

**IX-083 - A DRENAGEM URBANA NA REGIÃO NORTE FACE AO  
DESENVOLVIMENTO DO PAÍS****Ian Rocha de Almeida<sup>(1)</sup>**

Graduando de Engenharia Sanitária e Ambiental na Universidade Federal do Pará (UFPA). Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET) de Engenharia Sanitária e Ambiental.

**Lígia Conceição Tavares<sup>(2)</sup>**

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental na Universidade Federal do Pará (UFPA). Bolsista de Iniciação Tecnológica e Industrial - Fapespa/Cnpq. Grupo de Estudos em Gerenciamento de Água e Reuso de Efluentes (GESA).

**Igor Campos da Silva Cavalcante<sup>(3)</sup>**

Graduando de Engenharia Sanitária e Ambiental na Universidade Federal do Pará (UFPA).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá – Belém-PA - CEP: 66075-110 - Brasil - Tel.: (91) 981098076 - e-mail: [ian-rocha@hotmail.com](mailto:ian-rocha@hotmail.com)

**RESUMO**

O processo de urbanização do Brasil deu-se de forma rápida e densa, não permitindo a adaptação gradual ao desenvolvimento das relações dinâmicas inerentes à uma sociedade capitalista. Cada região apresentou seu ritmo, entretanto, foi rápida e intensa em geral. Têm-se como exemplo a região Norte, que com a economia da borracha, a partir dos anos 1950, necessitou atender uma demanda habitantes advindos de todas as localidades do país e estrangeiros, gerando problemas sociais diversos, que impactaram diretamente a qualidade de vida da população e questões de saúde pública, com déficit ou inexistência de serviços básicos, como saneamento. Dentre as vertentes do saneamento, destaca-se a drenagem urbana, indispensável para manutenção da qualidade de vida da população e manutenção de um ambiente sadio para uma melhoria na saúde pública. Age na prevenção de disseminação de doenças de veiculação hídrica, por exemplo. No referente artigo compara-se a relação da drenagem urbana na Região Norte com o restante do país, ficando evidente a preocupação com essa questão e a necessidade do aumento de investimentos por parte das camadas federais e estaduais para obras de drenagem urbana superficial e subterrânea, que embora intensificados nos últimos anos, desde a segunda metade do século XIX, ainda são incipientes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Drenagem urbana, Urbanização, Região Norte, Brasil, Saneamento básico.

**INTRODUÇÃO**

Durante bastante tempo o Brasil foi um país essencialmente agrário. A transferência do foco na economia da agricultura para a indústria foi a responsável pela alteração no perfil social brasileiro, proporcionando, a partir daí, os reflexos do processo de urbanização. Até o início de 1960, cerca de 55% da população brasileira concentrava-se no meio rural, e na década seguinte, o Brasil já era um país predominantemente urbano (56%). Esse crescimento populacional acelerado no país acompanhou o também acelerado crescimento industrial brasileiro na mesma época, sendo essa atividade econômica a principal responsável pela formação dos centros urbanos brasileiros (SANTOS, 2014).

Na Região Norte, a urbanização teve início de fato na segunda metade do século XIX através da economia da borracha, marco no contexto urbanístico local, consolidado com a Operação Amazônia (1966) e com o Plano de Integração Nacional - PIN - (1970) desenvolvidos pelo Governo Federal. Através dos mesmos, cerca de 12.000 Km de estradas foram construídos, além de redes de comunicação, de distribuição elétrica, e construção de hidrelétricas, por exemplo. Através desses incentivos, a urbanização na região evoluiu consideravelmente principalmente nas cidades de Belém e Manaus, que concentravam a maior parte dos investimentos no período da economia da borracha e nos Planos Federais (BRASIL, 2001).

Contudo, o aumento acelerado do processo de urbanização tanto na Região Norte quanto no Brasil como um todo gerou uma série de problemas sociais que comprometeu a qualidade de vida da população. A falta de planejamento atinge principalmente as camadas sociais mais pobres da sociedade, que geralmente residem em áreas carentes de obras de saneamento e infraestrutura básica (SANTOS, 2014). Em muitas localidades da

Região Norte, o crescimento populacional urbano não foi acompanhado pela implementação de infraestrutura necessária à qualidade de vida. Baixos índices de saúde e educação, por exemplo, denotam a baixa qualidade de vida de grande parte da população de algumas localidades, principalmente interioranas até os dias atuais (BRASIL, 2001).

O acesso à água e ao saneamento reduz, em média, 55% da mortalidade infantil (WRI, 1992). Dentre os setores abrangidos pelo saneamento básico, encontra-se a drenagem urbana de águas pluviais. Um sistema ineficaz de drenagem urbana acarreta em problemáticas como as inundações e a disseminação de doenças de veiculação hídrica, como a amebíase, a cólera, esquistossomose, além de doenças transmitidas por vetores que relacionam-se com a água, como a dengue, febre amarela, malária, dentre outras, e a situação é agravada em localidades que não possuem sistemas de drenagem (COPASA, 2015). Na Região Norte, principalmente no estado do Pará, devido a carência nos serviços de tratamento de esgoto as ligações domésticas de águas residuárias comumente são feitas em tubulações destinadas ao sistema de drenagem local (TUCCI, 2002).

De forma geral, o Ministério das Cidades através do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) define drenagem e manejo de águas pluviais como um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de manejo de águas pluviais, além de compreender transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas dos centros urbanos (BRASIL, 2014).

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2008 abordou cerca de 5.204 de 5.565 dos municípios brasileiros, e desse quantitativo, aproximadamente 41% dos municípios abrangidos na pesquisa apresentavam problemas com inundações. Esse é um dado alarmante visto que não trata-se somente de um déficit no atendimento de saneamento básico, como trata-se também de uma questão de saúde pública devido a exposição que a população residente nessas áreas se submetem no tocante à propagação de doenças de veiculação hídrica e doenças transmitidas por vetores que se relacionam com a água (BRASIL, 2014).

Devido ao grande índice pluviométrico na Região Norte do país e conhecendo-se o impacto gerado pela ausência de um sistema de drenagem urbana de águas pluviais ou pela ineficácia de um já existente, o presente trabalho visa discutir a evolução dos mecanismos de drenagem de águas pluviais na Região Norte do Brasil, em comparação com o desenvolvimento do mesmo mecanismo no país como um todo, analisando essencialmente o crescimento populacional regional e nacional juntamente com o crescimento do número de municípios existentes entre 1980 e 2010, o atendimento de sistemas de drenagem urbana nesses municípios entre os anos de 2000 e 2010, e o investimento feito pelo Governo Federal no saneamento básico, em especial as redes de drenagem urbana de águas pluviais.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Para a composição deste trabalho, a metodologia utilizada teve como base uma pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo e exploratória a respeito dos dados obtidos a partir da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), dos anos de 2000 e 2008, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), além de levantamento de dados do censo demográfico de 1980, 1991, 2000 e 2010 promovido pelo mesmo instituto e da análise de dados do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB). Analisou-se também outras fontes relevantes a área da drenagem no Brasil e na região em análise e buscou-se através de documentos oficiais o investimento econômico realizado pelo Governo Federal na área do Saneamento Básico, com destaque para a drenagem urbana e manejo de águas pluviais..

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Primeiramente, observa-se a Tabela 01 que apresenta o crescimento populacional no Brasil e na Região Norte nos períodos de 1980 a 2010.

**Tabela 01** – População brasileira e da Região Norte nos anos de 1980, 1991, 2000 e 2010. Fonte: Adaptado de IBGE. Censo demográfico 1980, 1991, 2000, 2010.

ANOS	BRASIL	NORTE
2010	190.755.799	15.864.454
2000	169.799.170	12.900.704
1991	146.825.475	10.030.556
1980	119.002.706	5.880.268

Em síntese, de 1980 até 2010 houve um crescimento de aproximadamente 60,3 % do número de habitantes no Brasil. Já na Região Norte esse crescimento populacional foi de 169,79%. Isso implica dizer que o crescimento demográfico da Região Norte foi expressivo em relação à média brasileira, e é importante ressaltar que em 1980 a Região Norte compunha cerca de 4,94 % da população brasileira, em 1991, 6,83%, em 2000, 7,6% e em 2010, 8,32%. Logo, a região, embora tenha aumentado consideravelmente o seu contingente populacional, esse valor ainda é relativamente inexpressivo comparado à população brasileira como um todo. Analisando restritamente a população urbana neste mesmo período, observa-se a Tabela 02 a seguir

**Tabela 02** – População urbana brasileira e da Região Norte nos anos de 1980, 1991, 2000 e 2010. Fonte: Adaptado de IBGE. Censo demográfico 1980, 1991, 2000, 2010.

ANOS	BRASIL	NORTE
2010	160.925.792	11.664.509
2000	137.755.550	9.002.962
1991	110.875.826	5.931.567
1980	82.013.375	3.398.897

Nota-se que em 30 anos, a população urbana brasileira cresceu aproximadamente 96,22%, ou seja, quase dobrou o seu quantitativo em relação à população urbana de 1980. Como já foi dito, esse crescimento populacional nos centros urbanos deu-se devido ao desenvolvimento industrial nas respectivas localidades. Analisando separadamente a Região Norte, observa-se que o aumento populacional nos centros urbanos foi ainda mais expressivo: de 1980 a 2010, a população urbana na região aumentou em 243,19%, ou seja, mais do que triplicou a população referente ao ano de 1980. Essa vultuosa eclosão populacional urbana na região é resultado dos Programas Federais desenvolvidos com o intuito de integração nacional e ocupação da Amazônia, bem como as atividades econômicas que vinham ganhando destaque nesse período como a Mineração, Agricultura e, mais remotamente, a extração da borracha.

Todavia, apesar de possuir o seu crescimento populacional urbano expressivo, em 2010 a população urbana da Região Norte representava apenas 7,25% da população urbana nacional. Analisando o país como um todo, observa-se que outras localidades obtiveram um crescimento populacional tão expressivo quanto o demonstrado na Região Norte. Esse é um fato que merece uma análise bastante minuciosa, visto que o crescimento não planejado de centros urbanos pode gerar uma série de problemas sociais que compromete a qualidade de vida da população, como já foi dito.

Quanto ao número de municípios no mesmo período, a Tabela 03 expressa a relação quantitativa obtida a partir de dados do IBGE.

**Tabela 03** –Número de Municípios no Brasil e na Região Norte nos anos de 1980/1991/2000/2010.  
Fonte: Adaptado de IBGE. Censo Demográfico 1980, 1991, 2000 e 2010.

ANO	BRASIL	NORTE
2010	5565	449
2000	5 507	449
1991	4 491	298
1980	3 991	203

Observa-se que em 1980 a Região Norte possuía cerca de 5% do número de municípios do país e em 2010 esse número aumentou para 8%. Embora pareça um singelo crescimento, face a média de municípios que compõem o Brasil, quando comparado a Região Norte entre os anos de 1980 e 2010, conclui-se que houve o aumento considerável de 182,52%. Relacionando as Tabelas 01, 02 e 03, pode-se afirmar, de modo geral, que tanto o número de habitantes, geral e urbano, quanto o número de municípios existentes na Região Norte sofreram um aumento ao longo de 30 anos. Esses dados comprovam com certo sucesso os grandes Projetos Nacionais de ocupação da Região Norte, aliado à fixação da população local nos aglomerados urbanos.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), no ano 2000, 78,6% dos municípios brasileiros apresentavam drenagem urbana, ou seja, dos 5.507, 4.327 municípios apresentavam algum tipo de coleta de águas pluviais. No mesmo ano, dos 449 municípios que compunham a Região Norte, apenas 222 apresentavam drenagem urbana, equivalente a 49,4% do total. Por outro lado, em 2008, 94,4% dos municípios brasileiros possuíam drenagem urbana, desenvolvimento que refletiu também na Região Norte, já que dos 449 municípios que formavam a região no ano de 2008, 403 apresentavam coleta de água pluvial, correspondendo a 89,7% do total (TAVARES et al, 2013; PNSB, 2000, 2008).

É importante salientar que a PNSB considerou que o município tenha serviço de manejo de águas pluviais quando este existisse em pelo menos um distrito, ou parte dele, independentemente da extensão da rede de drenagem.

Ainda segundo dados da PNSB, houve um aumento de 21,5% na prestação dos serviços de manejo de águas pluviais no Brasil entre os anos de 2000 e 2008. Quanto a análise dos tipos de sistema de drenagem (superficial e subterrâneo), os dados referentes ao Brasil e a Região Norte são mostrados na Tabela 04 a seguir.

**Tabela 04** – Porcentagem de municípios com tipo de sistema de drenagem referente entre os anos 2000 e 2008. Fonte: Adaptado da PNSB, 2008.

ANO	BRASIL		REGIÃO NORTE	
	DRENAGEM SUPERFICIAL	DRENAGEM SUBTERRÂNEA	DRENAGEM SUPERFICIAL	DRENAGEM SUBTERRÂNEA
2000	80,40%	85,30%	95,90%	61,50%
2008	94,00%	76,50%	99,5%	46,90%

Logo, com base na Tabela 04, é evidente o aumento do número de municípios atendidos pela coleta de águas pluviais superficial, tanto no país como um todo quanto na Região Norte, enquanto que referente ao sistema de drenagem subterrânea, observa-se uma redução nos serviços prestados em ambos os casos, o que chama a atenção.

A redução de 23,74% do número de municípios com drenagem subterrânea na Região Norte entre os anos de 2000 e 2008 pode ter-se dado devido ao crescimento urbano sem planejamento dos municípios da região, resultando em áreas sem saneamento básico, em especial o sistema de manejo de águas pluviais, visto que a quantidade de municípios manteve-se inalterada no período de tempo em análise. Essa justificativa também pode ser aplicada na redução de 10,32% no atendimento de drenagem superficial no país como um todo, mesmo com o aumento na quantidade de municípios.

Outra hipótese para a redução no sistema de drenagem subterrânea tanto na Região Norte quanto no Brasil é a possível substituição desse sistema pelo sistema de drenagem superficial, visto que o mesmo aumentou em ambos os casos diante do fato de que o número de municípios não sofreu alterações na Região Norte e cresceu apenas 1,04% no Brasil no mesmo período.

Segundo o Artigo 23 da Constituição Federal de 1988, é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico. Dessa forma, em 2014, foram empregados pela União, através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), do Ministério das Cidades, cerca de 45 bilhões para as 4 áreas do saneamento – abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais, para municípios com mais de 50 mil habitantes e a FUNASA (Fundação Nacional de Saúde) investe 4 bilhões para municípios abaixo dessa faixa de habitantes (PORTAL BRASIL, 2014)

Segundo dados do Plano Mais Brasil, em seu Relatório Anual de Avaliação (2013), tomado o ano 2012 como base, o Governo Federal investiu na implantação, ampliação e melhorias dos sistemas sanitários, um total de 34,46 bilhões de reais, sendo que destes, 14,73 bilhões foram disponibilizados por recursos do Orçamento Geral da União (OGU) e 19,73 bilhões de contratos de financiamento. Este investimento, anteriormente citado, foi aplicado em 2.195 operações em todo o país, em todas as áreas do saneamento (abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, manejo de águas pluviais e resíduos sólidos), não sendo detalhados os gastos para cada área.

Em 2005, foi criado o Programa Drenagem Urbana Sustentável, que visava promover a gestão sustentável da drenagem urbana, com ações não estruturais e estruturais, dirigidas à prevenção, ao controle e à minimização dos impactos provocados por enchentes, inclusive nas zonas costeiras. É gerenciado pelo Ministério das Cidades (Mcidades), e operado com recursos do Orçamento Geral da União (OGU) e abrange as três esferas de governo (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2014).

Foram empregados nos municípios 3% do valor de repasse da União, para municípios com até 50 mil habitantes, 5% do valor de repasse para municípios acima de 50.000 habitantes, situados nas áreas prioritárias definidas no âmbito da PNDR (Política Nacional de Desenvolvimento Regional) e nas regiões de abrangência da SUDAM, SUDENE e no Centro-Oeste, 10% do valor de repasse da União foi direcionado para os demais Municípios. No caso de Estados e do Distrito Federal 10% do valor de repasse da União, se localizados nas áreas prioritárias definidas no âmbito da PNDR e nas regiões de abrangência da SUDAM, SUDENE e no Centro-Oeste e 20% do valor de repasse da União para os demais casos.

Segundo o PLANSAB, o investimento total necessário em expansão e reposição dos sistemas de drenagem pluvial urbana, entre os anos de 2014 e 2033, está estimado em 68,7 bilhões de reais. A necessidade de investimentos em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas segundo macrorregiões do Brasil, entre o ano base de 2014 e os anos de 2018, 2023 e 2033 em milhões de reais está mostrado na Tabela 05 abaixo.

**Tabela 05** – Projeção de investimentos nos sistemas de drenagem, em milhões de reais. Adaptado de PLANSAB, 2014.

Macrorregião / Natureza dos Investimentos	Expansão			Reposição			Total		
	2014 - 2018	2014 - 2023	2014 - 2033	2014 - 2018	2014 - 2023	2014 - 2033	2014 - 2018	2014 - 2023	2014 - 2033
<b>Norte</b>	932	1818	2896	184	353	743	1116	2171	3639
<b>Nordeste</b>	3074	6026	9482	528	1071	2130	3602	7097	11612
<b>Sudeste</b>	3529	6879	10677	1913	3767	7580	5442	10646	18257
<b>Sul</b>	8466	16862	25420	958	1893	3800	9424	18755	29220
<b>Centro-Oeste</b>	1262	2495	3790	552	1094	2188	1814	3589	5978
<b>Total</b>	17263	34080	52265	4135	8178	16441	21398	42258	68706

Analisando a Tabela 05, observa-se que entre os anos de 2014 e 2033 somente 5% do investimento total necessário em expansão e reposição dos sistemas de drenagem pluvial urbana é direcionado para a Região Norte. Tal dado nota-se coerente levando-se em consideração a representatividade da população e da

quantidade de municípios presentes na região face ao país como um todo segundo o Censo do IBGE de 2010. Contudo, não sabe-se se essa projeção de investimentos leva em consideração o crescimento populacional das regiões.

Nos últimos 10 anos o investimento em saneamento básico tem sido expressivo, contudo em um futuro de 19 anos, uma pequena parcela está sendo visada para ser investida na Região Norte. Como já foi dito, em 30 anos a população urbana da região cresceu 243,19%, e os municípios com drenagem urbana subterrânea diminuíram 23,74% e os com drenagem urbana superficial aumentaram 3,6% em um período de 8 anos. A análise dessas tendências é fundamental para a prevenção de futuras problemáticas relacionadas ao saneamento básico e a saúde pública, e essa análise deve ser relacionada com o investimento visado para a região, afim de avaliar se o valor é apropriado ou incipiente.

## CONCLUSÕES

Nota-se que houve um expressivo investimento de verbas públicas no saneamento básico no decorrer dos últimos 10 anos no país como um todo. Analisando a área da drenagem urbana, nota-se que a criação do Programa Drenagem Urbana Sustentável surge como um importante fator na construção e melhoria do atendimento de drenagem urbana tanto subterrânea quanto superficial no país como um todo, beneficiando a população atendida principalmente no que diz respeito a prevenção de doenças de veiculação hídrica, por exemplo. Esse expressivo investimento é constatado no aumento do número de municípios com drenagem urbana superficial entre os anos de 2000 e 2008 não só na Região Norte como no Brasil como um todo.

Contudo, a redução nos serviços de drenagem subterrânea regional e nacional devem ser analisados minuciosamente, visto que este tipo de drenagem também é essencial no que diz respeito ao manejo de águas pluviais e prevenção de enchentes e doenças de veiculação hídrica e cujos vetores relacionam-se com a água, sendo a principal alternativa de manejo de águas pluviais em localidades com pouco espaço territorial.

Nota-se que houve um significativo crescimento urbano na Região Norte, e que o mesmo necessita de um acompanhamento específico por representar algumas tendências peculiares face ao Brasil como um todo, e esse acompanhamento deve levar em consideração os gastos atuais e futuros na área de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, afim de evitar-se futuras problemáticas de cunho sanitário, proporcionando, assim, condições satisfatórias de moradia e acesso ao saneamento básico, segundo o que está circunscrito no Artigo 23 da Constituição Federal de 1988.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério das Cidades. Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB). Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília-DF, 2014.
2. BRASIL. Ministério da Ciência e tecnologia. Análise espacial do processo de urbanização da Amazônia. Programa de Ciência e Tecnologia para a Gestão de Ecossistemas. Ação “Métodos, modelos e geoinformação para a gestão ambiental”. Relatório Técnico. Dezembro, 2001.
3. BRASIL. Ministério do Planejamento, orçamento e gestão. Plano Mais Brasil 2012-2015. Relatório anual de avaliação, ano base 2012. Volume II, Tomo II. Monitoramento Temático. Brasília-DF, 2013.
4. CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Disponível em <[http://www1.caixa.gov.br/gov/gov\\_social/municipal/assistencia\\_tecnica/produtos/repasses/drenagem\\_urbana\\_sustentavel/saibamais.asp](http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/repasses/drenagem_urbana_sustentavel/saibamais.asp)>. Acesso em 20/08/2014.
5. COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS (COPASA). Doenças de veiculação hídrica. Disponível em < [www.copasa.com.br/media2/PesquisaEscolar/COPASA\\_Doencas.pdf](http://www.copasa.com.br/media2/PesquisaEscolar/COPASA_Doencas.pdf)>. Acesso em 01/04/2015.
6. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico, 1980, 1991, 2000, 2010.
7. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), 2000, 2008.
8. PORTAL BRASIL. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2012/07/pac-saneamento-recebe-investimento-de-r-45-bilhoes-ate-2014>>. Acesso em 20/08/2014.

9. SANTOS, R. M. de S. dos; SANTOS, J. O. dos; ANDRADE, J. R. de. Uma abordagem sobre o processo de urbanização do Brasil. *Revista Brasileira de Direito e Gestão Pública*, vol. 2, nº 1, p. 12 – 19. Jan/Mar 2014.
10. SENADO FEDERAL. Secretaria especial de informática. Constituição da República Federativa do Brasil. Texto promulgado em 05 de outubro de 1988. Brasília-DF, 2013.
11. TAVARES et al. A drenagem urbana na região norte. II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém-PA, 2013.
12. TUCCI, C. E. M. Gerenciamento da drenagem urbana. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos (RBRH)*, vol. 7, p. 5 – 27. Jan/Mar 2002.
13. WRI. *World Resources 1992 – 1993*. New York: Oxford University Press, 385 p. 1992.