

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

Relatório Trimestral: “Condições de balneabilidade das praias do Estado do Rio Grande do Norte no período março a maio/2012”



Natal-RN, junho de 2012.

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 Trimestral: “Condições de balneabilidade das praias do Estado do Rio Grande do Norte no período março a maio/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 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 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 período março a maio de 2012.

Este projeto tem como principais objetivos:

- 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;
- Divulgar os resultados e orientar a sinalização das praias monitoradas;
- Identificar os principais responsáveis pela contaminação das praias, fornecendo subsídios para atuação das prefeituras e dos órgãos de fiscalização ambiental;
- 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 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 durante período de estudo envolveram levantamentos sistemáticos das condições de balneabilidade, em 30 (trinta) estações de monitoramento, distribuídas ao longo da costa potiguar, compreendendo 28 (vinte e oito) praias oceânicas, 01 (uma) praia fluvial e 01 (uma) Estação de Controle, cujas localizações estão apresentadas na tabela 2.

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

Estações de monitoramento	Município	Praia/Local da Coleta	Coordenadas UTM		
			ESTE	NORTE	
Região Metropolitana de NATAL	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

IV. OS RESULTADOS

4.1. Resultados gerais da região metropolitana

A tabela 3 apresenta os resultados de todos os pontos ao longo do período de monitoramento enquanto que a tabela 4 destaca os resultados da estatística descritiva básica. Conforme já destacado em relatórios anteriores os valores medianos serão utilizados para caracterizar os valores de tendência central.

Os resultados indicaram que as praias da Região Metropolitana de Natal possuem boa qualidade ambiental, com concentrações medianas variando entre 2 a 1700 NMP/100 ml e com 27 entre os 30 pontos de coleta apresentando valores medianos inferiores a 250 NMP/100 ml (Classificação: *PRÓPRIO* para banho, na categoria *EXCELENTE*). Destes pontos, 16 estiveram *PRÓPRIOS* em 100% das semanas analisadas e somente 3 estações de coleta apresentaram classificação *IMPRÓPRIA* em mais de 20% das semanas analisadas. Os pontos com maiores valores medianos e maiores índices de impropriedade, respectivamente, foram: PA-01 (1300 NMP/100 ml e 54%), PA-05 (1700 NMP/100 ml e 62%), e NA-13 (540 NMP/100 ml e 31%).

Tabela 3 - Coliformes fecais (NMP//100 ml) encontrados nas estações de coleta da Região Metropolitana de Natal durante o trimestre março a maio/2012.

Ponto	Município/Local de Coleta	8/3	15/3	22/3	29/3	4/4	12/4	19/4	26/4	3/5	10/5	17/5	24/5	31/5
NF-01	Nísia Floresta/Tabatinga	23	2	11	5	33	4	23	130	5	14	2	33	13
NF-02	Nísia Floresta/Búzios (Rio Doce)	230	920	2	5	17	5	70	130	140	1600	23	49	49
NF-03	Nísia Floresta/Búzios (Barracas)	33	9	33	2	9	2	33	5	33	2	2	350	1700
NF-04	Nísia Floresta/Pirangi do Sul (Igreja)	23	350	240	8	170	17	70	240	49	8	33	1600	130
PA-01	Parnamirim/Rio Pium (Ponte Nova)	5400	1300	700	790	1600	490	1600	1300	110	350	1600	2400	700
PA-02	Parnamirim/Pirangi do Norte (APURN)	350	460	130	130	240	240	26	140	79	21	540	1600	490
PA-03	Parnamirim/Pirangi do Norte (Coqueiros)	130	240	920	23	130	70	11	49	350	170	540	1600	13
PA-04	Parnamirim/Cotovelo (Barramares)	8	11	22	17	14	2	17	5	2	2	2	2400	33
PA-05	Parnamirim/Rio Pium (Balneário Pium)	460	5400	3500	1300	240	5400	790	2400	2800	1700	310	1600	130
NA-01	Natal/Pta. Negra (Morro do Careca)	17	17	11	13	5	23	33	17	5	4	34	49	34
NA-02	Natal/Pta. Negra (Descida principal)	49	2	110	17	33	5	46	13	79	5	920	220	8
NA-03	Natal/Pta. Negra (Free Willy)	240	540	33	2	110	33	350	8	79	33	130	220	33
NA-04	Natal/Pta. Negra (Final do Calçadão)	240	2400	330	5	49	23	240	5	33	49	17	49	22
NA-05	Natal/Via Costeira (Cacimba do Boi)	350	1600	130	13	110	17	17	9	49	49	13	79	27
NA-06	Natal/Via Costeira (Barreira D'Água)	17	2	5	2	2	8	2	2	17	2	2	8	2
NA-07	Natal/Mãe Luíza	13	11	5	2	11	130	4	5	2400	4	2	49	2
NA-08	Natal/Miami (Relógio Solar)	2	5	7	2	4	9	9	2	13	5	11	130	540
NA-09	Natal/Areia Preta (Praça da Jangada)	13	920	220	17	13	94	27	33	49	240	70	170	540
NA-10	Natal/Artistas	8	22	14	5	17	5	3500	23	23	4	8	130	130
NA-11	Natal/Meio (Iemanjá)	11	350	130	2	33	2	46	7	17	5	7	540	130
NA-12	Natal/Forte	6	170	240	2	9	8	5	2	23	2	79	70	8
NA-13	Natal/Redinha (Rio Potengi)	1600	5400	460	8	920	540	1600	23	350	240	540	3500	490
NA-14	Natal/Redinha (Igreja)	350	20	140	5	33	9	31	14	49	130	27	27	130
NA-15	Natal/Redinha (Barracas)	33	7	49	2	13	9	11	2	130	13	8	49	33
EX-01	Extremoz/Redinha Nova (Espigão)	13	8	23	2	8	70	2	2	240	4	2	110	49
EX-02	Extremoz/Redinha Nova (Tômbolo)	79	5	23	2	8	8	5	11	33	5	5	23	13
EX-03	Extremoz/Genipabu (Barracas)	4	33	2	2	11	23	8	4	23	5	2	350	2
EX-04	Extremoz/Barra do Rio (Cata-vento)	33	540	33	33	240	5	5	22	33	5	49	1600	460
EX-05	Extremoz/Graçandu (Barracas)	17	33	22	5	2	9	23	5	13	4	2	79	49
EX-06	Extremoz/Pitangui	23	22	240	2	2	13	21	350	2	33	5	7	33

Tabela 4 – Estatística descritiva básica do número de coliformes fecais (NMP/100 ml) encontrados nas estações de coleta da Região Metropolitana de Natal durante o trimestre março a maio/2012.

Estação	N	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	DP	% Próprio
NF-01	13	23	13	2	130	34	100
NF-02	13	249	49	2	1600	474	92
NF-03	13	170	9	2	1700	469	92
NF-04	13	226	70	8	1600	427	92
PA-01	13	1411	1300	110	5400	1357	46
PA-02	13	342	240	21	1600	416	92
PA-03	13	327	130	11	1600	462	92
PA-04	13	195	11	2	2400	663	92
PA-05	13	3110	1700	130	16000	4282	38
NA-01	13	20	17	4	49	14	100
NA-02	13	116	33	2	920	249	100
NA-03	13	139	79	2	540	160	100
NA-04	13	266	49	5	2400	650	92
NA-05	13	189	49	9	1600	434	92
NA-06	13	5	2	2	17	6	100
NA-07	13	203	5	2	2400	661	92
NA-08	13	57	7	2	540	149	100
NA-09	13	185	70	13	920	266	100
NA-10	13	299	17	4	3500	963	92
NA-11	13	98	17	2	540	165	100
NA-12	13	48	8	2	240	76	100
NA-13	13	1205	540	8	5400	1573	69
NA-14	13	74	31	5	350	96	100
NA-15	13	28	13	2	130	35	100
EX-01	13	41	8	2	240	68	100
EX-02	13	17	8	2	79	21	100
EX-03	13	36	5	2	350	95	100
EX-04	13	235	33	5	1600	448	92
EX-05	13	20	13	2	79	22	100
EX-06	13	21	2	350	350	108	100

Considerando os resultados de todas as estações de coleta, os municípios de Nísia Floresta, Natal e Extremoz, apresentaram concentrações medianas variando entre 13 a 28 NMP/100 ml, bem inferior ao valor limite de 250 NMP/100 ml, para a classificação na subcategoria EXCELENTE (figura 1). Por outro lado, em Parnamirim, cujos resultados são influenciados pelas duas estações de monitoramento situadas no rio Pirangi-Pium, apresentou uma mediana de coliformes fecais de 310 NMP/100 ml.

Embora tenham ocorridos aumentos nas medianas em Nísia Floresta e Extremoz superiores a 100%, a magnitude dos valores indica, de forma geral, um comportamento semelhante ao observado no trimestre anterior (Dez/2011 a Fev/2012).

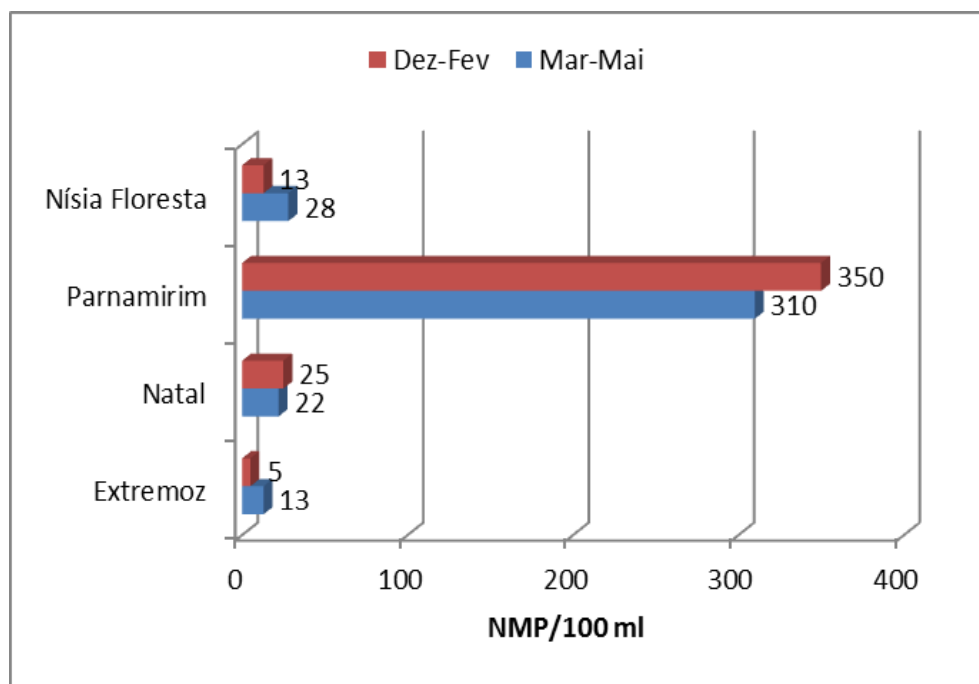


Figura 1 – Medianas de coliformes fecais encontradas nos municípios da Região Metropolitana de Natal-RN, durante os dois últimos trimestres de monitoramento (Dez/11 a Fev/12 e Mar a Mai/12).

4.2. Município de Nísia Floresta

No município de Nísia Floresta, nas praias de Tabatinga e Búzios, foram registrados índices de coliformes fecais muito baixos, qualificando-as como *PRÓPRIAS* em 100% (NF-01) e 92% (NF-02, NF-03 e NF-04) das semanas monitoradas confirmando os resultados obtidos no trimestre anterior (figura 2).

Considerando apenas as medianas, todos os pontos ficaram enquadrados na subcategoria *EXCELENTE* (≤ 250 NMP/100 ml), com medianas de coliformes fecais variando entre 9 e 70 NMP/100 ml (tabela 2 e figura 3). Apesar de ter apresentado o maior valor mediano, a estação NA-04 (mediana = 70 NMP/100 ml), em Pirangi do Norte, foi a única onde foi observada uma diminuição de valores em relação ao período de monitoramento anterior.

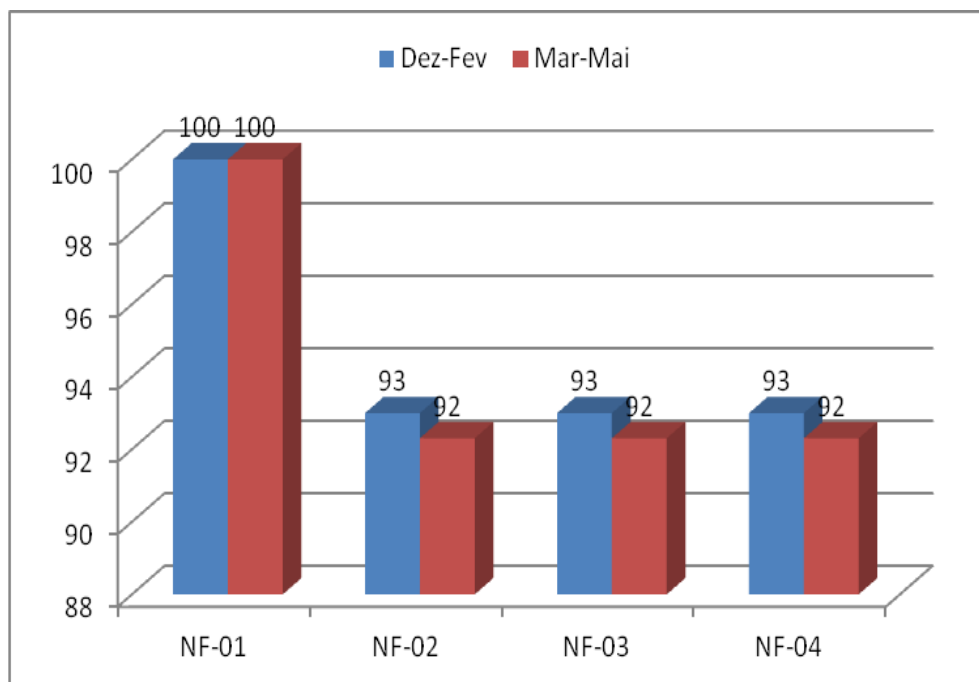


Figura 2 – Percentual de semanas *PRÓPRIAS* no município de Nísia Floresta durante os dois últimos trimestres de monitoramento (Dez/11 a Fev/12 e Mar a Mai/12).

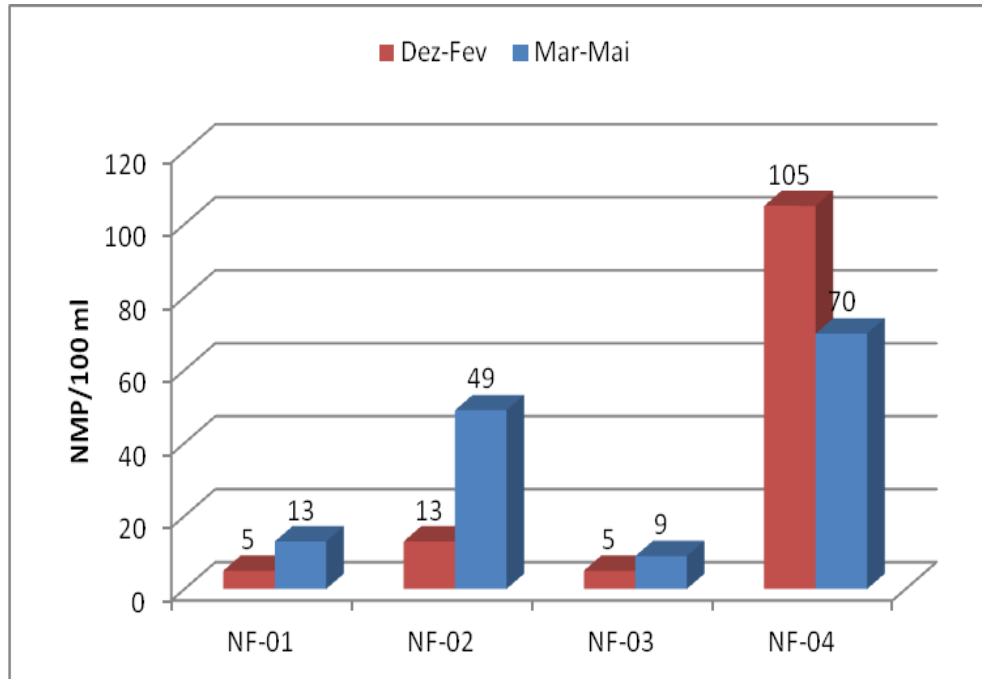


Figura 3 – Medianas de coliformes fecais encontradas nas estações de coleta do município de Nísia Floresta, durante os dois últimos trimestres de monitoramento (Dez/11 a Fev/12 e Mar a Mai/12).

4.3. Município de Parnamirim

Nenhuma das estações monitoradas no município de Parnamirim apresentou-se 100% PRÓPRIA durante o trimestre de março a maio de 2012 (figura 4), no entanto, os índices percentuais aumentaram em relação ao trimestre anterior, com exceção da estação PA-03.

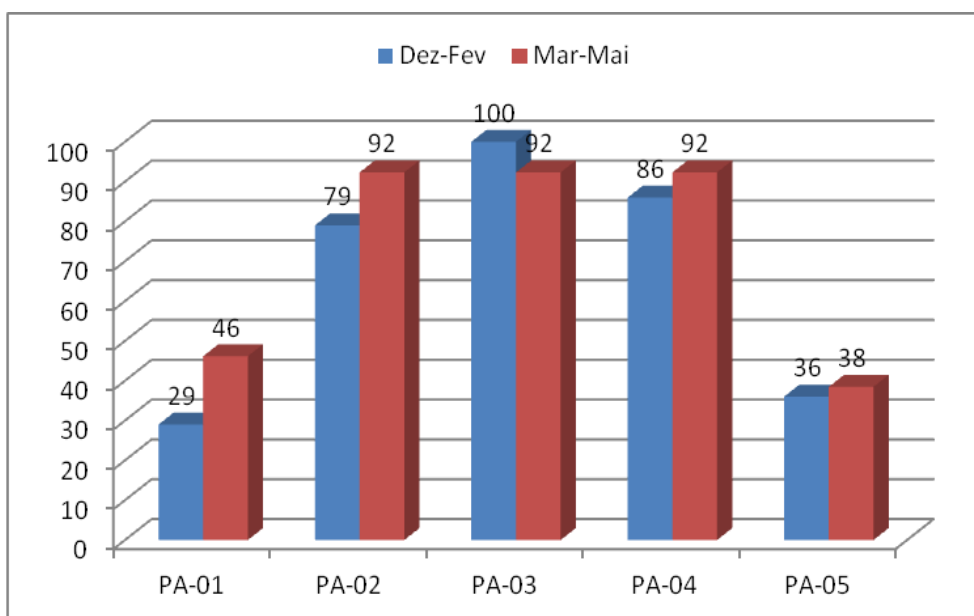


Figura 4 – Percentual de semanas PRÓPRIAS em Parnamirim durante os dois últimos trimestres de monitoramento (Dez/11 a Fev/12 e Mar a Mai/12).

A presença das duas estações de coleta localizadas no Rio Pirangi-Pium, PA-01 e PA-05, sempre pressiona a mediana de coliformes fecais para ser o maior valor entre os municípios avaliados. As medianas observadas nestes dois pontos foram de respectivamente, 1300 e 1700 NMP/100 ml e, conseqüentemente, também apresentaram os menores percentuais de semanas PRÓPRIAS (46 e 38%, respectivamente). Novamente ao comparar os resultados com os obtidos no trimestre anterior verifica-se um comportamento semelhante nas magnitudes dos valores e nas suas variações. Por exemplo, as medianas decresceram na medida em que as estações de coleta estavam mais afastadas da foz do rio Pirangi-Pium, sendo encontrados valores de 240, 130 e 11 NMP/100 ml em PA-02, PA-03 e PA-04, respectivamente.

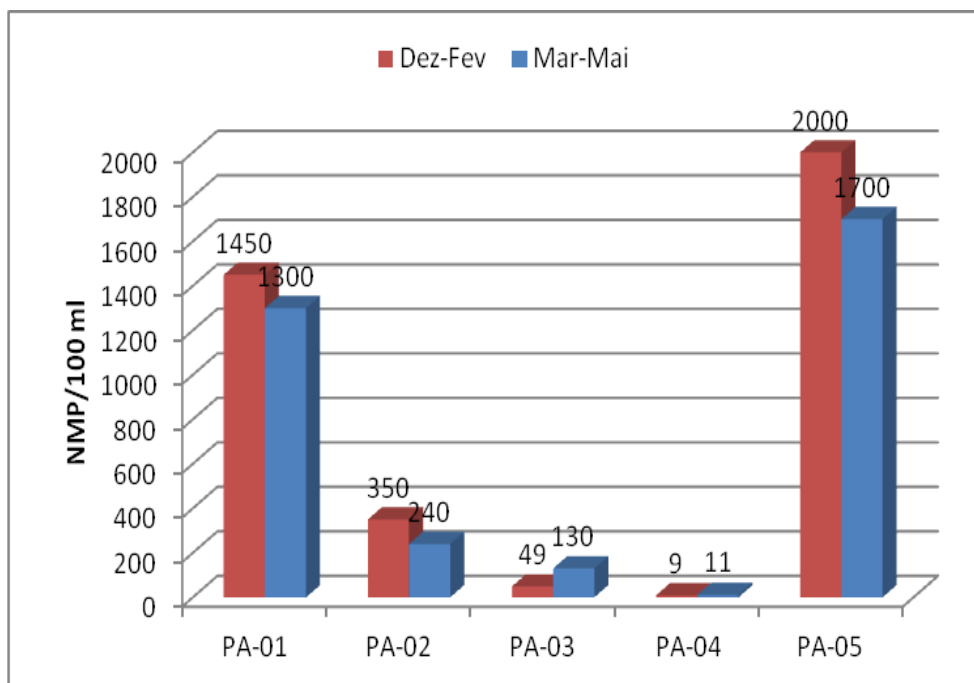


Figura 5 – Medianas de coliformes fecais encontradas nas estações de coleta do município de Parnamirim, durante os dois últimos trimestres de monitoramento (Dez/11 a Fev/12 e Mar a Mai/12).

4.4. Município de Natal

No conjunto, as análises efetuadas no município de Natal, durante o período de estudo, determinaram uma quantidade mediana de 22 NMP/100 ml de coliformes fecais (figura 1), com variação entre 2 e 540 NMP/100 ml (figura 6). Com exceção de NA-13, que apresentou mediana de 540 NMP/100 ml, todas as estações de coleta apresentaram valores medianos inferiores a 250 NMP/100 ml (PRÓPRIO – EXCELENTE) atestando a eleva qualidade das águas das praias no município do Natal.

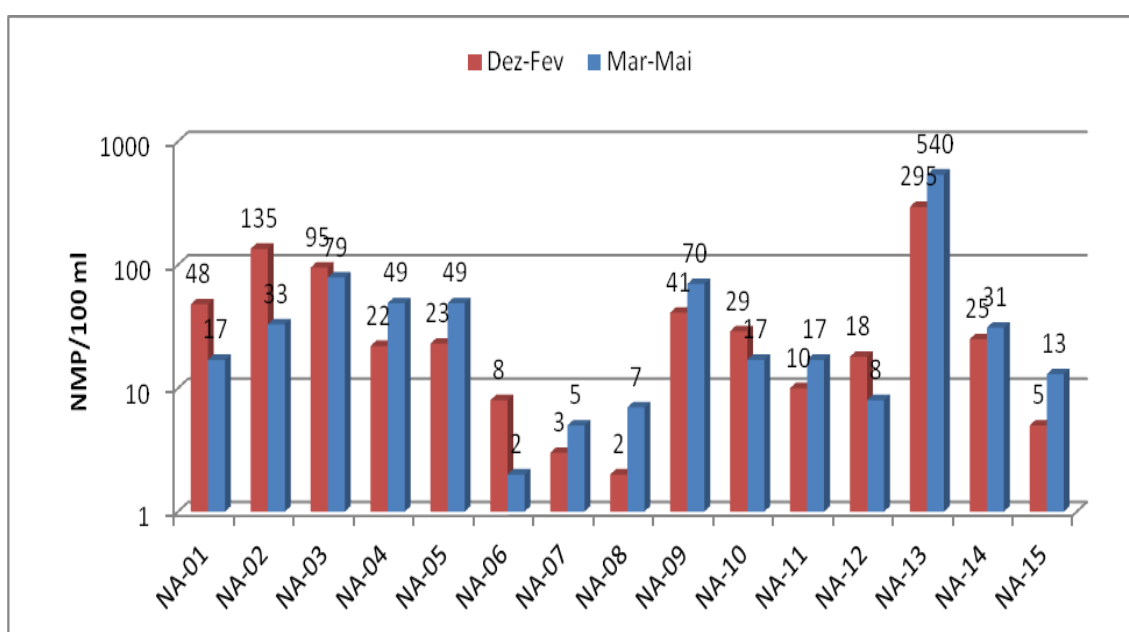


Figura 6 – Medianas de coliformes fecais encontradas nas estações de coleta do município de Natal, durante os dois últimos trimestres de monitoramento (Dez/11 a Fev/12 e Mar a Mai/12).

A estação de monitoramento NA-13 foi a única estação que esteve IMPRÓPRIA para banho em mais de 20% das semanas (31%). As estações NA-05, NA-06, NA-08, NA-10, NA-12, NA-14 e NA-15 estiveram PRÓPRIAS em 100% das semanas analisadas, enquanto que as demais estiveram PRÓPRIAS em 92% (Figura 7).

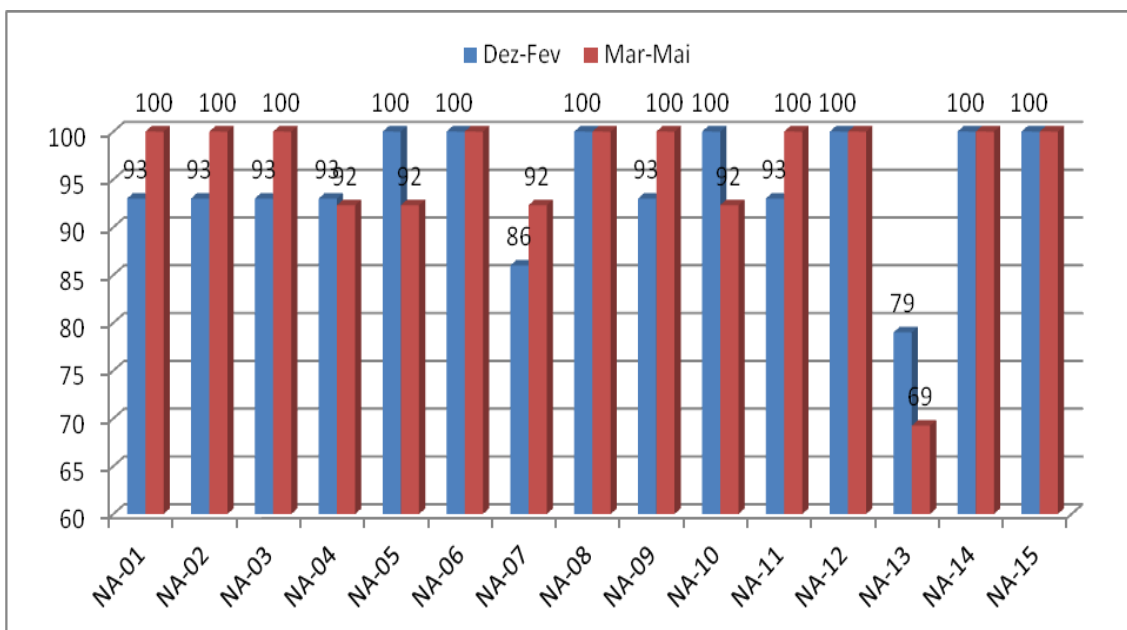


Figura 7– Percentual de semanas PRÓPRIAS em Parnamirim durante os dois últimos trimestres de monitoramento (Dez/11 a Fev/12 e Mar a Mai/12).

4.5. Município de Extremoz

As concentrações medianas de coliformes nas estações de coleta de Extremoz variaram de 2 a 33 NMP/100 ml, podendo ser classificadas como PROPRIAS na subcategoria EXCELENTE (figura 8). Em relação ao período anterior de monitoramento foi verificada uma tendência de aumento nas concentrações podendo, porém, ser considerado normal para a faixa verificada. Todas as estações foram classificadas como PRÓPRIAS em 100% das semanas analisadas com exceção de EX-04 (92%)

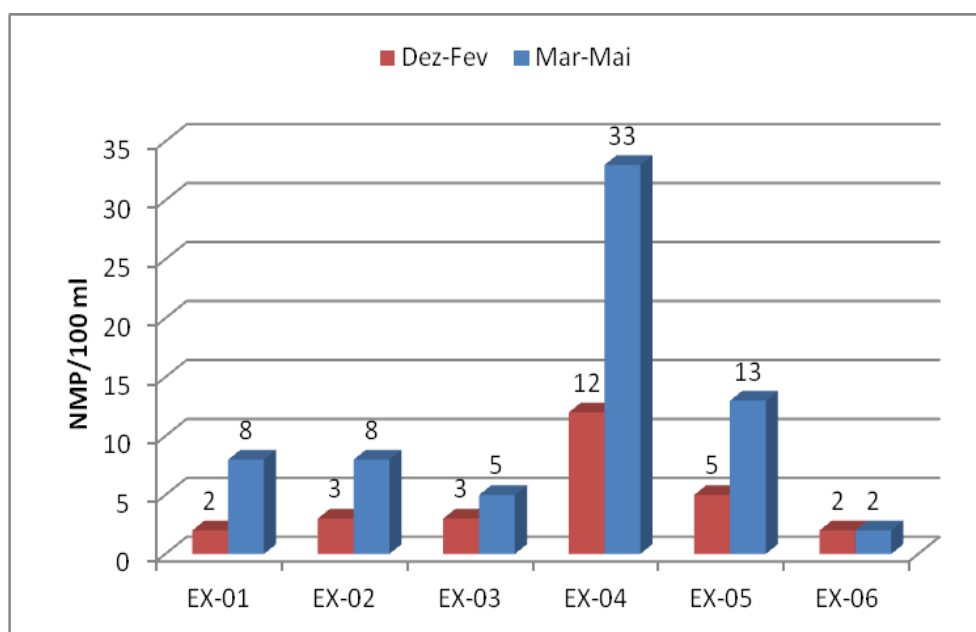


Figura 8 – Medianas de coliformes fecais encontradas nas estações de coleta do município de Extremoz, durante os dois últimos trimestres de monitoramento (Dez/11 a Fev/12 e Mar a Mai/12).

Quando comparados os resultados encontrados nas praias dos municípios monitorados no trimestre março a maio/2012, destacaram-se os municípios de Extremoz-RN, como aquele que apresentou praias com as melhores condições de balneabilidade, e Parnamirim-RN, com praias com as piores condições de balneabilidade (Figura 9).

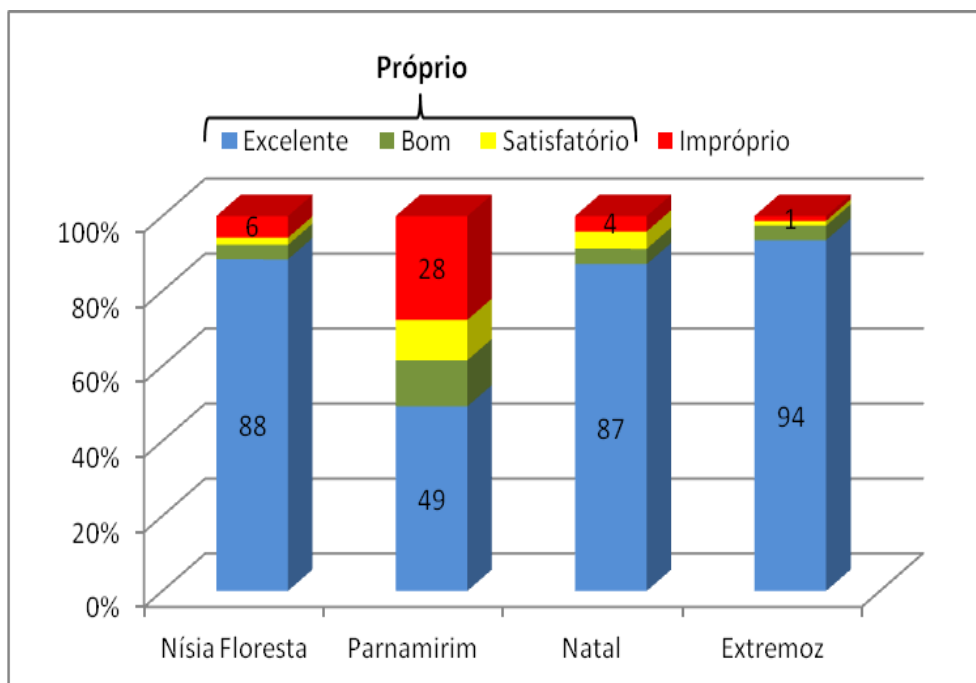


Figura 9– Condições de balneabilidade por município durante o trimestre Março a Maio/2012.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A grande maioria dos resultados atesta para a EXCELENTE qualidade das águas das praias na região metropolitana de Natal com 88%, 49%, 87% e 94% dos resultados de todas as estações de coleta apresentando concentrações inferiores a 250 NMP/100 ml, nos municípios de Nísia Floresta, Parnamirim, Natal e Extremoz, respectivamente (figura 9).

Parnamirim foi o município com o maior percentual de resultados IMPRÓPRIOS (28%), sendo que 23% destes ocorreram somente nas estações PA-01 e PA-05. Em Natal só foram observados 8 resultados IMPRÓPRIOS (4%), sendo que a metade ocorreu na estação NA-13 (2%). Estas 3 estações (PA-01, PA-05 e NA-13), entre todas, em todos os municípios, foram as únicas que estiveram IMPRÓPRIAS em mais de uma ocasião. Nelas também ocorreram as maiores concentrações medianas, 1300, 1770 e 540 NMP/100 ml, respectivamente, podendo ser destacadas como as estações de pior qualidade para balneabilidade entre todos os pontos avaliados.

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.

Natal(RN), junho de 2012

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)