



XVII ENANPUR

SÃO PAULO • 2017



Desafios dos serviços de saneamento básico em Goiânia-GO

Challenges of basic sanitation services in Goiania-GO

Otniel Alencar Bandeira, PUC Goiás, otnielalencar@gmail.com

Obede Rodrigues Alves¹, CRHEA/EESC/USP, alves.obede@gmail.com

Antônio Pasqualetto², PUC Goiás, profpasqualetto@gmail.com

Lúcia Maria Moraes³, PUC Goiás, lucia.dhescmoradia@gmail.com

1 Engenheira Ambiental, Mestra em Desenvolvimento e Planejamento Territorial pela PUC – GO, Doutoranda em Ciências da Engenharia Ambiental – CRHEA/EESC/USP. <http://lattes.cnpq.br/9012407375967644>

2 Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, docente do Instituto Federal de Goiás e coordenador do mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial da PUC-GO. <http://lattes.cnpq.br/4691515540448143>.

3 Arquitetura e urbanista, Doutora em Estruturas Ambientais Urbanas, docente na Uni Evangélica e programas de pós-graduação em Desenvolvimento e Planejamento Territorial e Serviço Social da PUC-GO. <http://lattes.cnpq.br/2460294440897616>.

RESUMO

Um dos objetivos do planejamento urbano é planejar a expansão da cidade levando em consideração o bem estar dos habitantes, estruturar e organizar o espaço urbano tornando-o adequado para o desenvolvimento das atividades humanas, visando sempre à melhoria da qualidade de vida da população. Um dos requisitos para o desenvolvimento territorial é a existência de serviços de saneamento básico. Com a criação do Ministério das Cidades e a promulgação da Lei nº 11.445 de 2007 as questões relacionadas ao saneamento ganharam destaque e passaram a ser tratadas com mais compromisso pelos governantes, tornando uma missão do Estado a universalização do acesso ao saneamento. No entanto, o que se observa na realidade é que os municípios brasileiros caminham a passos lentos à universalização e muitos desafios ainda precisam ser superados. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi analisar a evolução dos principais indicadores de cobertura dos serviços de saneamento básico, assim como a condição destes serviços nos domicílios de Goiânia-GO. Para isso, realizou-se levantamento de dados dos Censos Demográficos do IBGE de 1991, 2000 e 2010, Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano Sustentável e Relatórios do Instituto Trata Brasil e Saneamento de Goiás (SANEAGO). Os resultados apresentados mostram que a condição dos serviços de saneamento em Goiânia encontra-se com indicadores acima da média dos municípios brasileiros, mas ainda apresenta déficits quanto à coleta e tratamento de esgotos, principalmente na área rural, sendo que na área urbana um dos principais desafios se refere ao manejo de águas pluviais.

Palavras Chave: cidades, esgotamento sanitário, planejamento urbano, resíduos sólidos.

ABSTRACT

One of the goals of urban planning is to plan the expansion of the city taking into consideration the welfare of the people, structure and organize urban space making it suitable for the development of human activities, always aiming to improve the population's quality of life. Among the requirements of territorial development are the basic sanitation services with the creation of the Ministry of Cities and the enactment of Law nº. 11. 445 of 2007 gained momentum and began to be treated with more commitment by governments and starting from then search for universalization became a mission. However, what is observed in reality is the existence of many obstacles and deficits that make the universalization of basic sanitation services in the municipalities a lengthy process. In this sense, the objective of this research is to analyze the evolution of the main coverage indicators of basic sanitation services, as well as the condition of these services in the households of Goiânia-GO. For this, we carried out survey and processing of data from the Demographic Census of the IBGE 1991, 2000 and 2010, Municipal Sustainable Urban Development, reports of This Institute Brazil and reports of Sanitation Goiás (SANEAGO). The results show that the conditions of sanitation services in Goiânia are with indicators above the average of municipalities, however still has deficits as the collection and treatment of sewage, especially in rural areas and in urban areas a major challenge it refers to the management of rainwater.

Keywords: cities, sewerage, urban planning, solid waste.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas muitas foram as discussões acerca dos conceitos de crescimento e desenvolvimento econômico de uma nação. O planejamento urbano surgiu, basicamente, com processos de produção, estruturação e apropriação do espaço urbano a fim de promover a expansão de uma determinada cidade sem sacrificar o bem-estar dos habitantes e desenvolver programas que melhorem a qualidade de vida da população. Com o processo de urbanização, a cidade passou a exercer importância política, econômica e social, configurando-se em um ambiente construído. Embora o espaço ambiental ocupado pela cidade seja artificializado – devido aos processos de produção humana – esta ainda possui responsabilidade ambiental e com a saúde pública (RODRIGUES et al., 2011).

Neste sentido, ALVES & BELLUZZO (2004) relatam que o crescimento econômico não deve mais ser encarado como solução para problemas como a pobreza humana, ou seja, o crescimento por si só não é condição suficiente à promoção do bem-estar humano. Sobre este aspecto, o desenvolvimento econômico passou a incluir de forma interligada questões sociais, ambientais, culturais e político-institucionais.

Ao incluir as questões ambientais no planejamento das cidades surgiu o conceito de desenvolvimento sustentável, que ganhou grande impulso a nível mundial (MOTTA et al. 1994). Neste contexto, o saneamento básico ganhou grande destaque, uma vez que é indispensável à promoção da qualidade de vida da população, qualidade ambiental e ao próprio desenvolvimento socioeconômico de um país.

A política pública de saneamento no Brasil vem experimentando, desde 2003, um novo ciclo marcado por reestruturações institucionais, retomada dos investimentos e novos marcos regulatórios. A criação do Ministério das Cidades e da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, inegavelmente, permitiu maior direcionamento das ações governamentais. O estabelecimento do Conselho Nacional das Cidades e a realização das Conferências das Cidades possibilitaram a ampliação do diálogo entre os segmentos organizados da sociedade civil e o Estado (MADEIRA, 2010).

O Ministério das Cidades abrange quatro secretarias nacionais, a saber: Acessibilidade e Programas Urbanos, Habitação, Mobilidade Urbana e Saneamento (BRASIL, 2014a). A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA - tem como missão “assegurar à população os direitos humanos fundamentais de acesso à água potável em qualidade e quantidade suficientes, e a vida em ambiente salubre nas cidades e no campo, segundo os princípios fundamentais da universalidade, equidade e integralidade” (BRASIL, 2014b). O principal objetivo da SNSA é promover avanço significativo na universalização do abastecimento de água potável, do esgotamento sanitário e da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos que envolvem coleta, tratamento e destinação final e, por fim, o manejo de águas pluviais urbanas para controle de enchentes.

A Lei nº 11.445 de 2007, que estabeleceu diretrizes nacionais do saneamento básico, fechou um longo período de indefinição do marco legal, inaugurando uma nova fase na gestão dos serviços públicos de saneamento básico no País, tendo o planejamento assumido posição central na condução e orientação da ação pública (BRASIL, 2007). A retomada dos investimentos no âmbito federal, tanto com recursos não onerosos como onerosos, aponta para novas estratégias do Estado brasileiro para o enfrentamento dos déficits dos serviços de saneamento. A partir de então, muitos recursos financeiros foram destinados aos estados e municípios brasileiros para o avanço

da universalização do saneamento básico. Entretanto, observa-se que este avanço progride a passos lentos, principalmente, no que se refere à coleta, tratamento e destinação final de esgotos sanitários.

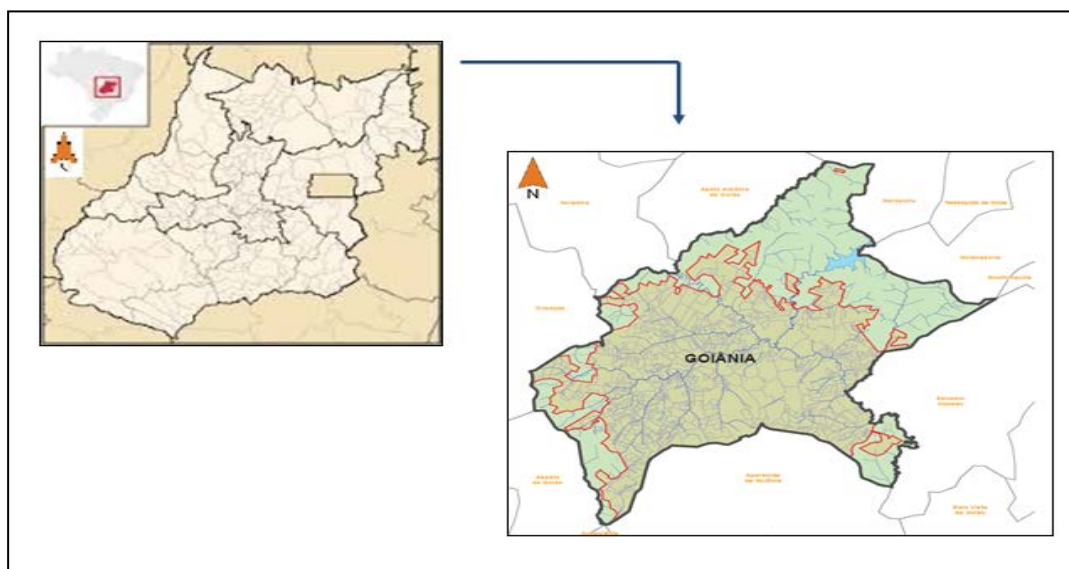
Devido à inexistência ou ineficiência dos serviços de saneamento, a população fica sujeita a diversos tipos de enfermidades como diarreias, cólera, hepatite A, dengue, febre amarela, esquistossomose, leptospirose (COSTA et al., 2010), chikungunya, zika, entre outras. A literatura sobre saúde pública evidencia que a falta de água potável e esgotamento sanitário são as principais causas da mortalidade infantil (ALVES & BELLUZZO, 2004).

Esta pesquisa se justifica pela relevância que a existência dos serviços de saneamento básico representa ao desenvolvimento e planejamento da capital de Goiás e os impactos negativos que a ineficiência destes serviços pode refletir na saúde pública e bem-estar da população. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi analisar a evolução dos principais indicadores de cobertura dos serviços de saneamento básico, assim como a condição desses serviços nos domicílios de Goiânia-GO.

ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada sobre o município de Goiânia-GO, capital do estado de Goiás, que se localiza na Mesorregião Centro Goiano, ocupa uma área de 728,841 km², que representa 14% do território estadual. Limita-se com nove municípios, a saber: ao norte com Goianira, Santo Antônio de Goiás, Nerópolis e Goianápolis; ao sul com Aparecida de Goiânia, Aragoiânia e Abadia de Goiás; a leste com Senador Canedo; e, a oeste com Trindade (IBGE, 2010) (Figura 1).

FIGURA 1 - Localização do município de Goiânia-GO



Fonte: IBGE, 2010. Organizado pelos autores.

Goiânia foi planejada nos anos de 1930 para abrigar não mais que 50 mil habitantes, no entanto em pouco mais de uma década, a partir da fundação, em 1950, já possuía um contingente populacional superior a 53 mil habitantes. Segundo dados do IBGE (2010), a população municipal

em 2010 era de 1.302.001 com estimativa de 1.448.639 habitantes para o ano de 2016. O território da cidade é constituído por 444,0 km² (61,08%) de área urbana, e 282,88 km² de área rural, o que representa 38,92% do território total (GOIÂNIA, 2007).

ETAPAS DA PESQUISA

O processo de realização da pesquisa foi dividido em três etapas: 1) levantamento bibliográfico; 2) levantamento de dados secundários; 3) tabulação, organização e interpretação dos dados. O levantamento bibliográfico foi realizado em livros que tratam sobre saneamento, legislações e documentos oficiais sobre a temática estudada, além de artigos pesquisados em bases científicas como: Science Direct, Scopus, banco de teses e dissertações da Universidade Federal de Goiás e Pontifícia Universidade Católica de Goiás. O levantamento de dados secundários foi realizado através de informações contidas em documentos teóricos e técnicos, em especial: Plano Diretor de Goiânia, Zoneamento Ecológico Econômico do Município de Goiânia, Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano Sustentável, Censos Demográficos do IBGE (1991, 2000 e 2010), e Relatórios do Instituto Trata Brasil e da empresa Saneamento de Goiás (SANEAGO). Realizou-se leitura analítica dos dados levantados para interpretação e organização das informações, subsequentemente, os dados relevantes foram tabulados em planilhas para posterior elaboração de tabelas e gráficos.

ANÁLISE DOS INDICADORES DE SANEAMENTO EM GOIÂNIA -GO

A história do saneamento do estado de Goiás, especialmente, de Goiânia iniciou com a empresa Saneamento de Goiás S.A. (SANEAGO) que foi fundada no ano de 1967, com a Lei Estadual nº 6680/67, com o objetivo de distribuir água tratada, coletar e tratar os efluentes domésticos. Atualmente, a empresa opera em 225 municípios goianos e registra índices de atendimento de 96% para água e 51,9% para esgoto (INSTITUCIONAL, 2016).

Embora a Lei nº 11.445 tenha estabelecido prazo, que foi prorrogado até 31 de dezembro de 2017, aos municípios para elaboração de planos municipais de saneamento básico como condição para acesso a recursos orçamentários da União, este plano ainda não foi elaborado para o município de Goiânia, no entanto já foi aberto edital de licitação por Concorrência Pública nº 003/2015 para contratação de serviços técnicos especializados para elaboração do documento.

Concernente ao abastecimento de água em Goiânia, os mananciais que abastecem a população são o rio Meia Ponte e o ribeirão João Leite. Existem na capital goiana três estações de tratamento de água (ETA), a saber: ETA Eng. Rodolfo José da Costa (ETA Meia Ponte), ETA Jaime Câmara e a ETA Mauro Borges. A ETA Meia Ponte capta água do rio Meia Ponte e abastece cerca de 50% da população goianiense. A estação de tratamento Jaime Câmara foi inaugurada em 1957 com capacidade para tratar cerca de 150 l/s, o que significava tratamento para uma cobertura de 49% da população do município (ETA GOIÂNIA, 2016).

Em 1988 entrou em operação o Sistema João Leite que passou a atender 51% da população de Goiânia e da região metropolitana. Com o aumento populacional a quantidade de água tratada não seria suficiente para atender a demanda o que levou à construção do Sistema Produtor Mauro Borges que é constituído pela Barragem Dr. Henrique Santillo, uma Estação Elevatória de Água Bruta e uma Estação de Tratamento de Água Mauro Borges. O Sistema Mauro Borges foi projetado para produzir seis mil litros de água por segundo, volume suficiente para atender a demanda de

parte da população de Goiânia e toda a região metropolitana até o ano de 2040 (SISTEMA PRODUTOR MAURO BORGES, 2016).

Com relação ao esgotamento sanitário, Goiânia possui uma estação de tratamento de esgoto (ETE) denominada ETE Dr. Hélio Seixo de Britto que foi inaugurada no ano de 2003 com capacidade para tratar até 2.300 litros de esgoto por segundo. A vazão média de esgoto que chega atualmente na unidade é da ordem de 1.400 litros por segundos. Esta ETE realiza o tratamento primário avançado (TPA) ou tratamento primário quimicamente assistido (CEPT) que é baseado na remoção de sólidos em suspensão por meio dos processos físico-químicos de coagulação, floculação e sedimentação (ETE GOIÂNIA, 2016). O esgoto passa por remoção de materiais grosseiros, areia e após a adição de coagulantes e polímeros é possível reduzir 50% da carga orgânica e 80% dos sólidos suspensos totais. A ETE Goiânia faz o tratamento de 75% do esgoto coletado no município e tem como bacias de contribuição o ribeirão Anicuns e seus afluentes (córregos Macambira, Cascavel, Vaca Brava, Capim Puba e Botafogo), os córregos Caveirinha, Fundo e o Ribeirão João Leite (ETE GOIÂNIA, 2016).

Apesar de apresentar uma porcentagem significativa de esgoto coletado e tratado, a ETE de Goiânia ainda lança no corpo receptor um esgoto com elevada carga orgânica e organismos patogênicos, isso porque os efluentes ainda não recebem tratamento secundário ou terciário. O tratamento secundário destina-se à degradação biológica de compostos carbonáceos e redução de nutrientes como nitrogênio e fósforo, que em excesso podem provocar o fenômeno chamado eutrofização. No tratamento terciário, além da remoção de nutrientes que não foram suficientemente removidos no tratamento secundário, o efluente passa por um processo de desinfecção que visa à remoção de organismos patogênicos (MARTINELLI et al. 2014).

O Instituto Trata Brasil publicou em 2016 o Ranking do saneamento das 100 maiores cidades brasileiras, em termos populacionais. Este documento é elaborado com base nos dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e pelas operadoras de saneamento dos municípios, que no caso de Goiânia é a SANEAGO. Entre as variáveis estudadas para elaboração do ranking estão: população, fornecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, investimentos e perdas. Dentro do ranking geral, Goiânia ficou na 26ª colocação e em termos de capitais brasileiras, foi a 4ª capital com a melhor nota, ficando atrás apenas de Curitiba (11ª), São Paulo (22ª) e Belo Horizonte (25ª). A Tabela 1 apresenta o diagnóstico dos indicadores de saneamento em Goiânia.

TABELA 1 – Principais indicadores de saneamento básico em Goiânia – 2014.

Indicador de atendimento de água (%)	Total	99,62
	Urbano	100
Indicador de atendimento de esgoto (coleta) (%)	Total	84,3
	Urbano	84,62
Indicador de esgoto tratado por água consumida (%)		64,72
Investimento 5 anos (Milhões R\$/ano)		671,93
Arrecadação 5 anos (Bilhões R\$/ano)		2.638,24
Investimento/arrecadação (%)		25,47
Novas ligações água		33.313

Ligações faltantes para universalização	35.284
Novas ligações esgoto	18.264
Ligações faltantes para universalização	75.946
Indicador perdas na distribuição 2014 (%)	21,07
Tarifa média (R\$/m³)	3,58

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2014). Elaborado pelo autor.

Os indicadores atendimento total de água e esgoto se referem à população urbana e rural atendida pelos serviços. No caso de Goiânia, 99,62% e 84,3% da população total (urbana e rural) são atendidas com abastecimento de água e coleta de esgoto, respectivamente. A média dos municípios brasileiros nesses mesmos indicadores é de 83% para água e 49,8% para coleta de esgoto, ou seja, apesar de Goiânia ainda não ter alcançado a universalização destes serviços, ainda se destaca por possuir nota acima da média geral. Vale destacar ainda que apenas 23 dos municípios integrantes da pesquisa alcançaram a universalização dos serviços de atendimento de água e apenas dois (Franca - SP e Belo Horizonte - MG) possuem 100% de coleta de esgoto. Com relação à perda de água na distribuição, Goiânia é o quarto município com o menor índice de perda (21,07%), ficando atrás apenas de Limeira-SP (14,08%), Ribeirão Preto-SP (15,89%) e Santos-SP (18,98%) (BRASIL, 2014c).

Do total de esgotos gerados pela população goianiense (tendo como referência o volume de água consumido) 64% recebe tratamento. Tendo como base os dados do SNIS este índice também está acima da média total dos municípios brasileiros que é de 40,8%, mas ainda é considerado baixo índice de atendimento (BRASIL, 2014c). Em resumo, do valor total de esgoto gerado em Goiânia, 15% não é coletado e acaba sendo lançado diretamente no ambiente e do total de esgoto coletado, 35% não recebe tratamento. Dentre os indicadores apresentados até o momento, o tratamento de esgoto é o principal desafio a ser superado pela capital de Goiás na busca pela universalização dos serviços de saneamento básico. Ainda são 75.946 ligações faltantes de rede de esgoto e 35.284 de rede de água para universalização destes serviços.

Outro dado relevante que merece ser destacado é a relação entre investimento e arrecadação. Em Goiânia, apenas 25% do valor total arrecadado foram investidos no período de 2010 a 2014. Dentre os municípios integrantes da pesquisa mais de 60% investem menos de 30% do valor arrecadado. O município de Franca - SP que ficou em primeiro lugar no ranking geral investiu 41,61% do valor total arrecadado; outros municípios como Praia Grande-SP, Caxias do Sul-RS e Vitória - ES investiram 90,7%, 60,18% e 81,69%, respectivamente. Ressalta-se que é considerado como arrecadação todas as receitas operacionais, tanto o investimento realizado pela prestadora quanto aqueles realizados pelo poder público (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2016, SNIS, 2014). A Tabela 2 mostra a evolução dos indicadores de cobertura em Goiânia no período de 2010 a 2014.

TABELA 2 – Evolução dos indicadores de cobertura de saneamento no período de 2010 a 2014. Goiânia-GO.

CAPITAL	INDICADOR	RANKING	ANOS					EVOLUÇÃO (p.p)
			2010	2011	2012	2013	2014	
Goiânia - GO	Atendimento total de água (%)	13º	99,61	99,62	99,62	99,62	99,62	0,01
	Atendimento total de esgoto (coleta) (%)	6º	76,64	76,42	79,8	79,48	84,3	7,66
	Tratamento de esgoto (%)	21º	64,32	62,73	61,34	63,45	64,72	0,4
	Perdas na distribuição (%)	10º	23,47	23,54	22,17	21,31	21,07	2,4
	Evolução nos investimentos R\$ (MM)	11º	118,6	113,5	135,2	132,9	171,5	-

Fonte: SNIS (2014). Elaborado pelo autor.

O *ranking* apresentado na Tabela 2 foi realizado somente entre as 27 capitais brasileiras. Assim sendo, Goiânia está entre as 10 capitais que apresentaram a pior evolução no indicador tratamento de esgoto no período de 2010 a 2014 e uma das 10 melhores que mais evoluíram em termos de redução em perda de água na distribuição (BRASIL, 2014c; INSTITUTO TRATA BRASIL, 2016; SNIS, 2014).

A média anual dos investimentos em saneamento em Goiânia foi bastante significativo, R\$ 134,39 milhões, totalizando investimento médio anual por habitante de R\$ 19,03. Dentre as capitais, Vitória-ES apresentou o maior investimento médio anual por habitante (R\$ 65,19), porém não obteve boa evolução no indicador atendimento total de esgoto, crescendo apenas e 3,49 pontos percentuais e evolução negativa no atendimento total de água (SNIS, 2014).

Surpreendentemente, João Pessoa que ficou em 1º lugar no *ranking* entre as capitais em todos os indicadores, com exceção de “perdas na distribuição”, apresentou investimento médio anual, no mesmo período, de apenas R\$ 35,01 milhões, totalizando uma média anual de R\$ 8,97/ habitante, valores bem abaixo que os de Goiânia. Além disso, a capital paraibana investiu apenas 17,49% do valor total arrecadado, bem menos em comparação com Goiânia que investiu 25% (BRASIL, 2014c).

CONDIÇÕES DE SANEAMENTO DOS DOMICÍLIOS E MORADORES DE GOIÂNIA

A Tabela 3 apresenta de uma forma geral, as condições dos domicílios particulares permanentes e dos moradores de Goiânia-GO com relação à drenagem de água pluvial, esgotamento sanitário e resíduos sólidos.

TABELA 3 - Condições de saneamento dos domicílios particulares permanentes e moradores, 2010. Goiânia-GO

Características	Nº de Domicílios	%	Nº de Moradores	%
Bueiro / boca de lobo				
Existe	222.637	53,0	670.962	51,96
Não existe	196.803	46,8	617.800	47,85
Sem declaração	787	0,2	2.437	0,19
Esgoto a céu aberto				
Existe	2.054	0,5	6.663	0,52
Não existe	417.386	99,3	1.282.099	99,30
Sem declaração	787	0,2	2.437	0,19
Lixo acumulado nos logradouros				
Existe	10.801	2,6	35.008	2,71
Não existe	408.639	97,2	1.253.754	97,10
Sem declaração	787	0,19	2.437	0,58
Total	420.227		1.291.199	

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2010. Organizado pelos autores.

Com relação às condições de drenagem de água pluvial, quase 50% dos domicílios e moradores não são atendidos por este serviço. A drenagem das águas das chuvas é um serviço de saneamento de extrema importância, a falta deste pode provocar alagamentos e enchentes que, por sua vez são responsáveis pela proliferação de insetos vetores e doenças como a leptospirose (MARTINELLI, 2014).

Goiânia possui 18 áreas de risco, sendo que a maioria situa-se em faixas lindeiras aos corpos de água que cruzam a zona urbana. A Vila Roriz é um exemplo de ocupação em área que deveria ser estabelecida como reserva natural. O bairro “encontra-se abaixo do nível do Rio Meia Ponte, o que provoca o crônico problema das inundações em período chuvoso, constatado, inclusive em conformidade com a Companhia Municipal de Obras (COMOB)” (MOYSÉS & BERNARDES, 2005, p.192). A Figura 2 mostra alguns pontos de alagamentos neste bairro periférico de Goiânia.

FIGURA 2 – Pontos de alagamento no período chuvosos na Vila Roriz em Goiânia- GO.



Fonte: Site Diário de Goiás (2011)

O problema com alagamentos não ocorrem apenas nos bairros periféricos de Goiânia. Os altos índices de impermeabilização do solo urbano do município interferem negativamente na recarga do lençol freático, que já se encontra bastante impactado devido ao grande número de poços artesianos que foram perfurados - na maioria das vezes de forma clandestina. Além disso, a impermeabilização reduz a capacidade de escoamento do sistema de drenagem pluvial em dias de chuvas intensas, sendo que os pontos mais críticos são os setores Campinas, Centro, Bueno e Pedro Ludovico (VALE JÚNIOR, 2008; GOIÂNIA, 2008). No período chuvoso do ano de 2015 e início de 2016, fortes chuvas provocaram alagamentos em diversos pontos da capital goiana (Figura 3).

FIGURA 3 - Alagamento no pequeno viaduto entre o Flamboyant e o Jardim Goiás, por baixo da Avenida Jamel Cecílio (a) e alagamento no Viaduto da Avenida 85 (b) em Goiânia - GO.



Fonte: Diário de Goiás (2015)

A região central de Goiânia é o local mais propício a alagamentos de acordo com as pesquisas realizadas por LUIZ (2012). Isso porque nessa região, a estrutura de drenagem não capta de forma eficiente o volume do escoamento superficial, além disso, a região central fica próxima aos

córregos que, em função do relevo e declividade tendem a acelerar o fluxo das águas em direção aos canais de drenagem, o que contribui com os alagamentos em alguns pontos da cidade, como por exemplo, nas imediações da Marginal Botafogo (Figura 4).

FIGURA 4 - Alagamento da Marginal Bota Fogo (a) e no Túnel Jaime Câmara próximo ao Parque Mutirama (b) em Goiânia- GO.



Fonte: G1 Globo (2015)

As áreas próximas à planície do Rio Meia Ponte e Ribeirão Anicuns, onde deságuam alguns dos córregos da cidade, também são locais onde se evidenciam alagamentos, devido à redução da capacidade de infiltração da água no solo afetada pela impermeabilização e canalização de drenagem (LUIZ, 2012).

A Tabela 4 apresenta as condições das instalações sanitárias dos moradores de Goiânia desde o Censo Demográfico de 1991 até 2010. Para título de referência, a população de Goiânia de acordo com os Censos de 1991, 2000 e 2010 era de 922.222 mil pessoas, 1.093.007 e 1.302.001 milhão, respectivamente.

TABELA 4 - Moradores e domicílios particulares permanentes por tipo de esgotamento sanitário de acordo com os Censos de 1991, 2000 e 2010. Goiânia – GO.

Tipo de instalações sanitárias	1991		2000		2010	
	Nº moradores	(%)	Nº moradores	(%)	Nº moradores	(%)
Rede geral de esgoto ou pluvial	669.121	73,00	797.492	73,33	873.082	67,36
Fossa séptica	24.954	2,72	60.929	5,60	112.129	8,65
Fossa rudimentar	198.949	21,71	211.182	19,42	305.973	23,61
Vala, rio ou lago	1.771	0,19	9.087	0,84	3.460	0,27
Outro escoadouro	7.942	0,87	2.183	0,20	886	0,07
Não tem instalação sanitária	13.816	1,51	6.706	0,62	660	0,05
Total	916.553	100	1.087.579	100	1.296.190	100

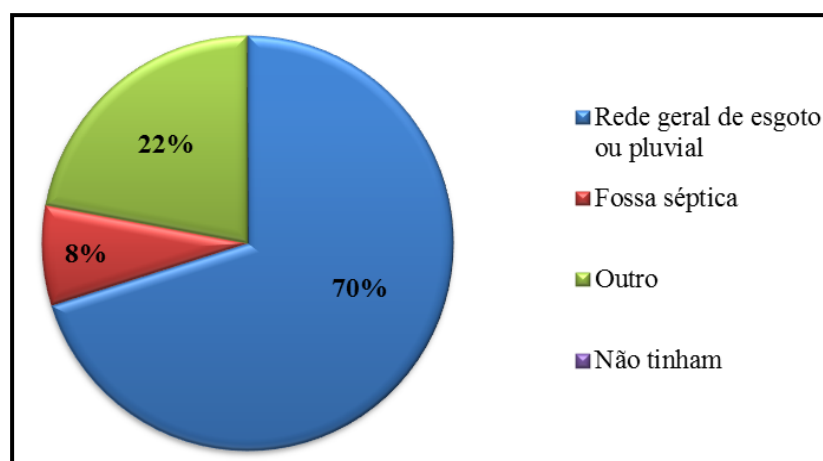
Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010. Organizado pelos autores.

Houve um acréscimo populacional significativo nos últimos 19 anos, no entanto a infraestrutura sanitária não conseguiu acompanhar esse crescimento. Observa-se que no ano de 1991, 73% dos moradores eram atendidos com rede geral de esgoto ou pluvial, quase 10 anos mais tarde a população aumentou e o índice de atendimento permaneceu praticamente estagnado, em termos percentuais. Em 2010, a cobertura dos moradores com rede geral de esgotamento sanitário baixou para 67,3%, enquanto que o uso de fossa rudimentar passou de 21,7% em 1991 para 23,6% em 2010 (IBGE, 2010).

Somando o número de moradores com instalações sanitárias inadequadas - que inclui pessoas que lançam seus efluentes em fossa rudimentar, em vala, rio ou lago, outro tipo de escoadouro e aquelas sem nenhum tipo de instalação - nos anos de 1991 e 2010, obtém-se um total de 222.478 e 310.979 mil moradores, respectivamente. Em valores percentuais houve uma redução praticamente insignificante de 24,2% em 1991 para 23,9% em 2010, em termos absolutos houve crescimento do número de moradores sobre condições inadequadas de esgotamento sanitário (IBGE, 1991; 2010).

De acordo com o Censo Demográfico de 2010, existem em Goiânia 420.227 domicílios. A Figura 5 apresenta as condições de esgotamento sanitário desses domicílios.

FIGURA 5 - Domicílios particulares permanentes, por tipo de esgotamento sanitário, Goiânia – GO em 2010.



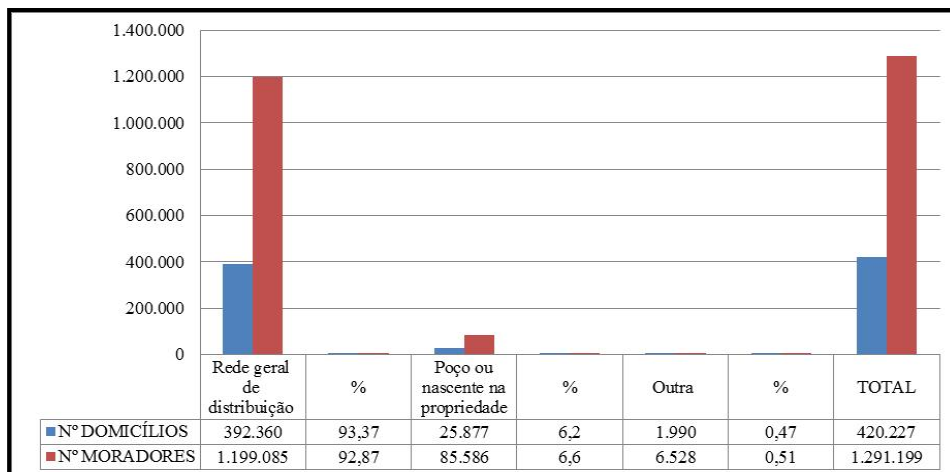
Fonte: Censo Demográfico IBGE (2010). Elaborado pelos autores.

Do total de domicílios, 22% ainda não são atendidos por rede geral de esgoto ou pluvial, ou seja, ainda lançam seus efluentes domésticos em fossa rudimentar, vala, rios ou lagos e apenas 279 domicílios não dispõem de nenhum tipo de instalação sanitária. A coleta, tratamento e desinfecção dos esgotos domésticos são essenciais para a proteção da saúde pública e preservação do ambiente (BRASIL, 2014c; IBGE, 2010).

Os esgotos sanitários contêm inúmeros organismos vivos, tais como bactérias, vírus, vermes e protozoários, que em sua maioria são liberados junto com os dejetos humanos. Muitas infecções podem ser transmitidas de uma pessoa doente para outra sadia por meio das excreções humanas. Os esgotos domésticos podem contaminar a água, alimentos, utensílios domésticos, solo, mananciais ou podem ser transportados por vetores, como moscas e baratas o que provoca novas infecções (COSTA et al., 2010).

Sobre o abastecimento de água mais de 93% dos domicílios e 92% dos moradores de Goiânia são atendidos com rede geral de distribuição de água e cerca de 6% são abastecidos com poços ou nascentes na propriedade, de acordo com o último Censo do IBGE (IBGE 2010). Os dados sobre abastecimento de água encontram-se na Figura 6.

FIGURA 6 - Forma de abastecimento de água em Goiânia – 2010



Fonte: IBGE – Censo 2010. Elaborado pelos autores.

Com relação aos resíduos sólidos, existem em Goiânia pontos de entrega voluntária (PEV) de materiais recicláveis e em operação o Programa Goiânia Coleta Seletiva – PGCS que foi instituído no município pelo Decreto Municipal nº 754, no dia 28 de março de 2008 (Figura 7).

FIGURA 7 – Caminhões utilizados para coleta de materiais recicláveis (a) e Ponto de Entrega Voluntária (PEV) (b) em Goiânia-GO.



Fonte: Goiânia Coleta Seletiva (2010)

A Tabela 5 apresenta a forma de destinação do lixo por número de moradores de acordo com os dados dos Censos de 1991, 2000 e 2010.

TABELA 5 - Forma de destinação do lixo da população. Goiânia - GO.

FORMA DE DESTINO DO LIXO	ANO		
	1991	2000	2010
1 Coletado	850.906	1.073.346	1.293.603
1.1 Coletado por serviço de limpeza	841.158	1.031.303	1.216.982
1.2 Coletados por caçamba de serviço de limpeza	9.748	42.043	76.621
2 Queimado (na propriedade)	31.779	8.572	1.919
3 Enterrado (na propriedade)	4.736	1.948	219
4 Jogado em terreno baldio ou lago	27.211	3206	115
5 Outro destino	1.921	507	334
Total	916.553	1.087.579	1.296.190

Fonte: Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010. Organizado pelos autores.

Em 1991, do total de moradores (916.553 mil) mais de 850 mil tinham acesso à coleta de lixo (92,8%), deste total 98,8% tinham os seus resíduos coletados por serviço de limpeza e apenas 1,2% por caçamba de serviço de limpeza. O restante dos moradores (65.647 mil) destinavam seus resíduos de outras formas, a saber: queimando, enterrando, jogando em terreno baldio e/ou outro destino. A situação melhorou em 2010, passando para 99,8% dos moradores com cobertura dos serviços de limpeza. Houve redução tanto em valores absolutos quanto percentuais dos moradores que enterram, queimam, jogam em terrenos baldios e ou dão outros destinos para os resíduos (IBGE, 1991; 2000; 2010). Entretanto, quando se observa o que acontece na realidade, principalmente, nos bairros periféricos, ainda é muito comum os moradores jogarem lixos em terrenos baldios (Figura 8).

FIGURA 8 - Resíduos sólidos urbanos jogados em terrenos baldios no Bairro da Portelinha em Goiânia – GO.



Fonte: TV Guaiamum (2016).

A empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos em Goiânia é a COMURG. De acordo com a empresa, a média mensal de resíduos sólidos (domésticos e públicos) coletados no município é aproximadamente 35 mil toneladas, somadas com 70 mil toneladas de resíduos da construção civil e de limpeza urbana (GOIÂNIA, 2013). Na Tabela 5 é possível ter um panorama geral da quantidade de resíduos sólidos coletados no município.

TABELA 5 - Resíduos sólidos coletados pela COMURG em Goiânia de 2008 - 2012

ANO	Total de Resíduos sólidos* (ton)	Total de Resíduos de Serviços de Saúde (ton)	Total de materiais recicláveis coletados (ton)	Quantidade de pneus removidos (unidade)	Total de Resíduos sólidos* recebidos no aterro (ton)
2008	409.530,41	2.477,14	596,26		409.530,41
2009	420.817,82	2.574,55	3.284,78	172.750	420.817,82
2010	421.483,83	2.636,25	14.809,36	115.188	421.483,83
2011	440.291,72	3.033,56	21.689,97	125.839	440.291,72
2012	439.173,84	2.797,49	28.402,56	76.736	439.173,84

*Inclui os resíduos domiciliares e públicos

Fonte: Goiânia (2013). Organizado pelos autores.

Conforme o panorama de resíduos sólidos do Brasil desenvolvido pela ABRELPE (2012) o índice de geração de resíduos sólidos urbanos no estado de Goiás é de 1,050 kg/hab/dia (neste valor não está incluído resíduos de construção civil e outros). Adotando esse valor de geração de resíduos para a população de Goiânia, seriam 1.367,10 ton/dia e 41.013,03 ton./mês de resíduos urbanos gerados. Sabe-se que este índice é estimado e que a quantidade de lixo gerada pode ser superior a 41 toneladas/mês, no entanto, a média mensal de coleta divulgada pela COMURG é de 35 mil toneladas. A Tabela 6 apresenta a destinação dos resíduos coletados em Goiânia pela COMURG no ano de 2011.

TABELA 6 - Destino dos resíduos sólidos coletados mensalmente no município de Goiânia – 2011

Tipo de destino	Massa (ton.)	%
Reciclados	1.700	4
Incinerados	250	1
Queimados em local aberto	0	0
Dispostos em "lixão"	0	0
Dispostos em aterro sanitário	33.000	95
Total de Resíduos sólidos	35.000	100

Fonte: Goiânia (2013) - COMURG / Diretoria de Coleta.

Nota da fonte: As quantidades indicadas de resíduos representa a média do que é coletado mensalmente. Além das 35.000 t mensais, existe ainda uma quantidade de 70 mil toneladas mensais de resíduos de remoção (resíduo da construção civil + resíduo de limpeza).

A coleta e destinação dos resíduos sólidos são fundamentais para manutenção da saúde pública. O acúmulo de lixo nos logradouros públicos e/ou em terrenos baldios atraem insetos, animais

peçonhentos e roedores causadores de diversas doenças como dengue, chikungunya, zika, febre amarela, leishmanioses, provoca acidentes com animais peçonhentos, entre outros malefícios. Além dos problemas de saúde, a disposição de resíduos em locais inapropriados como lixões, terrenos baldios ou até mesmo lançamento em córregos e/ou rios causam problemas de ordem ambiental como poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas, que de uma forma direta ou indireta afeta a saúde da população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As condições dos serviços de saneamento básico em Goiânia não são tão insatisfatórias quando se leva em consideração a média dos municípios brasileiros. O atendimento de água na área urbana já é universalizado e o atendimento de coleta de esgoto se encontra muito acima da média nacional. No entanto, no que se referem a estes dois serviços o maior desafio a ser superado para alcançar a universalização se encontra na área rural que ainda possui baixa cobertura de coleta de esgotos sanitários e na área urbana que ainda possui déficit tanto na coleta quanto no tratamento dos esgotos sanitários. Quando se fala em abastecimento de água é preciso levar em consideração o índice de perda de água na distribuição. Neste aspecto, há de se considerar que a concessionária de serviços de saneamento básico em Goiânia tem investido seriamente nesse sentido e o resultado se expressa em uma perda de 21,07% em 2014, um dos quatro melhores índices de todo o Brasil.

A relação entre investimento e arrecadação em Goiânia, ainda é baixa, ou seja, apenas 25% de toda a arrecadação obtida pelas receitas operacionais e através do poder público entre os anos de 2010 a 2014 foram investidos. Este baixo investimento refletiu diretamente na evolução dos indicadores de saneamento, sendo que não houve evolução significativa nos serviços de tratamento de esgoto e atendimento total de água que permaneceram praticamente estagnados durante este período. Acredita-se que se a proporção dos investimentos aumentarem e forem aplicados de forma mais homogênea entre os diversos tipos de serviços de saneamento, a cobertura de atendimento de todos os indicadores crescerão concomitantemente sendo possível alcançar a universalização destes serviços em curto e médio prazo.

A coleta e destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos de Goiânia cresceram significativamente nos últimos anos e tendem a continuar crescendo. Com o Programa Coleta Seletiva a quantidade de materiais recicláveis que deixaram de ser encaminhados para o aterro sanitário foi expressivo. O desafio a ser superado atualmente reporta-se em encontrar estratégias de educação ambiental eficiente a fim de criar na população uma consciência ambiental consistente sobre a importância de não depositar inadequadamente os resíduos domésticos ou de construção civil em logradouros públicos ou lotes vagos. Além disso, para que o programa de coleta seletiva continue funcionando bem e seja ampliado é necessário o apoio da população no processo de separação dos resíduos recicláveis nos domicílios e alocação dos mesmos nas lixeiras, nos dias e horários marcados, para o recolhimento pelo caminhão da coleta seletiva.

Por fim, o último e possivelmente o mais desafiador déficit de saneamento a ser enfrentado, se refere à drenagem de águas pluviais porque está ligada diretamente com a estrutura e processo de construção da cidade. Todo o ano Goiânia enfrenta situações de alagamentos em distintos pontos, tanto na região central, bairros nobres e periféricos. Um dos lugares mais críticos é justamente na região central devido à declividade do relevo associado ao alto índice de

impermeabilização do solo. A solução deste problema envolve quebra de paradigmas, investimento financeiro, planos de governo eficientes de curto, médio e longo prazo e acima de tudo boa vontade e interesse do vários agentes envolvidos na administração da cidade.

AGRADECIMENTOS

A CAPES e FAPEG pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil**. 2012. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2016.
- ALVES, D.; BELLUZZO W. **Infant mortality and child health in Brazil**. Economics & Human Biology, 2004.
- BRASIL. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico Lei nº 11.445**, 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm> Acesso em: 30 set. 2016.
- BRASIL. **Ministério das Cidades**, 2014a. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/>>. Acesso em: 25 jul. 2016.
- BRASIL. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**, 2014c. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2014>. Acesso em: 26 jul. 2016.
- BRASIL. **Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental**, 2014b. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/saneamento-cidades>. Acesso em: 25 jul. 2016.
- COSTA, A.M.; PONTES, C.A.A.; GONÇALVES, F.R.; LUCENA, R.C.B.; CASTRO, C.C.L.; GALINDO, E.F.; MANSUR, M.C. Impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado. In: Fundação Nacional de Saúde. **Primeiro caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, p. 7-27. 2010.
- DIÁRIO DE GOIÁS. **Moradores denunciam falta de saneamento**, 2011. Disponível em: <<http://www.blogdoandersonpereira.com/2011/05/moradores-denunciam-falta-de-saneamento.html>>. Acesso em: 13 ago. 2016.
- DIÁRIO DE GOIÁS. **Tempestade alaga ruas de Goiânia**, 2015. Disponível em: <<http://diariodegoias.com.br/cidades/20463-tempestade-alaga-ruas-de-goiania-marginal-botafogo-transbordou>>. Acesso em: 13 ago. 2016.
- ETA GOIÂNIA. **Estações de tratamento de água em Goiânia: SANEAGO**, 2016. Disponível em: <<http://www.saneago.com.br/2016/#agua>>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- ETE GOIÂNIA. **Estação de tratamento de esgoto em Goiânia: SANEAGO**, 2016). Disponível em: <<http://www.saneago.com.br/2016/#esgoto>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

- G1 GLOBO, 2015. **Chuva e ventania provocam queda de árvores em vários bairros de Goiânia.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/goias/noticia/2015/02/chuva-e-ventania-provocam-queda-de-arvores-em-varios-bairros-de-goiania.html>>. Acesso em: 13 Ago. 2016.
- GOIÂNIA COLETA SELETIVA. **Programa Coleta Seletiva de Goiânia: Galeria de fotos**, 2010. Disponível em: <<https://www.goiania.go.gov.br/shtml/coletaseletiva/galeriadefotos.shtml>>. Acesso em: 15 ago. 2016.
- _____. **Plano Diretor, Lei Complementar nº 171 de 2007.** Diário Oficial nº 4.147 de 26 de junho de 2007. Figura 07 Política de Desenvolvimento Urbano, p.78, 2007.
- _____. **Anuário Estatístico de Goiânia**, 2013. Disponível em: <http://www.goiania.go.gov.br/shtml/seplam/anuario2013/_html/su_comurg.html>. Acesso em: 13 ago. 2016.
- _____. **Zoneamento Ecológico Econômico do município de Goiânia**, 2008. Disponível em: <http://www.goiania.go.gov.br/download/aprovnet/zee/zee_Relatorio_tecnico.pdf>. Acesso em: 20 set. 2016.
- INSTITUCIONAL. **História da empresa Saneamento de Goiás – SANEAGO**, 2016. Disponível em: <<http://www.saneago.com.br/2016/#institucional>>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 1991**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censodem/default_censo1991.shtm>. Acesso em: 14 de Jul. de 2016.
- _____. **Censo Demográfico 2000**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/>>. Acesso em: 14 de Jul. de 2016.
- _____. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/english/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/resultados_do_universo.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2016.
- INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento Básico, 2016**. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil>> Acesso em: 30 ago. 2016.
- LUIZ, G. C. **Influência da relação solo-atmosfera no comportamento hidromecânico de solos tropicais não saturados: estudo de caso – município de Goiânia GO.** (TESE DE DOUTORADO) Universidade de Brasília Faculdade de Tecnologia Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, 2012.
- MADEIRA, R. F. O setor de saneamento básico no Brasil e as implicações do marco regulatório para a universalização do acesso. **Revista do BNDES** 33, p. 123-154, junho 2010.
- MARTINELLI, A.; NUVOLARI, A.; TELLES, D. D.; RIBEIRO, J. T.; MIYASHITA, N. J.; RODRIGUES, R. B.; ARAÚJO, R. **Esgoto sanitário: coleta, tratamento e reúso agrícola.** Coordenação Arovaldo Nuvolari, 2ª ed., São Paulo: Blucher, 2014.

- MOTTA, A. P. C.; BAUMAN, C. M.; BRUNES, R. R. População em situação de rua: contextualização e caracterização. **Revista Virtual Textos & Contextos**, nº 4, dez. 1994.
- MOYSÉS, A.; BERNARDES, G. D'ARC. **Segregação urbana e desigualdade social em Goiânia: Estado, mercado imobiliário e dinâmica socioespacial**. In: MOYSÉS, Aristides (Org). Cidade, segregação urbana e planejamento. Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 2005.
- RODRIGUES, L. P. O. S.; FILHO, N. B.B. **O controle das atividades urbanas e as mudanças climáticas: enfoque sobre a futura região metropolitana de São Luís do Maranhão**. In: Caderno de Pesquisas, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, v. 18, n. 1, jan/abr. 2011, 14p. Disponível em: <<http://pppg.ufma.br/cadernodepesquisa/upload/files/Artigo%203%2822%29.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2015.
- SISTEMA PRODUTOR MAURO BORGES. **Estação de tratamento de água Mauro Borges**, 2016. Disponível em: <<http://www.saneago.com.br/2016/#agua>>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- TV GUAIAMUM, 2016. **População da portelinha reclama de falta de saneamento e limpeza urbana**. Disponível em: <<http://www.tvguaiamum.com/2016/03/populacao-da-portelinha-reclama-de.html>>. Acesso em: 13 ago. 2016.
- VALE JÚNIOR, F. R. **A função social da propriedade urbana em Goiânia: teoria e prática**. Dissertação apresentada ao Programa de pós – graduação em Desenvolvimento e Planejamento Territorial, Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia-GO, 2008.