Planejamento no Setor de Saneamento Básico Considerando o Retorno da Sociedade

Planning in The Basic Sanitation Sector Considering Society's Feedback

Iran E. Lima Neto

Engenheiro Civil (UFC). Mestre em Hidráulica e Saneamento (EESC – USP). Ph.D. em Engenharia Hidráulica (University of Alberta/Canadá). Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da UFC.

Endereço: Campus do Pici, Bloco 713, 1º andar, CEP 60.451-970, Fortaleza, Ceará

Tel.: +55 85 3366-9491; Fax: +55 85 3366-9627

Email: iran@deha.ufc.br

Data de Entrada:
07-07-2010

Data de Aprovação:
08-10-2010

RESUMO

A Lei 11.445/07 veio incentivar a adoção de mecanismos de planejamento no setor de saneamento, estabelecendo a obrigatoriedade do desenvolvimento de planos municipais e regionais de saneamento básico com participação popular. Neste trabalho, é apresentada uma nova metodologia para hierarquização de áreas, segundo a prioridade de investimentos em cada setor de saneamento, bem como planejamento da universalização dos serviços, considerando tanto aspectos técnicos como o retorno na sociedade. Todos os parâmetros utilizados na metodologia são calculados de forma clara e objetiva, eliminando portando eventuais subjetividades no processo de planejamento. Aplicando-se a metodologia ao município de Morada Nova – CE, verificou-se a importância do retorno da sociedade no processo de hierarquização de áreas para investimentos em cada setor do saneamento básico. Os resultados obtidos sugeriram ainda a compatibilização da prestação dos serviços, conforme preconizado na Lei 11.445/07, fornecendo ao longo dos horizontes de planejamento aumentos nos índices de cobertura de mesma magnitude para diferentes áreas. A metodologia proposta tem sido aplicada como ferramenta base para elaboração de planos municipais de saneamento básico nos Estados do Ceará e Rondônia e apresenta-se como uma contribuição para o desenvolvimento de futuros planos neste setor

ABSTRACT

The Brazilian Federal Law 11.445/07 came to encourage the adoption of mechanisms of planning in the sanitation sector, considering mandatory the development of municipal and regional basic sanitation plans with popular participation. In this work, a new methodology is proposed for ranking of areas according to the priority for investments in each basic sanitation sector, as well as planning for universalization of the services, considering both technical aspects and society's feedback. All parameters used in the methodology are clearly and objectively calculated, eliminating any subjectivity in the planning process. Applying the methodology to the municipality of Morada Nova – CE, we observed the importance of society's feedback in the process of prioritization of areas for investment in each basic sanitation sector. The results also suggested the compatibility of the basic sanitation services, as recommended by the Law 11.445/07, yielding along the planning horizons increases in the

rates of coverage of the same magnitude for different areas. The proposed methodology has been applied as a primary tool for development of municipal basic sanitation plans in the States of Ceará and Rondônia and is presented as a contribution for the development of future plans in this sector.

PALAVRAS-CHAVE: planejamento; saneamento básico; sociedade

KEYWORDS: planning; basic sanitation; society

INTRODUÇÃO

A Lei Federal 11.445/07 define o saneamento básico como o conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Esta Lei veio fortalecer o mecanismo de planejamento no setor, estabelecendo a obrigatoriedade da elaboração dos planos municipais e regionais de saneamento básico como condição para validade dos contratos de prestação de serviços, tendo como pré-requisito a previsão de mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços (LIMA NETO & DOS SANTOS, 2010).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, a abrangência dos serviços de saneamento básico no Brasil ainda é caracterizada por déficits marcantes que refletem em elevados índices de doenças relacionadas à inexistência ou inadequação desses serviços em diversos municípios. Visando minimizar tais problemas sanitários com o intuito de se promover a saúde pública bem como proteger o meio ambiente, a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, vem formalizando convênios para elaboração de planos municipais e regionais de saneamento básico, atendendo aos princípios da política nacional de saneamento (Lei 11.445/07). Os três primeiros planos a serem elaborados considerando tais princípios e incluindo, sobretudo, mecanismos de participação da sociedade em todas as fases de planejamento, foram os planos municipais de saneamento básico de Morada Nova – CE (MORADA NOVA, 2008), Limoeiro do Norte – CE (LIMOEIRO DO NORTE, 2009) e Ariquemes – RO (ARIQUEMES, 2009).

A metodologia apresentada neste trabalho foi utilizada como ferramenta primordial para elaboração dos três planos de saneamento básico supracitados, e está sendo considerada na elaboração de outros planos municipais e regionais. Esta metodologia foi desenvolvida com o propósito de incluir o retorno da sociedade no planejamento das ações não apenas para garantir o aspecto democrático do processo, mas também para validar e/ou complementar informações técnicas, sócio-econômicas e ambientais insuficientes para confecção dos planos de saneamento básico. A metodologia consiste na hierarquização de áreas, segundo a prioridade de investimentos no setor, e planejamento da universalização do acesso aos serviços, considerando os parâmetros população, carência dos

serviços de saneamento e insatisfação da sociedade com relação à prestação desses serviços, sendo este último parâmetro obtido a partir de mecanismos de participação popular. Trabalhos anteriores já foram desenvolvidos com o intuito de apresentar metodologias de planejamento das ações de saneamento ou priorização de investimentos no setor considerando indicadores sanitários, ambientais, epidemiológicos, financeiros, entre outros (TEIXEIRA & HELLER, 2001, 2003; MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006; SILVA et al., 2008). No entanto, tais metodologias não levaram em consideração o retorno da sociedade como parâmetro interveniente nos processos de planejamento ou priorização de investimentos. Portanto, o objetivo do presente trabalho é apresentar uma nova metodologia de planejamento participativo no setor de saneamento básico, embasada nos princípios da Lei 11.445/07, destacando-se como estudo de caso o município de Morada Nova – CE.

METODOLOGIA

Hierarquização de áreas através de Indicador de Prioridade (P)

O município de Morada Nova – CE foi inicialmente dividido em áreas de planejamento (regiões político-administrativas), onde foram realizadas atividades de envolvimento da sociedade, vistorias técnicas e levantamento de dados e informações em órgãos públicos. Estas atividades são descritas detalhadamente em Morada Nova (2008) e Lima Neto & dos Santos (2010).

A metodologia do presente trabalho consiste na sistematização das informações obtidas a partir das atividades supracitadas para hierarquização das áreas (e planejamento da universalização, conforme será visto posteriormente neste artigo) através de indicadores de prioridade de investimentos para cada serviço do setor de saneamento básico (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos). Esses indicadores levam em consideração os parâmetros população, carência dos serviços de saneamento e insatisfação da sociedade com relação à prestação desses serviços. Sua composição é dada conforme as Equações (1) – (4), e seu valor pode variar de 0 a 1, assim como os valores dos sub-indicadores I_P , I_{CA} , I_{CE} , I_{CD} , I_{CR} , I_{ISA} , I_{ISE} , I_{ISD} e I_{ISR} , descritos a seguir.

$$P_{A,i} = \frac{I_{P,i} + I_{CA,i} + I_{ISA,i}}{3} \quad (1)$$

$$P_{E,i} = \frac{I_{P,i} + I_{CE,i} + I_{ISE,i}}{3} \quad (2)$$

$$P_{D,i} = \frac{I_{P,i} + I_{CD,i} + I_{ISD,i}}{3} \quad (3)$$

$$P_{R,i} = \frac{I_{P,i} + I_{CR,i} + I_{ISR,i}}{3} \quad (4)$$

em que: i – índice referente ao conjunto de áreas de planejamento ($i = 1, 2, \dots, n$); $I_{P,i}$ – Sub-indicador de perfil populacional; $I_{CA,i}$ – Sub-indicador de carência do serviço de abastecimento de água potável; $I_{CE,i}$ – Sub-indicador de carência do serviço de esgotamento sanitário; $I_{CD,i}$ – Sub-indicador de carência do serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; $I_{CR,i}$ – Sub-indicador de carência do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; $I_{ISA,i}$ – Sub-indicador de insatisfação da sociedade com relação à prestação do serviço de abastecimento de água potável; $I_{ISE,i}$ – Sub-indicador de insatisfação da sociedade com relação à prestação do serviço de esgotamento sanitário; $I_{ISD,i}$ – Sub-indicador de insatisfação da sociedade com relação à prestação do serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; $I_{ISR,i}$ – Sub-indicador de insatisfação da sociedade com relação à prestação do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Segundo esta sistemática, quanto maior o indicador ($P_{A,i}$, $P_{E,i}$, $P_{D,i}$ ou $P_{R,i}$) para uma determinada área, maior sua prioridade para investimentos no setor de saneamento básico em questão.

Sub-indicador de perfil populacional (I_P)

O sub-indicador de perfil populacional é obtido através da divisão da população de cada área de planejamento pela população da área mais populosa, conforme a Equação (5). Este sub-indicador visa representar a condição de desenvolvimento sócio-econômico de cada área municipal ou regional, que pode ser considerada diretamente proporcional à capacidade de pagamento da população pelos serviços de saneamento e ao grau de disponibilidade de infra-estrutura urbana para receber obras de saneamento.

$$I_{P,i} = \frac{Pop_i}{Pop_{máx}} \quad (5)$$

em que: Pop_i – População residente em uma determinada área; $Pop_{máx}$ – População residente na área mais populosa.

Sub-indicadores de carência dos serviços de saneamento básico (I_{CA} , I_{CE} , I_{CD} e I_{CR})

Os sub-indicadores de carência dos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são obtidos a partir de dados de índices de cobertura fornecidos pelos órgãos municipais, conforme as Equações (6) – (9). Portanto, quanto menores os índices de cobertura, maiores as carências e, conseqüentemente, as necessidades de ampliação dos serviços.

$$I_{CA,i} = 1 - C_{A,i} \quad (6)$$

$$I_{CE,i} = 1 - C_{E,i} \quad (7)$$

$$I_{CD,i} = 1 - C_{D,i} \quad (8)$$

$$I_{CR,i} = 1 - C_{R,i} \quad (9)$$

em que: $C_{A,i}$ – Índice de cobertura do serviço de abastecimento de água potável; $C_{E,i}$ – Índice de cobertura do serviço de esgotamento sanitário; $C_{D,i}$ – Índice de cobertura do serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; $C_{R,i}$ – Índice de cobertura do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Sub-indicadores de insatisfação da sociedade com relação à prestação dos serviços (I_{ISA} , I_{ISE} , I_{ISD} e I_{ISR})

Os sub-indicadores de insatisfação da sociedade com relação à prestação dos serviços de saneamento básico são obtidos com base no retorno de seminários comunitários realizados em cada área de planejamento. Nestes seminários são levantadas manifestações da sociedade com relação aos seguintes critérios: cobertura, regularidade e qualidade de água (referente ao setor abastecimento de água potável); cobertura e disposição final (referente ao setor esgotamento sanitário); cobertura e ocorrência de inundações ou alagamentos (referente ao setor drenagem e manejo das águas pluviais urbanas); e cobertura, regularidade e disposição final (referente ao setor limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos). Assim, são atribuídos para cada critério valores de 0 ou 1, dependendo respectivamente da ausência ou existência de manifestações da sociedade de insatisfação. Por exemplo, se durante o seminário comunitário realizado em uma determinada área de planejamento a sociedade tiver se manifestado insatisfeita com relação à cobertura do serviço de abastecimento de água potável, $S_{CA,i} = 1$. Caso contrário, $S_{CA,i} = 0$. Os sub-indicadores de insatisfação da sociedade com relação à prestação de cada serviço de saneamento básico são calculados conforme as Equações (10) – (13).

$$I_{ISA,i} = \frac{S_{CA,i} + S_{RA,i} + S_{QA,i}}{3} \quad (10)$$

$$I_{ISE,i} = \frac{S_{CE,i} + S_{DE,i}}{2} \quad (11)$$

$$I_{ISD,i} = \frac{S_{CD,i} + S_{OD,i}}{2} \quad (12)$$

$$I_{ISR,i} = \frac{S_{CR,i} + S_{RR,i} + S_{DR,i}}{3} \quad (13)$$

em que: $S_{CA,i}$ – Critério de cobertura do serviço de abastecimento de água potável; $S_{RA,i}$ – Critério de regularidade do abastecimento de água potável; $S_{QA,i}$ – Critério de qualidade de água; $S_{CE,i}$ – Critério de cobertura do serviço de esgotamento sanitário; $S_{DE,i}$ – Critério de disposição final do esgoto sanitário; $S_{CD,i}$ – Critério de cobertura do serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; $S_{OD,i}$ – Critério de ocorrência de inundações ou alagamentos; $S_{CR,i}$ – Critério de cobertura do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; $S_{RR,i}$ – Critério de regularidade da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; $S_{DR,i}$ – Critério de disposição final de resíduos sólidos.

Planejamento da universalização utilizando os Indicadores de Prioridade (P_A , P_E , P_D e P_R)

A Lei 11.445/07 tem como princípio fundamental promover a universalização, isto é, a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico. Neste contexto, uma vez definidas metas municipais com relação aos índices de cobertura dos serviços de abastecimento de água potável (C'_A), esgotamento sanitário (C'_E), drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (C'_D) e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (C'_R), que podem ser estabelecidas a partir de estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira para um determinado horizonte de planejamento, pode-se estruturar as seguintes funções objetivo e suas respectivas restrições:

$$C'_A - \left\{ \sum_{i=1}^n [Pop_i (C_{A,i} + wP_{A,i})] / \sum_{i=1}^n Pop_i \right\} = 0 \quad (14)$$

$$C'_E - \left\{ \sum_{i=1}^n [Pop_i (C_{E,i} + xP_{E,i})] / \sum_{i=1}^n Pop_i \right\} = 0 \quad (15)$$

$$C'_D - \left\{ \sum_{i=1}^n [Pop_i (C_{D,i} + yP_{D,i})] / \sum_{i=1}^n Pop_i \right\} = 0 \quad (16)$$

$$C'_R - \left\{ \sum_{i=1}^n [Pop_i (C_{R,i} + zP_{R,i})] / \sum_{i=1}^n Pop_i \right\} = 0 \quad (17)$$

sujeito a:
 $w, x, y, z > 0$

$$\begin{aligned} 0 &\leq C_{A,i} + wP_{A,i} \leq 1 \\ 0 &\leq C_{E,i} + xP_{E,i} \leq 1 \\ 0 &\leq C_{D,i} + yP_{D,i} \leq 1 \\ 0 &\leq C_{R,i} + zP_{R,i} \leq 1 \end{aligned}$$

Assim, a resolução das equações (14) – (17) fornecerá valores para $wP_{A,i}$, $xP_{E,i}$, $yP_{D,i}$ e $zP_{R,i}$ que corresponderão respectivamente aos incrementos nos índices de cobertura iniciais $C_{A,i}$, $C_{E,i}$, $C_{D,i}$ e $C_{R,i}$ para cada área de planejamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra os índices de cobertura no ano de 2008 dos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para cada área (região político-administrativa) do município de Morada Nova - CE. Assim, considerando metas municipais com relação aos índices de cobertura de cada serviço (Tabela 1), as quais foram estabelecidas a partir de estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira, pode-se utilizar a metodologia proposta para hierarquização de áreas e planejamento da universalização dos serviços de saneamento básico do município em questão.

Figura 1 – Índices de cobertura no ano de 2008 dos serviços de abastecimento de água potável (A), esgotamento sanitário (E), drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (D) e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (R) para as regiões político-administrativas do município de Morada Nova – CE.

Tabela 1 – Metas municipais com relação aos índices de cobertura dos serviços de abastecimento de água potável (A), esgotamento sanitário (E), drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (D) e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (R) de Morada Nova – CE.

Serviço	2008	2011	2017	2023	2028
A	82%	90%	100%	100%	100%
E	2%	10%	35%	55%	70%
D	12%	20%	40%	55%	70%
R	56%	70%	100%	100%	100%

A Tabela 2 mostra um exemplo do procedimento de hierarquização de áreas com relação ao setor de abastecimento de água para o município de Morada Nova, utilizando a Equação (1), isto é, o indicador de prioridade P_A . Neste caso, a sequência de prioridades obtida para investimentos no setor é a seguinte: 1 – Boa Água ($P_A = 0,569$), 2 – Roldão ($P_A = 0,493$), 3 – Aruaru ($P_A = 0,483$), 4 – Lagoa Grande ($P_A = 0,392$), 5 – Pedras ($P_A = 0,363$), 6 – Juazeiro ($P_A = 0,351$), 7 – Sede ($P_A = 0,350$) e 8 – Uiraponga ($P_A = 0,292$). Isto indica que, dependendo dos valores adotados, as áreas mais populosas como a sede municipal podem ser classificadas como não prioritárias em função dos seus baixos sub-índices de carência do serviço em questão e insatisfação da sociedade.

Tabela 2 – Hierarquização de áreas (regiões político-administrativas de Morada Nova – CE) com relação ao setor de abastecimento de água potável

	Sede	Aruaru	Boa Água	Juazeiro	L. Grande	Pedras	Roldão	Uiraponga
População	34.107	10.176	3.634	2.989	3.710	4.132	6.111	4.878
I_P	1,00	0,30	0,11	0,09	0,11	0,12	0,18	0,14
I_{CA}	0,05	0,15	0,60	0,30	0,40	0,30	0,30	0,40
I_{ISA}	0,00	1,00	1,00	0,67	0,67	0,67	1,00	0,33
P_A	0,350	0,483	0,569	0,351	0,392	0,363	0,493	0,292
Hierarquização	7	3	1	6	4	5	2	8

O mesmo procedimento pode ser realizado com relação aos demais setores (esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos), utilizando as Equações (2) – (4), isto é, os indicadores P_E , P_D e P_R , conforme mostrado nas Tabelas 3, 4 e 5.

Nesses casos, porém, observam-se seqüências de prioridades em que a sede municipal é classificada como prioritária. Isto ocorreu porque o sub-indicador de perfil populacional apresentou maior variabilidade entre a sede e os demais distritos que os sub-indicadores de carência dos serviços e insatisfação da sociedade. Resultados similares foram obtidos para os municípios de Limoeiro do Norte – CE e Ariquemes – RO. Vale destacar que os indicadores de prioridade apresentados nas Tabelas 2 – 5 podem ser utilizados também como referência para hierarquização entre os setores de saneamento básico. Por exemplo, a seqüência de prioridades para investimentos na sede municipal é a seguinte: 1 – Esgotamento sanitário ($P_E = 0,987$), 2 – Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas ($P_D = 0,917$), 3 – Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ($P_R = 0,767$) e 4 – Abastecimento de água ($P_A = 0,350$).

Tabela 3 – Hierarquização de áreas (regiões político-administrativas de Morada Nova – CE) com relação ao setor de esgotamento sanitário

	Sede	Aruaru	Boa Água	Juazeiro	L. Grande	Pedras	Roldão	Uiraponga
População	34.107	10.176	3.634	2.989	3.710	4.132	6.111	4.878
I_P	1,00	0,30	0,11	0,09	0,11	0,12	0,18	0,14
I_{CE}	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I_{ISE}	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
P_E	0,987	0,766	0,702	0,696	0,703	0,707	0,726	0,714
Hierarquização	1	2	7	8	6	5	3	4

Tabela 4 – Hierarquização de áreas (regiões político-administrativas de Morada Nova – CE) com relação ao setor de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

	Sede	Aruaru	Boa Água	Juazeiro	L. Grande	Pedras	Roldão	Uiraponga
População	34.107	10.176	3.634	2.989	3.710	4.132	6.111	4.878
I_P	1,00	0,30	0,11	0,09	0,11	0,12	0,18	0,14
I_{CD}	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
I_{SD}	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
P_D	0,917	0,766	0,702	0,696	0,703	0,707	0,726	0,714
Hierarquização	1	2	7	8	6	5	3	4

Tabela 5 – Hierarquização de áreas (regiões político-administrativas de Morada Nova – CE) com relação ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

	Sede	Aruaru	Boa Água	Juazeiro	L. Grande	Pedras	Roldão	Uiraponga
População	34.107	10.176	3.634	2.989	3.710	4.132	6.111	4.878
I_P	1,00	0,30	0,11	0,09	0,11	0,12	0,18	0,14
I_{CR}	0,30	0,40	0,70	0,80	0,70	0,50	0,60	0,60
I_{SR}	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
P_R	0,767	0,566	0,602	0,629	0,603	0,540	0,593	0,581
Hierarquização	1	7	4	2	3	8	5	6

Assim, tomando-se como base os índices de cobertura levantados no ano de 2008 (Figura 1), as metas municipais estabelecidas com relação a esses índices (Tabela 1) e os resultados de hierarquização apresentados nas Tabelas 2 – 5, obtém-se um planejamento da universalização dos serviços de saneamento básico para cada área de Morada Nova a partir da resolução das equações (14) – (17) para diferentes horizontes temporais (2011,

2017, 2023 e 2028), conforme mostrado na Figura 2.

Pode-se verificar na Figura 2 que a metodologia proposta tende a promover aumentos de mesma ordem de grandeza para diferentes áreas, em função de seus respectivos indicadores de prioridade (P_A , P_E , P_D e P_R) (ver Tabelas 2 – 5). Por exemplo, observando a evolução dos índices de cobertura do setor de esgotamento sanitário no período entre 2011 e 2028, verifica-se para o distrito menos populoso de Morada Nova (Juazeiro) um acréscimo de 49%, isto é, apenas 30% inferior ao acréscimo obtido para a sede municipal. Resultados similares também foram obtidos para os outros setores e para os municípios de Limoeiro do Norte – CE e Ariquemes – RO. Portanto, espera-se que esta metodologia permita orientar o processo de planejamento compatibilizando a

prestação dos serviços de saneamento básico, conforme preconiza a Lei 11.445/07. Embora os resultados apresentados na Figura 2 tenham sido obtidos para um horizonte total de 20 anos, conforme estabelecido na referida Lei, recomenda-se que todos os sub-indicadores apresentados nas Equações (1) – (4) sejam reavaliados em intervalos de no máximo quatro anos, período previsto na Lei para revisão dos planos de saneamento básico. Logo, o planejamento da universalização pode sofrer alterações em função de eventuais mudanças (atraso ou antecipação na implantação dos serviços, variações no grau de insatisfação da sociedade com relação aos serviços, etc.) que venham a ocorrer ao longo do processo.

Figura 2 – Planejamento da universalização dos serviços de abastecimento de água potável (A), esgotamento sanitário (E), drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (D) e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (R) para as regiões político-administrativas de Morada Nova – CE em diferentes horizontes temporais.

CONCLUSÕES

Neste trabalho, é apresentada uma nova metodologia para hierarquização de áreas e planejamento da universalização do acesso aos serviços de saneamento, como ferramenta para desenvolvimento de planos municipais e regionais de saneamento básico considerando o retorno da sociedade, com base na Lei Federal 11.445/07. Todos os parâmetros utilizados na metodologia para composição dos indicadores de prioridade de investimentos em cada setor de saneamento básico são calculados de forma clara e objetiva, eliminando portando eventuais subjetividades no processo de planejamento. Adotando-se o município de Morada Nova – CE como estudo de caso, observou-se que a metodologia forneceu resultados coerentes com relação à hierarquização de áreas para investimentos, destacando a importância não apenas dos sub-indicadores de perfil populacional e de carência dos serviços, mas também dos sub-indicadores de insatisfação da

sociedade quanto à prestação dos serviços. Os resultados obtidos através da aplicação da metodologia ao município de Morada Nova sugeriram ainda a compatibilização da prestação dos serviços de saneamento, promovendo ao longo dos horizontes de planejamento aumentos nos índices de cobertura de mesma ordem de grandeza para diferentes áreas intramunicipais. Portanto, espera-se que a metodologia proposta possa ter boa aceitação tanto por parte dos representantes do poder público como da sociedade civil. Dependendo da disponibilidade de dados e informações mais detalhados em outros municípios ou regiões onde se deseje desenvolver planos de saneamento básico com base no presente trabalho, a metodologia proposta poderá ser futuramente aprimorada através da inclusão de novos parâmetros técnicos, sócio-econômicos e ambientais na composição dos indicadores de prioridade.

REFERÊNCIAS

ARIQUEMES. Plano de Saneamento Básico de Ariquemes. Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, 2009.

BRASIL. LEI Nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil/_Ato2007-2010/2007/Lei/_leis2007.htm. Acesso em: 14 fev. 2009.

LIMA NETO, I. E., DOS SANTOS, A. B. Planos de Saneamento Básico. In: Gestão de Saneamento Básico. PHILIPPI JR., A.; GALVÃO JÚNIOR, A. C., Manole (aceito para publicação), 2010.

LIMOEIRO DO NORTE. Plano de Saneamento Básico de Limoeiro do Norte. Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, 2009.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Guia para a elaboração de planos

municipais de saneamento, BRASÍLIA, 152 P., 2006.

MORADA NOVA. Plano de Saneamento Básico de Morada Nova. Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, 2008.

SILVA, N. V. S.; NASCIMENTO, R. Q.; SILVA, T. C. Modelo de Priorização de Investimentos em Saneamento Básico Utilizando Programação Linear com Base em Indicadores Ambientais. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, 2008, v. 13, nº 2, p.171-180.

TEIXEIRA, J. C.; HELLER, L. Modelo de Priorização de Investimentos em Saneamento com Ênfase em Indicadores de Saúde: Desenvolvimento e Aplicação em uma Companhia Estadual. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, 2001, v. 6, nº 3-4, p.138-146.

TEIXEIRA, J. C.; HELLER, L. Priorização de Investimentos em Saneamento Baseada em Indicadores Epidemiológico e Financeiro. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, 2003, v. 8, nº 3, p.187-195.

Pelos canos da Sabesp, passa mais do que água.

A água sai das fontes, dos mananciais, para as estações de tratamento da Sabesp. Em seguida, passa por reservatórios antes de chegar às nossas casas. E, depois de utilizada, vai pelo esgoto, para ser novamente tratada. Isso é saneamento, que evita doenças e diminui a mortalidade infantil. Por isso, o Governo de São Paulo investiu mais de R\$ 2 bilhões em obras de saneamento em 2007/2008. Para levar uma vida melhor para todos.

**Se liga no saneamento.
Uma vida melhor passa por aqui.**