



PROGRAMA ÁGUA AZUL
REDE COMPARTILHADA DE MONITORAMENTO
DA QUALIDADE DA ÁGUA
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
Setembro a Novembro/2009**



NATAL-RN, DEZEMBRO DE 2009



PROGRAMA ÁGUA AZUL
REDE COMPARTILHADA DE MONITORAMENTO
DA QUALIDADE DA ÁGUA
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
Setembro a Novembro/2009**

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 - IFRN
Universidade Estadual do Rio Grande do Norte - UERN
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA

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 e Diretor do Centro de Tecnologia da UFRN

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
Setembro a Novembro/2009**

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 - 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

HUGO PAIVA TAVARES DE SOUZA (Aluno do Curso Técnico de Geologia e
Mineração, IFRN)

MIRLENE NEYCE SOARES PEREIRA (Aluna do Curso Técnico de Controle Ambiental,
IFRN)

PALOMA DE PAULA GOMES (Aluna do Curso Técnico de Controle Ambiental, IFRN)

ISAAC GUIMARÃES UBARANA (Aluno do Curso Superior em Tecnologia em Gestão
Ambiental, IFRN)

RENATA FERREIRA MOURA (Aluna do Curso Superior em Tecnologia em Gestão
Ambiental, IFRN)

COORDENAÇÃO DO PROJETO
Prof. Dr. RONALDO FERNANDES DINIZ



IDEMA



PROJETO ESTUDO DE BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DO RN

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 de setembro a novembro de 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 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 o levantamento sistemático das condições de balneabilidade em 30 (trinta) estações de monitoramento, distribuídas ao longo da grande Natal, compreendendo 28 (vinte e oito) praias oceânicas, 01 (uma) praia fluvial e 01 (uma) Estação de Controle, cujas localizações georeferenciadas estão apresentadas na Tabela 2.

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

Estações de monitoramento	Município	Praia/Local da Coleta	Coordenadas UTM	
			ESTE	NORTE
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	Pitangui	254206	9377110

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 de setembro a novembro de 2009, 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.

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. Os testes de normalidade aplicados aos dados demonstraram que os mesmos não apresentam comportamento normal. Dessa forma, a mediana será utilizada como o valor de tendência central mais representativo do banco de dados em estudo.

Os resultados indicaram que as praias da Região Metropolitana de Natal possuem boa qualidade ambiental, onde 26, entre os 30 pontos de coleta, apresentaram valores medianos inferiores a 250 NMP/100 ml, podendo ser classificados, no geral, como *PRÓPRIOS* para banho, na categoria *EXCELENTE*, sendo que em 16 pontos 100% das semanas analisadas foram classificadas como *EXCELENTE*. No entanto, vale destacar que 14 pontos apresentaram valores superiores a 1000 NMP/100 ml em pelo menos uma das semanas analisadas, sendo, dessa forma, classificadas como *IMPRÓPRIAS* para banho.

Na Tabela 4 podem ser verificadas com destaque as praias que estiveram 100% *PRÓPRIAS* (verde) para banho e aquelas que apresentaram as mais elevadas concentrações de coliformes termotolerantes (vermelho).

Considerando todas as praias de cada município estudado, os municípios de Nísia Floresta (8) e Extremoz (9) foram aquelas que apresentaram as menores quantidades medianas de coliformes fecais, seguidas de Natal (29) e Parnamirim (110), conforme apresentado na Figura 1.

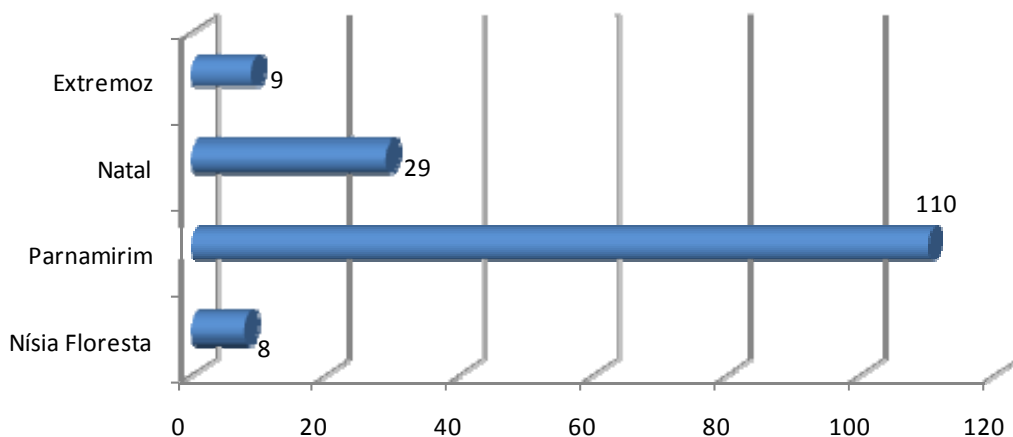


Figura 1 – Quantidades medianas de coliformes fecais encontradas nas praias da Região Metropolitana de Natal-RN, monitoradas durante 13 semanas de monitoramento (setembro a novembro de 2009).

4.2. 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 quase 100% das semanas, com quantidades medianas de coliformes fecais abaixo dos 250 NMP/100 ml de água (Figura 2). O ponto que apresentou maiores valores de coliformes fecais foi o NA-04, em Pirangi do Norte, provavelmente devido à sua proximidade com a foz do Rio Pirangi, estando em 2 semanas *IMPRÓPRIO* (15%).

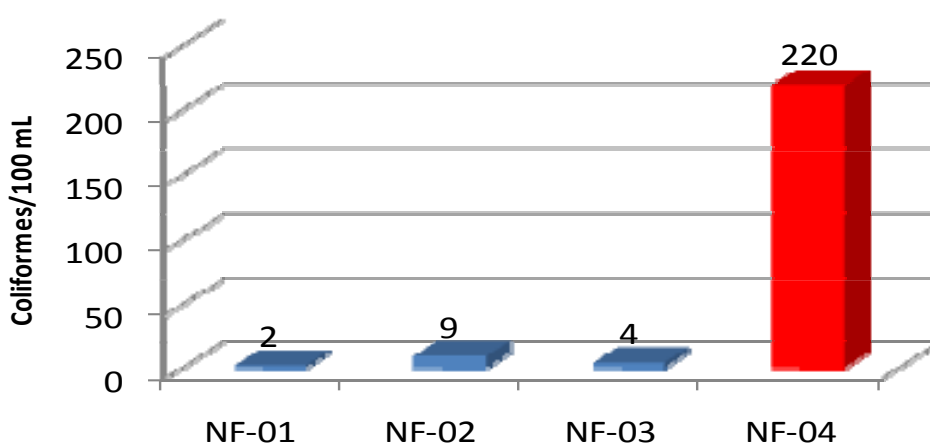


Figura 2 – Medianas de coliformes fecais encontrados nas praias do município de Nísia Floresta-RN, durante as 13 semanas de monitoramento (setembro a novembro de 2009).

Tabela 3 - Número de coliformes fecais/100 ml de água encontrados nas praias da Região Metropolitana de Natal durante as 13 semanas de monitoramento (setembro a novembro de 2009).

Estação	Município/ Local da Coleta	Setembro				Outubro					Novembro			
		3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26
NF-01	Nísia Floresta/Tabatinga	110	2	46	2	11	2	240	5	2	2	2	5	2
NF-02	Nísia Floresta/Búzios (Rio Doce)	9	2	13	5	17	5	1600	79	540	2	5	2	920
NF-03	Nísia Floresta/Búzios (Barracas)	14	2	23	2	13	2	7	2	46	2	2	8	4
NF-04	Nísia Floresta/Pirangi do Sul (Igreja)	220	0	2	1700	350	33	350	350	33	2	49	920	1600
PA-01	Parnamirim/Rio Pium (Ponte Nova)	79	500	110	350	1600	16000	1700	3400	170	49	8	920	540
PA-02	Parnamirim/Pirangi do Norte (APURN)	79	300	33	350	920	110	2400	220	240	33	130	240	79
PA-03	Parnamirim/Pirangi do Norte (Coqueiros)	5	240	33	49	17	33	240	78	49	23	49	240	27
PA-04	Parnamirim/Cotovelo (Barramares)	9	11	22	2	9	11	8	5	110	2	49	14	17
PA-05	Parnamirim/Rio Pium (Balneário Pium)	170	300	110	540	1600	16000	230	1600	2400	1700	22	920	1600
NA-01	Natal/Pta. Negra (Morro do Careca)	79	33	49	49	350	11	23	2400	49	13	49	2	110
NA-02	Natal/Pta. Negra (Acesso principal)	350	79	110	7	350	13	49	240	8	8	7	5	240
NA-03	Natal/Pta. Negra (Free Willy)	130	7	11	2	1600	7	22	14	13	540	22	2	8
NA-04	Natal/Pta. Negra (Final do Calçadão)	23	8	33	7	110	2	240	6	4	2	23	7	2
NA-05	Natal/Via Costeira (Cacimba do Boi)	49	2	33	2	79	2	240	4	5	2	17	2	5
NA-06	Natal/Via Costeira (Barreira D'Água)	2	2	70	2	170	2	2	2	2	2	5	2	2
NA-07	Natal/Mãe Luíza	24000	2200	240000	920	22000	8	16000	240	490	17	2	16000	5
NA-08	Natal/Miami (Relógio Solar)	33	33	49	2	33	2	130	2	79	2	17	5	8
NA-09	Natal/Areia Preta (Praça da Jangada)	240	33	350	2	49	240	49	14	170	11	5	7	130
NA-10	Natal/Artistas (Centro de Artesanato)	49	79	27	27	350	23	49	2	70	2	2	34	79
NA-11	Natal/Meio (Iemanjá)	79	8	5	5	130	5	240	34	5	2	2	540	79
NA-12	Natal/Forte	46	2	2	2400	350	4	33	4	110	2	70	2	540
NA-13	Natal/Redinha (Rio Potengi)	350	31	350	2400	240	130	2400	130	920	920	1600	540	2400
NA-14	Natal/Redinha (Igreja)	33	79	7	8	240	7	33	23	33	33	240	14	920
NA-15	Natal/Redinha (Barracas)	130	13	33	5	350	14	23	11	7	23	27	7	22
EX-01	Extremoz/Redinha Nova (Espigão)	49	8	33	2	350	2	23	5	2	2400	10	4	17
EX-02	Extremoz/Redinha Nova (Tômbolo)	46	8	11	2	220	5	33	6	2	2400	17	5	7
EX-03	Extremoz/Genipabu (Barracas)	7	2	2	2	110	2	8	2	8	5	5	4	2
EX-04	Extremoz/Barra do Rio (Cata-vento)	350	920	540	240	1600	790	70	110	17	2	2	33	17
EX-05	Extremoz/Graçandu (Barracas)	920	22	46	8	540	33	46	8	33	2	2	2	46
EX-06	Extremoz/Pitangui	4	33	79	2	1600	2	2	33	2	350	23	2	7

Tabela 4 – Estatística descritiva básica do número de coliformes fecais/100 ml de água encontrados nas praias da Região Metropolitana de Natal durante as 13 semanas de monitoramento (setembro a novembro de 2009).

Estação	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	DP	% Próprio
NF-01	33	2	2	240	69	100
NF-02	246	9	2	1600	493	92
NF-03	10	4	2	46	13	100
NF-04	431	220	0	1700	598	85
PA-01	1956	500	8	16000	4329	69
PA-02	395	220	33	2400	645	92
PA-03	83	49	5	240	91	100
PA-04	21	11	2	110	29	100
PA-05	2092	920	22	16000	4250	54
NA-01	247	49	2	2400	653	92
NA-02	113	49	5	350	134	100
NA-03	183	13	2	1600	450	92
NA-04	36	7	2	240	68	100
NA-05	34	5	2	240	66	100
NA-06	20	2	2	170	49	100
NA-07	24760	920	2	240000	65325	54
NA-08	30	17	2	130	38	100
NA-09	100	49	2	350	115	100
NA-10	61	34	2	350	91	100
NA-11	87	8	2	540	153	100
NA-12	274	33	2	2400	659	92
NA-13	955	540	31	2400	927	69
NA-14	128	33	7	920	251	100
NA-15	51	22	5	350	95	100
EX-01	223	10	2	2400	661	92
EX-02	212	8	2	2400	660	92
EX-03	12	4	2	110	29	100
EX-04	361	110	2	1600	485	92
EX-05	131	33	2	920	277	100
EX-06	165	7	2	1600	442	92

4.3. Município de Parnamirim

Mais uma vez, Parnamirim destacou-se como o município da Região Metropolitana de Natal que apresentou as praias com as mais elevadas concentrações de coliformes (Figura 3), estando em várias semanas *IMPRÓPRIAS* para banho, como observado nos pontos PA-01 (31%) e PA-05 (46%).

As praias fluviais nos pontos PA-01 e PA-05, situadas no rio Pirangi, se apresentaram como aquelas de pior qualidade ambiental entre todas as praias monitoradas neste município, com quantidades medianas de coliformes fecais de 500 e 920 NMP/100 ml, respectivamente. Como consequência, o ponto PA-02 (Pirangi/APURN), próximo a foz do rio Pirangi, apresentou uma concentração mediana de 220 NMP/100 ml, que foi bem superior aos pontos mais distantes da foz desse rio (PA-03 e 04).

Pela Figura 3, 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 11 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, com influência direta nos resultados das praias próximas à sua foz.

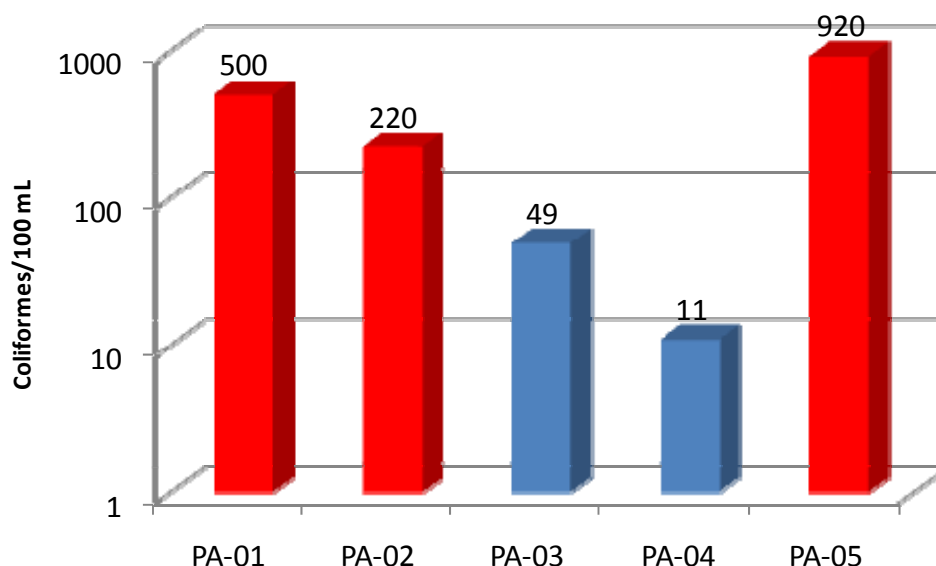


Figura 3 – Medianas de coliformes fecais encontrados nas praias do município de Parnamirim durante as 13 semanas de monitoramento (setembro a novembro de 2009).

4.4. Município de Natal

No conjunto, as análises efetuadas no município de Natal, durante o período de estudo, definem uma quantidade mediana de 29 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 nos meses de março a agosto de 2009, onde o valor mediano foi de 79 NMP/100 ml, provavelmente associado a maiores precipitações.

A praia de Mãe Luíza (NA-07) destacou-se como aquela de pior qualidade ambiental, entre todas as praias estudadas na “Grande Natal” (Figura 4), estando *IMPRÓPRIA* para banho em 46% das semanas e com mediana de coliformes fecais de 920 NMP/100 ml. Na seqüência, a praia da Redinha/Rio Potengi (NA-13) foi a segunda de pior qualidade, apresentando-se freqüentemente em condições *IMPRÓPRIAS* para banho (31% das semanas). Sua concentração mediana de coliformes fecais foi de 540 NMP/100 ml. Todas as outras praias avaliadas se apresentaram *PRÓPRIAS* em, pelo menos, 90% das semanas avaliadas e com valores medianos inferiores a 50 NMP/100 ml.

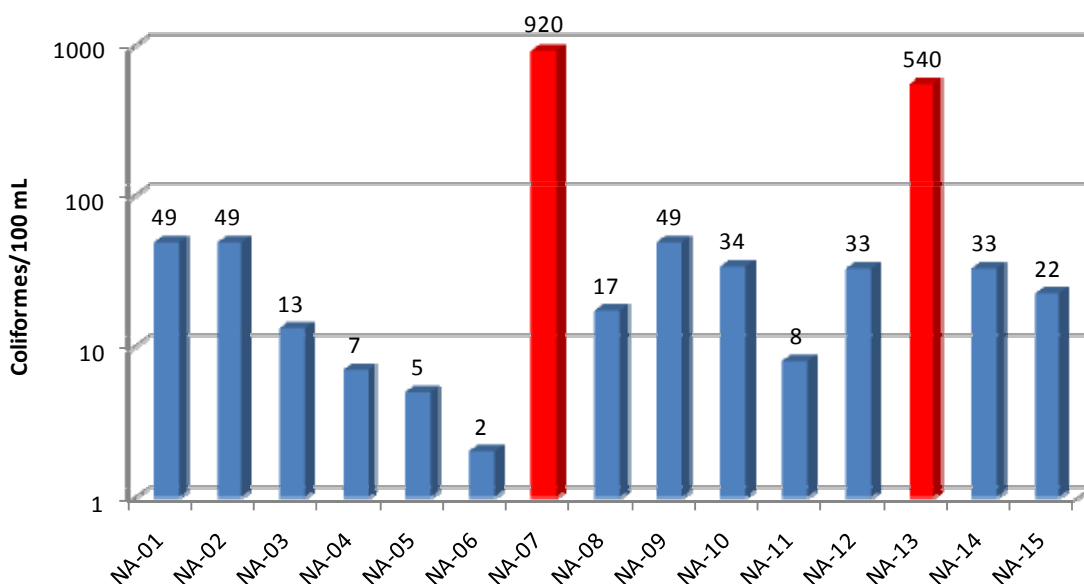


Figura 4 – Medianas de coliformes fecais encontrados nas praias do município de Natal durante as 13 semanas de monitoramento (setembro a novembro de 2009).

4.5. Município de Extremoz

Em Extremoz, as concentrações medianas de coliformes fecais variaram entre 4 e 110 NMP/100 ml (classificação de balneabilidade Excelente). A Figura 5 apresenta as concentrações medianas ao longo do período de monitoramento. Os pontos EX-03 e EX-05 estiveram PRÓPRIOS em todas as semanas de monitoramento, enquanto que nas demais praias, só foram observadas condições de impropriedade em uma ocasião para cada ponto.

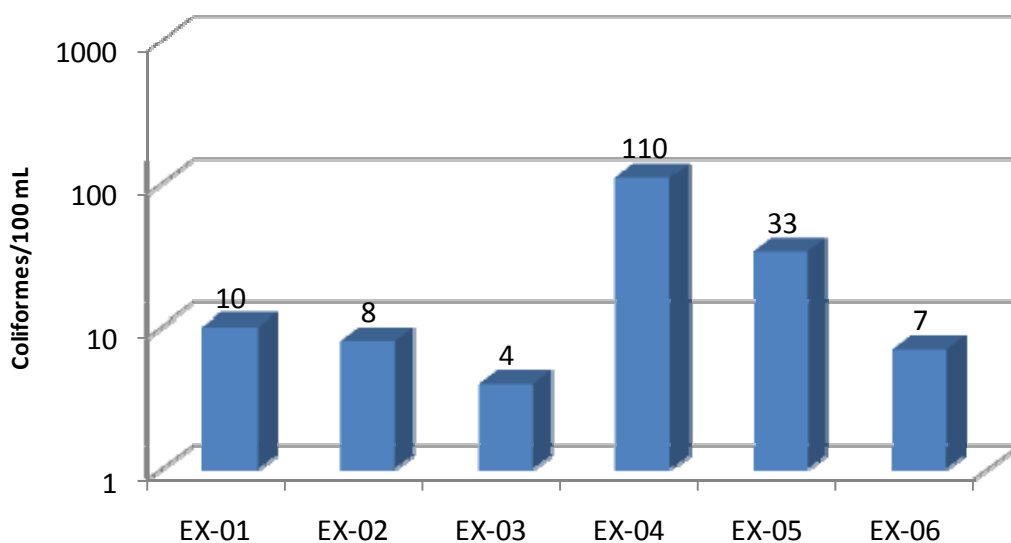


Figura 5 – Medianas de coliformes fecais encontrados nas praias do município de Extremoz, durante as 13 semanas de monitoramento (setembro a novembro de 2009).

V. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o monitoramento de setembro a novembro de 2009, a grande maioria das praias potiguares apresentou, em relação à balneabilidade, níveis de contaminação inferiores aqueles encontrados no período março a agosto de 2009, provavelmente por ser o primeiro um período caracterizado por menores precipitações pluviométricas.

De setembro a novembro, as piores condições para balneabilidade foram verificadas nos pontos: NA-13 (Redinha/Estuário – 540 NMP/100 ml); NA-07 (Mãe Luíza – 920 NMP/100 ml); PA-01 (Parnamirim/Rio Pirangi - Ponte Nova – 500 NMP/100 ml); e PA-05 (Parnamirim/Rio Pirangi - Balneário do Pium – 920 NMP/100 ml).

A estação de monitoramento NA-07 tem na descarga de efluentes domésticos não tratados, que chega à praia através de 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 tem se destacado como aquele que vem apresentando a pior qualidade para banho e que, nos finais de semana, é bastante frequentado pelos moradores do bairro de Mãe Luíza. Destaca-se ainda que durante o período chuvoso aumenta de maneira significativa o aporte de poluente para a praia, contribuindo para a obtenção de elevados índices de coliformes fecais nesse segmento praiial.

As piores condições verificadas na estação de monitoramento NA-13 atestam a fragilidade do estuário do rio Potengi, diante das mais diversas fontes poluidoras, situação esta que se agrava nos períodos com maiores precipitações pluviométricas.

De maneira geral, as piores condições de balneabilidade estão associadas à proximidade de desembocaduras de rios, riachos, maceiós e galerias, que afluem às praias, carreando expressivas quantidades de coliformes fecais.

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 – *Resolução CONAMA Nº 20, de 18 de junho de 1986*. Brasília-DF (Brasil), Conselho Nacional de Meio Ambiente, Ministério do Meio Ambiente, 1986.

CONAMA – *Resolução CONAMA Nº 274, de 29 de novembro de 2000*. Brasília-DF (Brasil), Conselho Nacional de Meio Ambiente, Ministério do Meio Ambiente, 2000.

Luiz Eduardo Lima de Melo
Biólogo, Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente
Responsável pelo monitoramento da Bacia Hidrográfica do Rio Pirangi

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

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

Natal (RN), dezembro de 2009