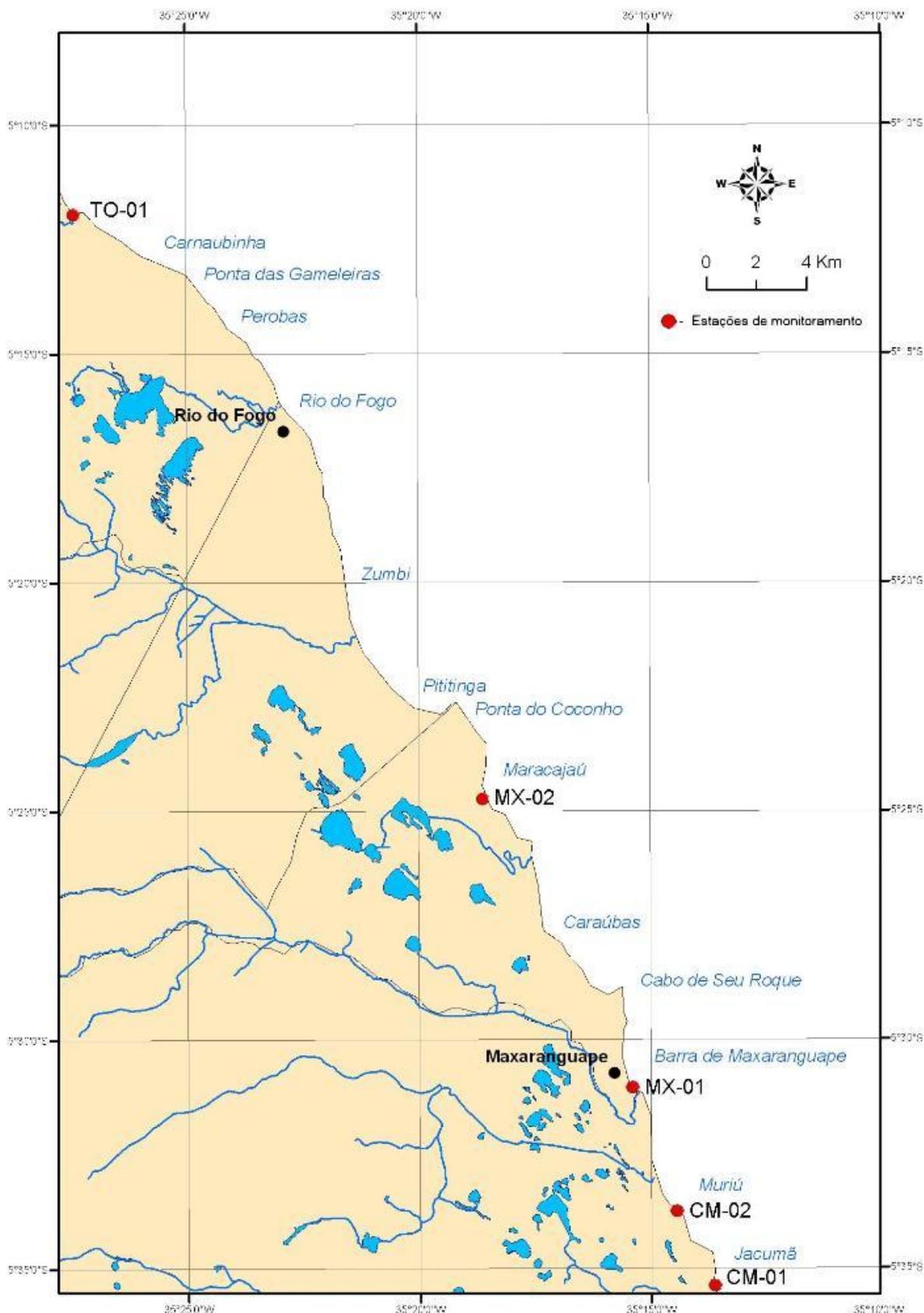


Figura 3. Mapa mostrando a localização das estações de monitoramento de balneabilidade das praias dos municípios de Ceará-Mirim (CM-01 e CM-02), Maxaranguape (MX-01 e MX-02) e Touros (TO-01).

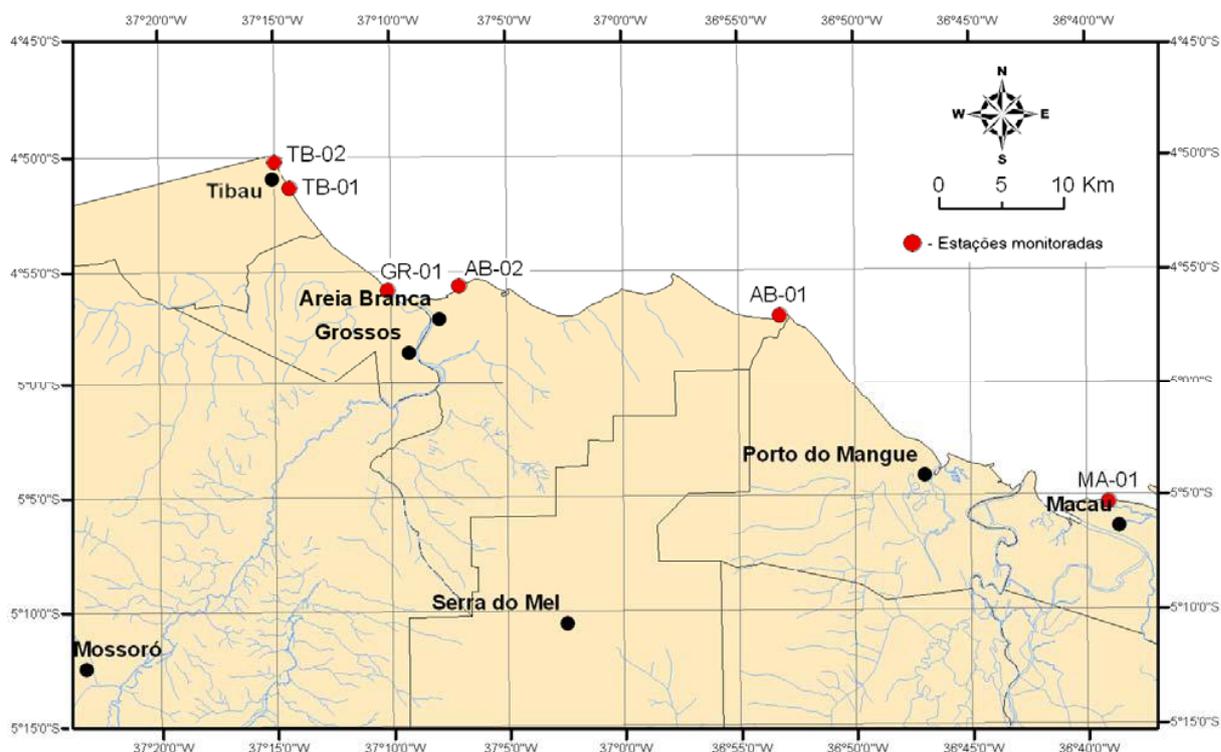


Figura 4. Mapa mostrando a localização das estações de monitoramento de balneabilidade das praias dos municípios de Macau (MA-01), Areia Branca (AB-01 e AB-02), Grossos (GR-01) e Tibau (TB-01 e TB-02).

IV. OS RESULTADOS

4.1. As Praias da Região Metropolitana de Natal / dados gerais

O estudo da qualidade ambiental das praias da Região Metropolitana de Natal (Nísia Floresta, Parnamirim, Natal e Extremoz) constou do monitoramento durante 52 semanas no período de janeiro a dezembro de 2012, em 30 estações de coletas conforme discriminado na Tabela 2.

A Tabela 3 apresenta as quantidades de coliformes fecais encontradas nas estações monitoradas, enquanto que na Tabela 4 se tem os resultados da estatística descritiva básica. Os testes de normalidade aplicados aos dados demonstraram que os mesmos não apresentam comportamento normal e, assim, a mediana foi utilizada como o valor de tendência central mais representativo do banco de dados em estudo.

Considerando apenas os valores medianos os resultados indicaram que as praias da Região Metropolitana de Natal possuem boa qualidade ambiental, sendo que 25 entre as 30 estações monitoradas apresentaram concentrações de coliformes fecais inferiores a 50 NMP/100 ml, podendo ser classificados como PRÓPRIAS para banho, na categoria EXCELENTE. Ainda dentro desta mesma classificação podem ser inseridas mais duas estações com valores inferiores a 250 NMP/100 ml (PA-02 com 170 NMP/100 ml e PA-03 com 79 NMP/100 ml). A estação NA-13 pode ser classificada como BOA (350 NMP/100) e a PA-01 (540 NMP/100 ml) como SATISFATÓRIA. Somente a estação PA-05 apresentou mediana superior a 1000 NMP/100 ml, estando na maior parte do período estudado IMPRÓPRIA para banho.

Historicamente, se destacaram como as estações que apresentaram as maiores concentrações medianas de coliformes fecais: PA-01, PA-02, PA-03 e PA-05. Todas estas estações mencionadas na linha acima estão localizadas no município de Parnamirim-RN, provavelmente tendo como principal fonte de contaminação as águas fluviais dos rios Pirangi/Pium. Além desses também se destaca negativamente a estação NA-13, no município de Natal-RN.

Tabela 3 - Número de coliformes fecais/100 ml encontrados nas praias da Região Metropolitana de Natal durante o ano de 2012.

Mês/Dia Estações	Janeiro				Fevereiro				Março					Abril			
	5	12	19	26	2	9	16	23	1	8	15	22	29	4	12	19	26
NF-01	2	17	22	70	2	33	4	8	2	23	2	11	5	33	4	23	130
NF-02	540	8	540	140	2	12	9	13	2400	230	920	2	5	17	5	70	130
NF-03	2	5	1600	13	13	2	2	5	33	33	9	33	2	9	2	33	5
NF-04	79	8	220	130	8	540	3500	130	33	23	350	240	8	170	17	70	240
PA-01	350	2400	1600	1600	1300	1700	490	1600	1300	5400	1300	700	790	1600	490	1600	1300
PA-02	130	350	1600	94	33	350	2400	540	920	350	460	130	130	240	240	26	140
PA-03	22	170	17	350	5	79	140	49	23	130	240	920	23	130	70	11	49
PA-04	33	9	3500	17	5	13	2400	2	240	8	11	22	17	14	2	17	5
PA-05	3500	350	3500	5400	2400	5400	1300	1600	5400	460	5400	3500	1300	240	5400	790	2400
NA-01	920	350	240	46	46	170	3500	540	14	17	17	11	13	5	23	33	17
NA-02	920	240	240	33	49	49	1600	350	22	49	2	110	17	33	5	46	13
NA-03	240	170	110	79	33	130	3500	280	46	240	540	33	2	110	33	350	8
NA-04	13	350	33	33	17	79	2400	21	22	240	2400	330	5	49	23	240	5
NA-05	2	240	70	130	2	27	350	22	23	350	1600	130	13	110	17	17	9
NA-06	4	240	49	130	5	11	4	11	8	17	2	5	2	2	8	2	2
NA-07	2	2400	920	4	23	2	1600	13	4	13	11	5	2	11	130	4	5
NA-08	2	79	23	6	2	14	920	2	2	2	5	7	2	4	9	9	2
NA-09	17	3500	220	70	8	23	540	33	13	13	920	220	17	13	94	27	33
NA-10	130	350	170	33	17	31	350	27	11	8	22	14	5	17	5	3500	23
NA-11	11	240	23	8	2	23	2400	9	8	11	350	130	2	33	2	46	7
NA-12	130	540	220	2	13	33	920	2	23	6	170	240	2	9	8	5	2
NA-13	350	920	240	350	2400	1600	3500	240	130	1600	5400	460	8	920	540	1600	23
NA-14	7	33	40	130	23	33	350	8	33	350	20	140	5	33	9	31	14
NA-15	2	49	13	23	5	2	111	17	5	33	7	49	2	13	9	11	2
EX-01	2	79	7	2	2	2	7	8	2	13	8	23	2	8	70	2	2
EX-02	4	130	8	2	2	7	22	2	17	79	5	23	2	8	8	5	11
EX-03	2	23	2	2	4	5	22	22	2	4	33	2	2	11	23	8	4
EX-04	17	49	5	13	5	33	79	23	31	33	540	33	33	240	5	5	22
EX-05	2	240	5	13	2	4	11	8	9	17	33	22	5	2	9	23	5
EX-06	2	130	2	22	2	2	13	240	33	23	22	240	2	2	13	21	350

Tabela 3 – Continuação.

Mês/Dia Estações	Maio					Junho				Julho				Agosto				
	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30
NF-01	5	14	2	33	13	13	2	13	2	2400	8	79	5	49	4	23	33	5
NF-02	140	1600	23	49	49	7	11	2	2	11	7	4	4	13	79	70	2	8
NF-03	33	2	2	350	1700	17	4	23	2	33	5	79	5	5	2	8	2	23
NF-04	49	8	33	1600	130	7	33	130	13	17	5	240	5	7	13	5	2	170
PA-01	110	350	1600	2400	700	350	350	350	350	540	110	79	170	540	130	240	350	350
PA-02	79	21	540	1600	490	920	280	70	240	350	49	350	170	170	46	130	140	79
PA-03	350	170	540	1600	13	540	26	79	240	79	79	920	33	94	49	110	49	110
PA-04	2	2	2	2400	33	14	2	2	5	200	2	10	2	33	2	13	12	5
PA-05	2800	1700	310	16000	130	1300	540	240	540	2400	1100	1600	330	170	540	1600	5200	33
NA-01	5	4	34	49	34	11	4	2	130	130	1600	17	49	22	9	49	17	49
NA-02	79	5	920	220	8	33	14	240	1600	330	350	17	23	17	1600	110	27	170
NA-03	79	33	130	220	33	13	49	170	46	79	17	49	27	350	1200	31	170	33
NA-04	33	49	17	49	22	540	8	130	13	2400	14	49	33	79	430	31	130	170
NA-05	49	49	13	79	27	1600	8	350	33	920	49	170	33	46	1600	70	17	23
NA-06	17	2	2	8	2	5	2	2	2	17	17	11	13	33	13	220	130	5
NA-07	2400	4	2	49	2	5	8	2	8	8	2	2	8	7	5	920	22	2
NA-08	13	5	11	130	540	17	2	23	23	13	4	79	11	5	2	920	79	5
NA-09	49	240	70	170	540	23	79	33	49	130	46	240	240	350	5	540	110	920
NA-10	23	4	8	130	130	17	4	8	79	17	2	920	33	5	79	920	33	33
NA-11	17	5	7	540	130	7	2	79	33	22	2	13	11	4	2	350	2	22
NA-12	23	2	79	70	8	240	130	7	23	33	33	32	13	8	2	49	5	7
NA-13	350	240	540	3500	490	540	920	350	1600	9200	490	920	920	350	170	5400	23	350
NA-14	49	130	27	27	130	2	5	240	350	2400	490	240	350	49	17	3500	5	13
NA-15	130	13	8	49	33	14	2	13	240	1600	130	70	79	79	11	350	79	70
EX-01	240	4	2	110	49	22	7	33	350	79	350	33	130	70	9	920	11	23
EX-02	33	5	5	23	13	33	11	13	130	33	79	33	33	8	8	79	5	13
EX-03	23	5	2	350	2	8	2	4	170	79	17	70	27	13	430	540	2	49
EX-04	33	5	49	1600	460	17	46	110	170	350	920	350	170	33	46	280	13	33
EX-05	13	4	2	79	49	2	13	7	49	920	170	79	49	49	1600	110	2	13
EX-06	2	33	5	7	33	23	2	23	17	49	2	22	11	79	2	350	11	9

Tabela 3 – Continuação.

Mês/Dia Estações	Setembro				Outubro					Novembro				Dezembro			
	5	13	20	27	4	10	18	25	31	8	14	22	29	6	13	20	27
NF-01	5	2	23	13	2	2	13	5	2	2	2	2	2	2	23	7	2
NF-02	8	2	2	7	2	7	4	4	2	13	17	26	33	2	49	8	2
NF-03	23	2	5	2	4	2	2	4	2	49	49	4	5	2	2	2	5
NF-04	170	5	9	5	2	2	5	5	2	2400	49	22	2	2	17	5	22
PA-01	350	170	1600	1100	1300	220	130	1600	236	920	350	540	920	1600	2800	33	1600
PA-02	79	2400	790	350	130	23	33	540	22	540	79	110	540	220	17	5	130
PA-03	110	1600	130	79	130	23	33	45	49	350	14	170	49	130	23	2	79
PA-04	5	33	13	21	2	8	4	5	2	4	49	2	2	2	2	13	2
PA-05	33	350	540	350	230	540	920	350	330	1600	1300	1700	1700	1400	2400	2	920
NA-01	49	33	49	49	2	17	5	2	5	2	33	5	5	2	5	79	110
NA-02	170	13	49	8	2	5	23	110	17	2	70	79	33	17	49	920	33
NA-03	33	8	33	130	31	17	5	8	5	2	49	170	11	8	27	49	130
NA-04	170	2	240	2	11	170	130	170	8	2	2	70	1600	5	13	13	4
NA-05	23	5	79	14	23	34	79	94	2	2	5	350	130	2	17	14	14
NA-06	5	5	11	5	8	11	17	49	2	2	2	2	2	2	2	920	2
NA-07	2	350	2	5	2	2	13	5	2	2	2	2	2	2	2	33	2
NA-08	5	2	8	13	2	2	2	2	2	2	2	2	5	2	7	130	2
NA-09	920	2	5	13	2	350	540	5	2	13	5	110	2	2	5	220	8
NA-10	33	8	350	5	13	8	49	4	2	46	4	5	5	2	2	17	4
NA-11	22	2	350	2	5	2	23	13	2	9	8	11	220	8	27	2	17
NA-12	7	8	23	22	2	49	2	79	9	140	33	17	2	5	2	2	10
NA-13	350	79	130	49	63	280	130	540	49	170	920	13	240	5	46	2	79
NA-14	13	79	350	13	2	14	17	220	21	27	17	11	23	2	22	2	2600
NA-15	70	79	8	240	2	11	5	5	2	2	2	2	4	2	4	13	2
EX-01	23	13	8	2	2	2	8	5	2	7	34	2	2	2	4	13	2
EX-02	13	79	5	2	2	5	5	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2
EX-03	49	2	13	7	5	2	3	8	8	4	5	2	2	2	2	9	8
EX-04	33	5	94	33	2	79	11	33	5	49	2	23	4	8	33	8	2
EX-05	13	2	170	9	2	17	5	2	2	5	5	5	2	2	2	2	2
EX-06	9	14	130	130	23	2	5	2	2	2	2	240	2	2	2	2	2

Tabela 4 – Estatística descritiva básica do número de coliformes fecais/100 ml encontrados nas praias da Região Metropolitana de Natal durante o ano de 2012.

Estação	N	Mediana	Mínimo	Máximo	DP	% Próprio
NF-01	52	6	2	2400	331	98
NF-02	52	10	2	2400	417	96
NF-03	52	5	2	1700	321	96
NF-04	52	20	2	3500	612	94
PA-01	52	620	33	5400	936	60
PA-02	52	170	5	2400	535	92
PA-03	52	79	2	1600	344	96
PA-04	52	8	2	3500	660	94
PA-05	52	1300	2	16000	2581	46
NA-01	52	23	2	3500	539	96
NA-02	52	48	2	1600	409	94
NA-03	52	48	2	3500	506	96
NA-04	52	33	2	2400	588	92
NA-05	52	33	2	1600	386	94
NA-06	52	5	2	920	134	100
NA-07	52	5	2	2400	530	94
NA-08	52	5	2	920	190	100
NA-09	52	48	2	3500	523	98
NA-10	52	17	2	3500	510	98
NA-11	52	11	2	2400	344	98
NA-12	52	13	2	920	152	100
NA-13	52	350	2	9200	1681	81
NA-14	52	27	2	3500	668	94
NA-15	52	13	2	1600	227	98
EX-01	52	8	2	920	144	100
EX-02	52	8	2	130	30	100
EX-03	52	6	2	540	105	100
EX-04	52	33	2	1600	268	98
EX-05	52	9	2	1600	253	98

Todas as estações monitoradas durante o ano de 2012 estiveram PRÓPRIAS para o banho em mais de 90% das semanas analisadas, com exceção da PA-01 (60%), PA-05 (46%) e NA-13 (81%).

Considerando todas as 1560 análises de água realizadas em 2012, verificou-se que a grande maioria dos resultados (83%) mostrou a boa qualidade das praias monitoradas, com estações PRÓPRIAS para o banho, na categoria EXCELENTE, enquanto que apenas 7% destas apresentaram-se IMPRÓPRIAS para o banho. De forma geral, os resultados foram semelhantes aos obtidos nos dois anos anteriores (Figura 5).

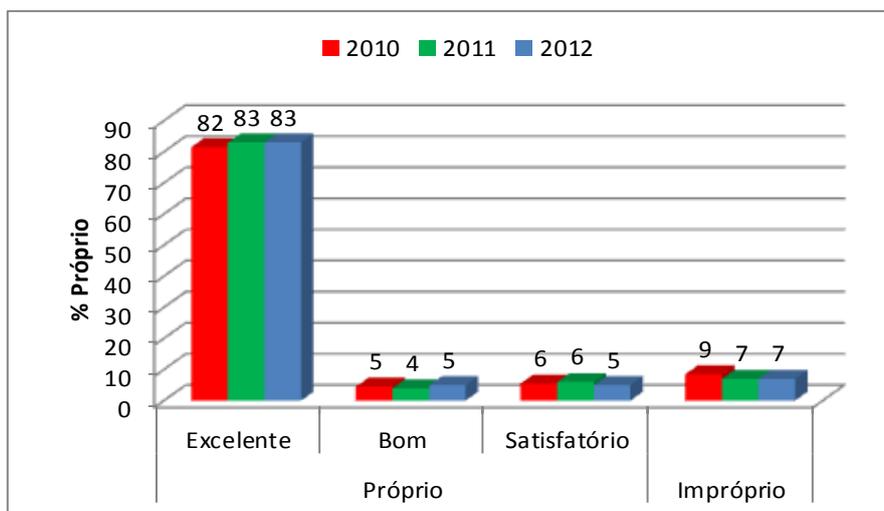


Figura 5 – Percentual de classificação de todos os resultados obtidos durante o monitoramento das praias da Região Metropolitana de Natal durante os anos de 2010 a 2012.

Dentre as concentrações medianas de coliformes fecais encontradas nos municípios estudados, destacaram-se aquelas encontradas em Parnamirim-RN, com um aumento significativo nas medianas, quando comparadas com resultados obtidos em anos anteriores (Figura 6). Esse aumento nas medianas está, provavelmente, associado à piora na qualidade da água dos rios Pirangi/Pium.

As medianas observadas nos municípios de Nísia Floresta, Natal e Extremoz são muito baixas, de forma que as variações existentes, quando comparados os dados atuais e aqueles obtidos em anos anteriores, podem ser consideradas normais (Figura 6).

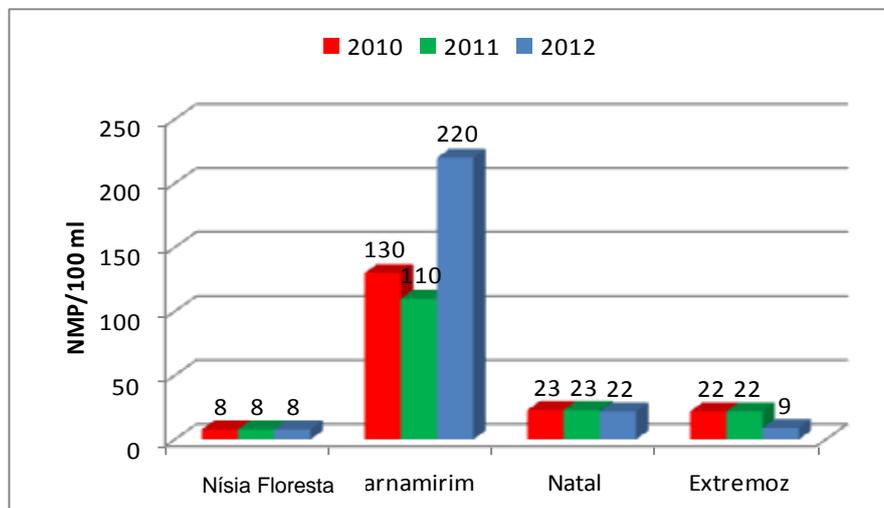


Figura 6 – Medianas de coliformes fecais encontradas nas praias da Região Metropolitana de Natal, nos anos de 2010 a 2012.

4.2. Município de Nísia Floresta-RN

De forma geral, no município de Nísia Floresta foram registrados índices de coliformes fecais muito baixos, qualificando suas praias como PRÓPRIAS para banho, predominantemente na subcategoria EXCELENTE (Figura 7).

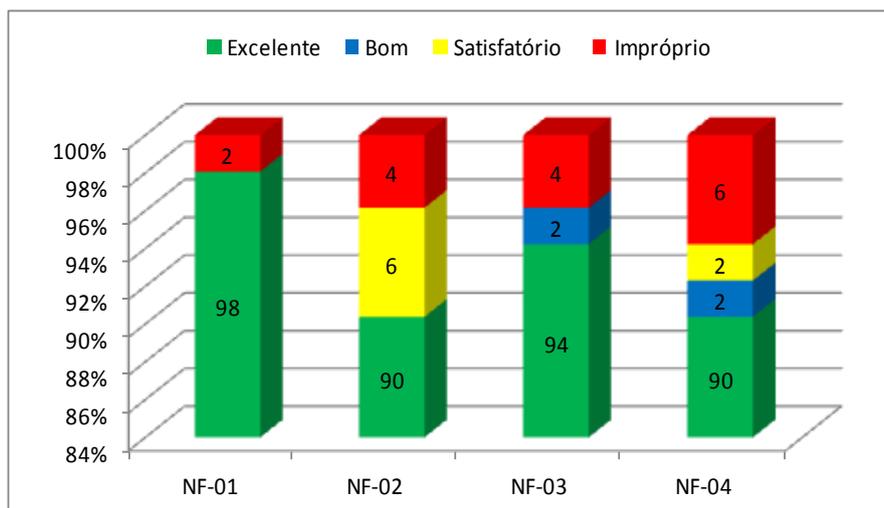


Figura 7 – Percentuais de classificação obtidos no monitoramento das praias do município de Nísia Floresta-RN durante o ano de 2012.

A máxima concentração mediana de coliformes foi de 20 NMP/100 ml (Figura 8) e ocorreu na estação NF-04, muito provavelmente devido a sua proximidade com a foz do Rio Pirangi. Grosso modo, os resultados indicam um comportamento semelhante aos observados em anos anteriores (Figura 8).

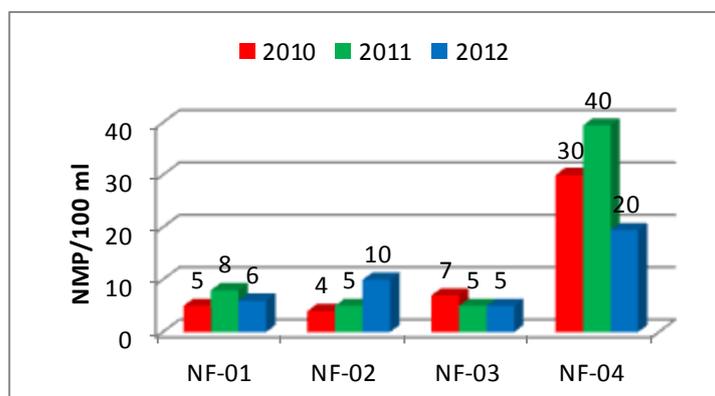


Figura 8 – Variação das concentrações medianas de coliformes fecais encontradas nas estações monitoradas (praias) no município de Nísia Floresta-RN no período de 2010 a 2012.

4.3. Município de Parnamirim-RN

No município de Parnamirim-RN pode-se constatar que as estações PA-01 e PA-05 estiveram IMPRÓPRIAS para o banho com maior frequência, durante o monitoramento realizado em 2012, com percentuais de impropriedade de 40% e 54%, respectivamente (Figura 9). Também se pode observar que a qualidade das praias monitoradas melhorou à medida que a estação de coleta se encontra mais distante da foz do rio Pirangi, assim sugerindo uma importante contribuição das águas poluídas deste curso fluvial na qualidade das praias vizinhas à sua desembocadura.

Assim como nos anos anteriores, o município de Parnamirim-RN destacou-se no ano de 2012 como o município do Rio Grande do Norte que apresentou as maiores concentrações de coliformes fecais. Dentre todas as estações monitoradas neste município, destacaram-se: positivamente, a PA-04 (Praia de Cotovelo), como aquela que apresentou as melhores condições para banho no ano de 2012, estando PRÓPRIA e na subcategoria EXCELENTE em 94% das semanas estudadas; e negativamente, a PA-05 (Balneário dos rios Pirangi/Pium), mostrando-se IMPRÓPRIA para o banho em 54% das semanas do monitoramento (Figura 9).

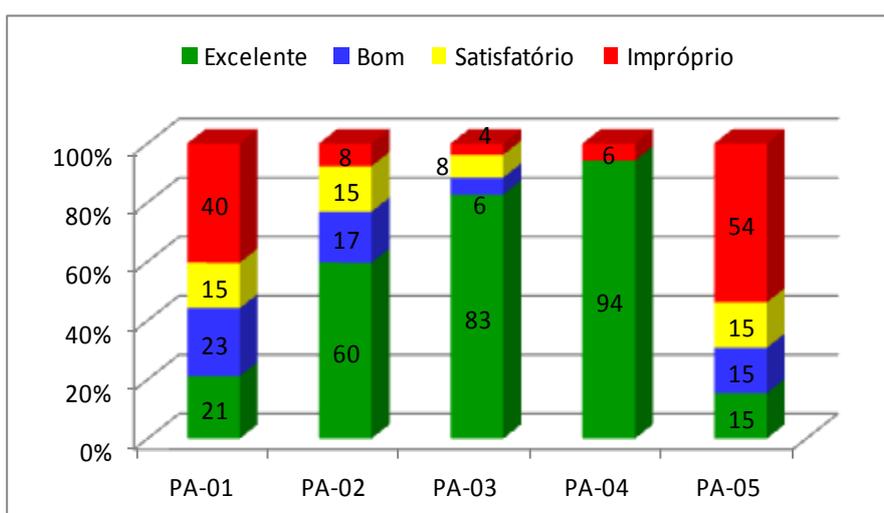


Figura 9 – Percentuais de classificação obtidos durante o monitoramento nas estações de coleta situadas no município de Parnamirim-RN durante o ano de 2012.

As elevadas concentrações registradas nas estações de coleta no rio Pirangi (PA-01) e Pirangi/Pium (PA-05) atestam a significativa contribuição destas águas fluviais na qualidade ambiental das praias de Pirangi do Norte (PA-02 e PA-03) e, em menor extensão, na praia de Pirangi do Sul (PA-04).

Comparando-se as medianas de coliformes fecais encontradas nos anos de 2010 a 2012, percebe-se uma piora na qualidade sanitária dos rios Pirangi/Pium neste último ano, particularmente nas estações PA-01 e PA-05 (Figura 10). No entanto, as medianas apresentadas nas praias de Pirangi o Sul e Cotovelo apresentaram valores semelhantes àqueles encontrados em anos anteriores (Figura 10).

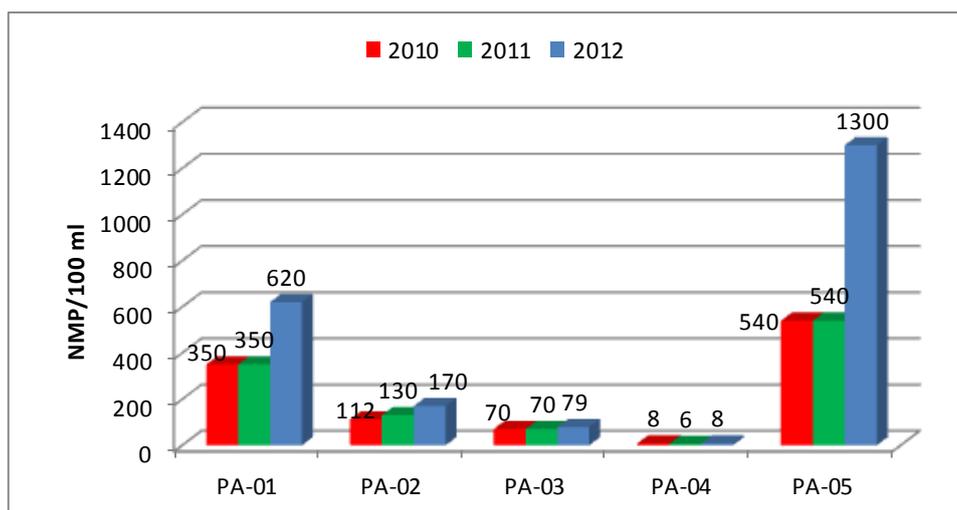


Figura 10 – Variação das concentrações medianas de coliformes fecais registrada nas estações de coleta situadas no município de Parnamirim-RN no período de 2010 a 2012.

4.4. Município de Natal-RN

Entre as estações monitoradas no município do Natal, pode-se observar que NA-06 e NA-08 e NA-12 estiveram PRÓPRIAS para o banho ao longo de todo o ano de 2012, enquanto a NA-13 destacou-se negativamente, com um percentual de semanas IMPRÓPRIAS próximo aos 20% (Figura 11).

No geral, a classificação das condições de balneabilidade mais frequentemente encontrada nas praias do município de Natal-RN foi a EXCELENTE, com percentuais variando entre 40% (na NA-13) e 98% (na NA-06), assim atestando a excelente qualidade ambiental das praias urbanas da capital potiguar.

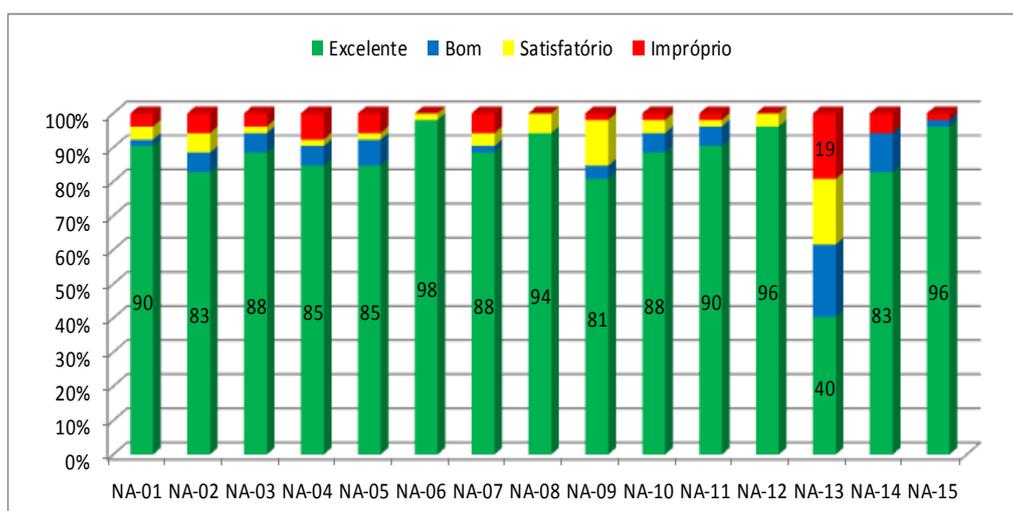


Figura 11 – Percentuais de classificação das condições de balneabilidade obtidos durante o monitoramento nas estações de coleta no município de Natal-RN durante o ano de 2012.

Uma comparação das concentrações medianas de coliformes fecais encontradas nas estações (praias) monitoradas no município de Natal-RN nos anos de 2010 a 2012 mostra que, excetuando-se a estação NA-13, todas apresentaram medianas inferiores a 50 NMP/100 ml, com variação entre 5 NMP/100 ml (NA-06) a 49 NMP/100 ml (NA-09) (Figura 12).

A estação NA-13 vem apresentando, ao longo dos três últimos anos, concentrações medianas de 350 NMP/100 ml, sendo considerada aquela com a pior qualidade ambiental do município de Natal-RN. Pela sua localização no

estuário do Rio Potengi, desta forma recebendo grandes lançamentos de efluentes domésticos e industriais, esta estação está sujeita a uma grande influência de poluentes, situação esta de difícil controle.

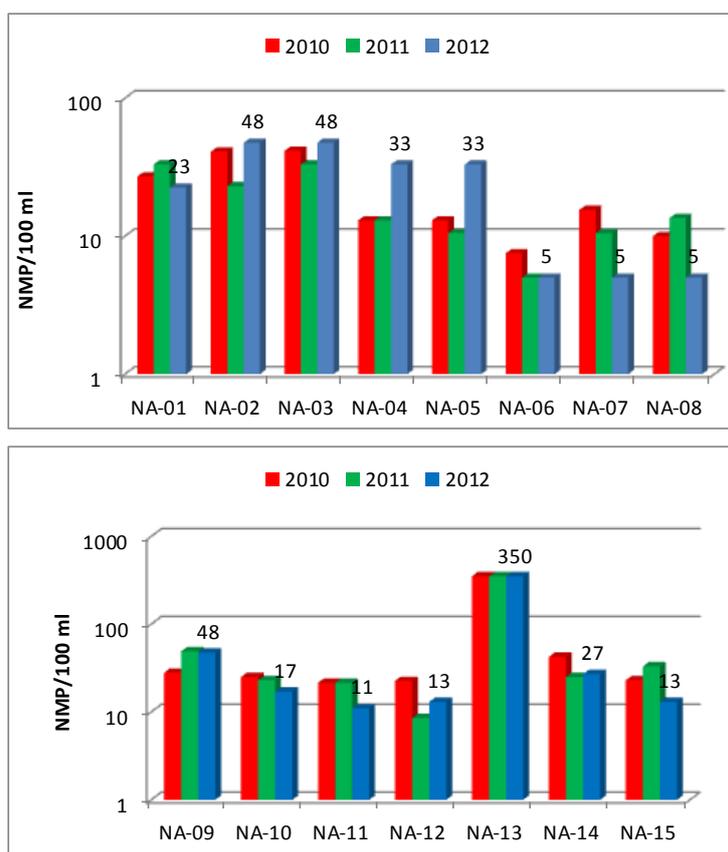


Figura 12 – Variação das concentrações medianas de coliformes fecais nos pontos de coleta de Natal durante os anos de 2010 a 2012.

4.5. Município de Extremoz-RN

Todas as estações de monitoramento situadas no município de Extremoz-RN estiveram no ano de 2012 classificadas como PRÓPRIAS para o banho em, pelo menos, 98% das semanas estudadas. Além disso, todas estas estações estiveram enquadradas predominantemente na subcategoria EXCELENTE, com variações entre 87% (na EX-04), até 100% (na EX-02) (Figura 13).

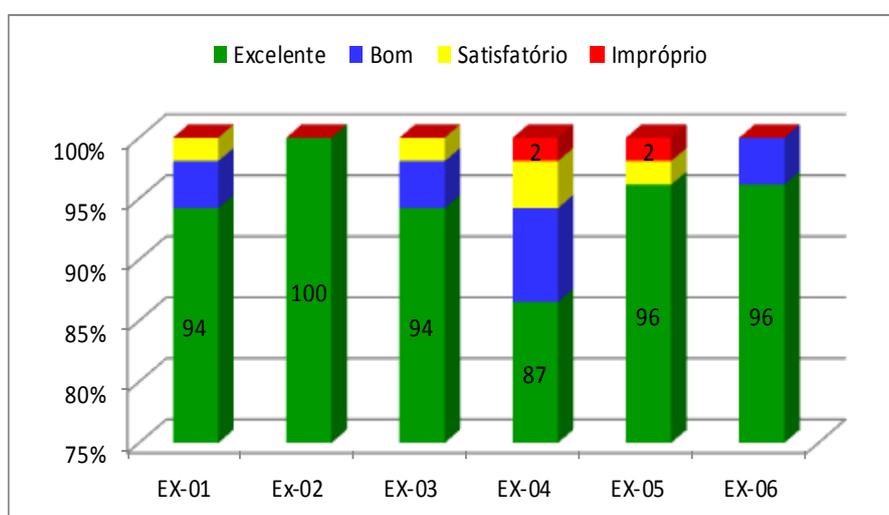


Figura 13 – Percentual de classificação obtido durante o monitoramento nos pontos de coleta de Extremoz durante o ano de 2012.

Em 2012, as concentrações medianas foram inferiores a 15 NMP/100 ml em todas as estações monitoradas no município de Extremoz-RN (6 NMP/100 ml, na EX-03, a 11 NMP/100 ml, na EX-06) (Figura 14).

Em relação aos anos anteriores, observou-se uma diminuição nas concentrações medianas de coliformes fecais, mas, devido à magnitude dos valores, tal variação pode ser considerada como normal.

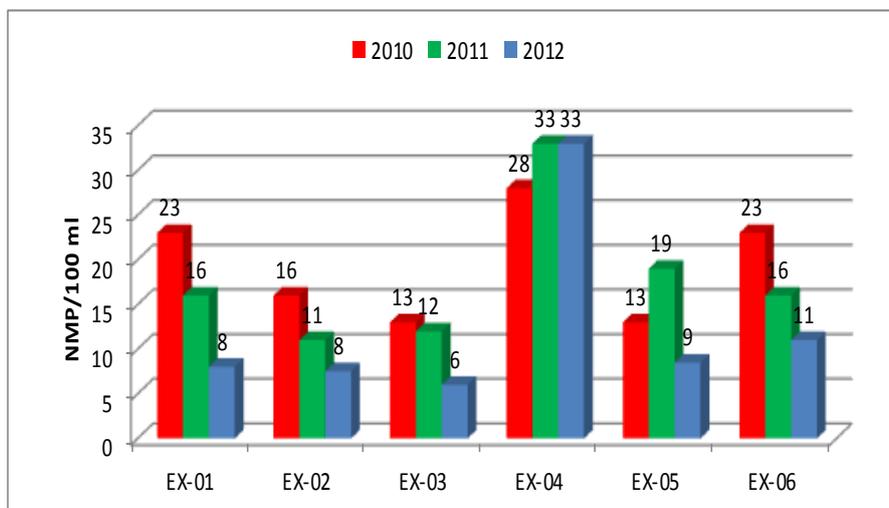


Figura 14 – Variação das concentrações medianas de coliformes fecais nas estações monitoradas no município de Natal-RN durante os anos de 2010 a 2012.

4.6. As Praias da Costa Leste Potiguar

Estão 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.

Foram monitoradas 11 estações, durante 12 (doze) semanas, nos meses de janeiro, fevereiro, março e dezembro de 2012, 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 Guarairas), Ceará-Mirim (Jacumã e Muriú) e Maxaranguape (Barra de Maxaranguape e Maracajaú) (Tabela 2 e Figuras 1 e 3). Na tabela 5 estão apresentados os resultados das 12 semanas de monitoramento, enquanto que na figura 15 se tem as concentrações medianas de coliformes fecais registradas durante os períodos de 2010 a 2012, respectivamente.

As estações CA-01, CA-02, TS-03, CM-01 e MX-02 estiveram PRÓPRIAS nas 12 semanas de monitoramento (100%). Nas estações BF-01, BF-02, TS-01, CM-02 e MX-01 foram determinados valores de coliformes fecais superiores a 1000 NMP/100 ml (IMPRÓPRIA) em apenas uma semana. A estação TS-02 foi a única que esteve IMPRÓPRIA para o banho, com esta classificação permanecendo por 2 semanas consecutivas.

Tabela 5 - Números de coliformes fecais/100ml de água encontrados nas estações monitoradas na costa Leste potiguar durante os meses de janeiro, fevereiro, março e dezembro/012.

	2012											
	05/01	12/01	19/01	26/01	02/02	09/02	16/02	23/02	01/03	13/12	20/12	27/12
BF-01	2	22	8	2	2	2	5	5	2400	13	2	2
BF-02	31	350	94	49	130	49	79	920	1600	7	2	2
CA-01	14	33	14	920	2	8	17	170	540	79	2	2
CA-02	9	2	5	7	2	2	5	2	350	8	23	2
TS-01	11	130	22	11	49	240	79	79	1600	49	2	130
TS-02	2	17	8	1600	14	79	2400	17	920	2	2	240
TS-03	5	8	27	17	110	17	2	11	130	11	2	2
CM-01	--	23	17	14	6	8	13	49	2	2	33	2
CM-02	--	23	350	240	350	920	350	240	350	2400	70	33
MX-01	--	540	170	540	33	49	240	23	2400	350	5	170
MX-02	--	240	33	5	22	11	8	14	5	5	2	13

Quando comparadas as medianas de coliformes fecais obtidos no ano de 2012 com aquelas de anos anteriores, não se observou tendência geral de variação significativa (Figura 15).

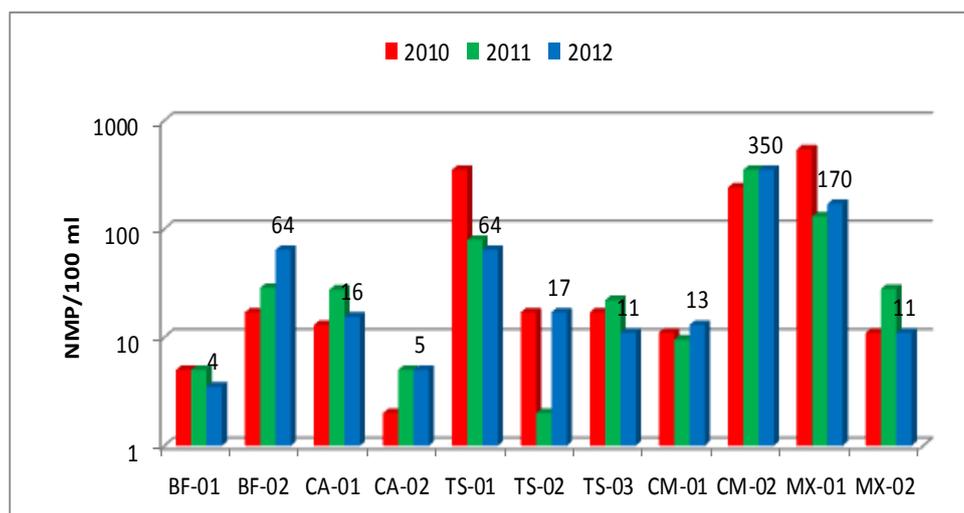


Figura 15 – Comportamento das concentrações de coliformes fecais nas estações monitoradas nas praias da Costa Leste Potiguar nos períodos 2009/2010 e 2010/2011.

4.7. As Praias da Costa Norte Potiguar

Estão incluídas como praias da Costa Norte Potiguar todas aquelas que se encontram no Litoral Setentrional do Estado e que foram monitoradas durante 12 (doze) semanas, nos meses de janeiro, fevereiro, março e dezembro/2012.

Totalizam 07 (sete) estações monitoradas, distribuídas nas praias dos municípios de Touros (Touros), Macau (Camapum), Areia Branca (Ponta do Mel e Upanema), Grossos (Pernambuquinho) e Tibau (Manoelas e Tibau) (Tabela 2 e Figura 4).

Na tabela 6 tem-se os números de coliformes fecais encontrados nas estações monitoradas nas praias da Costa Norte Potiguar durante o presente monitoramento. Verifica-se que as praias foram classificadas com PRÓPRIAS em 100% das semanas analisadas, predominantemente na subcategoria EXCELENTE.

As concentrações medianas de coliformes fecais também atestam a excelente qualidade das praias da Costa Norte Potiguar, registrando-se em todas as praias valores inferiores a 50 NMP/100 ml de água, com magnitudes bastante próximas das concentrações obtidas no período anterior de monitoramento (Figura 16).

Tabela 6 - Números de coliformes fecais/100ml de água encontrados nas estações monitoradas na Costa Norte Potiguar durante os meses de janeiro a março e dezembro/2012.

	2012											
	05/01	12/01	19/01	26/01	02/02	09/02	16/02	23/02	01/03	13/12	20/12	27/12
TO-01	--	240	46	170	23	33	350	220	540	5	2	2
MA-01	2	23	8	2	2	2	2	27	2	2	2	11
AB-01	79	17	46	2	2	33	49	130	240	5	2	2
AB-02	5	33	13	2	33	23	5	13	2	2	2	17
GR-01	170	33	2	2	2	70	2	17	4	2	2	8
TB-01	8	23	49	7	5	33	2	49	2	2	2	11
TB-02	2	23	13	2	9	17	2	79	4	2	11	110

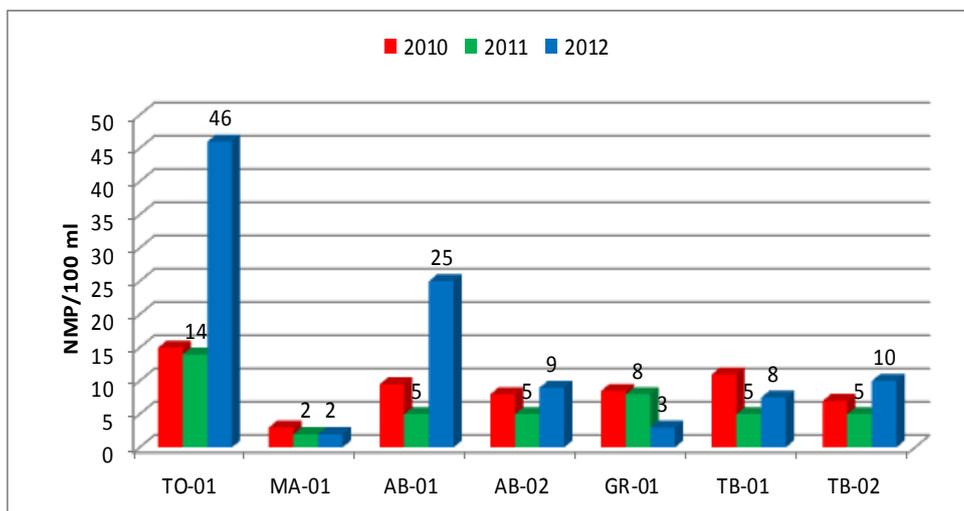


Figura 16 – Comportamento das concentrações de coliformes fecais nas praias da Costa Norte Potiguar nos meses de janeiro, fevereiro, março e dezembro/2012.

V. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as concentrações medianas de coliformes fecais, observou-se um total de 27 (vinte e sete) estações monitoradas nas praias da Região metropolitana de Natal classificadas PRÓPRIAS o banho e na subcategoria EXCELENTE, com valores inferiores a 250 NMP/100 ml. Entre estas estações, NA-06, NA-08, NA-12, EX-01, EX-02, EX-03 e EX-06 estiveram PRÓPRIAS para banho em todas as semanas de 2012.

Mais de 83% de todos os resultados em todas as estações monitoradas estiveram inferiores a 250 NMP/100 ml, classificando-os também na subcategoria EXCELENTE, com apenas 7% superando os 1000 NMP/100 ml, estes últimos localizados, em sua maioria, nos rios Pirangi/Pium (PA-01 e PA-05).

Todas as estações monitoradas nas praias do município de Nísia Floresta apresentaram excelente qualidade, com mediana/município de 8 NMP/100 ml.

Assim como em anos anteriores, as maiores concentrações de coliformes fecais foram verificadas no município de Parnamirim, com mediana/município de 220 NMP/100 ml.

As estações monitoradas nas praias do município de Natal NA-06, NA-08 e NA-12, destacaram-se pelas suas boas condições ambientais, se apresentando PRÓPRIAS para o banho em 100% das semanas estudadas no ano de 2012. Por outro lado, a estação NA-13, situada no estuário do rio Potengi, pode ser considerada como aquela de pior qualidade em 2012, estando IMPRÓPRIA para o banho em 19% das semanas estudadas, com mediana de coliformes fecais de 350 NMP/100ml de água.

A mediana geral encontrada no ano de 2012 para o município de Natal foi de apenas 22 NMP/100 ml de água, atestando a excelente qualidade ambiental das praias da capital potiguar no período estudado.

Extremoz também apresentou praias com EXCELENTEs qualidades para o banho, com todas as suas praias se apresentando acima de 95% das vezes PRÓPRIAS para o banho e com medianas na faixa de 6 a 33 NMP/100 ml.

As praias das Costas Leste e Norte também apresentaram qualidades predominantemente EXCELENTEs, com baixas concentrações medianas de coliformes fecais (< 250 NMP/100 ml) e poucas semanas de impropriedade. Negativamente destacou-se a estação CM-02, com mediana de 350 NMP/100ml de água, provavelmente relacionada à interferência antrópica, possivelmente lançamento de águas residuárias na praia.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

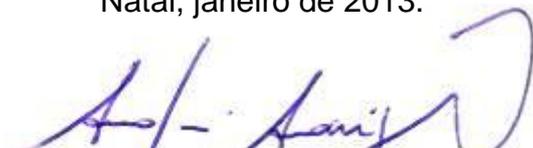
CONAMA, 1986. Resolução CONAMA N° 20, de 18 de junho de 1986. Brasília-DF (Brasil), Conselho Nacional de Meio Ambiente, Ministério do Meio Ambiente.

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

DINIZ, R.F., ARAÚJO, A.C., LIMA, L.E.M., 2010. Relatório Anual das Condições de Balneabilidade das Praias do Rio Grande do Norte em 2010. Programa Água Azul/PEBPRN, IDEMA/IFRN, 34p., Natal-RN.

DINIZ, R.F., ARAÚJO, A.C., LIMA, L.E.M., 2011. Relatório Anual das Condições de Balneabilidade das Praias do Rio Grande do Norte em 2011. Programa Água Azul/PEBPRN, IDEMA/IFRN, 35p., Natal-RN.

Natal, janeiro de 2013.



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

Douglisnilson de Moraes Ferreira
Químico, Mestre em Química

Luiz Eduardo Melo de Lima
Biólogo, Mestre em Gerenciamento Ambiental

Ronaldo Fernandes Diniz
Geólogo, Doutor em Geologia Costeira e Ambiental
Coordenador do PEBPRN
(ronaldo.diniz@ifrn.edu.br)