

## V-029 - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE PARNAMIRIM/RN: PROPOSIÇÃO DE INDICADORES PARA DEFINIÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS

**Flaviane de Oliveira Silva<sup>(1)</sup>**

Tecnóloga em Meio Ambiente pelo Instituto Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte. Mestre em Engenharia Sanitária pela UFRN. Técnica em Saneamento da UFRN. Consultora Técnica da Start Pesquisa e Consultoria Ltda.

**Carlos de Souza Júnior**

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Especialista em Engenharia Sanitária. Mestrando em Engenharia Civil no Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da UFRN. Técnico em edificações da UFRN. Consultor Técnico da Start Pesquisa e Consultoria Ltda.

**Carlindo Avelino Bezerra**

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Mestrando em Engenharia Civil no Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da UFRN. Técnico em edificações do IFRN. Consultor Técnico da Start Pesquisa e Consultoria Ltda.

**Danillo Luiz de Magalhães Ferraz**

Tecnólogo em Meio Ambiente pelo Instituto Federal de Educação tecnológica do Rio Grande do Norte. Especialista em Engenharia Sanitária. Mestrando do Programa de Engenharia Sanitária da UFRN. Técnico em Engenharia da Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte. Consultor Técnico da Start Pesquisa e Consultoria Ltda.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Pau dos Ferros, 21 – Cidade da Esperança - Natal - RN - CEP: 59071-190 – Brasil – Tel: (84) 8879-8026 – e-mail: flaviane\_oliveira@hotmail.com

### RESUMO

A realidade do saneamento na maioria dos municípios brasileiros é evidenciada pela falta de planejamento efetivo, controle e regulação dos diversos setores que compõem os serviços de saneamento básico. O presente trabalho tem por objetivo apresentar novos indicadores para composição do Índice de Salubridade Ambiental (ISA) e para estabelecer prioridades de intervenção no processo de elaboração do Plano de Saneamento Ambiental de Parnamirim/RN. O Plano contemplou todo o território do município, baseando-se no macrozoneamento definido no Plano Diretor. Como unidade de planejamento foi adotada a sub-bacia de esgotamento em conformidade com o projeto de esgotamento sanitário existente à época, totalizando 41 sub-bacias. A metodologia baseou-se no Plano Municipal de Saneamento de Belo Horizonte (2004), bem como no Guia de Elaboração de Planos Municipais de Saneamento do Ministério das Cidades (2006). Contudo foram incorporados novos indicadores, objeto desse trabalho, a fim de adequar-se à realidade local. Os indicadores acrescentados foram: a quantidade de pontos críticos de lixo e de alagamentos, a concentração média de nitrato na água distribuída e o número de casos de mortalidade infantil. Os resultados obtidos para os novos indicadores contribuíram de forma expressiva no ISA, sem os quais não haveria diferenciação da salubridade ambiental entre as sub-bacias. Os indicadores desenvolvidos para o Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Parnamirim/RN foram de grande relevância para definição das áreas prioritárias de intervenção. De modo que os resultados alcançados possibilitaram a obtenção de um retrato muito próximo da realidade nas diversas áreas do município. Além disso, a composição desses indicadores foi extremamente necessária visto que o município não dispunha de dados que pudessem servir como base para outros indicadores existentes na literatura, o que acarretaria uma série de impossibilidades e imprecisões nas definições das áreas com prioridade de intervenção.

**PALAVRAS-CHAVE:** Plano de Saneamento, Índice de Salubridade Ambiental, Indicadores, Saneamento Ambiental.

## INTRODUÇÃO

A realidade do saneamento na maioria dos municípios brasileiros é evidenciada pela falta de planejamento efetivo, controle e regulação dos diversos setores que compõem os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos e de drenagem urbana. Essa prática resulta em graves problemas de contaminação do ar, do solo, das águas superficiais e subterrâneas, criação de focos de organismos patogênicos, vetores de transmissão de doenças com sérios impactos na saúde pública.

Com o advento da recente Política Nacional de Saneamento Básico, essa situação tende a mudar. O referido diploma legal estabelece que a prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano editado pelo titular no qual deve constar, dentre outros estudos, o diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores de saúde, epidemiológicos, ambientais, inclusive hidrológicos, e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas.

Nesse sentido, os indicadores representam importante instrumento de planejamento e controle, servindo aos diversos propósitos da gestão e as exigências de sua transparência. No âmbito da gestão, quando a informação é adequadamente tratada e os indicadores são formulados, aperfeiçoa-se o gerenciamento dos serviços, a formulação de programas, a fixação de metas e seu monitoramento. Na esfera do poder público, é essencial para o estabelecimento das políticas públicas, da regulação da prestação dos serviços e controle social, o diagnóstico continuado da realidade urbana (Morada Nova, 2008).

O presente trabalho tem por objetivo apresentar novos indicadores para composição do Índice de Salubridade Ambiental (ISA) e para estabelecer prioridades de intervenção no processo de elaboração do Plano de Saneamento Ambiental de Parnamirim/RN. Na definição de tais indicadores preocupou-se em expressar no diagnóstico da prestação dos serviços de saneamento o quadro mais próximo da realidade, criando-se indicadores peculiares para cada serviço.

A elaboração do Plano de Saneamento Ambiental do município de Parnamirim/RN foi conduzida pela Prefeitura Municipal, assessorada pela START Pesquisa e Consultoria Técnica Ltda. O processo abrangeu quatro etapas desenvolvidas na seguinte ordem: Estruturação e metodologia; Diagnóstico social e setorial, inclusive com oficinas temáticas; Definição dos objetivos e metas e propostas de intervenção e, por fim, a elaboração da minuta de lei. Ao longo de todo processo, os estudos foram validados pelo grupo de trabalho local e em audiências públicas.

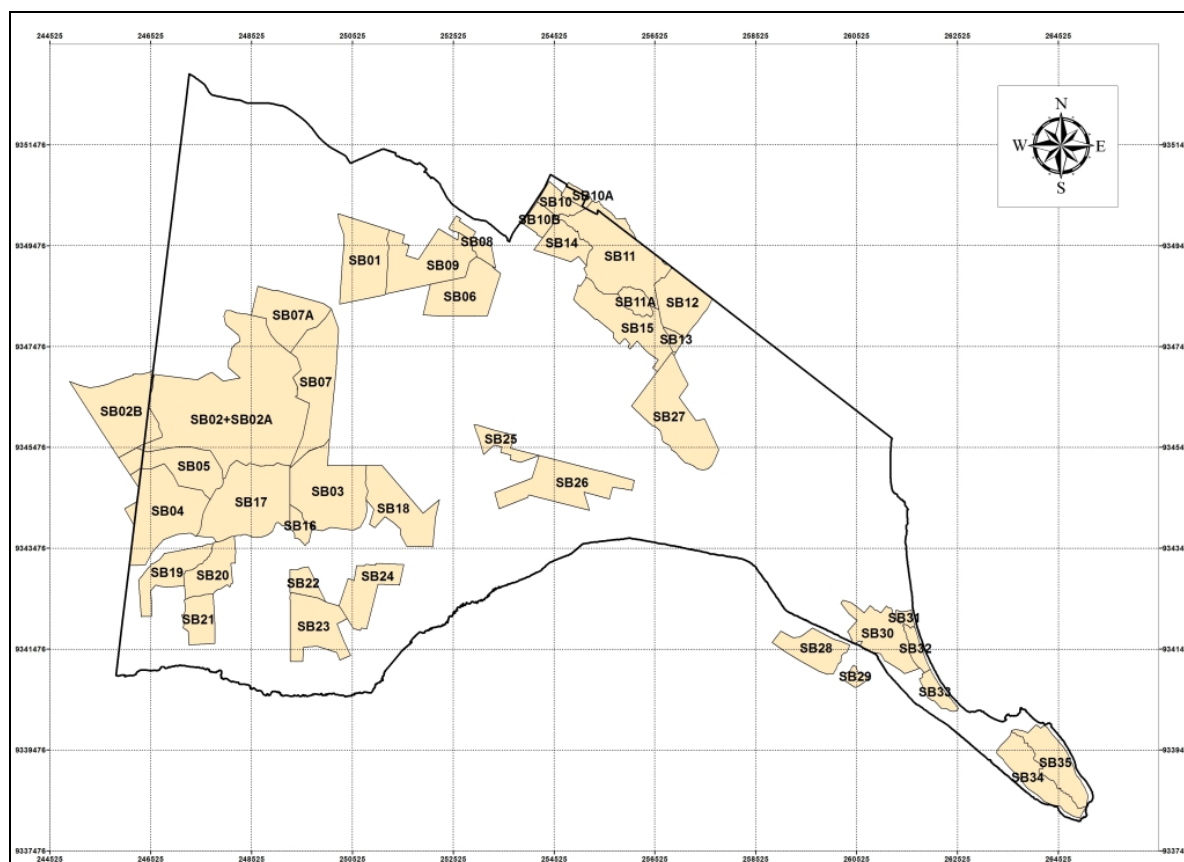
Na perspectiva de implementação do Plano de Saneamento Ambiental, os indicadores possibilitarão monitorar a prestação dos serviços de saneamento na medida em que foram quantificados inicialmente na fase do diagnóstico, repetindo tal operação a cada quatro anos na ocasião da revisão do Plano. Tais dados irão compor o Sistema Municipal de Informação de Saneamento Básico, o qual permitirá o acompanhamento da implementação dos programas e projetos delineados e, conseqüentemente, a evolução das metas estabelecidas para o horizonte do Plano, concretizando-se os princípios da eficácia, eficiência e efetividade da prestação dos serviços.

Contudo, os indicadores por ora apresentados não esgotam a adoção de outros parâmetros para o acompanhamento das metas estabelecidas no Plano Municipal de Saneamento. Souza Júnior & Silva (2009) propõem um modelo de Plano de Exploração dos Serviços (PEX) a ser elaborado pelo prestador do serviço. O PEX definirá estratégias de operação, expansão e investimento necessários ao atendimento das metas estabelecidas no PMSB. Dentre os indicadores propostos estão: índice de hidrometração, perdas de faturamento, perdas na distribuição, dentre outros.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O Plano contemplou todo o território do município, baseando-se no macrozoneamento definido no Plano Diretor. Foram considerados os componentes de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, resíduos sólidos, além das condições epidemiológicas e da existência de recursos orçamentários para projetos de saneamento.

A unidade de planejamento adotada foi a sub-bacia de esgotamento em conformidade com o projeto de esgotamento sanitário existente à época, com o intuito de se obter um maior nível de detalhe e planejamento de ações. Desse modo, foram consideradas 41 sub-bacias conforme Figura 1.



**Figura 1: Divisão do município em unidades de planejamento**

**Fonte: Prefeitura Municipal de Parnamirim, 2010.**

A formulação do ISA baseou-se no Plano Municipal de Saneamento de Belo Horizonte (2004), bem como no Guia de Elaboração de Planos Municipais de Saneamento do Ministério das Cidades (2006). Contudo foram incorporados novos indicadores a fim de adequar-se à realidade local. Os indicadores acrescentados foram: a quantidade de pontos críticos de lixo e alagamento, a concentração média de nitrato na água distribuída e o número de casos de mortalidade infantil. Esses indicadores foram tratados proporcionalmente a área das sub-bacias.

O ISA é composto por índices relativos aos quatro componentes do saneamento básico, e os respectivos pesos foram discutidos e definidos em conjunto com os técnicos do município de Parnamirim a partir da situação da prestação do serviço na ocasião da elaboração do Plano. A equação a seguir mostra a formulação do ISA e os pesos para cada um dos componentes do saneamento básico.

$$\text{ISA} = 0,20 \times \text{Iab} + 0,25 \times \text{Ies} + 0,30 \times \text{Idr} + 0,25 \times \text{Irs} \quad \text{equação (1)}$$

Sendo,

Iab = Índice de Abastecimento de Água

Ies = Índice de Esgotamento Sanitário

Idr = Índice de Drenagem Urbana

Irs = Índice de Resíduos Sólidos

Para o cálculo do Índice de Abastecimento de Água, além do Indicador de Cobertura (ICA), foi adicionado o Indicador de Qualidade da Água em relação ao Nitrato (IQA<sub>NITRATO</sub>) para diferenciar as sub-bacias visto que o município apresenta universalização do serviço de abastecimento de água. Esse indicador foi escolhido devido a

elevada concentração de nitrato presente no aquífero que abastece o município de Parnamirim e outros municípios vizinhos, Natal. Além disso, apenas o ICA não é suficiente para retratar a qualidade da prestação dos serviços de água. O cálculo do  $IQA_{NITRATO}$  foi realizado conforme equação 2 abaixo:

$$IQA_{NITRATO} = \frac{CMN}{(CMN + CN)} \quad \text{equação (2)}$$

Onde,

$IQA_{NITRATO}$  = Indicador de qualidade de água em relação à concentração de nitrato

CMN = Concentração máxima de nitrato permitida = 10 mgN/litro

CN = Concentração média de nitrato na bacia considerando as análises na rede de abastecimento de água

Assim, o Índice de Abastecimento de Água foi calculado atribuindo-se pesos distintos de acordo com a equação 3.

$$Iab = 0,60 \times ICA + 0,40 \times IQANITRATO \quad \text{equação (3)}$$

Os dados referentes à qualidade da água foram obtidos nos relatórios fornecidos pela Concessionária dos serviços (CAERN, 2009).

Em relação índice de esgotamento sanitário, não houve o desenvolvimento de novos indicadores. Esse índice foi composto apenas pelo Indicador de Coleta de Esgoto (Ice).

A avaliação da drenagem urbana foi mensurada através do Indicador de Pontos Críticos de alagamentos e inundações (IPC), sendo esse o único indicador que irá compor o Idr ( $Idr = IPC$ ). Em sua formulação, considerou-se a área da bacia em Km<sup>2</sup> e o número de pontos críticos de alagamento e inundações nela identificados (equação 04).

$$IPC = \frac{A}{(A + Npc)} \quad \text{equação (4)}$$

Onde,

IPC = Indicador de pontos críticos de alagamentos e inundações

A = Área da bacia em Km<sup>2</sup>

Npc = N° de pontos críticos de alagamentos e inundações na bacia

Conforme a equação 4, quanto maior a área da bacia, melhor será o indicador para um mesmo número de pontos críticos.

No que concerne ao Índice de Resíduos Sólidos, utilizou-se o indicador de cobertura dos serviços e o indicador de Presença de Pontos de Lixo (IPPL), sendo atribuídos pesos diferenciados para os dois indicadores conforme equação 5.

$$Irs = 0,60 \times ICL + 0,40 \times IPPL \quad \text{equação (5)}$$

O peso adotado para ICL é razoavelmente maior que o IPPL porque a existência da coleta de resíduos sólidos domiciliares é mais significativa que a presença de pontos de lixo em terrenos baldios.

O desenvolvimento do IPPL baseou-se na quantificação dos pontos de disposição clandestina de lixo, bem como na área da sub-bacia (equação 6).

$$IPPL = \frac{A}{(A + Npl)} \quad \text{equação (6)}$$

Onde,

IPPL = Indicador da presença de pontos de lixo

A = Área da bacia em Km<sup>2</sup>

Npl = N° de pontos de lixo contidos na bacia

Cumpra ressaltar que tanto os pontos de disposição clandestina de lixo quanto os pontos críticos de alagamento foram identificados in loco, utilizando GPS da marca Garmin, considerando os relatos da população e as informações das secretarias responsáveis.

É importante esclarecer que o Índice de Salubridade Ambiental (ISA) foi apenas um dos critérios utilizados na definição das áreas prioritárias. Também foram considerados fatores como a Densidade Demográfica, Taxa de Mortalidade Infantil, e a existência de projetos e/ou programas. Para cada parâmetro avaliado foi atribuída uma nota conforme Quadro 1.

**Quadro 1: Nota dos parâmetros considerados na definição de áreas prioritárias.**

PARÂMETRO	NOTA
Densidade Demográfica	Variável de 3 a 15
Índice de Salubridade Ambiental (ISA)	Variável de 6 a 60
Condições epidemiológicas	10
Existência de projetos e/ou programas com recursos assegurados	10
Existência de projetos e/ou programas com recursos não assegurados	5
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

**Fonte: Belo Horizonte, 2014.**

As notas foram estabelecidas conjuntamente com o Grupo de Trabalho Local, de forma que o peso maior da Nota Total da Bacia fosse dado pelo ISA. A metodologia para se determinar a Nota da Densidade e do ISA foi obtida utilizando faixa de valores extremos (mínimos e máximos).

Em relação às condições epidemiológicas, foi utilizado o Indicador de Mortalidade Infantil (IMI), dado pela seguinte expressão (equação 7):

$$IMI = \frac{N_{\text{ÓBITOS}} \times 1.000}{P_{\text{município}}} \quad \text{equação (7)}$$

Onde,

IMI = Indicador de Mortalidade Infantil

NÓBITOS = Média anual do N° óbitos infantis

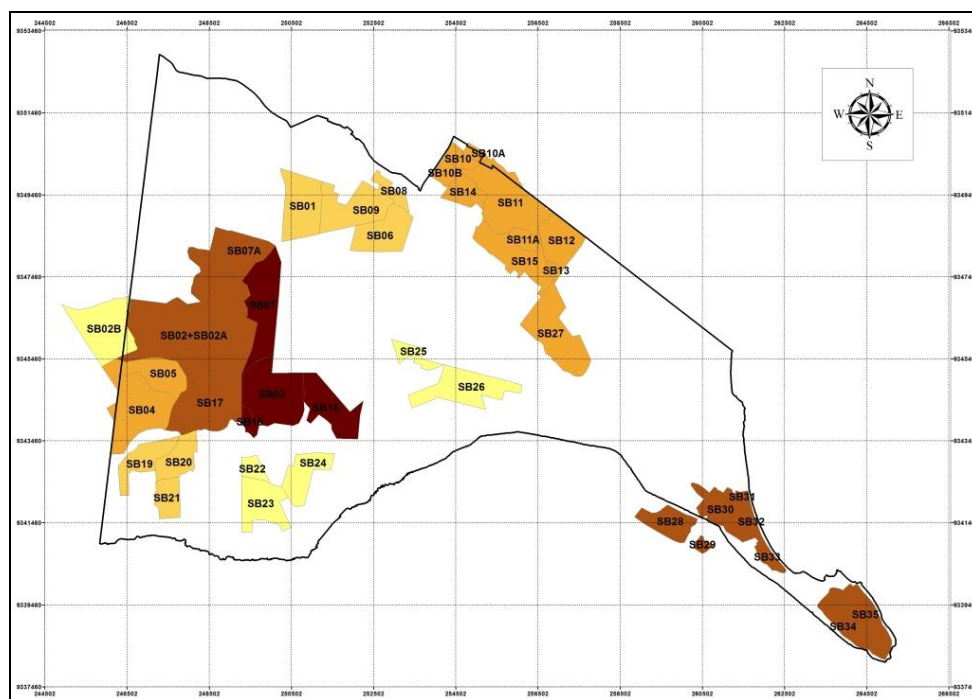
Pmunicípio = População do município

Através desse procedimento de cálculo tem-se o IMI para o município o qual funcionará como parâmetro base para a comparação com cada sub-bacia. Em seguida, calcula-se o indicador de cada unidade de planejamento pela mesma equação, considerando a população da sub-bacia ao invés da do município. Nos casos em que o indicador da sub-bacia seja maior que o do município, a bacia receberá nota 10 (NOTA.EPIDEM = 10), caso contrário, receberá nota 0 (NOTA.EPIDEM = 0). Isso quer dizer que, a unidade de planejamento com NOTA.EPIDEM = 10 tem um índice de mortalidade infantil maior que a média municipal, portanto, com mais necessidades de medidas de controle em relação à fatores epidemiológicos.

Outro fator considerado é a existência de projetos e/ou programas. Caso a área de planejamento já tenha projetos ou programas para a resolução de problemas identificados neste Plano de Saneamento, também será atribuída uma nota para a definição das áreas prioritárias. Se os projetos já tiverem recursos assegurados, previstos em orçamento, a nota será igual a 10, senão, a nota será 5.

## RESULTADOS

Os resultados obtidos para o  $IQA_{NITRATO}$  variaram de 0,41 (sub-bacia 03) a 0,98 (sub-bacia 25), indicando que a água distribuída na sub-bacia 03 apresenta maior concentração de nitrato dentre as demais, enquanto que para sub-bacia 25 a água de abastecimento contém menor concentração de nitrato. As elevadas concentrações de nitrato na sub-bacia 03 podem estar relacionadas com as elevadas taxas de densidade demográfica aliada a inexistência de sistema de esgotamento sanitário. Tal deficiência pode acarretar a contaminação do aquífero subterrâneo que abastece o município. A Figura 2 mostra a gradação do  $IQA_{NITRATO}$  de modo que quanto mais escura a área, menor o  $IQA_{NITRATO}$ .

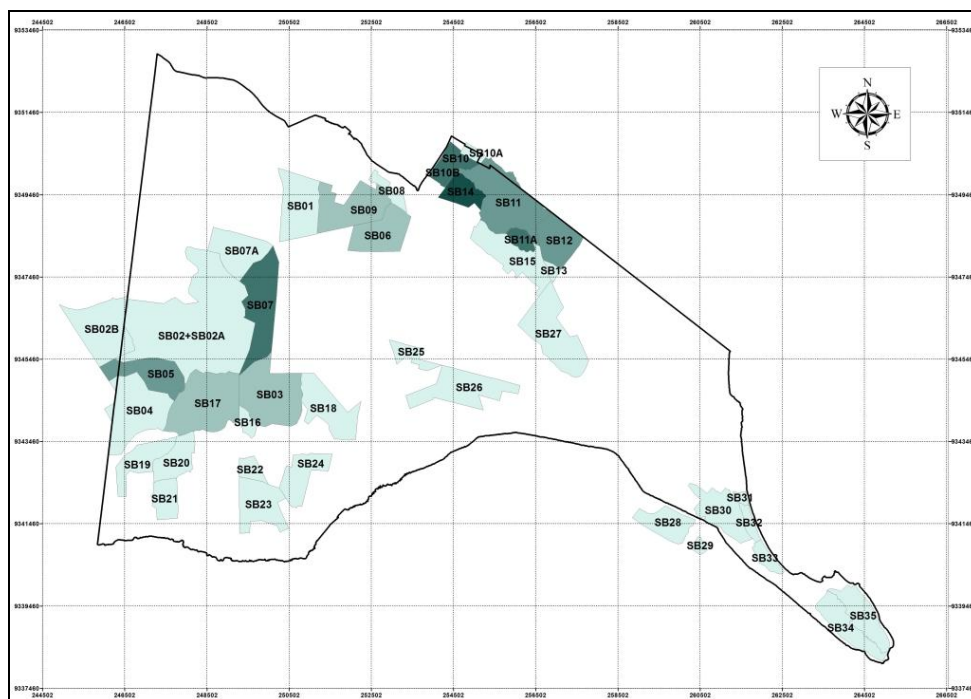


**Figura 2: Indicador de qualidade de água em relação à concentração de nitrato para as sub-bacias.**

As áreas mais claras representam os maiores valores de  $IQA_{NITRATO}$ , coincidindo com aquelas onde a urbanização é mais recente.

Os resultados relativos ao IPC variaram entre 0,16 (sub-bacia 14) e 1,0 em 70% das sub-bacias nas quais não foram identificados pontos críticos de alagamentos. A Figura 3 fornece uma visualização rápida da situação da drenagem no município de Parnamirim, indicando um menor valor de IPC nas zonas mais escuras.

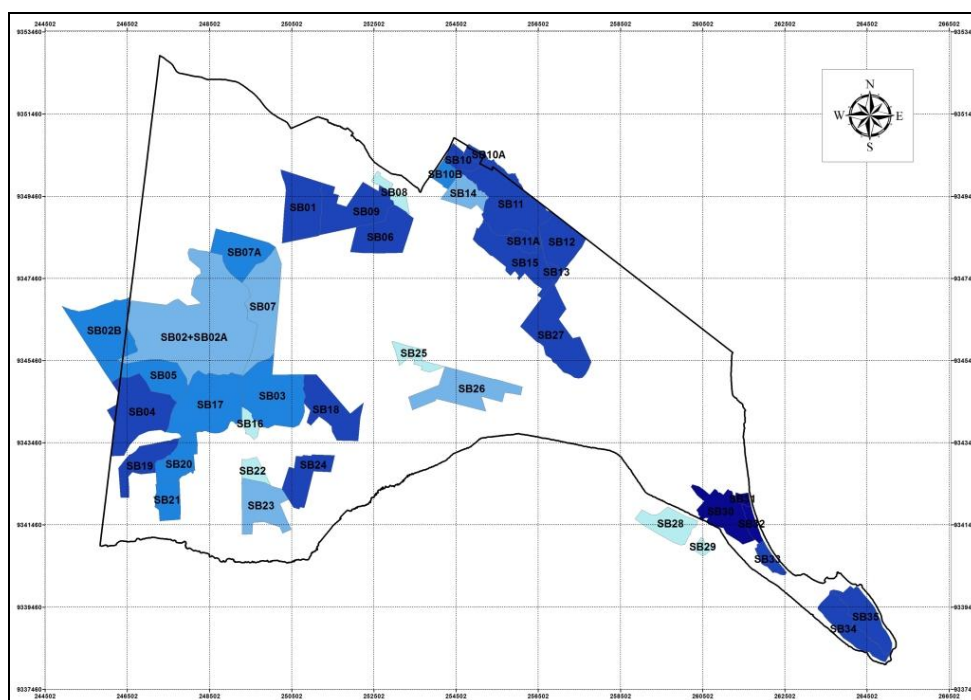




**Figura 3: Indicador de pontos críticos de alagamentos e inundações.**

Paradoxalmente, verificou-se que as regiões com menor IPC são aquelas que dispõem de sistema de drenagem, em razão dos pontos de alagamento no entorno das lagoas de captação, em decorrência, sobretudo, da deficiência dos sistemas de bombeamento e obsolescência dos parâmetros de projetos frente a expansão urbana. Destaca-se, contudo, que a inexistência desses sistemas poderia acarretar uma quantidade maior de pontos críticos.

Os valores obtidos do IPPL apresentaram grande variação, partindo de um mínimo de 0,03 na sub-bacia 31 até o valor máximo de 1,0 alcançado por seis sub-bacias nas quais não foram constatados pontos de disposição clandestina de lixo. A Figura 4 indica que quanto mais intensa a cor, menor o IPPL.

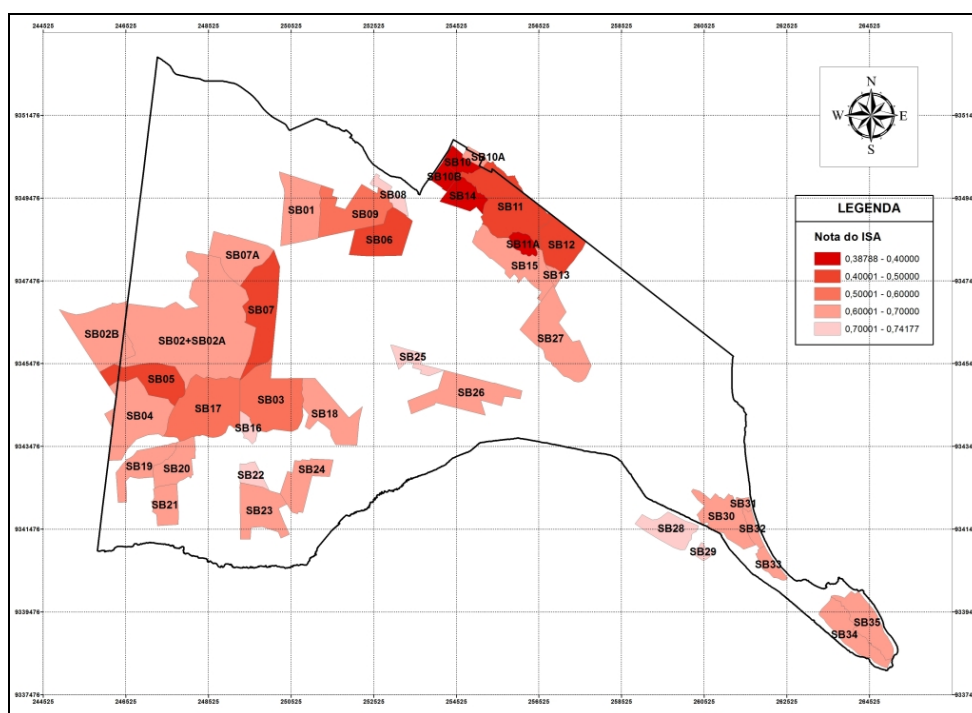


**Figura 4: Indicador de pontos críticos de alagamentos e inundações.**

Os resultados alcançados para esse indicador demonstram a frágil conscientização da população acerca dos impactos ambientais decorrentes desse tipo de prática, tendo em vista que todo o município dispõe de coleta regular. Também contribui para esse cenário o gerenciamento inadequado dos resíduos da construção civil, principalmente nas áreas em expansão.

Diante dos resultados obtidos no tratamento dos indicadores apresentados, percebe-se que esses por si só não são suficientes para retratar as condições sanitárias das sub-bacias, tendo sido utilizados com a finalidade de diferenciar aqueles componentes cuja cobertura abrangia todo município.

Desse modo, a utilização de tais indicadores, que consideraram as peculiaridades locais, aliados a indicadores já consolidados, possibilitaram a obtenção do ISA que retrata as condições de salubridade ambiental para cada sub-bacia, conforme Figura 5.



**Figura 5: Índice de salubridade ambiental das sub-bacias.**  
**Fonte: Prefeitura Municipal de Parnamirim, 2010.**

Conforme a Figura 05, as sub-bacias que apresentaram os menores índices estão representadas em tonalidades mais escuras, na faixa de 0,39 a 0,40. Verifica-se que as sub-bacias com menores valores do ISA abrangem a região do bairro de Nova Parnamirim onde ocorreu uma explosão imobiliária a qual não foi acompanhada da infra-estrutura de saneamento necessária. Também se inclui na mencionada faixa as sub-bacias situadas na região central do município cuja urbanização iniciou-se nessa área

As áreas com os índices mais elevados, ou seja, que apresentam melhores condições de salubridade ambiental estão representadas em tonalidades mais claras, na faixa de 0,70 a 0,74, compreendendo bairros com baixa densidade demográfica.

Os Quadros 2 e 3 apresentam, respectivamente, os valores mínimos (0,388 a 0,434) e máximos (0,675 a 0,742) do ISA e de seus indicadores obtidos.



**Quadro 02: Valores da faixa mínima do ISA**

BACIA	Iab	Ies	Irs	Idr	ISA
SB11A	0,822	0,000	0,646	0,206	0,388
SB10	0,822	0,000	0,651	0,225	0,395
SB10B	0,822	0,000	0,682	0,205	0,397
SB14	0,822	0,000	0,745	0,159	0,398
SB07	0,754	0,000	0,718	0,250	0,405
SB12	0,822	0,000	0,654	0,320	0,424
SB11	0,822	0,000	0,664	0,345	0,434

Fonte: Prefeitura Municipal de Parnamirim, 2010.

**Quadro 03: Valores da faixa máxima do ISA**

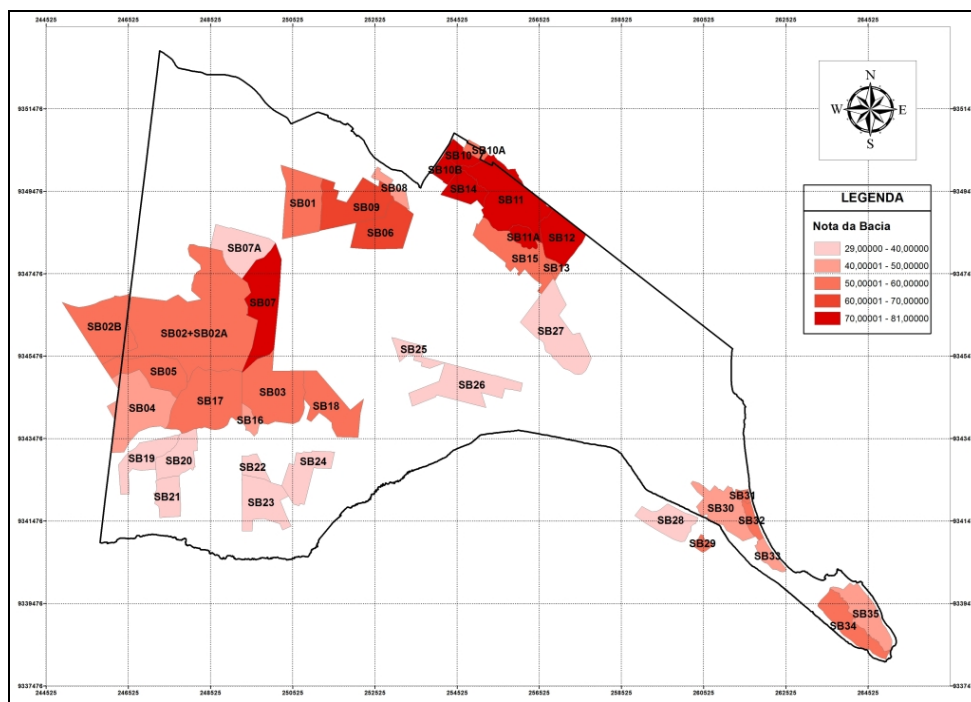
BACIA	Iab	Ies	Irs	Idr	ISA
SB26	0,959	0,000	0,731	1,000	0,675
SB16	0,761	0,000	1,000	1,000	0,702
SB29	0,804	0,000	1,000	1,000	0,711
SB28	0,804	0,000	1,000	1,000	0,711
SB08	0,891	0,000	1,000	1,000	0,728
SB22	0,928	0,000	1,000	1,000	0,736
SB25	0,959	0,000	1,000	1,000	0,742

Fonte: Prefeitura Municipal de Parnamirim, 2010.

Em todos os casos, o Ies não influenciou no valor do ISA, tendo em vista que o município não dispõe de rede de esgotamento sanitário. Convém ressaltar que, à época da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Ambiental, havia projeto de esgotamento para toda a sede municipal, estando as obras em andamento em algumas áreas.

Foram os novos indicadores (IQA nitrato, IPPL e IPC), sobretudo, os dois últimos que influenciaram no ISA, contribuindo desse modo para diferenciar as condições de salubridade das sub-bacias, em função dos maiores pesos a eles atribuídos. Desse modo, constata-se nas Figuras referentes a tais indicadores apresentam maior congruência com a Figura referente ao ISA.

Conforme mencionado anteriormente, a prioridade de intervenção foi definida mediante atribuição de uma nota para cada sub-bacia, considerando além do ISA, o índice de mortalidade infantil, densidade demográfica e existência ou não de projetos. A Figura 6 a seguir mostra mediante gradação de cores as faixas obtidas para as notas das bacias, sendo mais escuras nas sub-bacias com maior prioridade de intervenção.



**Figura 6: Notas das bacias.**

**Fonte: Prefeitura Municipal de Parnamirim, 2010.**

A maior prioridade de intervenção abrange, primeiramente, a região de Nova Parnamirim e o centro da sede municipal, comprovando os menores valores do ISA obtidos nessas áreas. Em seguida, vêm as áreas de urbanização mais antiga e, por fim, as áreas de expansão urbana.

## CONCLUSÕES

O índice de salubridade ambiental consiste em ferramenta fundamental para definição de áreas prioritárias de intervenção a serem definidas nos Planos Municipais de Saneamento. Todavia, a eficiência desse índice dependerá de sua adequação aos aspectos peculiares da área estudada mediante a incorporação de indicadores que melhor expressem a qualidade dos serviços de saneamento prestados. No caso específico de Parnamirim/RN, se não houvesse sido incorporados indicadores que expressassem a situação dos serviços no município, os índices de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e resíduos sólidos não corresponderiam à realidade.

A metodologia para definição de áreas prioritárias utilizada no processo de elaboração do PMSA, pode ser adaptada à realidade técnica e social de cada município. Assim, cada índice ou indicador apresentado neste estudo pode ser utilizado para outras regiões desde que representem realmente a situação diagnosticada e atendam as peculiaridades e necessidades de cada localidade.

Em termos gerais, a composição dos indicadores foi uma ação de extrema necessidade visto que o município não dispunha de dados que pudessem servir como base para outros indicadores existentes na literatura, o que acarretaria uma série de impossibilidades e imprecisões nas definições das áreas com prioridade de intervenção. No caso, os índices de abastecimento de água e de resíduos sólidos seriam considerados iguais para todas as unidades de planejamento caso fossem utilizados apenas os indicadores de cobertura. Já em relação ao índice de drenagem urbana não haveria indicador para a sua composição, ou este não representaria a realidade caso fossem consideradas as infraestruturas de macro e microdrenagem existentes em virtude da deficiência desses sistemas.

No que diz respeito ao índice de mortalidade infantil, esse indicador influenciou na nota da bacia. No entanto, é recomendável a adoção de mais indicadores epidemiológicos para se obter um melhor diagnóstico em relação a esse parâmetro. Além disso, é importante que seja considerado uma média de óbitos infantis de pelo menos quatro anos para compor a variável  $N_{\text{óbitos}}$ , com o objetivo de se obter uma melhor representação da realidade.

Entretanto, isso não foi possível devido à dificuldade para o município realizar esse levantamento por setores, sendo considerados apenas os dados obtidos ao longo do ano de 2009.

Por fim, destaca-se a importância do processo dinâmico-participativo na medida em que os valores obtidos pelos indicadores confirmaram as reclamações declaradas pela população nas oficinas comunitárias. Isso ressalta ainda mais importância desse instrumento para o planejamento e gestão dos serviços locais de saneamento ambiental, como também serve para nortear as ações a serem implementadas no âmbito do município.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. CAERN. Relatório Anual da Qualidade da Água 2009. Disponível em [http://www.caern.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/caern/arquivos/pdf/qualidade\\_agua.pdf](http://www.caern.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/caern/arquivos/pdf/qualidade_agua.pdf). Acesso em 26 de julho de 2009.
2. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Guia para elaboração de Planos Municipais de Saneamento. Brasília: MCidades (2006).
3. PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Belo Horizonte. Belo Horizonte, 2004.
4. PREFEITURA MUNICIPAL DE MORADA NOVA/CE. Plano Municipal de Saneamento Básico de Morada Nova. Morada Nova, 2008.
5. PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM/RN. Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Parnamirim/RN. Parnamirim, 2010.
6. PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAMIRIM/RN. Relatório Operacional. In Relatório da Gerência de Drenagem. Parnamirim: Gerência de Drenagem, 2008.
7. SOUZA JÚNIOR, C.; SILVA, F.O. Planos de Saneamento Básico: estratégias para verificação do cumprimento das metas para os serviços de água e esgotamento sanitário. In: GALVÃO JÚNIOR, A. C & XIMENES, M. M. A. F. Regulação: Normatização da Prestação de Serviços de Água e Esgoto. V.2. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2009.