



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E
PLANEJAMENTO TERRITORIAL**

OTNIEL ALENCAR BANDEIRA

**SANEAMENTO BÁSICO EM GOIÂNIA: UMA QUESTÃO DE SAÚDE
PÚBLICA**

GOIÂNIA

2017

OTNIEL ALENCAR BANDEIRA

Bolsista FAPEG

SANEAMENTO BÁSICO EM GOIÂNIA: UMA QUESTÃO DE SAÚDE PÚBLICA

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Planejamento Territorial - MDPT, da Escola de Gestão e Negócios da Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC Goiás, como requisito para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Planejamento Territorial.

Área de concentração: Planejamento Urbano e Ambiental

Orientadora: Dra. Lúcia Maria Moraes.

GOIÂNIA

2017

B214s Bandeira, Otniel Alencar
Saneamento básico em Goiânia: uma questão de saúde pública[
manuscrito]/ Otniel Alencar Bandeira.-- 2017.
119 f.; 30 cm

Texto em português com resumo em inglês
Dissertação (mestrado) -- Pontifícia Universidade
Católica de Goiás, Programa de Pós-Graduação Stricto
Sensu em Desenvolvimento e Planejamento Territorial,
Goiânia, 2017.

Inclui referências

1. Saneamento - Goiânia (GO). 2. Doenças ambientais
- Goiânia (GO). 3. Planejamento urbano - Goiânia (GO).
I.Moraes, Lúcia Maria. II.Pontifícia Universidade
Católica de Goiás. III. Título.

CDU: 628(043)



Otniel Alencar Bandeira

Saneamento Básico em Goiânia: uma questão de Saúde Pública

Dissertação defendida no curso de Mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial da Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC Goiás, como parte das exigências para obtenção do título de mestre.

Aprovada em 10/03/2017 pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

Prof. Dra. Lúcia Maria Moraes - Orientadora – PUC Goiás

Prof. Dr. Antônio Pasqualetto – PUC Goiás

Prof. Dr. Oyana Rodrigues dos Santos – IFG

Goiânia,
Março, 2017

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Jesus, por minha vida, força, sabedoria, inspiração e saúde. Somente Ele é digno de toda honra e glória.

Aos meus pais, Palmeri de Nazaré Coelho Bandeira e Maria Zélia Alencar Bandeira, pelo amor, carinho e dedicação, por sempre acreditarem em mim, e me apoiarem em minhas empreitadas. Por terem me ensinado a ter fé e nunca desistir dos meus sonhos, por sempre terem se esforçado para que eu concluísse minha graduação e mestrado.

A minha esposa e companheira de pesquisa, Obede Rodrigues Alves, pelo amor, companheirismo, motivação e amizade. Por nunca me deixar desistir nos momentos de dificuldades. Por ter passado madrugadas acordado ao meu lado enquanto eu escrevia esta dissertação.

A minha orientadora, Dra. Lúcia Maria Moraes, por ter aceitado orientar este trabalho. Agradeço pela paciência e companheirismo.

Ao meu irmão mais novo, Palmeri Alencar Bandeira, pela paciência e sempre quando foi necessário está disposto ajudar.

Ao meu irmão, Estevão Alencar Bandeira, pela paciência que teve comigo, pela confiança e apoio dedicado a mim durante o mestrado.

A PUC Goiás pela oportunidade em realizar este mestrado.

A FAPEG pela bolsa de estudos.

Aos meus amados irmãos em Cristo da Igreja em Goiânia, que sempre estiveram ao meu lado, me incentivando e perseverando nas orações.

Aos professores doutores do MDPT pelas excelentes aulas ministradas durante o mestrado.

Ao Dr. Antônio Pasqualetto (PUC Goiás) e Dra. Oyana Rodrigues dos Santos (IFG GOIÁS) pelas colaborações durante a qualificação e defesa da dissertação.

Aos meus colegas do mestrado.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Palmeri e Zélia pelo incentivo, compreensão e amor.

A minha esposa Obede pelo amor, amizade, companheirismo e confiança.

A minha orientadora Dra. Lúcia pela credibilidade, amizade e ensinamentos.

RESUMO

Saneamento é um conjunto de medidas adotadas para preservar ou alterar as condições do meio ambiente, a fim de prevenir doenças, promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população, a produtividade individual, além de facilitar a atividade econômica. Parte da população brasileira reside em locais onde as condições de saneamento ainda são muito precárias. Devido à falta de saneamento e condições mínimas de higiene, a população fica sujeita a diversos tipos de enfermidades como diarreias, cólera, hepatite A, dengue, chikungunya, zika, febre amarela, esquistossomose, leptospirose e outras. A partir de então, surgiu o interesse por verificar as condições de saneamento em Goiânia, uma metrópole regional e de grande importância econômica ao Estado de Goiás. Surgiu então o seguinte questionamento: qual a condição atual de saneamento básico em Goiânia e quais os impactos causados na saúde da população pelas deficiências deste serviço? A importância deste trabalho justifica-se por tratar da relevância do saneamento para o planejamento territorial no município de Goiânia com ênfase na análise dos impactos provocados na saúde pública. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi analisar as condições de saneamento básico dos domicílios de Goiânia e verificar os impactos refletidos sobre a saúde da população devido às doenças causadas pela inexistência ou ineficiência destes serviços. A pesquisa foi dividida em seis etapas, incluindo levantamento bibliográfico em bases de dados científicas, no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e Departamento de Informática do SUS – DATASUS, além da aplicação de questionários juntamente com residentes do Residencial Jardim do Cerrado I a IV. Foi possível verificar que os serviços de saneamento em Goiânia ainda são ineficientes, principalmente no que se refere ao índice de coleta e tratamento de esgotos e inexistência de redes de drenagem pluvial na maior parte do município. O número de internações de pessoas com doenças, relacionadas à inexistência ou precariedade de saneamento básico também, são indicativos das condições sanitárias da população.

Palavras-chave: Cidades, doenças, planejamento urbano, salubridade ambiental.

ABSTRACT

Sanitation is a set of measures adopted to preserve or alter the conditions of the environment in order to prevent diseases, promote health, improve the quality of life of the population, individual productivity, and facilitate economic activity. Part of the Brazilian population lives in places where sanitation conditions are still very precarious. Due to the lack of sanitation and minimum conditions of hygiene, the population is subject to various types of diseases such as diarrhea, cholera, hepatitis A, dengue, chikungunya, zika, yellow fever, schistosomiasis, leptospirosis and others. From then on, the interest arose to verify the conditions of sanitation in Goiânia, a regional metropolis of great economic importance to the State of Goiás. The following question then arose: what is the current condition of basic sanitation in Goiânia and what are the impacts caused The health of the population due to the deficiencies of this service? The importance of this work is justified by addressing the relevance of sanitation to territorial planning in the city of Goiânia, with emphasis on the analysis of the impacts on public health. In this sense, the objective of this research was to analyze the conditions of basic sanitation of Goiânia households and to verify the reflected impacts on the health of the population due to the diseases caused by the inexistence or inefficiency of these services. The research was divided into five stages, including a bibliographic survey in scientific databases, the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and the Department of Informatics of SUS - DATASUS, as well as the application of questionnaires with residents of the Jardim do Cerrado I - IV . It was possible to verify that the sanitation services in Goiânia are still inefficient, mainly regarding the sewage collection and treatment index and the lack of drainage networks in most of the municipality. The number of hospitalizations of people with diseases related to the lack or lack of basic sanitation are also indicative of the sanitary conditions of the population.

Keywords: Cities, diseases, urban planning, environmental health.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE TABELAS	12
LISTA DE SIGLAS	14
INTRODUÇÃO	16
CAPITULO 1 - O PLANEJAMENTO URBANO E AMBIENTAL NO BRASIL.....	22
1.1 Planejamento urbano no Brasil	22
1.2 O Planejamento Ambiental no Brasil	25
1.2.1 Legislação Ambiental	28
1.2.2 Estrutura e Instrumentos do Planejamento Ambiental	33
CAPÍTULO 2 – SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL.....	37
2.1 Histórico e bases legais do saneamento	39
2.2 O saneamento básico no Brasil.....	42
2.2.1 Abastecimento de água.....	47
2.2.2 Esgotamento sanitário.....	48
2.2.3 Manejo de Resíduos sólidos	51
2.2.4 Drenagem urbana	52
CAPÍTULO 3 –ESTRUTURA DO SANEAMENTO BÁSICO EM GOIÂNIA E SAÚDE.....	55
3.1 Panorama dos serviços de saneamento executado pela SANEAGO	55
a) Histórico.....	55
b) SANEAGO: água e esgoto.....	56
3.2 Análise dos serviços de saneamento básico em Goiânia	59
3.3 Impactos das deficiências dos serviços de saneamento básico de Goiânia-GO na saúde da população	69
CAPÍTULO 4 – SANEAMENTO BÁSICO EM GOIÂNIA -GO: UM ESTUDO DE CASO NO BAIRRO JARDIM CERRADO	80
CONSIDERAÇÕES.....	108
REFERÊNCIAS.....	112

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cinco correntes principais do Planejamento Urbano no Brasil	25
Figura 2 - Percentual da população brasileira com acesso a água e esgotamento sanitário	43
Figura 3 – Número de brasileiros que não possuem acesso adequado ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e banheiros	44
Figura 4 - Heterogeneidade do atendimento urbano de esgoto nos estados do Brasil.	45
Figura 5 - Práticas adotadas para afastamento de esgotos, em proporção da população por macrorregião e Brasil, 2010.....	49
Figura 6 - Proporção de municípios com inundações em um período de cinco anos.	53
Figura 7 - Mapa de Goiânia com a localização das ETA e mananciais de onde capta água.	56
Figura 8 - Barragem Dr. Henrique Santillo (a) e Estação Elevatória de Água Bruta (b) do Sistema Produtor Mauro Borges, Goiânia- GO.	57
Figura 9 – Estação de Tratamento de Água Mauro Borges, Goiânia- GO.	57
Figura 10 – Estação de Tratamento de Água Dr. Hélio Seixo de Britto.....	58
Figura 11 – Pontos de alagamentos no período chuvoso na Vila Roriz, bairro periférico de Goiânia - GO.....	60
Figura 12 - 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: Site Diário de Goiás, 2016	60
Figura 13 - Alagamento da Marginal Bota Fogo (a) e no Túnel Jaime Câmara próximo ao Parque Mutirama (b) em Goiânia- GO.....	61
Figura 14 - Domicílios particulares permanentes, por tipo de esgotamento sanitário, Goiânia – GO em 2010.	62
Figura 15 - Forma de abastecimento de água em Goiânia – 2010.	63
Figura 16 – Caminhões utilizados para coleta de materiais recicláveis (a) e Ponto de Entrega Voluntária (PEV) (b) em Goiânia-GO.....	66
Figura 17 - Resíduos sólidos urbanos jogados em terrenos baldios no Bairro da Portelinha em Goiânia – GO.	67
Figura 18 – Número de internações por faixa etária segundo a categoria de doenças de transmissão feco-oral, Goiânia-GO de 2008 a 2016.	72
Figura 19 - Número de internações por faixa etária segundo a categoria de doenças transmitidas por inseto vetor, Goiânia-GO de 2008 a 2016.	73
Figura 20 - Número de internações por faixa etária segundo a categoria de doenças transmitidas por inseto vetor (Dengue e Febre hemorrágica),Goiânia-GO de 2008 a 2016. Fonte: Ministério da Saúde –DATASUS, 2016.....	74
Figura 21 - Casos de dengue notificados em Goiânia no período de 2003 a 2016...75	75

Figura 22 – Óbitos por dengue notificados em Goiânia-GO no período de 2002 a 2016.	76
Figura 23 - Casos notificados de Febre de Chikungunya em residentes de Goiânia, 2015 – 2016	77
Figura 24 - Número de internações por faixa etária segundo a categoria de doenças transmitidas pelo contato com a água, Goiânia-GO de 2008 a 2016.....	78
Figura 25 - Número de internações por faixa etária segundo a categoria de doenças relacionadas com a higiene, Goiânia-GO de 2008 a 2016.....	78
Figura 26 - Acessibilidade ao Residencial Jardim do Cerrado e áreas de preservação permanente existentes no bairro.	80
Figura 27 - Imagem aérea do Residencial Jardim dos Cerrados e as divisões das etapas concretizadas e a serem construídas.	81
Figura 28 - Distinção entre a tipologia dos imóveis no Jardim Cerrado I a IV (a) e Jardim Cerrado VI e VII (b).....	83
Figura 29 - (a) Modelo de residência em lote individual nos módulos de I a IV e. (b) Sobrados em condomínio fechado nos módulos VI e VII.	83
Figura 30- Diferença entre as calçadas e ruas dos módulos do Jardim Cerrado: (a) e (b) Módulos destinados à faixa de renda um e b) módulos destinados à faixa de renda dois e três.....	84
Figura 31 – Desnível da calçada em relação à Rua no Residencial Jardim Cerrado I a IV. Fonte: Acervo pessoal. Data: 17 dez. de 2016.	85
Figura 32 – (a) Campo de futebol destinado a práticas esportivas no Jardim Cerrado I a IV e (b) pequena quadra de esporte dentro do condomínio no Jardim Cerrado VI e VII.....	85
Figura 33 – Tipos de esgotamento sanitário: a) Fossa séptica e sumidouro nos módulos I a IV e b) Estação de tratamento de esgoto para atender os módulos VI e VII.....	86
Figura 34 – Opinião dos moradores do Jardim Cerrado sobre os serviços pertencentes ao saneamento básico, Goiânia-GO.....	87
Figura 35– Opinião dos moradores do Jardim Cerrado sobre os serviços de saneamento básico.	88
Figura 36 – Reservatórios da SANEAGO que distribui água aos moradores do Jardim Cerrado e outros bairros próximos, Goiânia-GO.	89
Figura 37 – (a) Tipo de abastecimento e (b) qualidade da água segundo informações dos moradores do Jardim Cerrado, Goiânia-GO.....	89
Figura 38 – Opinião dos residentes sobre a frequência da falta de água no Residencial Jardim Cerrado, Goiânia-GO.	90
Figura 39 – Fossa séptica e sumidouro das residências do Jardim do Cerrado construídas de maneira irregular.....	91
Figura 40 – Esgoto doméstico extravasando de uma residência e escorrendo pelas vias do bairro./ Fonte: Acervo pessoal, data: 19/11/2016.	92

Figura 41 – Localização da ETE Jardim dos Cerrados operada pela SANEAGO, Goiânia-GO.	94
Figura 42 - Represa ao lado da ETE que se tornou área de lazer para os residentes do Jardim do Cerrado.....	95
Figura 43 – Condições ambientais da represa e mata ciliar: (a) e (b) características físicas da água (cor e odor) de qualidade suspeita; (c) e (d) resíduos sólidos descartados indevidamente na área de preservação permanente da represa.....	96
Figura 44 – Respostas dos moradores do Jardim Cerrado sobre questões relacionadas aos resíduos sólidos domiciliares.....	98
Figura 45 – Resíduos sólidos em diversos locais do Residencial Jardim do Cerrado.	99
Figura 46 – Opinião dos moradores sobre as dificuldades em destinar os RCC. ...	100
Figura 47 – Orientações da COMURG sobre destinação de entulho, móveis velhos e eletrodomésticos inutilizados.....	101
Figura 48 - Erosões provocadas pelas águas pluviais na Avenida Rainha dos Lagos no Jardim Cerrado III.....	103
Figura 49 – Inexistência de infraestrutura de drenagem de águas pluviais no Residencial Jardim do Cerrado I a IV.....	104
Figura 50 – Respostas dos moradores do Jardim Cerrado sobre drenagem pluvial, Goiânia – GO.	104
Figura 51 – Bocas de lobo construídas no mês de dezembro de 2016 no Jardim Cerrado III de forma irregular.	105

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Legislação Ambiental: Principais Documento Legais	31
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Proporção de domicílios urbanos com rede geral de abastecimento de água, de esgoto e fossa séptica, segundo as grandes regiões – 2000/2010.....	46
Tabela 2 - Total e percentual de municípios com coleta e tratamento de esgoto, segundo as grandes regiões – 2008	50
Tabela 3 – Destino dado aos resíduos sólidos pela população em condição de déficit de afastamento de RSD - 2010.....	51
Tabela 4 - Ocorrência de enchentes e inundações no período de cinco anos segundo faixa populacional	53

Tabela 5 - Condições dos domicílios particulares permanentes e moradores de Goiânia-GO - 2010.....	59
Tabela 6 - Moradores em domicílios particulares permanentes, por tipo de esgotamento sanitário em Goiânia – GO de acordo com os Censos de 1991, 2000 e 2010.	61
Tabela 7 – Principais indicadores de saneamento básico em Goiânia – 2014.	64
Tabela 8 - Evolução dos indicadores de cobertura de saneamento em Goiânia no período de 2010 a 2014.	65
Tabela 9 - Forma de destinação do lixo da população de Goiânia - GO.....	66
Tabela 10 - Resíduos sólidos coletados pela COMURG em Goiânia de 2008 - 2012	68
Tabela 11 - Destino dos dejetos sólidos coletados no município de Goiânia – 2011	68
Tabela 12 – Morbidade hospitalar do SUS por categoria de doenças: número de internações hospitalares, valor total dos gastos públicos e número de óbitos, Janeiro de 2008 a Novembro de 2016, Goiânia-GO.....	71
Tabela 13 – Conhecimento dos moradores do Jardim Cerrado sobre saneamento básico, Goiânia-GO.....	87
Tabela 14 – Respostas dos moradores do Jardim Cerrado sobre questões relacionadas ao esgotamento sanitário.....	92

LISTA DE SIGLAS

a.C	Antes de Cristo
APA	Área de Proteção Ambiental
APP's	Área de Preservação Permanente
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento
BNH	Banco Nacional da Habitação
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CEPT	Tratamento Primário Quimicamente Assistido
CESBs	Companhias Estaduais de Saneamento Básico
CF	Constituição Federal
COMURG	Companhia de Urbanização de Goiânia
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
ConCidades	Conselho das Cidades
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DES	Departamento Estadual de Saneamento
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
EIA	Estudo De Impacto Ambiental
EIT	Estudo de Impacto de Trânsito
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FAPEG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás
FAR	Fundo de Arrendamento Residencial
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
GO	Goiás
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFG	Instituto Federal de Goiás
ITB	Instituto Trata Brasil
LDNSB	Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico
MDPT	Mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
p.p.	Pontos Percentuais
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PBH	Plano de Bacia Hidrográfica
PEV	Pontos de Entrega Voluntária
PGCS	Programa Goiânia Coleta Seletiva
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico

PMCMV	Programa Minha Casa Minha Vida
PMSS	Programa de Modernização do Setor Saneamento
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNI	Programa Nacional de Imunização
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PRA	Programa de Regularização Ambiental
PUC	Pontifícia Universidade Católica
RCC	Resíduos de Construção Civil
RNA	Ácido Ribonucleico
RSD	Resíduos Sólidos Domiciliares
SAAEs	Serviços Autônomos de Água e Esgoto
SANEAGO	Companhia de Saneamento de Goiás
SESP	Serviço Especial de Saúde Pública
SFDU	Superintendência Financeira de Desenvolvimento Urbano
SFH	Superintendência Financeira da Habitação
SFS	Superintendência Financeira da Habitação
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Indicadores de Saneamento
SUS	Sistema Único de Saúde
TC	Termo de Compromisso
TPA	Tratamento Primário Avançado
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas muitas foram as discussões acerca dos conceitos de crescimento e desenvolvimento urbano e econômico no Brasil e no mundo. Alves e Belluzzo (2004) relatam que o econômico não deve mais ser encarado como solução para problemas como a miséria humana, ou seja, o crescimento por si só, não é condição suficiente para a promoção do bem-estar humano. Sobre este aspecto, o desenvolvimento econômico passou a incluir, de forma interligada, questões sociais, ambientais, culturais e político-institucionais.

Segundo a Organização Mundial de Saúde-OMS (2007), saneamento é definido como sendo controle de todos os fatores do meio físico em que vive o homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social. Kassouf (1994) caracteriza o saneamento como o conjunto de ações socioeconômicas, que tem por objetivo alcançar salubridade ambiental do território urbano e rural, como foi abordado neste estudo.

Estudos do Banco Mundial (1993) estima que o ambiente doméstico inadequado, seja responsável por quase 30% da ocorrência de doenças nos países em desenvolvimento. Guimarães et al. (2007), destacam que investir em saneamento é uma das formas de acelerar o desenvolvimento de um país e reduzir gastos com internações no sistema público de saúde. Dados divulgados pelo Ministério da Saúde (2010) apontam que para cada R\$1,00 investido no setor de saneamento básico, economiza-se R\$ 4,00 na área de medicina curativa.

A política pública de saneamento no Brasil vem experimentando, desde 2003, um novo ciclo representado por marcos legal e regulatório, reestruturação institucional e retomada dos investimentos. A criação do Ministério das Cidades (MCidades, 2005) e da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental 2004, permitiu maior direcionamento das ações governamentais. Com a realização das Conferências das Cidades e a criação do Conselho Nacional das Cidades (ConCidades), foi possível ampliar o diálogo dos diversos segmentos organizados da sociedade civil com o Estado. A Lei nº 11.445/2007 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. 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.

Parte da população brasileira reside em locais onde as condições de saneamento ainda são muito precárias. Devido à falta de saneamento e condições mínimas de higiene, a população fica sujeita a diversos tipos de enfermidades como diarreias, cólera, hepatite A, dengue, chikungunya, zika, febre amarela, esquistossomose, leptospirose e outras. A literatura sobre saúde pública evidencia que a falta de água potável e esgotamento sanitário é uma das principais causas da mortalidade infantil. O Brasil em 2010 registra a morte de 20 crianças de 0 a 5 anos por dia, em decorrência da falta de água potável e, principalmente de esgoto sanitário, ou seja, a cada 72 minutos morre uma criança entre 0 a 5 anos por falta de serviços básicos de saneamento (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010; LISBOA et al., 2013).

As doenças de veiculação hídrica segundo Amaral (et al, 2003), são causadas principalmente por microrganismos patogênicos que têm suas origens relacionadas aos fatores socioeconômicos da população que vive em condições precárias nas favelas, palafitas, etc. Ainda existem muitas desigualdades regionais no Brasil, isso é determinado pelos preceitos capitalistas e dicotômicos que regem a sociedade. Como uma das consequências, as desigualdades econômicas e sociais entre os estados e municípios, existem a falta de acesso à infraestrutura e qualidade dos serviços de saneamento básico, assim como foi mostrado no Residencial Jardim do Cerrado de Goiânia. Nos lugares onde não existem serviços de saneamento básico, ou são ineficientes, são propícios à ocorrência de distintas doenças já mencionadas e conseqüentemente causam inúmeros transtornos à saúde e bem-estar dos moradores e também ao desenvolvimento social e econômico da região.

PROBLEMA

Considerando o Saneamento básico, questão de saúde pública na cidade de Goiânia, eixo norteador desta pesquisa, surge a seguinte questão qual a condição atual de saneamento básico nos domicílios de Goiânia e quais os impactos causados na saúde da população, deficiências deste serviço? Como o Residencial Jardim do Cerrado, um bairro planejado no século XXI, ainda promove lugares diferenciados com desigualdade social para seus habitantes?

HIPÓTESES

Foram definidas as seguintes hipóteses da pesquisa, a saber: 1) Existe uma quantidade significativa de domicílios em Goiânia com deficiências de saneamento básico, principalmente com relação ao esgotamento sanitário; 2) O número de casos de doenças, internações hospitalares e óbitos provocados pela falta ou ineficiência de saneamento básico em Goiânia ainda é alto, principalmente nos primeiros anos de vida, a falta de rede de esgoto no Jardim do Cerrado nas etapas I, II, III e IV pode ser motivo associado ao descaso do poder público com a população de baixa renda.

JUSTIFICATIVA

Diante das deficiências do saneamento e os impactos refletidos na saúde da população, torna-se necessário intervir na defesa do ambiente, promoção da saúde pública e melhoria das condições sanitárias, com especial ênfase para as áreas urbanas, onde se concentra predominantemente a população brasileira. Dentro desse cenário justifica-se esta pesquisa por tratar da relevância do saneamento para o planejamento territorial no município de Goiânia, com ênfase na análise dos impactos provocados na saúde pública.

OBJETIVOS

O planejamento sustentável das cidades, especialmente de Goiânia - objeto de estudo desta pesquisa - ocorre quando se leva em consideração a disponibilidade e eficiência do saneamento básico que deve ser universalizado. Neste sentido, foram traçados os seguintes objetivos:

1. Analisar as condições de saneamento básico dos domicílios da cidade de Goiânia;
2. Fazer um levantamento dos impactos sobre a saúde da população de Goiânia, devido às doenças causadas pela inexistência/ ineficiências dos serviços de saneamento básico;
3. Avaliar as condições de saneamento básico no Residencial Jardim do Cerrado I a IV e verificar a opinião dos residentes, quanto aos serviços de saneamento ofertados na região.

METODOLOGIA

A pesquisa foi dividida em cinco etapas: 1) Levantamento bibliográfico em bases de dados científicas; 2) Levantamento de dados das condições de saneamento dos domicílios e moradores de Goiânia a partir dos censos demográficos do IBGE; 3) Levantamento de dados no Departamento de Informática do SUS – DATASUS, sobre doenças específicas relacionadas às deficiências de saneamento básico; 4) Levantamento de informações primárias sobre as condições de saneamento básico no Residencial Jardim do Cerrado I a IV; 5) Aplicação de questionários com moradores do Residencial Jardim do Cerrado I a IV; 6) Tabulação, elaboração de tabelas e gráficos e posterior análise e interpretação dos dados coletados.

No campo teórico, o levantamento bibliográfico ocorreu por meio de pesquisa em base de dados científicas como Scielo, Portal Periódico CAPES, Science Direct, Scopus e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Na sequência, foram selecionados textos pertinentes ao assunto abordado, passando pelos três processos de leitura, definidos por Gil (1994), a saber: leitura exploratória (para verificar se havia interesse à pesquisa), leitura seletiva (para determinar o que seria empregado no trabalho) e por fim, a leitura analítica (para determinar a ordenação dos mesmos). Os dados secundários foram extraídos a partir dos Censos Demográficos do IBGE (1991, 2000 e 2010), DATASUS (2008 - 2016) e Secretaria Municipal de Saúde de Goiânia (2014 -2016).

Segundo Selltiz et al. (1975) e Gil (2002) uma pesquisa pode ter enfoque exploratório ou descritivo e causal, sendo que os estudos exploratórios visam inteirar-se com o elemento ou compreendê-lo, sendo sua característica básica, a não existência de hipóteses. Já os estudos causais ou descritivos procuram investigar plausíveis relações de causa e efeito, sendo que a vivência de hipóteses prévias e a identificação de fatores que contribuem para a ocorrência dos fenômenos são condições essenciais ao sucesso da pesquisa.

A presente pesquisa é classificada como descritiva, uma vez que busca expor a condição dos serviços de saneamento básico dos domicílios e moradores de Goiânia, tendo como base o Censo Demográfico do IBGE e subsequentemente apresentar uma análise das internações hospitalares no Sistema Único de Saúde – SUS, gastos públicos e óbitos, por doenças relacionadas à inexistência ou

ineficiência dos serviços de saneamento básico. Para isso foram selecionados quatro grupos de doenças, a saber:

- 1) Doenças de transmissão feco-oral (Amebíase, Diarreias, Cólera, Febres tifoide e paratifoide, Sequelas da poliomielite e Hepatites virais – exceto o tipo B);
- 2) Doenças transmitidas por inseto vetor (Febre hemorrágica devida ao vírus da dengue, Dengue Clássico, Chikungunya, Zika, Febre amarela, Filariose, Leishmanioses);
- 3) Doenças transmitidas pelo contato com a Água (Esquistossomose e Leptospirose);
- 4) Doenças relacionadas com a higiene: Doença de olhos (tracoma e conjuntivites), e doenças de pele (micoses).

Para melhor compreensão dos dados, estes foram separados em quatro universos de estudo, a saber: 1) número de internações hospitalares por doença, 2) valor gasto total com as internações, 3) internações por faixa etária e 4) número de óbito por doença. As informações sobre as doenças foram obtidas a partir do Departamento de Informática do SUS (DATASUS) de Janeiro/2008 a Novembro/2016. Este período foi escolhido pela existência de informações no DATASUS dos quatro universos de estudo adotados para esta pesquisa. As informações sobre dengue, febre chikungunya e zika, foram obtidas a partir da Secretaria Municipal de Saúde de Goiânia, sendo que os períodos estudados das duas últimas doenças diferem das demais, por terem sido notificadas no Brasil há pouco tempo. Assim, para febre chikungunya, o período de avaliação foi de 2014 a setembro/2016 e para zika foi de setembro/2015 a setembro/2016.

ESTRUTURA

A dissertação está estruturada em quatro capítulos, além dessa seção introdutória, considerações e referências. É abordado no primeiro capítulo questões sobre o planejamento, breve histórico e os instrumentos legais de planejamento urbano e ambiental no Brasil. Abordam, as últimas décadas, a preocupação com relação à qualidade de vida nas cidades, haja vista que o adensamento populacional, sem o devido planejamento, gera uma série de consequências negativas à vida urbana, inclusive na questão de saneamento básico.

O segundo capítulo trata sobre as relações entre saneamento básico, saúde e qualidade de vida. Apresenta uma contextualização sucinta sobre as questões de saneamento e o principal marco legal do setor, desde a época do Brasil colônia até os dias atuais. Exibe um panorama da situação do saneamento básico no Brasil por macrorregiões e população atendida com serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. A partir deste panorama é possível observar as profundas desigualdades regionais existentes no país, um dos principais desafios para universalização do acesso a esses serviços.

O terceiro capítulo é dividido em duas partes: na primeira parte é apresentado um panorama das condições de saneamento básico dos domicílios de Goiânia com relação ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos a partir dos censos do IBGE de 1991, 2000 e 2010. Na segunda parte, são apresentados os dados sobre internações hospitalares no SUS por doenças relacionadas à falta ou ineficiência de saneamento que foram notificados em Goiânia, assim como informações sobre mortalidade e gastos públicos com os serviços de internações.

No quarto capítulo é apresentada uma caracterização do Residencial Jardim Cerrado e algumas comparação entre os módulos destinados a famílias mais carentes, pertencentes à faixa um do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) e os módulos destinados a faixas dois e três do programa. São apresentados também os dados sobre o levantamento das condições de saneamento básico no Residencial Jardim Cerrado I a IV, dentro das quatro vertentes do saneamento, a saber: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais. São apresentadas ainda, neste capítulo, as respostas fornecidas pelos residentes mediante a aplicação do questionário sobre os serviços de saneamento que são oferecidos no bairro.

CAPITULO 1 - O PLANEJAMENTO URBANO E AMBIENTAL NO BRASIL

1.1 Planejamento urbano no Brasil

Segundo Lafer (1973), o planejamento dispõe de instrumentos que apontam caminhos para o seu pleno desenvolvimento. Dentre esses estão às táticas, que lidam com desafios de curto e médio prazo e os objetivos, que tratam das questões de longo prazo. O planejamento pode ser aplicado tanto na área administrativa como também na área urbana.

Na visão administrativa, o planejamento estratégico, segundo Cavenaghi (2009) é uma possível ação de qualquer empreendimento, pela qual se almeja obter vantagens competitivas, baseando-se numa boa estratégia que visam soluções positiva. Enquanto que para Cabanillas (2005), o planejamento estratégico representa a definição de metas e objetivos que podem proporcionar bons resultados.

Do ponto de vista urbano, Villaça (1998) diz que o planejamento é uma forma de propor mudanças estruturais a fim de criar um futuro melhor à cidade e seus habitantes. No planejamento das cidades, são determinadas metas de longo, médio e curto prazo e identificados benefícios que possibilitam uma visão integral da realidade urbana. Nesse viés, Souza (2008) enfatiza que estão incluídas ações por meio da participação popular e de servidores técnicos do município, ligados com o planejamento urbano. É por meio do planejamento que surgem novos planos e programas que objetivam a promoção do desenvolvimento do país.

A abordagem social no planejamento introduzida por Castells (1983), em sua obra clássica “A questão urbana”, considera o espaço urbano como produto de dada formação social e por isso afirma que:

Planejamento urbano é a intervenção do político sobre a articulação específica das diferentes instâncias de uma formação social no âmago de uma unidade coletiva de reprodução da força de trabalho, com a finalidade de assegurar sua reprodução ampliada, de regular as contradições não antagônicas, assegurando assim os interesses de classe social no conjunto da formação social e a reorganização do sistema urbano, de forma a garantir a reprodução estrutural do modo de produção dominante. (CASTELLS, 1983, p. 376-377).

Planejar o espaço urbano na fala de Villaça (1998) significa remeter ao futuro das cidades, buscando medidas de precaução contra problemas e dificuldades, ou ainda, aproveitando melhor, possíveis benefícios que deverão ser aplicados nas *urbes*.

Estes conceitos fortalece o pensamento de Maricato (2008) de que as cidades sofrem constantes modificações ao longo do tempo, porque a sua população está em constante interação com o ambiente e o espaço, alterando-os para atender suas necessidades. Assim, os gestores públicos, devem atentar para estas mudanças e aplicar os instrumentos urbanísticos e ambientais a fim de reduzir as desigualdades sociais e promover um desenvolvimento mais equilibrado da cidade.

Na década de 1990, as políticas públicas urbanas no Brasil, buscavam contribuir para diminuir as desigualdades sociais no meio urbano e promover debates entre os diferentes agentes sociais, para estabelecer as principais diretrizes dos planos diretores. Neste período verificou-se que as cidades brasileiras partilhavam de problemas urbanos semelhantes como, por exemplo, a conurbação¹, expansão acelerada das periferias, pressão do setor imobiliário para mudanças no uso e ocupação do solo, entre outros (VILLAÇA, 2000).

Um dos fatores limitantes que dificulta a execução do planejamento das cidades de uma forma eficiente é o distanciamento existente entre aquilo que é planejado e estabelecido pelos planos diretores e o processo de produção da cidade assim, mostrado por Costa (et al., 2012). O autor reforça que o mais importante não é apenas o crescimento da cidade e sim a forma como ela cresce e se desenvolve. Os gestores e sociedade em geral devem atentar para isso, caso contrário os problemas urbanos e sociais da cidade tomarão uma direção que futuramente será difícil de reverter ou solucionar.

O planejamento urbano desenvolvido no Brasil vem se manifestando por meio de várias modalidades, dentre estas o Zoneamento, Plano de Embelezamento, Plano de Melhoramentos e nas últimas décadas o Plano Diretor. Outras modalidades citadas por Villaça (1999) são o planejamento físico territorial, planejamento de cidades novas como a cidade de Goiânia, controle do uso e ocupação do solo e o planejamento setorial. Historicamente, o zoneamento foi uma

¹ É um termo usado para designar um fenômeno urbano que acontece a partir da união de duas ou mais cidades/municípios, constituindo uma única malha urbana, como se fosse somente uma única cidade.

das primeiras ferramentas utilizadas no planejamento urbano de cidades brasileiras, como foi o caso do Rio de Janeiro e São Paulo, em meados do Século XIX, no entanto de maneira muito rudimentar.

As experiências de planejamento urbano no Brasil, segundo Villaça (2000), passaram por períodos distintos com visões e práticas diferenciadas. No atual marco jurídico urbanístico do Brasil, predomina o conceito de que, uma cidade necessita ter Plano Diretor para possuir algum nível de planejamento urbano e que a falta desse plano está intimamente relacionada com os altos índices de criminalidade devido à falta de equipamentos urbanos/ comunitário, serviços e infraestrutura de qualidade. Portanto, predomina a ideia que para se alcançar cidades ordenadas, equipadas com infraestrutura e baixos índices de violência urbana é necessário planejamento, gestão e planos eficazes.

Analisando a trajetória do planejamento urbano nas cidades brasileiras, são poucos os momentos em que os investimentos públicos e obras na cidade caminham na mesma direção. De um lado, predominam ações e intervenções autônomas, públicas e privadas, sem relação com o planejamento e os planos em vigor, de outro lado vigora os planejamentos e planos que não se refletem em obras e melhorias dentro do território das cidades. Dessa forma, Cymbalista (2006a) realça que as cidades brasileiras não têm obtido crescimento ordenado, socialmente inclusivo e ambientalmente sustentável porque o planejamento sem ação é tão ineficaz quanto às ações sem planejamento.

Por mais qualidade técnica que os Planos possuam, eles por si só não são capazes de resolver problemas urbanos estruturais das cidades brasileiras tais como: enchentes, ocupação de áreas de risco, congestionamentos, ausência/ineficiência de transporte público, saneamento ambiental, moradia digna para todos e urbanização dos bairros populares. Feldman (1996) reforça que os problemas urbanos aumentam à medida que não tem uma descontinuidade administrativa e o caráter errático das políticas urbanas leva à ineficácia dos planos e conseqüentemente ao desordenamento das cidades. A falta de investimentos é um fator que influencia a desordem da cidade e pode ser mais grave do que a não obediência a um plano.

O processo de desenvolvimento é um processo integrado nos diversos aspectos de uma realidade. A suposição de que o desenvolvimento social é decorrência do desenvolvimento econômico, tem conduzido a resultados

insatisfatórios, pois a colocação de metas somente econômicas incorre em transformações limitadas ao plano puramente econômico, mantendo a estrutura social e conseqüentemente, a problemática social, inalteradas (COSTA et al., 2012). A história do planejamento brasileiro é sistematizada por Villaça (1999, p. 169 - 244) em cinco correntes principais, conforme a Figura 1.



Figura 1 - Cinco correntes principais do Planejamento Urbano no Brasil
Fonte: Villaça, 1999, p. 169.

Essas cinco correntes ocorrem, por períodos que podem ser classificados em: Planejamento urbano, no período do século XIX a 1930, de 1930 a 1990 e do período de 1990 aos dias atuais. No período correspondente, entre o século XIX e início da década de 30, foram atuantes as correntes do zoneamento, dos planos de embelezamento e melhoramento, do urbanismo "sanitarista" e dos planos de infraestrutura. No período subsequente, de 1930 até início de 1990, foram atuantes as correntes dos Planos de infraestrutura urbana, o Planejamento *Scrictu Sensu* e o planejamento de novas cidades, com destaque para a cidade de Goiânia de 1933, objeto dessa pesquisa, e o Plano de Brasília de 1957.

1.2 O Planejamento Ambiental no Brasil

O planejamento urbano pós-moderno conforme o pensamento de Silva et al. (2013), está cada vez mais atrelado ao processo ambiental e os respectivos instrumentos legais, exigindo dos profissionais da área, conhecimento multidisciplinar, como também das novas formas, métodos e aplicações de conceitos

que tendem a acompanhar o dinamismo da sociedade atual. Rodrigues et al. (2011), mostra que com o processo intenso de urbanização, a cidade passou a exercer funções econômicas e sociais mais contundentes, configurando-se como meio ambiente construído.

Um dos principais objetivos do planejamento e desenvolvimento urbano é proporcionar um *upgrade* nas condições de vida da sociedade, pois de acordo com a Constituição Federal de 1988 no artigo 225:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988, artigo, 225).

O Estatuto da Cidade Lei nº 10.257 de 2001, reforça essa visão, no artigo 1º parágrafo único:

Art. 1. Parágrafo único. Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental (BRASIL, 2001, artigo, 1 parágrafo único).

Conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), a qualidade de vida está diretamente relacionada a certos indicadores como condições de alimentação, renda, educação, saneamento, saúde e outros. Esses indicadores são influenciados pela política e gestores públicos (DI SARNO, 2004). Dias (2005) ressalta que a questão ambiental está diretamente relacionada à qualidade de vida da população e deve ser levada em consideração pelos planejadores da cidade.

Nas três últimas décadas, o planejamento ambiental surgiu em razão do aumento dramático da competição por terras, água, recursos energéticos e biológicos, que gerou a necessidade de organizar o uso da terra, de compatibilizar esse uso com a proteção de ambientes ameaçados e de melhorar a qualidade de vida das populações. O planejamento ambiental veio como solução a recorrentes conflitos entre as metas da conservação do meio ambiente e do desenvolvimento tecnológico (ANTONUCCI et al., 2010).

Almeida et al. (1999) descreve que o planejamento ambiental precisa ser visto com uma visão holística, porque os processos de decisão e interação relacionados ao meio ambiente são complexos e envolve uma diversidade de atividades humanas. Para Albano (2013) o planejamento ambiental é o elemento essencial ao

desenvolvimento socioeconômico voltado ao melhor aproveitamento de um espaço territorial por meio da identificação de suas potencialidades e fragilidades. Tema abordado nesta pesquisa pela precariedade do saneamento básico nas cidades brasileiras e em especial na cidade de Goiânia.

Com o planejamento ambiental é possível que as cidades se desenvolvam de forma mais sustentável, como mostra os pesquisadores Canepa (2007) e Franco (2001), ou seja, em harmonia com as questões econômicas, políticas, sociais, culturais e ambientais. Ideia esta, reforçada por Maria (2013) e Albano (2013), que realça que um dos grandes desafios do planejamento ambiental é conseguir vincular o ambiente natural aos processos interurbanos, por meio da associação entre planejamento e análise ambiental, uso racional dos recursos naturais e melhor qualidade de vida da população.

Nos dizeres de Dias (2005) é importante ressaltar que não existe um padrão de desenvolvimento sustentável aplicável a todas as cidades, por isso é responsabilidade de cada órgão gestor fazer o levantamento da real situação do município a fim de estabelecer metas, estratégias e soluções para os problemas urbanos e alcançar bons indicadores de qualidade de vida, como será mostrado mais a frente, neste estudo.

Nos anos de 1980 a expressão planejamento ambiental é entendida por muitos como o planejamento de uma região, de acordo Maria (2013 p. 27) “o planejamento de uma localidade tendo em vista integrar informações e investigações do ambiente, que prevê ações e normas em uma linha ética de desenvolvimento”. Perante esse aspecto, estão aqueles que preocupam com o acondicionamento dos utensílios e os impactos consequentes das lógicas, socioeconômica que determina um local de interesse. Dessa forma, a autora estabelece que: “os princípios do planejamento ambiental retratam diretamente ao termo sustentabilidade e interdisciplinaridade, o qual, no que lhe concerne a uma visão holística de análise para decorrência de aplicação”. De uma maneira simples, ela reforça que o planejamento deve ser elaborado em uma tríade, meio-homem-sociedade, que passa a ser observado como uma única unidade (MARIA, 2013).

O planejamento ambiental consiste na comunicação e integração dos princípios que compõem o ambiente, como ressalva Albano (2013) quando escreve: “a função de determinar as relações entre as medidas ecológicas e os processos da comunidade, das necessidades socioculturais, a atividades e interesses

econômicos” são essencialmente fundamentais, deve ter a intenção de manter o conceito de integridade possível dos seus elementos e componentes. O planejamento que lida sob esse ponto de vista, de modo geral, sistemática e holística, mas tem um “processo primeiro que é o de identificar o espaço, para depois integrá-lo”, assim explícitos por Albamo.

O planejamento ambiental tem técnica para estabelecer ações dentro de conjuntura e não particularmente. Antonucci et al. (2010) tem trabalhado, com o conceito de recurso, que admite o elemento natural como fonte de matéria para o homem. Prevê a atuação de abundantes setores da sociedade, atravessadamente de seus representantes, tendo a sociedade o direito e o dever de pensar sobre as questões que lhe dizem respeito. É necessário determinar três eixos: técnico, social e político.

Vários planejadores, na época atual, segundo Maria (2013, p. 24), falam do “objetivo da potencialização da qualidade de vida do ser humano, seguindo-se como proposição a manutenção dos processos da natureza e de sua heterogeneidade”. Outros defendem que o fundamento do planejamento ambiental, deva ser de modo descentralizado, com participação da população *in loco*, com “múltiplos interlocutores e com máxima atividade participativa, podendo introduzir os conselhos populares”.

Em suma, para Albano (2013) os planejamentos ambientais, pelo menos no Brasil, não descrevem de forma eficiente a realidade, nem atingem o ideário a que preconizam. O momento é de reflexão sobre a eficiência do discurso teórico, da mesma maneira sobre a construção da teoria e do método. Esses são, na atualidade, os grandes entraves e as maiores instigações para esta área de conhecimento (ALBANO, 2013).

1.2.1 Legislação Ambiental

A legislação ambiental brasileira possui normas e princípios baseados na Constituição Federal (CF) de 1988, principalmente na Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) Lei nº 6.938/81. A questão é tratada de forma especial na CF, o artigo 225, deixa claro que o meio ambiente é um bem de uso comum do povo, ou seja, é uma riqueza social inestimável que não pode ser individualizada. Siqueira (2002) ressalta que estas riquezas podem ser concretas (como as florestas, rios,

fauna), quanto imateriais (como a história de uma comunidade, cultura, religião, rituais, comidas típicas).

No Brasil, documentos de caráter ambiental e naturalista podem ser encontrados ainda no tempo do Império, nas primeiras décadas de 1800, quando eram discutidos problemas ligados a impactos provenientes das atividades humanas sobre os recursos naturais. “Os documentos escritos por D. João VI e D. Pedro II que nortearam os primeiros regulamentos de proteção do meio ambiente, foram escritos por naturalistas, trazidos ao Brasil pelo Império”, como Martius, Mikan, Pohl, Spix, Natterer e Loefgren que preocupavam principalmente com a proteção das florestas, “qualidade e disponibilidade de recursos hídricos e saneamento das cidades” (FELDMAN, 1996).

O Código Florestal e o Código de Águas surgiram nas décadas de 1930. O primeiro Código Florestal, em 1934, apareceu devido a forte expansão de plantações de café. Como as lavouras foram expandindo, as florestas começaram a ficar muito distantes e isso dificultava o transporte e o custo da lenha ficou elevado. Silva Filho (et al. 2015) complementa que então veio o Código Florestal que passou a obrigar os proprietários de terras a manterem 25% da área, com cobertura de mata original. Neste período não havia qualquer estudo ou orientação de qual área deveria ser preservada.

Silvestre (2008) em sua pesquisa mostra que no mesmo ano surgiu o Código de Águas, resultado de um conjunto de iniciativas propostas desde a Revolução de 1930, que tinha como objetivo impulsionar o crescimento do Brasil tornando-o um país moderno, industrializado e desenvolvido.

Durante as décadas de 1950 a 1970, enquanto o Brasil passava por um processo de incrementação, de industrialização, as questões ambientais foram muito banalizadas e os governos pouco se importavam com a poluição dos recursos naturais. A partir da década de 1960, crescia nos Estados Unidos a preocupação ambiental, por grande parte da população civil e organizações não governamentais, impulsionadas pelo surgimento do movimento ecológico, a chamada revolução ambiental norte-americana, que iniciou após a divulgação do livro de Rachel Carson² (MONTIBELLER-FILHO, 2008). Após alguns anos o Canadá, Japão, Nova Zelândia, Austrália e Europa Ocidental, também aderiram aos debates ambientais.

² Rachel Carson, autora do livro “Primavera Silenciosa” que trata dos riscos ambientais e na saúde públicos provocados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos.

O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu com o nome de ecodesenvolvimento nos anos 1970 e foi se consolidando com as Conferências de Estocolmo e Rio 92 (ROMEIRO, 2012). A Conferência de Estocolmo em 1972 e a Conferência do Rio de Janeiro em 1992 foram dois eventos fundamentais, promovidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), para nortear as questões ambientais a nível internacional. O objetivo do primeiro evento foi promover uma conscientização internacional sobre a importância de manter a qualidade do ar nos grandes centros urbanos, manter a limpeza e qualidade das águas dos recursos hídricos.

A partir de então, a preservação dos recursos naturais passou a ser aceita entre diversos países e a questão ambiental tornou uma preocupação global e passou a integrar as agendas de discussões políticas e das negociações internacionais (BRASIL, 2007; SILVA, 2011).

A Conferência do Rio em 1992 teve como principal objetivo discutir as propostas do relatório “Nosso Futuro Comum”, produzido em 1987 pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente comissão criada pela ONU, no final de 1983, por iniciativa do Pnuma³ (BASSANI e CARPIGANI, 2010). Este relatório buscava estabelecer um equilíbrio entre o desenvolvimento e a preservação dos recursos naturais, dessa forma destaca-se o conceito de desenvolvimento sustentável, definido como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades” (BRASIL, 2007, p. 13).

Antes da Rio 92, o Brasil já havia inserido nestes debates ambientais, após sofrer muitas pressões de bancos internacionais, que passaram a exigir estudos de impactos ambientais para financiamento de projetos, fato que forçou o Brasil a criar em 1981 a Política Nacional de Meio Ambiente (COSTA et al., 2012).

A partir da criação da Lei 6.938 de 1981 - que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) - houve a integração dos órgãos e instituições de todas as esferas do governo envolvidas com a questão ambiental e a expansão das discussões da temática para diversos segmentos da sociedade (SAULE JÚNIOR, 2004). Um dos objetivos da PNMA foi compatibilizar o

³ O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) foi criado em 1972 com sede em Nairóbi, Kenya (BRASIL, 2007).

desenvolvimento econômico e social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico e da preservação dos recursos ambientais (BRASIL, 1981). Antes da PNMA as diretrizes legais eram setorializadas, ligadas a um aspecto do ambiente como preservação de florestas, proteção à fauna, conservação dos recursos hídricos ou poluentes (Quadro 1).

Quadro 1 – Legislação Ambiental: Principais Documento Legais

TIPO DE NORMA	DATA	ASSUNTO
Decreto nº 24.643	10.07.1934	Institui o Código de Águas.
Lei nº 5.197	03.01.1967	Dispõe sobre a Proteção à Fauna.
Decreto Lei nº 221	28.02.1967	Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca.
Lei nº 6.513	20.12.1977	Dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de locais de Interesse Turístico.
Lei nº 6.938	31.08.1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.
Res. CONAMA nº 001	23.03.1986	Estabelece as diretrizes para a avaliação de impacto ambiental.
Lei nº 7.511	07.07.1986	Altera dispositivos da lei 4.771, de 15 de setembro 1965, que institui o novo Código Florestal.
CF do Brasil	05.10.1988	Capítulo VI - Do Meio Ambiente: Artigo 225.
Lei nº 7.804	18.07.1989	Altera a lei nº 6938, de 31 março de 1981, que dispõe sobre a política Nacional do Meio Ambiente.
Decreto nº 99.274	06.06.1990	Dispõe sobre estações Ecológicas.
Decreto nº 1.354	29.12.1994	Institui, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal.
Lei nº 9.433	08.01.1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.
Lei nº 9.605	12.02.1998	Lei de crimes Ambientais.
Lei nº 9.795	27.04.1999	Dispõe sobre a Educação Ambiental.
Lei nº 9.985	18.06.2000	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Regulamenta o art. 225, §1º, incisos I, II, III e VI da Constituição Federal.
Res. CONAMA nº 302	20.03.2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação permanente.
Res. CONAMA nº 303	20.03.2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de preservação Permanente.
Decreto nº 4703	21.05.2003	Dispõe sobre o Programa nacional de Diversidade Biológica.
Lei nº 11.105	24.03.2005	Estabeleceu sistemas de fiscalização sobre as diversas atividades que envolvem organismos modificados geneticamente.
Lei nº 11.428	22.12.2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
Decreto nº 6.288	06.12.2007	Consolida critérios para o ZEE.
Lei nº 12.305	02.08.2010	Institui a Política Nacional de Resíduos sólidos.
Lei nº 12.651 (Código Florestal)	25.05.2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em dados de SANTOS (2013).

Em 1986 foi aprovado um outro documento legal de extrema importância: a Resolução 001/86 do CONAMA, que criou a obrigatoriedade de estudos de impacto ambiental no Brasil para uma vasta gama de atividades humanas. Esta resolução estabeleceu definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental (BRASIL, 1986). A resolução não apenas definiu impacto ambiental, como também descreveu os empreendimentos obrigados a apresentarem o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e criou os Relatórios de Impacto Ambiental, como expressão dos resultados do EIA, porém com linguagem mais simples e acessível à comunidade em geral. Subsequentemente, surgiu a Resolução CONAMA 06/1987 que estabeleceu regras para o licenciamento ambiental de obras de grande porte, relacionadas à geração de energia elétrica, estabelecendo no licenciamento prévio dessas atividades (COSTA et al., 2012).

A definição de impacto ambiental trazida pela Resolução CONAMA Nº 001 de 1986 está descrita no artigo 1º “considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas” (...) (BRASIL, 1986). Sánchez (2006, p. 30) aponta que essa definição está mais relacionada ao conceito de poluição e não ao impacto ambiental, pelo fato de mencionar “qualquer forma de matéria ou energia” como fator determinante pela “alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do ambiente”. O autor define impacto ambiental como “alteração de um processo natural ou social decorrente de uma ação humana”.

Antes da Lei 6.938/81, o governo brasileiro controlava a utilização de recursos naturais por meio do Código das Águas e da Mineração e o primeiro Código Florestal Lei nº 4771/1965. Concernente ao meio urbano, um importante avanço ocorreu com o Código de 1965 que definiu as áreas de preservação com a promulgação do Estatuto da Terra Lei nº 6.453/1964 que criou condições ao poder público para interferir nas atividades econômicas que transformam o ambiente, possibilitando com isso o surgimento de novas leis ambientais (ROLNIK, 2003). O Código Florestal Brasileiro sofreu diversas modificações e passou a vigorar por meio da Lei nº 12.651 de 2012. Pode-se dizer que a principal motivação da alteração do código florestal de 1965 foi à busca pela conciliação entre interesses da agricultura e a proteção dos recursos naturais (LIMA et. al., 2010).

As maiores dificuldades de aplicabilidade do atual código florestal referem à recomposição das áreas de preservação permanente (APP's) e a recuperação ou compensação da reserva legal das propriedades que ocorrerão por meio do Programa de Regularização Ambiental (PRA), inscrição no Cadastro Ambiental Rural (CAR) e a assinatura de Termo de Compromisso (TC), tendo em vista as dificuldades de aplicação destes instrumentos, falta de fiscalização, dúvidas com relação à qualidade das informações e morosidade na implementação do sistema (METZGER, 2010).

1.2.2 Estrutura e Instrumentos do Planejamento Ambiental

Na década de 1990, como mostra Cymbalista (2006) o planejamento ambiental foi incorporado aos planos diretores municipais e apesar dos avanços, no processo de decisão de planejamento, os interesses da economia ainda são predominantes, ainda são grandes os desafios a serem superados para construção de um planejamento baseado na conservação ambiental e qualidade social.

O planejamento ambiental é organizado dentro de um processo que envolve pesquisa, análise e síntese. A pesquisa tem o objetivo de reunir e organizar dados para sua melhor compreensão. Os dados organizados são avaliados para entendimento do estudo, com seus acertos e hostilidade, constituindo a fase de análise. A síntese refere-se à aplicação dos conhecimentos alcançados para tomada de decisões. E para cumprir estas etapas, de forma geral, o planejamento apresenta-se como um sistema, elaborado em fases que evoluem gradativamente, o resultado de uma é a base ou os princípios para o desenvolvimento da fase seguinte (MARIA, 2013).

As etapas frequentes no planejamento ambiental são, definição de objetivos, diagnóstico, levantamento de alternativas e tomadas de decisão. Mas, na prática, não é tão simples assim. Para Souza (2008) isto acontece porque há diversas concepções de planejamento ambiental, diferentes objetos e várias estruturas metodologias para elaboração e implantação de projetos.

De acordo com Rodriguez (1991), o planejamento ambiental contém cinco fases que objetivam:

implementação metodológica e operativa; análise e sistematização de indicadores ambientais; diagnóstico do meio com identificação

dos impactos, riscos e eficiência de uso; elaboração de um modelo de organização territorial; proposição de medidas e instrumentação de mecanismos de gestão (RODRIGUEZ, 1991, p. 15).

Já Santos (1998), apresenta um processo de planejamento dividido em oito fases: definição de objetivos, definição da estrutura organizacional, diagnóstico, avaliação de acertos e conflitos, integração e classificação de informações, identificação de alternativas, seleção de alternativas e tomadas de decisão, diretrizes e monitoramento. Nessa proposta a oitava fase refere-se à opinião pública.

Para que esses indicadores de qualidade ambiental sejam alcançados, o planejamento ambiental dispõe de diversos instrumentos, a saber: Zoneamento (ambiental, ecológico-econômico); Estudos de Impacto Ambiental (EIA); Planos de Bacias Hidrográficas; Plano de Gerenciamento de Recursos Hídricos; Licenciamento Ambiental; Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Planos de Saneamento; Planos de Manejo ou Área de Proteção Ambiental (APA); Planos Diretores Ambientais; Mapa de Risco; Educação Ambiental; Outorgas e Concessões e outros.

O zoneamento é composto por duas fases distintas, a saber: inventário e diagnóstico. Através destas fases que são definidas as áreas que compartilham espaços ambientais e urbanos semelhantes. Geralmente a unidade de planejamento de uma zona é a bacia hidrográfica. Deve-se destacar que, no Brasil o zoneamento é usado pelo poder público como instrumento legal, normas de uso do território nacional (SILVA, 2003).

O Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001) que normatizou os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, que trata da política urbana, tem como objetivo priorizar a função social da cidade e a propriedade urbana. Entretanto, esta responsabilidade de intervenção no território, foi delegada aos municípios que deveriam elaborar e aprovar os planos diretores que passaram a ser instrumentos urbanísticos de grande valor para a política urbana de qualquer cidade com mais de 20.000 habitantes, conforme explicita Rolnik (2001).

O Plano Diretor é um mecanismo básico da regência política de desenvolvimento e garantia da qualidade de vida no município. Santos (2004) destacam por aplicar e criar instrumentos de planejamento em conjunto com a sociedade a fim de harmonizar o uso e ocupação do solo, os processos econômicos e de infraestrutura da cidade. Segundo este mesmo autor o Plano Diretor assume

um papel de relevância quando identifica as aspirações da coletividade e cria meios para garantir e incentivar a participação popular nos processos de gestão municipal.

O Plano Diretor, na visão de Fidalgo (2003), deve ser considerado como instrumento de planejamento quando visa o aprimoramento das relações entre o homem e a natureza, quando têm objetivos e metas políticas claras e bem consolidadas, por meio das diretrizes e ações propostas e quando elabora um diagnóstico preocupado com os recursos naturais e com o homem.

É importante ressaltar, também, que quando ocorre o procedimento de urbanização sobre sistemas naturais, sem um planejamento e uma gestão adequados, com mitigação das falhas, acontece fortemente à prevaricação ambiental, reduzindo as capacidades de implementação da sustentabilidade das cidades. Conseqüentemente, a urbanização sustentável “são cidades que programam políticas públicas sustentáveis, que respeitam e preservam o meio ambiente” é uma característica que está crescendo muito atualmente (CARRERA, 2005 apud CANEPA, 2007).

O licenciamento ambiental é o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, licencia a localização, a instalação e operação e ampliação e/ou renovação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, instando regulamentado pelas leis nº 6.938/81, 9605/98, Decreto 3.179/99 e 99.274/91, além de diversas resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA).

O estudo de impacto ambiental é um instrumento de apreço de impacto, que demonstra sistematicamente as conseqüências da implantação de um projeto no meio ambiente. O estudo aponta os impactos ambientais, econômicos e sociais do projeto em um determinado lugar, assim como as medidas compensatórias, mitigadoras e de monitoramento ambiental. Além do EIA, ainda existem o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), Plano de Controle Ambiental e de Gestão Ambiental, Estudo de Impacto de Trânsito (EIT) entre outros. Sánchez (2006, p. 161) afirma que o EIA “é o documento mais importante de todo o processo de avaliação de impacto ambiental. É com base nele que serão tomadas as principais decisões quanto à viabilidade ambiental de um projeto”.

Os planos de recursos hídricos tornam mais abrangente e, utiliza estruturas semelhantes aos planejamentos de aspecto ambiental. Para tais aprendizados, a bacia hidrográfica é o espaço territorial de consenso entre os planejadores. Dentro

desse ponto de vista, muitos nomes foram dados a esses estudos, como planejamento ambiental de recursos hídricos, plano de bacia hidrográfica (PBH), planejamento de recursos hídricos, manejo de bacia hidrográfica, ou plano diretor para o gerenciamento das bacias hidrográficas (SANTOS dos, 2013).

É necessário atentar que a cada nome atribui-se um conceito, ligado, especialmente, ao objetivo, aspecto e à ação esperada pelo processo. Desta forma é inevitável refletir se o planejamento possibilita em administrar o recurso, ordenar o espaço, executar tarefas, manipular o meio, sugerir alternativa, programar projetos, monitorar, controlar eventos, explorar recursos associados à água ou abastecer núcleos populacionais, entre outras ações. O planejamento deve promover e garantir a proteção aos critérios naturais, no entanto, nem a todo o momento essa reflexão é feita, gerando muitos desentendimentos (ALMEIDA et al., 1999).

A preservação da biodiversidade refere-se à solução de conflitos que são importantes e antecedentes para definição dos procedimentos de planejamento. A sistematização territorial por meio do zoneamento e estabelecimento de programas de ação na forma de normas ambientais são fragmentos essenciais do plano. O planejamento costuma ser harmonizado e idealizado dentro de uma análise sistêmica, integrada e frequente, com propostas para um horizonte de alguns anos.

Uma expressão crucial, que os planejadores devem observar é que, seja qual for o instrumento de planejamento ambiental estabelecido, sempre se trabalha com um recorte da realidade do espaço e, conseqüentemente, a complexidade e as relações do meio são simplificadas e generalizadas. Para Albano (2013), o melhor desempenho está na identificação de objetivos abrangentes e tangíveis das variáveis que afetam mais fielmente as principais relações existentes e das dificuldades fundamentais no cenário real e futuro do espaço planejado.

CAPÍTULO 2 – SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

Saneamento é um conjunto de medidas adotadas para preservar ou alterar as condições do meio ambiente, a fim de prevenir doenças, promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e da produtividade individual, além de facilitar a atividade econômica (HELER, 1998). A Organização Mundial da Saúde (OMS) define que saneamento é o controle dos fatores do meio físico que pode causar efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social de uma população (PHILIPPI JR; MALHEIROS, 2005). Pode-se dizer ainda, que saneamento é o conjunto de ações socioeconômicas que visam alcançar a salubridade ambiental⁴ e proporcionar melhor condições de vida à população.

O saneamento básico é um dos principais indicadores que torna um país desenvolvido, porque interfere diretamente nos aspectos sociais, ambientais e econômicos de um território. As ofertas de serviços básicos como água tratada, coleta e tratamento de esgoto e resíduos sólidos, proporciona melhor qualidade de vida das pessoas, reduz a mortalidade infantil, reflete positivamente no rendimento escolar dos discentes, maximiza a exploração do potencial turístico de uma região, valoriza os imóveis, indica maior produtividade do trabalhador e conseqüentemente sua renda, reduz gastos com a saúde, etc.

É importante salientar, que ao estado de Goiás na década de 1930, o interventor Pedro Ludovico utilizou como uma de suas justificativas as condições físicas, sanitárias, ambientais e sociais de Vila Boa para transferir a capital para a região do município de Campinas (GO), como mostra a pesquisadora Moraes:

o relatório do governo enfatizava que a velha capital estava impossibilitada de crescer fisicamente por sua localização entre serras num vale estreito, pelo clima seco e pelas dificuldades de água e canalização de esgotos, contrapondo-se assim aos ideais políticos e ao Brasil Moderno defendido então pela política de Getúlio Vargas. (MORAES, 2003, p. 79 - 80).

A autora salienta que, as características físicas e econômicas da região de Campinas vêm ao encontro às ideias da revolução burguesa de 1930 e aos interesses políticos de Ludovico, que buscava outro espaço regional para implantar

⁴ “É o estado de higidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambiente, como no tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar” (BRASIL, 2007, p. 14-15).

suas ideias políticas, contrariando a políticas dos Caiados que tinham como base a permanência da capital em Vila Boa de Goiás (MORAES, 2003).

No Brasil, o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição Federal de 1988 no art. 21 e definido pela Lei nº. 11.445/2007 como o conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e de águas pluviais (BRASIL, 2007).

Os serviços de saneamento básico são essenciais à promoção da saúde pública. O acesso à água em quantidade e qualidade dentro dos padrões para consumo humano e uso industrial, respectivamente, constitui fator de prevenção a diversas doenças, assim como os serviços de esgotamento sanitário, limpeza pública, manejo de resíduos sólidos e de drenagem urbana, são fundamentais ao controle e prevenção de doenças associadas à ineficiência ou ausência de algum destes serviços (LISBOA; HELLER; SILVEIRA, 2013).

É possível classificar as doenças relacionadas à inexistência ou ineficiência do saneamento básico em três grandes categorias, a saber: 1) doenças de transmissão feco-oral; 2) doenças transmitidas por inseto vetor e 3) doenças transmitidas pelo contato com a água. Exemplos de doenças pertencentes à categoria 1(um) são diarreias, febres entéricas e hepatite A, já as da categoria 2 (dois), pode-se citar a dengue, febre amarela, leishmanioses, malária, doença de chagas, filariose linfática. As doenças pertencentes a categoria 3 (três) são esquistossomose e leptospirose.

O Brasil segue um modelo “desenvolvimentista” onde a renda e infraestrutura urbana ficam concentradas nos grandes centros urbanos, polos industriais ou regiões de interesse econômico. Este modelo de desenvolvimento intensifica as desigualdades regionais socioeconômicas. Por essas razões, expressivos segmentos sociais, especialmente as classes menos favorecidas, acabam sofrendo com precárias condições de moradia, sanitárias, ambientais, econômicas e baixo nível de qualidade de vida (SILVEIRA, 2013). No Brasil existem 11,42 milhões de pessoas morando em favelas, palafitas ou outros assentamentos irregulares, este número corresponde a 6% da população do país (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2010).

Diante deste cenário é necessário a intervenção pública em defesa do ambiente, promoção da saúde pública e melhoria das condições sanitárias com ênfase nas áreas urbanas, onde concentra majoritariamente a população brasileira. A elaboração e implantação dos planos de saneamento básico são fundamentais para melhorar a situação de vida dos moradores das cidades e da área rural. Antes de elaborar este plano é necessário conhecer a real situação de infraestrutura urbana e de saneamento dos domicílios.

2.1 Histórico e bases legais do saneamento

A preocupação com saneamento básico no Brasil, 'teve início ainda no Período Colonial. Com a vinda da família real, houve um crescimento populacional significativo entre os anos de 1808 a 1822, que passou de 50.000 para 100.000 pessoas, aproximadamente, segundo Heller, (1997). Consequentemente aumentou a demanda por abastecimento de água potável, e o acúmulo de resíduos e dejetos no meio ambiente urbano. Neste período as ações de saneamento foram marcadas pela ausência do Estado, porque o interesse principal era garantir a exploração da Colônia. Costa (2010) destaca que as soluções eram praticamente de caráter individual e o abastecimento de água era incipiente, feito de maneira individual, diretamente dos mananciais superficiais ou por meio de algumas fontes e chafarizes que atendiam uma pequena parcela da população.

Iniciou-se, no século XIX, uma fase caracterizada pela concessão da exploração de serviços de água e esgoto do Estado à iniciativa privada. Apesar de ter ocorrido a construção de sistemas, em diversas cidades, a população atendida se restringia àquelas pertencentes aos núcleos centrais, sistema ainda muito utilizado nas cidades brasileiras. A falta de qualidade dos serviços prestados pelas empresas privadas gerou indignação popular que iniciaram grandes manifestações sociais (BRASIL/MCIDADES, 2006). Foi então que o Estado rompeu com as concessões à iniciativa privada e assumiu novamente o protagonismo dos serviços de saneamento básico, tema a ser aprofundado na cidade de Goiânia, em especial no terceiro capítulo. Foi nesta época que houve a espetacular atuação de Saturnino de Brito, considerado o pai da Engenharia Sanitária Nacional, que contribuiu com a construção de vários sistemas sanitária no Brasil (COSTA, 2003).

As décadas de 1950 a 1960 foram marcadas por críticas sobre os mecanismos de financiamento dos serviços de abastecimento de água, devido à

falta de autonomia administrativa (COSTA, 2003). Foram então criados os SAAEs - Serviços Autônomos de Água e Esgoto e alguns departamentos estaduais, na forma de autarquias. Foram criados também alguns mecanismos de financiamento, através de fundos estaduais e empréstimos à bancos estaduais e federais (BRASIL/MCIDADES, 2006).

No início da década de 1970, com o avanço da urbanização, foi lançado o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANASA), financiado pelo Fundo de Garantia por Tempo de Serviço - FGTS. O plano foi um divisor de águas ao setor e as metas incluíam o atendimento de pelo menos 80% das cidades brasileiras com abastecimento de água e rede de esgotamento sanitário até o ano de 1980 (COSTA, 2003).

Para Madeira (2010), durante o período de vigência do plano, determinadas regiões foram privilegiadas provocando profundas desigualdades regionais quanto aos serviços de saneamento básico, o que corroborou com o fracasso do modelo de saneamento estabelecido pelo plano de 1971.

O sistema financeiro criado pelo PLANASA estabeleceu no país dois modelos distintos de organização dos serviços de saneamento: as prestadoras de serviços estaduais e as municipais, assim relatados por Heller (1996). Poucos anos antes do lançamento do PLANASA, o estado de Goiás já havia criado, em 1967, a Companhia de Saneamento de Goiás (SANEAGO).

Após a extinção do PLANASA, em 1985, houve certa desordem do setor, devido à ausência de um marco regulatório, isso resultou nos seguintes problemas no saneamento brasileiro:

Conflitos e competição entre os entes federativos pela titularidade dos serviços, ausência de uma política permanente de investimentos federais, recusa dos municípios em renovarem os acordos com as operadoras estaduais firmados durante a vigência do PLANASA e a indefinição de competências, (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004, p. 51).

Durante o período de vigência do PLANASA e sua extinção, o País passou por um processo de sucessivas manifestações e lutas sociais que reivindicavam melhorias nas condições de acesso ao serviço de saúde e saneamento. Com isso, entrou em vigor a Lei nº 8.080/1990 que criou o Sistema Único de Saúde (SUS) e

instituiu, como obrigação, a promoção, proteção e recuperação da saúde, por meio do saneamento básico e da vigilância sanitária.

O conceito de saúde, estabelecido por essa Lei, contempla fatores como a alimentação, habitação, saneamento básico, educação, renda e trabalho, lazer, entre outros. Assim, o saneamento básico adquiriu posição central na política de saúde pública (COSTA, 2010).

As questões relacionadas ao saneamento adquiriram relevância não somente no setor da política pública de saúde como também na política urbana. O Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257/2001, no artigo 2º, apresenta como diretriz da política urbana, a garantia do direito ao saneamento básico e o artigo 3º, incluiu o saneamento básico na lista de atribuições de interesse da política urbana:

Art. 2º, I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental. Art. 3º, III - promover, por iniciativa própria e em conjunto com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, programas de construção de moradias e melhoria das condições habitacionais, de saneamento básico (...) IV - instituir diretrizes para desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico (...) (BRASIL, Lei 10.257, 2001).

O saneamento básico no Brasil passou a exibir novas perspectivas com a Política Nacional de Saneamento, instituída pela Lei nº 11.445 de 2007, que preencheu uma lacuna na legislação específica do setor e definiram diretrizes, arranjos institucionais e regras claras de planejamento, regulação, fiscalização, controle social, universalização dos serviços de saneamento e a gestão destes. Esta mesma lei também estabeleceu a universalização dos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007).

A definição de universalização, trazida pela lei do saneamento básico, indica a probabilidade que todas as pessoas têm de alcançarem ou de ter acesso aos serviços de saneamento adequado sem nenhum impedimento jurídico, econômico, física ou cultural, ou seja, acesso igualitário a todos os cidadãos sem qualquer discriminação.

A referida Lei art. 17 ainda prevê como instrumentos de planejamento, a elaboração, por parte dos municípios, dos planos de saneamento básico como requisito para ter acesso aos recursos e financiamentos federais (GALVÃO JÚNIOR

et al., 2012). Segundo Lima Neto e Santos (2012) os novos planos, diferente dos anteriores, tendem a serem instrumentos de planejamento participativo e estratégico que contribuirão para o desenvolvimento mais equilibrado dos municípios. A elaboração desses planos não pode se limitar apenas ao conhecimento técnico-científico, devem envolver questões sociais, culturais, políticas, econômicas e ambientais.

O artigo 52 da Lei nº 11.445 de 2007 estabelece que seja obrigação da União elaborar o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) com horizonte de 20 anos e revisado a cada quatro anos. O plano deve abranger questões relacionadas ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais e provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias às populações de baixa renda (BRASIL, 2007).

2.2 O saneamento básico no Brasil

Conforme a Organização Mundial de Saúde (OMS) e Fundo das Nações Unidas para a Infância - UNICEF (2015) apenas 68% da população mundial possui acesso ao saneamento adequado e mais de dois milhões de pessoas no mundo vivem sem saneamento básico adequado. Além disso, mais de 1,5 milhão de crianças até cinco anos morrem por ano, no mundo por problemas relacionados ao fornecimento inadequado da água (OMS, 2015).

Um dos grandes desafios da universalização do saneamento é com relação à população rural, pois apenas 51% dessa população tem acesso ao saneamento, enquanto na área urbana a cobertura é de 82%. Em suma, a cada 10 pessoas do mundo apenas três vivem em condições de saneamento adequadas (OMS e UNICEF, 2015).

Além disso, mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo não têm acesso ao banheiro e são obrigadas a fazer suas necessidades fisiológicas ao ar livre ou sobre as águas como é o caso de palafitas, isso representando um sério problema de saúde pública. Na década de 1990, 24% da população mundial não possuía acesso ao banheiro, já em 2015 esse índice baixou para 13%.

No Brasil, são quatro milhões de pessoas que não possuem instalações sanitárias (banheiro) (*Progress on Sanitation and Drinking-Water, 2015 – OMS/UNICEF*).

A Figura 2 refere-se aos o acesso da população em quantidade de água e esgotamento sanitário.

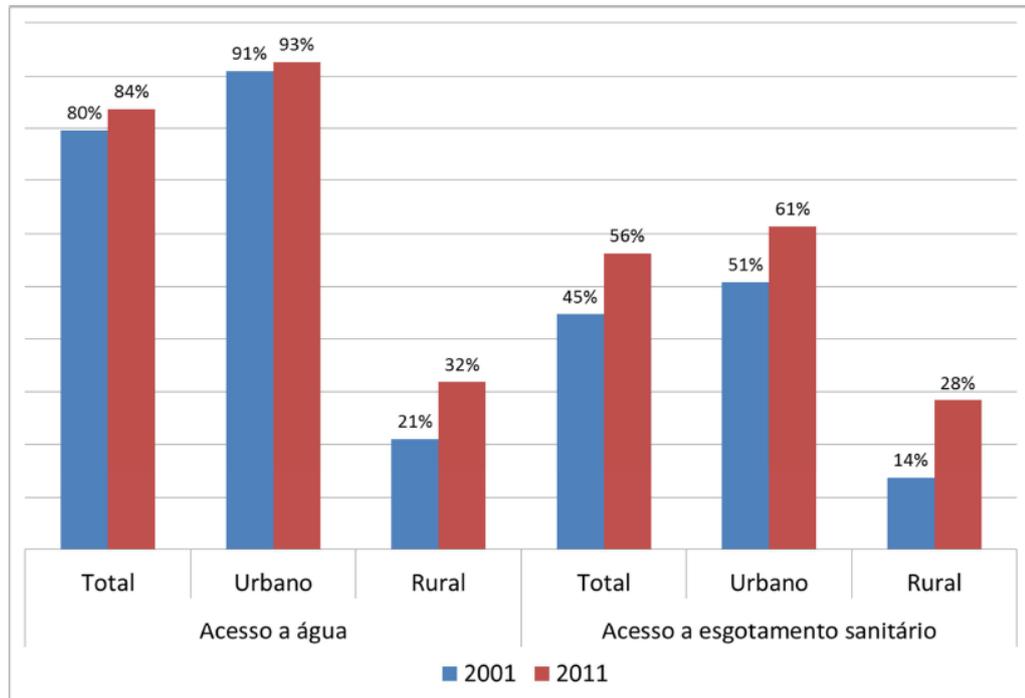


Figura 2 - Percentual da população brasileira com acesso a água e esgotamento sanitário*

Fonte: PNAD/IBGE (2001 e 2011).

*Acesso à água: percentual de moradores em domicílios com rede geral de abastecimento de água. Acesso ao esgotamento sanitário: percentual de moradores em domicílios urbanos com rede coletora de esgotos e percentual de moradores rurais em domicílios com rede coletora ou fossa séptica.

Observa-se, através da Figura 2, que somente 56% da população total brasileira (urbana e rural) têm acesso à rede de esgoto e 84% a água tratada. Dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB, 2009) apontam que cerca de 30% do esgoto coletado no Brasil recebem tratamento.

Dentro das deficiências de saneamento existe o problema com perda de água tratada, a cada 100 litros de água coletada e tratada, em média, apenas 67 litros são consumidos, ou seja, 37% da água tratada no Brasil são perdidas através de vazamentos, ligações clandestinas, faltas de medição ou medições incorretas no consumo de água. A região Norte possui o maior índice de perda registrado no país (47%) e a região Sudeste apresenta o menor índice, aproximadamente 32% (PNAD, 2011).

Na Figura 3 observa-se que mais de 30 milhões de brasileiros não têm acesso ao abastecimento de água potável de qualidade, 85 milhões sem acesso

apropriado ao esgotamento sanitário, mais 130 milhões não são beneficiados com o tratamento dos esgotos gerados e surpreendentemente, ainda existem 6,6 milhões de brasileiros que não têm sequer banheiro.

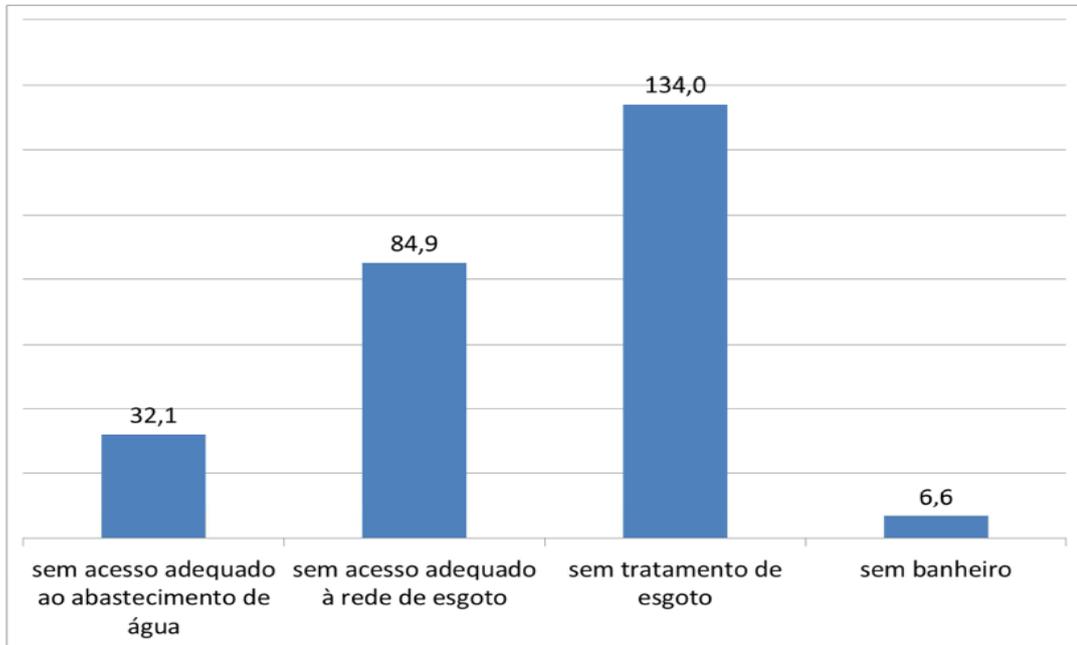


Figura 3 – Número de brasileiros que não possuem acesso adequado ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e banheiros (milhões de pessoas) *
Fonte: PNAD/IBGE (2011).

*Acesso adequado à água: percentual de moradores em domicílios com rede geral de abastecimento de água. Acesso adequado a esgotamento sanitário: percentual de moradores em domicílios urbanos com rede coletora de esgotos e percentual de moradores rurais em domicílios com rede coletora ou fossa séptica.

A evolução do atendimento existe, no entanto ainda é lenta. Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2011 – PNAD apontam que entre 2001 a 2011, a coleta de esgotos domésticos aumentaram apenas 11 pontos percentuais (p.p). Esse ritmo é inferior ao crescimento do atendimento de outras utilidades públicas, no mesmo período como, por exemplo, a telefonia, que subiu de 58% em 2001 para 91% em 2011. Em período semelhante, a energia elétrica que alcançava 95,5% dos domicílios em 1991 evoluiu para uma situação de quase universalização (99,3%) (PNAD, 2011).

O índice de cobertura de saneamento básico no Brasil ainda é muito desigual entre as regiões. Dados do Sistema Nacional de Indicadores de Saneamento (SNIS, 2011), revelam que as únicas unidades federativas com índice de atendimento total de água - que inclui a zona urbana e rural - acima de 90% é São Paulo, Distrito Federal e Mato Grosso do Sul ver Figura 4.

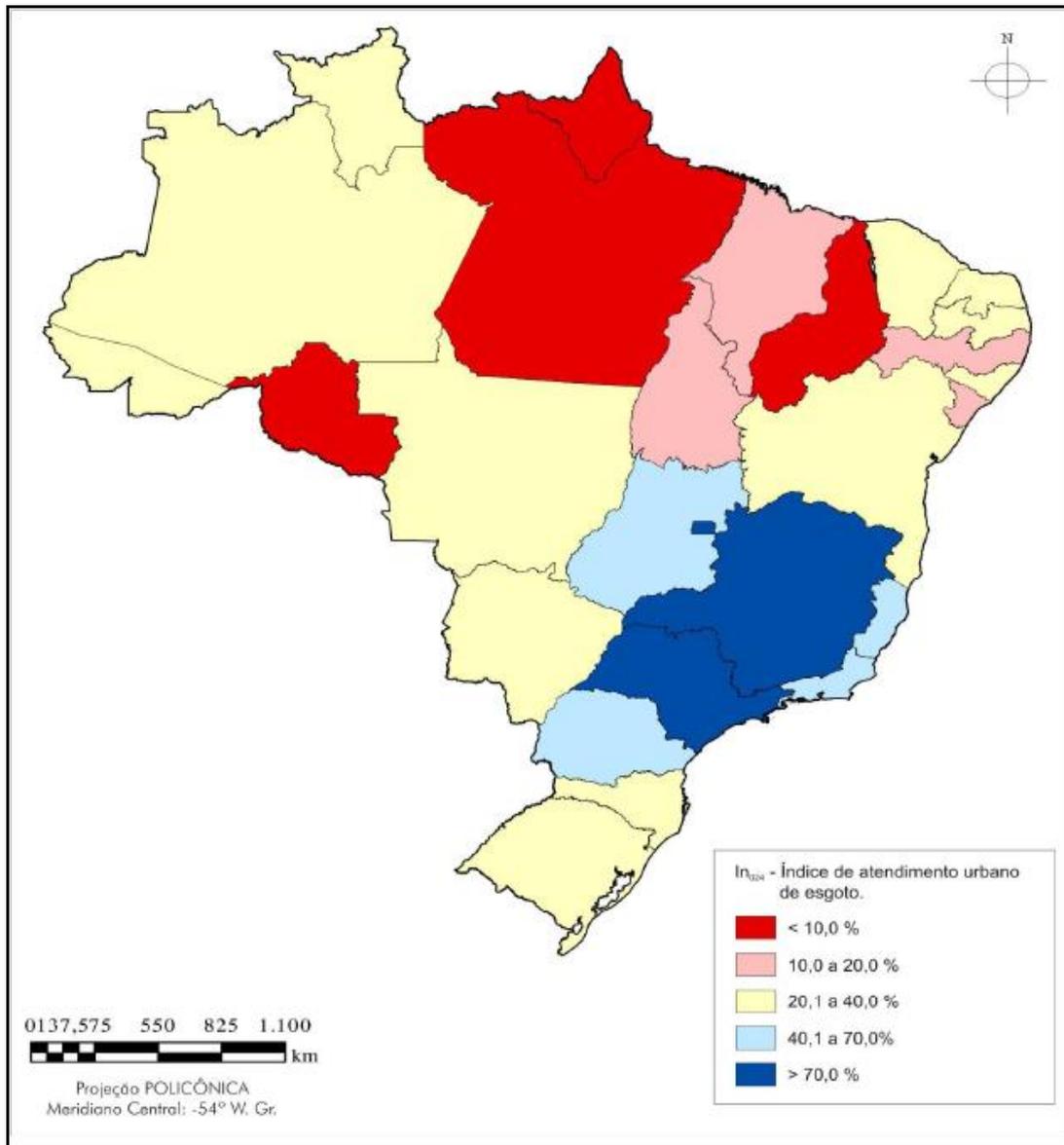


Figura 4 - Heterogeneidade do atendimento urbano de esgoto nos estados do Brasil.
Fonte: SNIS, 2011.

Sobre o atendimento total de esgoto, o único estado com índice acima de 70% é São Paulo. Os estados do Amapá, Pará, Rondônia, Acre e Alagoas apresentaram os menores índices de cobertura, não passando de 60%. Concernente ao atendimento urbano de esgoto, somente São Paulo, Minas Gerais e o Distrito Federal apresentaram índices superiores a 70%. Os estados com os piores índices (menor que 10%) foram Rondônia, Pará, Amapá e Piauí. A situação do saneamento básico, nas áreas rurais do Brasil é ainda mais crítica e o Estado não tem conseguido efetivar a universalização do saneamento por meio dos instrumentos e políticas públicas já existentes. Segundo a PNAD 2011, cerca de

70% dos habitantes da zona rural não têm acesso a esgotamento sanitário adequado.

A Tabela 1 mostra uma evolução dos domicílios urbanos com acesso à rede de abastecimento de água, esgoto ou fossa séptica entre os anos de 2000 a 2010.

Tabela 1 - Proporção de domicílios urbanos com rede geral de abastecimento de água, de esgoto e fossa séptica, segundo as grandes regiões – 2000/2010.

REGIÕES	Abastecimento de Água (%)		Esgoto e fossa séptica (%)		Coleta de lixo (%)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Norte	62,5	66,2	46,7	40,6	77,6	93,6
Nordeste	85,5	90,5	51	56,7	82,4	93,7
Sudeste	94,6	95,3	87,8	90,7	96,4	98,8
Sul	93,4	94,7	72,6	78,2	97,2	99,3
Centro – Oeste	82,4	90	45,9	56,3	92,5	98,4
Brasil	89,8	91,9	72	75,3	92,1	97,4

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em dados do IBGE, Censo Demográfico 2000/2010.

É possível observar, por meio da Tabela 1, que a infraestrutura de saneamento básico nos domicílios urbanos apresentou melhorias no período avaliado. As regiões pouco desenvolvidas evoluíram na oferta dos serviços de saneamento apresentados, nos últimos 10 anos, principalmente no se refere à coleta de lixo e abastecimento de água, entretanto ainda não foi suficiente para diminuir as desigualdades regionais.

Houve crescimento do serviço de abastecimento de água por rede geral em todas as regiões do Brasil, embora de forma desigual. As regiões Sudeste e Sul, em 2010, continuaram sendo as detentoras dos maiores percentuais de domicílios com rede geral de abastecimento de água, 95,3% e 94,7%, respectivamente. Em contrapartida, a região Norte, apesar dos avanços, permaneceu com o percentual mais baixo do país (66,2%). As regiões Nordeste e Centro – Oeste avançou para 90% de cobertura, o que era privilégio exclusivo do Sul e Sudeste em 2000. Pode-se dizer que a nível nacional, não houve avanço considerável, nestes 10 anos avaliados, a evolução foi de apenas 2,1 pontos percentuais (p.p.) neste indicador.

Com relação à coleta de lixo, todas as regiões brasileiras também apresentaram crescimento entre os anos de 2000 a 2010, sendo que o Norte do país merece destaque por ter apresentado um crescimento de 16 p.p. No entanto, ter coleta de lixo não significa que os municípios estejam dando destinação

ambientalmente adequada aos resíduos e disposição adequada dos rejeitos. O Brasil ainda possui grandes desafios quanto aos resíduos sólidos que de forma sucinta, destacam-se três: erradicar os lixões e aterros controlados nos municípios, implantar e efetivar a coleta seletiva municipal e efetivar a logística reversa dos resíduos definidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Esses objetivos podem ser alcançados começando pela elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos.

Das três condições de saneamento expostas pela Tabela 1, o esgotamento sanitário é o indicador com os piores percentuais, isso significa que os municípios brasileiros têm muitos desafios a serem superados até alcançar índices satisfatórios que proporcionem melhorias nas condições de moradia e saúde da população. Houve aumento na proporção de domicílios ligados à rede geral de esgoto ou com fossa séptica em quatro das cinco regiões do país. A Região Norte apresentou uma queda de 6,1 pontos percentuais, já a Nordeste obteve um acréscimo de 5,7 pontos percentuais. A região Sudeste permaneceu com as melhores condições de esgotamento sanitário nos domicílios urbanos, seguida da Sul. O Centro-Oeste surpreendeu, apresentando o maior crescimento no período, subindo mais de 10 p.p.

Embora parte significativa da população brasileira, conforme o PLANSAB (2013) tenha acesso adequado ao abastecimento de água potável e ao manejo de resíduos sólidos, as deficiências dos serviços de saneamento ainda são significativas de uma forma geral. O Estado, por meio das políticas públicas ainda não conseguiu proporcionar a universalização com qualidade dos serviços de saneamento básico à população.

Um panorama da situação do saneamento básico no Brasil será apresentado a seguir, tendo como base o PLANSAB (2013). Por meio da análise de algumas variáveis selecionadas, será possível ter uma visão geral da realidade do saneamento básico e as profundas desigualdades socioeconômicas e regionais existentes no país.

2.2.1 Abastecimento de água

O PLANSAB (2013) estabelece três formas de abastecimento de água, a saber: 1) atendimento por rede geral com canalização interna 2) poço ou nascente e

3) rede geral canalizada na própria propriedade. Aproximadamente 85% da população brasileira são atendidas pela primeira opção e 11% através de poço ou nascente

Em termos proporcionais, os habitantes da região Norte são os que mais utilizam água proveniente de poço ou nascente para atender as necessidades diárias. A população das regiões Nordeste e Sudeste, apresenta a maior proporção de domicílios ligados à rede geral e na região Centro-oeste ainda existe parcela significativa de domicílios atendidos por cisterna, carro pipa e/ou outra forma de abastecimento de água (6,6%) (PLANSAB, 2013).

O maior déficit de abastecimento de água encontra-se nas regiões Nordeste e Norte, onde 94 e 100% dos seus habitantes, respectivamente, suprem as necessidades hídricas de forma imprópria.

Outro ponto relevante a ser destacado é as condições socioeconômicas das pessoas que vivem em condições impróprias de abastecimento de água. Quase 70% da população incluída no déficit de acesso ao abastecimento de água, possuem renda mensal de até $\frac{1}{2}$ salário mínimos por morador. Os dados do PLANSAB (2013) também apontam que quanto menor a escolaridade da população, mais vulnerável ao abastecimento de água inadequado.

Outro aspecto importante refere à qualidade da prestação dos serviços de abastecimento. No ano de 2010, 38 milhões de brasileiros foram abastecidos com água provinda de 1.046 sistemas públicos de abastecimento de água, que não atendiam inteiramente aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde (MS) (SISAGUA 2010, 2011 e MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013). Não basta apenas alcançar a universalização deste serviço, mas principalmente deve-se atentar para a qualidade da água distribuída, que deve seguir os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente.

2.2.2 Esgotamento sanitário

Os dados apresentados pelo PLANSAB (2013) apontam que 53% do volume total de esgotos gerados no Brasil, são afastados por meio da rede geral de esgoto ou rede pluvial, 12% ocorre por meio de fossa séptica, 26% através de fossa rudimentar, 6% para vala, rio, lago, mar ou outro destino e os 3% restantes se justificam pela inexistência de sanitário.

As deficiências de atendimento por esgotamento sanitário é refletido pela parte da população que não tem acesso ao afastamento e/ou tratamento do esgoto, somado aos domicílios que não dispõem de vasos sanitários e que lançam os efluentes diretamente em escoadouros.

A Figura 5 apresenta a distribuição entre as distintas práticas de afastamento de dejetos, adotadas em cada região. Observa que as regiões com maior déficit proporcional são: Centro-Oeste (50%), Nordeste (56%) e Norte (69%). Dentre as práticas inadequadas de afastamento que mais impacta negativamente o ambiente e a saúde da população, são a fossa rudimentar e o lançamento direto dos dejetos em cursos d'água e solo.

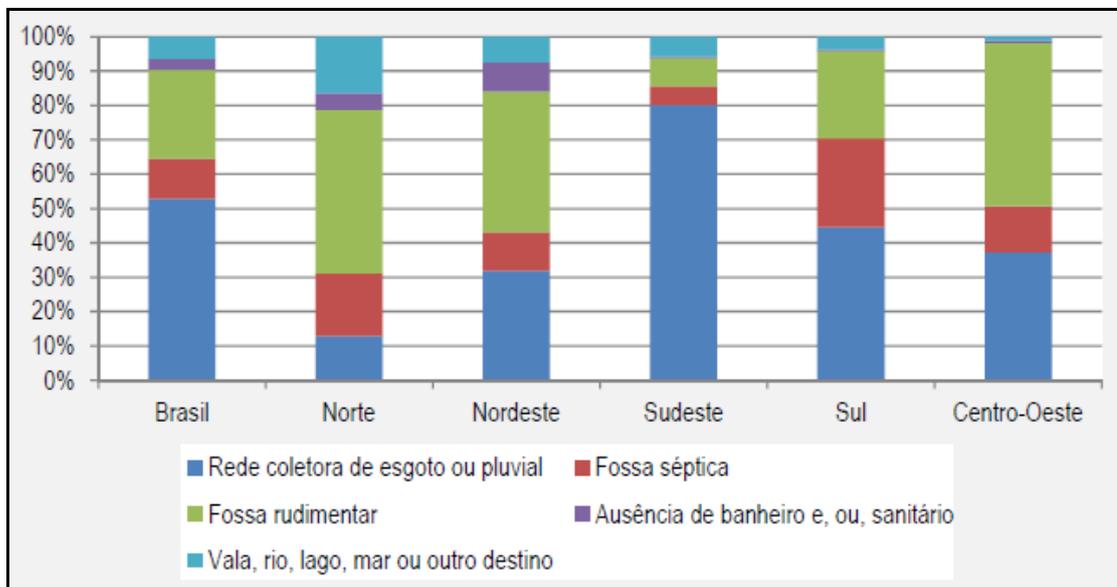


Figura 5 - Práticas adotadas para afastamento de esgotos, em proporção da população por macrorregião e Brasil, 2010.

Fonte: PLANSAB (2013, p. 30).

As desigualdades regionais quanto, ao esgotamento sanitário no Brasil, são mais visíveis quando se analisa as informações separadamente sobre coleta e tratamento de esgoto. A Tabela 2 exhibe os percentuais de municípios por região que possuíam coleta e tratamento de esgoto no ano de 2008.

Tabela 2 - Total e percentual de municípios com coleta e tratamento de esgoto, segundo as grandes regiões – 2008.

GRANDES REGIÕES	MUNICÍPIOS		
	Total	Com coleta de esgoto (%)	Com tratamento de esgoto (%)
Norte	449	13	8
Nordeste	1793	46	19
Sudeste	1668	95	48
Sul	1188	40	24
Centro- Oeste	466	28	25
Brasil	5564	55	29

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em dados do IBGE, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008.

Enquanto a região norte possui apenas 13% dos municípios com coleta de esgoto e 8% que realiza tratamento, a região a Sudeste possui 95% dos municípios com sistema de coleta de esgoto e 48% com tratamento. O nível nacional pouco mais da metade dos municípios brasileiros (55%) conta com rede coletora de esgoto e apenas 29% com tratamento. A região Norte apresenta o pior cenário de saneamento, apenas 14,36% do esgoto total coletado é tratado, em seguida fica a região Nordeste com 28,8% do esgoto tratado. As regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste apresentam os melhores índices de tratamento de esgoto, no entanto nenhuma delas alcança 50% de tratamento (SNIS 2014). O Brasil possui um longo caminho a percorrer até alcançar 100% dos seus municípios com sistema de coleta e tratamento de esgoto.

Expandindo um pouco mais a discussão os dados do PLANSAB (2013) apresenta algumas informações relevantes sobre saneamento. Mais de 48% da população brasileira não possui acesso à coleta de esgoto, são mais de 3,5 milhões de pessoas distribuídas nas 100 maiores cidades do país, despejando esgotos de forma irregular mesmo com redes coletoras disponíveis.

Em termos econômicos, o custo para universalizar o acesso dos quatro serviços do saneamento básico (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana) no Brasil no período de 2014 a 2033, ficaria em torno de R\$ 500 bilhões de reais. Para universalização somente da água potável e esgotamento sanitário este custo será de R\$ 303 bilhões em vinte anos (PLANSAB, 2013).

2.2.3 Manejo de Resíduos sólidos

Mais uma vez o desafio do Brasil se encontra na área rural, enquanto 90% dos domicílios urbanos contavam com a coleta de lixo em 2010, 72% dos domicílios rurais não dispunham de qualquer tipo de coleta dos resíduos (IBGE, 2010). A população urbana com acesso adequado do serviço de coleta dos resíduos sólidos domésticos (RSD) ultrapassa a faixa dos 80%, enquanto que na população rural, a cobertura não atinge 30%. Os dados da PNAD (2011) apontam que mais 38 milhões de pessoas não possuem serviço de coleta para o afastamento de resíduos sólidos domésticos. Dentre a população atendida por este serviço, a maior cobertura encontra-se, mais uma vez, na região Sudeste (89,5%), enquanto que a região Nordeste ficou com a menor cobertura (63,2%).

Ainda é recorrente, entre a parcela da população em condição de déficit de coleta de RSD a prática de queimar ou enterrar os resíduos, como mostra a Tabela 3.

Tabela 3 – Destino dado aos resíduos sólidos pela população em condição de déficit de afastamento de RSD - 2010.

Brasil Macrorregiões	Proporção da população (%)			
	Queima ou enterra	Coleta indireta (ambiente urbano)	Terrenos baldios e logradouros	Corpos hídricos e outros
Norte	69,8	21,0	6,6	2,6
Nordeste	55,5	26,4	16,7	1,5
Sudeste	59,9	32,7	3,5	3,9
Sul	67,1	25,4	1,8	5,7
Centro-Oeste	43,4	48,9	5,1	2,7

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em dados do IBGE - Censo Demográfico (2010).

A região Nordeste apresenta o maior contingente populacional em condição de déficit de coleta de lixo (19.456.791 mil pessoas). Desse total, quase 70% optam por enterrar ou queimar o lixo nas propriedades, assim como ocorre nas demais regiões (PLANSAB, 2013).

Em relação à destinação final dos resíduos, dados do PNSB (2008) apontam que os vazadouros ainda fazem parte da realidade de 48% dos municípios brasileiros. Levantamento do SNIS (2010) mostra que das 1.429 unidades de disposição de resíduos em solo, apenas 37% foram declaradas pelos gestores como

aterros sanitários, 28% como aterros controlados e 35% como lixões. É possível ainda que partes desses enquadramentos não tenham sido realizadas nas categorias adequadas, uma vez que as informações são autodeclaradas pelos gestores municipais.

Outro aspecto relevante se refere à presença de catadores de materiais recicláveis que atuam nos lixões. Em mais de 13% dos municípios que participaram da pesquisa do PLANSAB (2013) - 286 municípios do total de 2.070 - declararam a presença de catadores nos locais de disposição dos resíduos. Isto se agrava quando os catadores são crianças e adolescentes. Além disso, estas pessoas estão expostas a diversos riscos de acidentes e condições insalubres que podem levá-los à morte ou contrair diversas doenças graves.

2.2.4 Drenagem urbana

Devido à complexidade desta temática, a equipe técnica que elaborou o PLANSAB (2013) decidiu por abordar a componente drenagem e manejo das águas pluviais urbanas baseados nos registros de ocorrência de problemas com enchentes e inundações, constantes na PNSB de 2008. Os dados indicaram que 2.257 municípios foram atingidos por um ou mais eventos de inundações, e deste total, 1.862 declararam que houve ampliação ou melhoria do sistema de manejo de águas pluviais no ano de 2008 (IBGE, 2009).

A região Sudeste apresentou o maior número de registros de inundações ou enchentes, perfazendo 52% do total de municípios, na sequência ficaram as regiões Sul e Nordeste com 43% e 40% dos municípios, respectivamente, que relataram problemas. As regiões Norte e Centro-Oeste apresentaram a menor proporção de municípios com enchentes ou inundações, Figura 6.

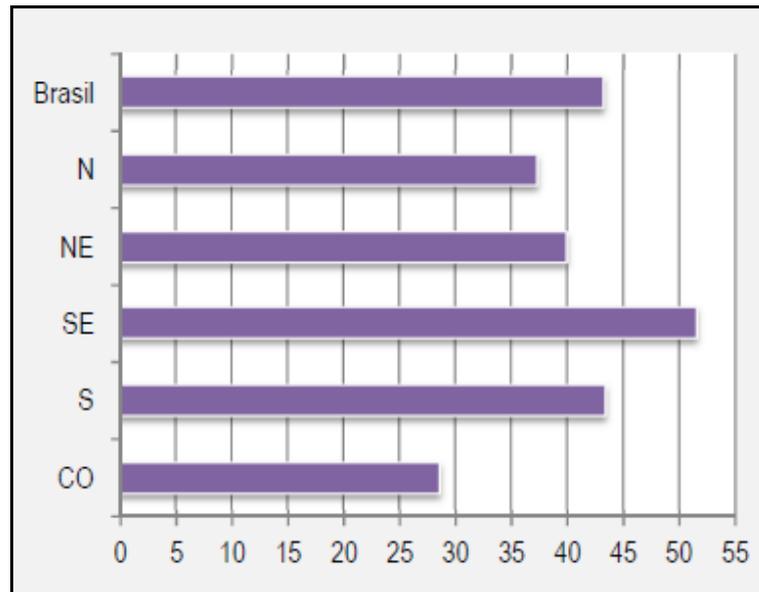


Figura 6 - Proporção de municípios com inundações em um período de cinco anos.
Fonte: PNSB (IBGE, 2008 p. 40).

Observa-se por meio da Tabela 4 que 82% dos municípios entre 100.001 e 500.000 mil habitantes participaram da pesquisa em 2008 e 93% deles apontaram problemas com inundações. Semelhantemente, todos os municípios com mais de 500 mil habitantes, que participaram da pesquisa, também relataram problemas com enchentes.

Tabela 4 - Ocorrência de enchentes e inundações no período de cinco anos segundo faixa populacional

FAIXA DE POPULAÇÃO (hab.)	MUNICÍPIOS				
	Total	Participaram da PNSB 2008		Com existência de inundações	
		(Nº)	(Nº)	(%)	(Nº)
Até 5.000	1.257	1.257	100	279	22
De 5.001 a 20.000	2.664	2.505	94	998	40
De 20.001 a 100.000	1.371	1.196	87	770	64
De 100.001 a 500.000	233	192	82	178	93
Mais de 500.000	40	32	80	32	100
Brasil	5.565	5.182	93	2.257	44

Fonte: Adaptado pelo autor baseado em PNSB (IBGE, 2008).

Um dos fatores que explicam a ocorrência de enchentes nas grandes cidades é o alto índice de impermeabilização do solo aliado à ineficiência do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.

Mesmo que o índice de impermeabilização do solo seja inferior nas cidades com população menor, a Tabela 4 mostra que estes municípios, também apresentaram valores proporcionais significativos de cidades com existência de inundações. Fato este, que pode ser justificado pela ineficiência ou inexistência de drenagem e manejo das águas pluviais aliados às condições de relevo de cada cidade. A nível nacional, 44% dos municípios brasileiros, que participaram da pesquisa ainda sofrem transtornos com inundações que como desde perda de bens materiais, mortes e problemas socioeconômicos.

O número de ocorrências de inundações, nas cidades brasileiras, vem aumentando ao longo dos últimos anos. Dentre tantos prejuízos, estas inundações podem minimizar a qualidade de vida da população e trazer prejuízos ao patrimônio público e privado, destruição de lavouras, degradação do ambiente, alteração da paisagem natural e artificial, provocando morte humana e aumentando o risco de transmissão de doenças associadas às águas pluviais.

A exiguidade de táticas para administração de riscos e de ações de emergências e contingências tem potencializado tais problemas. Ademais, a ausência e/ou ineficiência do planejamento urbano e ambiental, urbanização descontrolada, impermeabilização em larga escala do solo urbano, ocupação irregular de áreas de proteção ambiental, como os fundos de vale, são alguns fatores desencadeadores das inundações urbanas.

CAPÍTULO 3 –ESTRUTURA DO SANEAMENTO BÁSICO EM GOIÂNIA E SAÚDE

3.1 Panorama dos serviços de saneamento executado pela SANEAGO

a) Histórico

A história do saneamento de Goiás, especialmente de Goiânia iniciou com a empresa Saneamento de Goiás-SANEAGO. A empresa foi fundada no ano de 1967, a partir da Lei Estadual nº 6680/67, com o objetivo de distribuir água tratada, coletar e tratar os efluentes domésticos.

Durante as décadas de 1960 e 1970, o setor de saneamento no Brasil não recebia a devida atenção dos governantes. Durante os anos 1960, houve a primeira tentativa do Governo Federal de resolver o problema, o “Método do Programa Trienal”. Já existia o Banco Nacional da Habitação e, com ele, foram criadas três superintendências: Superintendência Financeira da Habitação (SFH), Superintendência Financeira do Saneamento (SFS) e Superintendência Financeira de Desenvolvimento Urbano (SFDU), como foi relatado nos capítulos anteriores. Nesta época, o governo federal iniciou, com as aprovações dos estudos de viabilidade das Companhias Estaduais de Saneamento e dos projetos decorrentes da execução do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA).

Em Goiás, o Governador Pedro Ludovico Teixeira fez a concessão da exploração dos sistemas de água e esgoto à Cia. Melhoramentos S.A., por 30 anos. Tal concessão foi revista e rescindida no governo de Jerônimo Coimbra Bueno. O setor de saneamento passou a ser administrado, então, pela Secretaria de Viação e Obras Públicas, até a implantação do Departamento Estadual de Saneamento (DES), no governo Mauro Borges.

Por exigência do Sistema Financeiro do Saneamento, do Banco Nacional da Habitação (BNH/SFS), foi criada em 13 de setembro de 1967, durante o governo Otávio Laje, a Saneamento de Goiás S.A. (SANEAGO), cuja implantação ocorreu em 29 de junho de 1969. A partir de então, as atribuições de estudos e projetos, construção de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, bem como a operação e a manutenção dos sistemas implantados em Goiás, passaram a ser da Saneago. Atualmente, a empresa opera em 225 municípios e registra índices de atendimento de 96% para água e 51,9% para esgoto.

b) SANEAGO: água e esgoto

A Lei nº 11.445 de 2007, trouxe a obrigatoriedade da elaboração de planos municipais de saneamento básico, como condição para o acesso a recursos orçamentários da União, destinados ao setor. O prazo para apresentação dos planos foi prorrogado até o dia 31 de dezembro de 2017. 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 (GOIÂNIA, 2015).

Os mananciais que abastecem a população goianiense, são o Rio Meia Ponte e o Ribeirão João Leite. Existem três estações de tratamento de água em Goiânia, a saber: ETA Eng. Rodolfo José da Costa (ETA Meia Ponte) e ETA Jaime Câmara e mais recente ETA Mauro Borges (Figura 7). 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.

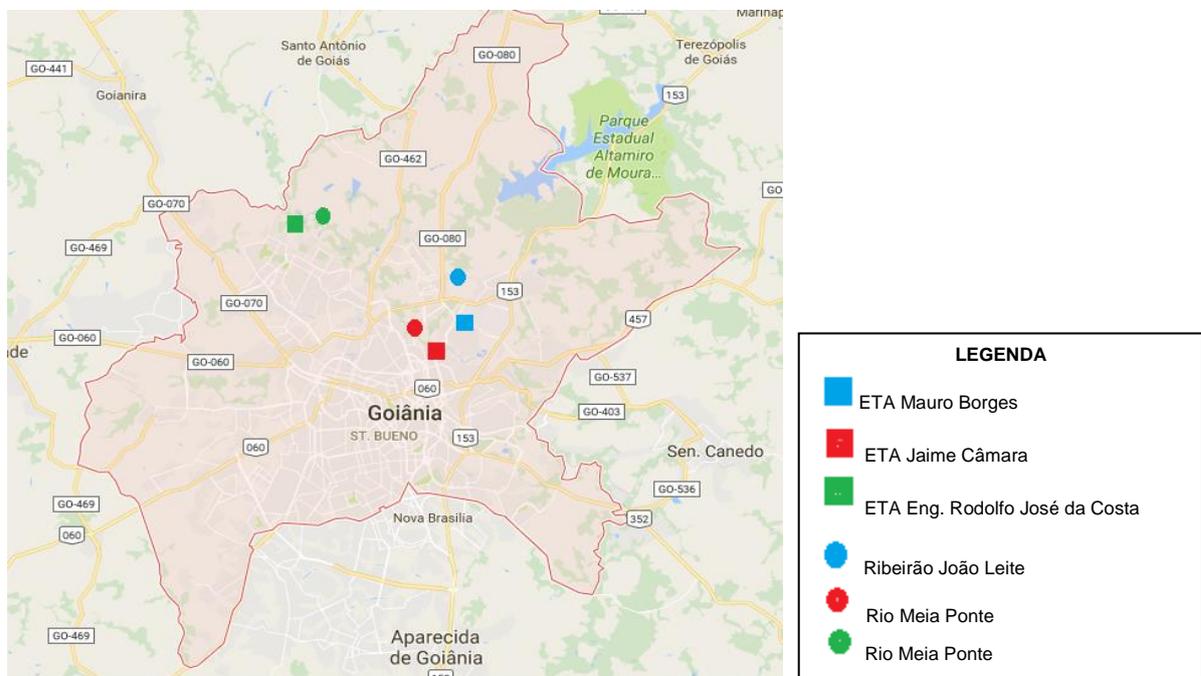


Figura 7 - Mapa de Goiânia com a localização das ETA e mananciais de onde capta água.
Fonte: Google Earth em 10/01/2017, modificado pelo autor.

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 (Figura 8 e 9).

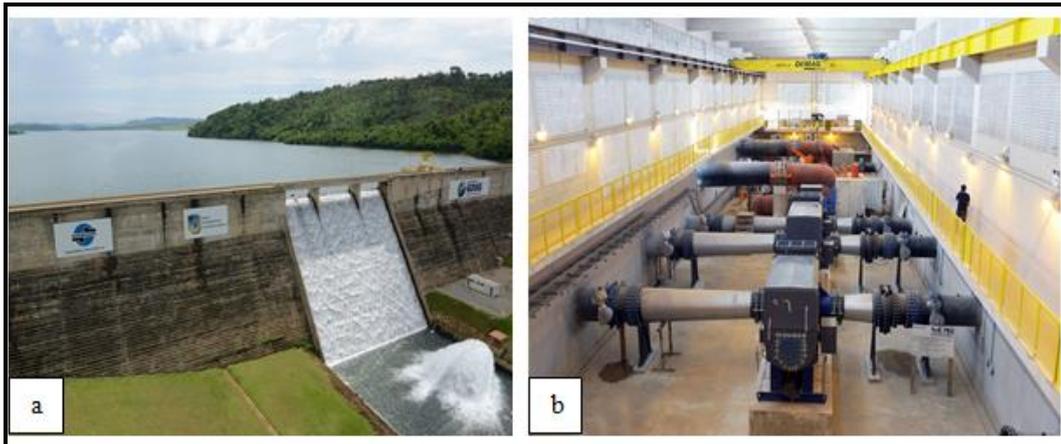


Figura 8 - Barragem Dr. Henrique Santillo (a) e Estação Elevatória de Água Bruta (b) do Sistema Produtor Mauro Borges, Goiânia- GO.

Fonte: Site da SANEAGO, 2016.

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 (SANEAGO, 2016).



Figura 9 – Estação de Tratamento de Água Mauro Borges, Goiânia- GO.

Fonte: Site da SANEAGO, 2016.

Goiânia conta com uma estação de tratamento de esgoto (ETE) denominada ETE Dr. Hélio Seixo de Britto (Figura 10), 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.



Figura 10 – Estação de Tratamento de Água Dr. Hélio Seixo de Britto.
Fonte: Site da SANEAGO, 2016.

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. 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 aproximadamente 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 e Fundo e o Ribeirão João Leite (SANEAGO, 2010).

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. O governo federal por meio do Ministério das Cidades disponibilizou recursos financeiros para ampliação e implantação do tratamento secundário na ETE de Goiânia, no entanto as obras ainda não foram finalizadas.

3.2 Análise dos serviços de saneamento básico em Goiânia

A Tabela 5 apresenta de uma forma geral, as condições dos domicílios particulares permanentes e dos moradores desses domicílios, com relação à existência ou não de bueiros ou bocas de lobo, esgoto a céu aberto e lixo acumulados nos logradouros.

Tabela 5 - Condições dos domicílios particulares permanentes e moradores de Goiânia-GO - 2010

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: Elaborado pelo autor a partir dos dados do IBGE- Censo Demográfico 2010.

Com relação às condições de drenagem de água pluvial, quase 50% dos domicílios e moradores não são atendidos adequadamente com 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. As figuras 11, 12 e 13 mostram alguns pontos de alagamentos no município de Goiânia.



Figura 11 – Pontos de alagamentos no período chuvoso na Vila Roriz, bairro periférico de Goiânia - GO.

Fonte: Site Diário de Goiás, 2016.

O problema com alagamentos não é apenas nos bairros periféricos de Goiânia. No período chuvoso do ano de 2015 e início de 2016, fortes chuvas provocaram alagamentos em diversos pontos da capital goiana (Figura 13).



Figura 12 - 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: Site Diário de Goiás, 2016.

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 pode ser exemplificando, nas imediações da Marginal Botafogo (Figura 14).



Figura 13 - Alagamento da Marginal Bota Fogo (a) e no Túnel Jaime Câmara próximo ao Parque Mutirama (b) em Goiânia- GO.

Fonte: Site G1 da Globo, 2016.

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 6 apresenta as condições das instalações sanitárias dos moradores de Goiânia desde o Censo Demográfico de 1991 até 2010. Para termos 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 6 - Moradores em domicílios particulares permanentes, por tipo de esgotamento sanitário em Goiânia – GO de acordo com os Censos de 1991, 2000 e 2010.

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: Organizado pelo autor a partir do IBGE – Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

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 estagnado. Em 2010, a cobertura baixou para 67,3% dos moradores com rede geral de esgotamento sanitário e o índice de moradores com fossa rudimentar subiu de 21,7% em 1991 para 23,6% em 2010.

Somando o número de moradores com instalações sanitárias inadequadas, o 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.

De acordo com o Censo Demográfico de 2010, existem em Goiânia 420.227 domicílios. A Figura 14 apresenta as condições de esgotamento sanitário desses domicílios.

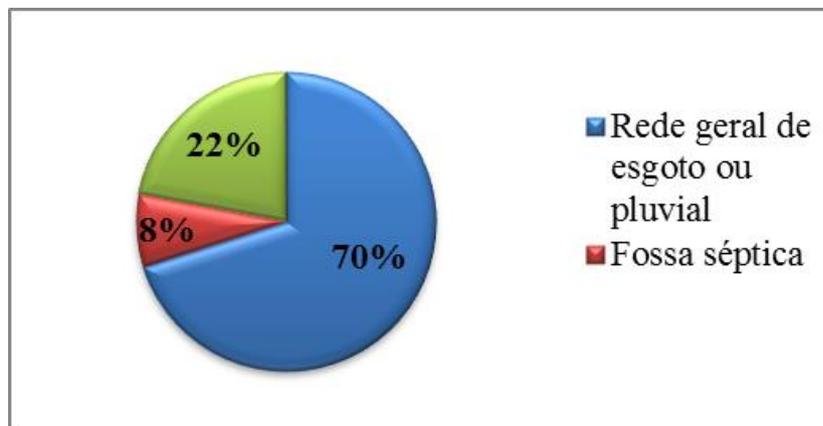


Figura 14 - Domicílios particulares permanentes, por tipo de esgotamento sanitário, Goiânia – GO em 2010.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do IBGE-Censo Demográfico 2010.

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. Apenas 279 domicílios não dispunham 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. 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 e podem ser transportados por vetores, como moscas e baratas o que provoca novas infecções. (BRAGA et al., 2005). Os dados sobre abastecimento de água encontram-se na Figura 15.

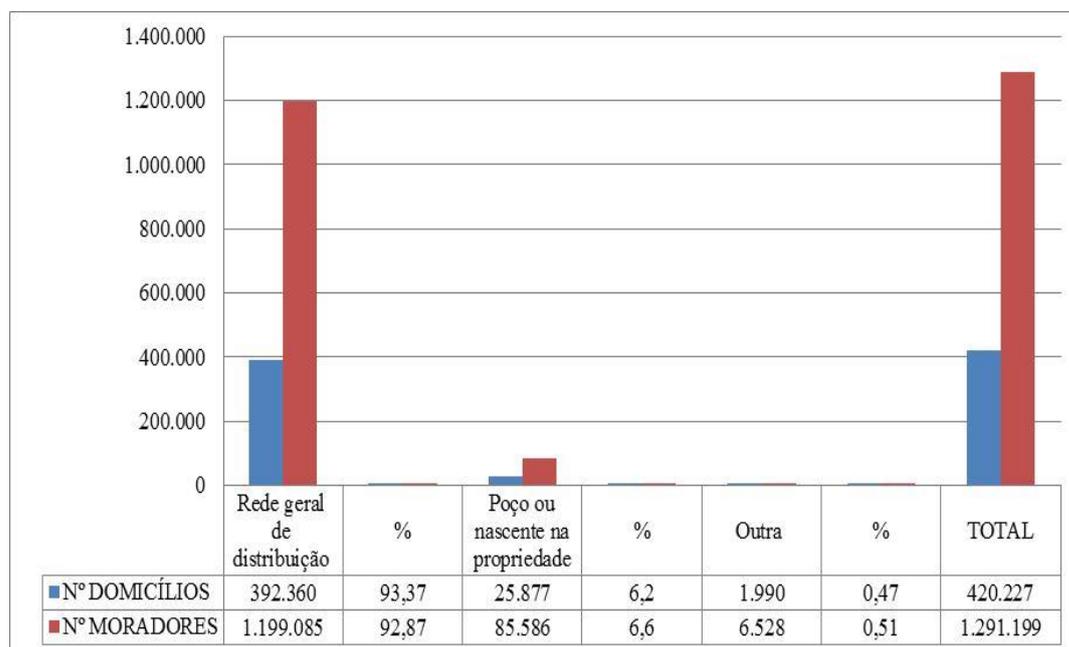


Figura 15 - Forma de abastecimento de água em Goiânia – 2010.
Fonte: IBGE – Censo 2010. Elaborado pelo autor.

Sobre o abastecimento de água mais de 93% dos domicílios e 92% dos moradores de Goiânia eram atendidos com rede geral de distribuição de água e cerca de 6% abastecidos com poços ou nascentes na propriedade, de acordo com o último Censo Demográfico do IBGE de 2010. Informações mais recentes sobre o abastecimento de água e o esgotamento sanitário de Goiânia são apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7 – 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.

O indicador de atendimento total de água/esgoto se refere à população urbana e rural atendida por abastecimento de água e/ por coleta de esgoto. 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. 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%) (SNIS, 2014).

A média dos municípios brasileiros, no atendimento de água e coleta de esgoto é de 83% e 49,8%, respectivamente, ou seja, apesar de Goiânia ainda não ter alcançado a universalização destes serviços, a capital goiana se destaca por estar com um índice acima da média total do Brasil (SNIS, 2014). Vale destacar ainda que apenas 23 municípios do total possuem a universalização dos serviços de atendimento de água e apenas dois possuem 100% de coleta de esgoto (Franca - SP e Belo Horizonte - MG) e (TRATA BRASIL, 2016).

Apenas 64% do esgoto gerado pela população de Goiânia (tendo como referência o volume de água consumido) recebe tratamento. Um índice que está acima da média total dos municípios brasileiros (40,8%), segundo o SNIS (2014), mas que ainda pode ser considerado baixo. Dentre os indicadores apresentados até

o momento, o tratamento de esgoto é o principal desafio para Goiânia, na busca pela universalização dos serviços de saneamento básico, podendo ser considerado o principal gargalo a ser superado. Ainda são 75.946 ligações carentes de rede de esgoto e 35.284 de rede de água para universalização dos serviços de água e esgotamento sanitário no município de Goiânia.

Outro dado relevante que merece ser destacado sobre o saneamento de Goiânia é a relação entre investimento e arrecadação. Apenas 25% do valor total arrecadado nos últimos cinco anos na capital goiana foi investido (BRAGA et al., 2005). Do total dos municípios integrantes da pesquisa, mais de 60% investe menos de 30% do valor arrecadado. O município que ganhou o primeiro lugar no ranking geral, Franca-SP, teve um investimento de 41,61% do valor arrecadado; outros municípios como Praia Grande-SP, Caxias do Sul-RS e Vitória-ES investiram 90,7%, 60,18% e 81,69%, respectivamente (SNIS, 2014). Ressalta-se que é considerado como arrecadação todas as receitas operacionais, tanto o investimento realizado pela prestadora quanto aqueles realizados pelo poder público (TRATA BRASIL, 2016).

Com relação aos indicadores de saneamento, a Tabela 8 mostra a evolução dos indicadores de cobertura em Goiânia, no período de 2010 a 2014.

Tabela 8 - Evolução dos indicadores de cobertura de saneamento em Goiânia no período de 2010 a 2014.

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

Fonte: SNIS (2014). Elaborado pelo autor.

Goiânia é uma das 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 (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).

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 16).



Figura 16 – Caminhões utilizados para coleta de materiais recicláveis (a) e Ponto de Entrega Voluntária (PEV) (b) em Goiânia-GO.

Fonte: Site da Prefeitura de Goiânia.

A Tabela 9 apresenta a forma de destinação do lixo por número de moradores, de acordo com os dados dos Censos de 1991, 2000 e 2010.

Tabela 9 - Forma de destinação do lixo da população de 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 Coletado 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: Organizado pelo autor a partir do IBGE – Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

Em 1991, do total de moradores (916.553 mil), mais de 850 mil tinham acesso à coleta de lixo (92,8%), desse 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, sendo 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. Entretanto, quando se deixa os números de lado e parte para a realidade, principalmente nos bairros periféricos, ainda é muito comum os moradores jogarem lixos em terrenos baldios (Figura 17).



Figura 17 - Resíduos sólidos urbanos jogados em terrenos baldios no Bairro da Portelinha em Goiânia – GO.

Fonte: Site da TV GUAIAMUM, 2016.

A empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos em Goiânia é a COMURG. De acordo com informações da empresa, a média mensal de resíduos sólidos (domésticos e públicos) coletados no município é de 35 mil toneladas e mais de 70 mil toneladas de resíduos de construção civil e de limpeza urbana. Na Tabela 10 é possível ter um panorama geral da quantidade de resíduos sólidos que são coletados no município.

Tabela 10 - 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 2012 – COMURG. Organizado pelo autor.

De acordo com 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 estão incluídos os 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 11 apresenta a destinação dos resíduos coletados em Goiânia pela COMURG.

Tabela 11 - Destino dos dejetos sólidos coletados 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 2012 - 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).

Existe uma divergência da forma como os valores foram apresentados pela COMURG na Tabela 10 com os da Tabela 11. Na primeira, a quantidade de resíduos recicláveis que são coletados não está incluída no valor total de resíduos sólidos coletados é tanto que a primeira coluna é igual à última que mostra a quantidade de resíduos que são dispostos em aterro. Na tabela 11, os resíduos reciclados perfazem 4% do total que é coletado por mês (35 mil toneladas). Neste caso, se parte do resíduo coletado é destinada à reciclagem, então na tabela 10, a

quantidade total dos resíduos que é disposta em aterro deveria ser menor e não igual ao total coletado.

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, acidentes com animais peçonhentos e outras. 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.

3.3 Impactos das deficiências dos serviços de saneamento básico de Goiânia-GO na saúde da população

O saneamento como instrumento de promoção da saúde ainda necessita superar inúmeros entraves políticos, econômicos, culturais, entre outros, para alcançar a população residente em áreas urbanas e rurais, inclusive municípios de pequeno porte. A maioria dos problemas sanitários que afetam a população mundial está intimamente relacionada com o meio ambiente (HELLER, 1997).

O acesso aos serviços de saneamento básico é um dos itens que promovem a qualidade de vida, bem estar da população e salubridade ambiental. No Brasil as doenças provenientes da falta ou inadequação de saneamento, especialmente em regiões mais carentes, têm agravado a situação epidemiológica do país. Enfermidades como a dengue, cólera, esquistossomose, leptospirose, diarreias, entre outras, são exemplos disso (BRASIL, 2007).

As enfermidades associadas à deficiência ou inexistência de saneamento ambiental e a consequente melhoria da saúde devido à implantação de tais medidas têm sido objeto de discussão em diversos estudos. Entre essas doenças, a diarreia e as doenças parasitárias, em particular, as verminose têm merecido atenção de estudiosos e das autoridades sanitárias em todo o mundo (MORAES; 199, p.282).

É grande o número de doenças relacionadas com o destino inadequado de dejetos humanos, a saber: ancilostomíase, ascaridíase, amebíase, cólera, diarreia infecciosa, disenteria bacilar, esquistossomose, estrogiloidíase, febre tifoide, febre

paratifoide, salmonelose, teníase e cisticercose. Os modos de transmissão destas doenças ocorrem de diversas formas, a saber:

- 1) Pelo contato direto da pele com o solo contaminado por larvas de helmintos, provenientes de fezes de portadores de parasitoses. Ao entrar em contato com a pele, as larvas dos parasitas se estabelecem no intestino humano;
- 2) Pelo contato direto da pele com água contaminada por cercárias. Por isso não é aconselhável tomar banho em córregos e lagos, principalmente de regiões desconhecidas ou naquelas em que existem casos confirmados de esquistossomose;
- 3) Pela ingestão de alimentos e água contaminados por dejetos. Este é o modo de transmissão da ascaridíase, amebíase, febres tifoides e paratifoide entre outras;
- 4) Pela picada de insetos vetores ou ingestão de alimentos contaminados por vetores como, por exemplo, as moscas;
- 5) Pela ingestão de alimentos contaminados pelo contato com a mão humana. Este meio de transmissão está muito relacionado com a falta de higiene e é considerado o principal modo de transmissão de diarreias infecciosas, conjuntivites e micoses (BRASIL, 2007; HELLER, 1997; TEIXEIRA, HELLER, 2005).

Nesta pesquisa, as doenças relacionadas à ausência ou ineficiência de saneamento básico foram divididas em cinco categorias. As doenças pertencentes a cada categoria foram selecionadas a partir dos dados disponíveis no DATASUS. Na categoria doenças de transmissão feco-oral optou-se por inserir os dados de “outras doenças infecciosas intestinais” por estarem muito relacionadas às doenças parasitárias que não estão especificadas no DATASUS.

Apesar da estrutura dos serviços de saneamento básico existente em Goiânia, a população ainda é afetada por diversas enfermidades que estão relacionadas com a ausência ou ineficiência destes serviços (Tabela 12). Foram mais de 600 internações por amebíase e hepatite virais (exceto o tipo B), e um total de cinco e 48 óbitos, respectivamente de 2008 a 2016 em Goiânia. Com relação aos casos confirmados e notificados de hepatites virais (incluindo o tipo B) foi registrado no DATASUS, 2.831 casos em Goiânia no período de 2007 a 2015 (BRASIL, 2015).

Tabela 12 – Morbidade hospitalar do SUS por categoria de doenças: número de internações hospitalares, valor total dos gastos públicos e número de óbitos, Janeiro de 2008 a Novembro de 2016, Goiânia-GO.

Categoria	Doenças	Nº de internações	Valor total (R\$)	Nº Óbitos
Doenças de transmissão feco-oral	Amebíase	683	251.051,58	5
	Diarreias	14.103	4.649.993,59	61
	Outras doenças infecciosas intestinais	18.322	6.761.947,03	91
	Cólera	761	335.852,06	14
	Febre tifoide e paratifoide	136	43.976,23	0
	Sequelas de poliomielite	83	65.066,13	0
	Hepatite Virais ¹	636	310.897,54	48
Doenças transmitidas por inseto vetor	Febre hemorrágica devida ao vírus da dengue	1.870	979.556,54	59
	Dengue Clássico	18.865	5.815.237,74	78
	Febre amarela	3	1.439,48	-
	Filariose	58	30.938,13	-
	Leishmanioses	326	400.919,56	35
Doenças transmitidas pelo contato com a água contaminada	Esquistossomose	3	1.252,25	-
	Leptospirose	34	47.745,27	2
Doenças relacionadas com a higiene	DOENÇA DE OLHOS			
	Tracoma	0	-	0
	Conjuntivites	274	52.877,13	0
	DOENÇAS DE PELE			
	Micoses	1.042	1.019.451,31	61

¹ Não inclui a Hepatite B

Fonte: BRASIL (2016), Ministério da Saúde-DATASUS.

O número de internações hospitalares devido a diarreias e outras doenças infecciosas intestinais somaram mais de 32.000 internações em Goiânia no período avaliado. Os gastos públicos totais com estas internações foram superiores a 11 milhões de reais. Com relação à poliomielite, as campanhas nacionais de vacinação contra a doença iniciaram em 1979 e os últimos casos de poliomielite no Brasil foram registrados em 1989 (BRASIL, 2003). Por isso, as 83 internações registradas foram devido às consequências da poliomielite.

A febre tifoide e cólera são doenças que estão associadas a baixos níveis socioeconômicos, além das áreas onde as condições de saneamento, higiene

pessoal e ambiental são precárias. “No Brasil, a febre tifoide ocorre sob a forma endêmica, com superposição de epidemias, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, refletindo as condições de vida de suas populações.” (PORTAL DA SAÚDE SUS, 2014). A doença também pode ocorrer em áreas mais desenvolvidas do País, especialmente nas periferias dos grandes centros urbanos. No período de 2008 a 2016 foram registrados em Goiânia 761 internações por cólera, 14 mortes e 136 casos de febre tifoide.

Apesar de existir vacina contra cólera e febre tifoide, o Programa Nacional de Imunização (PNI) do Ministério da Saúde não recomenda a vacinação contra esta doença, tendo em vista que as vacinas apresentam baixa eficácia e curta duração da imunidade. A vacinação é recomendada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para viajantes com destino a áreas onde ocorrem casos das doenças ou onde para pessoas que habitam em áreas de alta endemicidade (PORTAL DA SAÚDE SUS, 2015). Além de saber o número de internações por doenças é interessante conhecer a faixa etária mais vulnerável. A Figura 18 mostra a ocorrência de internações das doenças pertencentes à categoria de transmissão feco-oral por faixa etária.

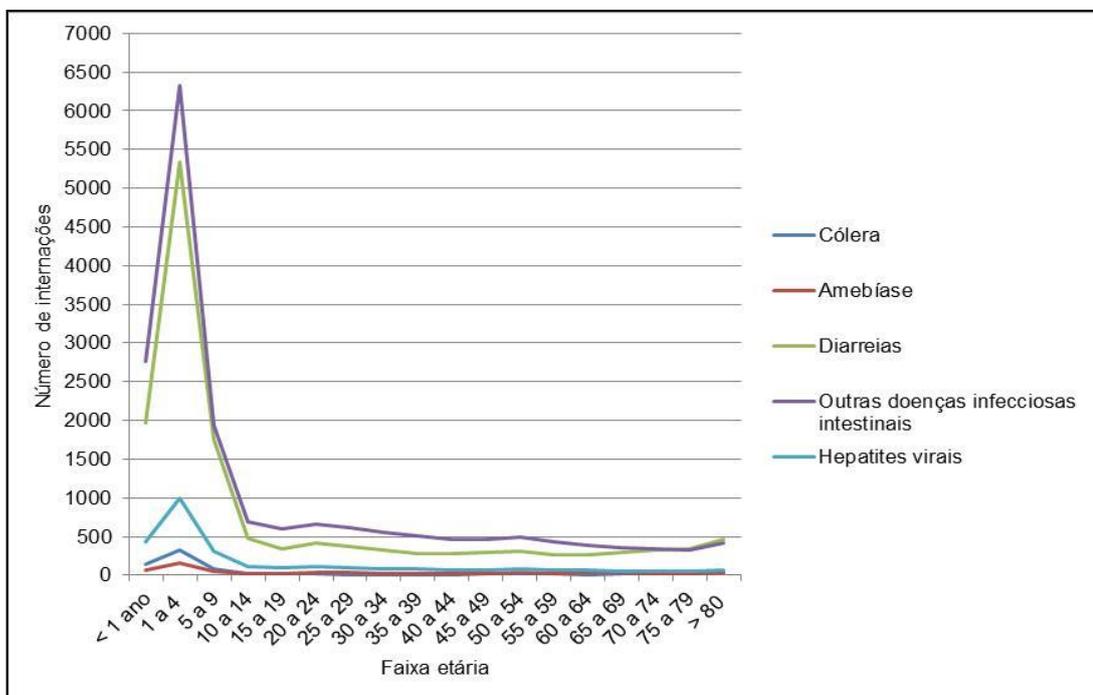


Figura 18 – Número de internações por faixa etária segundo a categoria de doenças de transmissão feco-oral, Goiânia-GO de 2008 a 2016.
Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS, 2016.

Observa-se que das cinco doenças apresentadas na Figura 18 todas, exceto hepatites virais, apresentaram uma incidência maior na faixa etária de 0 a 4 anos. Do número total relativo de internações por amebíase, cólera, diarreias e outras doenças infecciosas intestinais, 32%, 61%, 52% e 50%, respectivamente foi de crianças menores de um ano até quatro anos de idade. A diarreia infantil é uma das principais doenças relacionadas à precariedade dos serviços de saneamento. Estima-se que a mortalidade de crianças menores de cinco anos chega a 1,5 milhão por ano em todo o mundo (BLACK et al., 2003).

Com relação às doenças pertencentes à categoria transmitida por inseto vetor, destaca-se a dengue e a febre hemorrágica devida ao vírus da dengue. Foram 18.865 internações por dengue, mais de cinco milhões de reais de gastos públicos e 75 mortes registradas entre 2008 a novembro de 2016; internações por febre hemorrágica foram quase 2.000 mil e 59 óbitos. Com relação aos casos confirmados e notificados de dengue em Goiânia, o DATASUS registrou 116.459 mil casos no período de 2007 a 2012 (BRASIL, 2012). Foram três casos de internações por febre amarela, 58 por filariose e 326 por leishmanioses (Tabela 12). Além das internações, o DATASUS registrou 648 casos confirmados e notificados de leishmanioses no município de Goiânia entre os anos de 2007 a 2015 (BRASIL, 2015). A Figura 19 apresenta a distribuição das internações desta categoria de doenças por faixa etária.

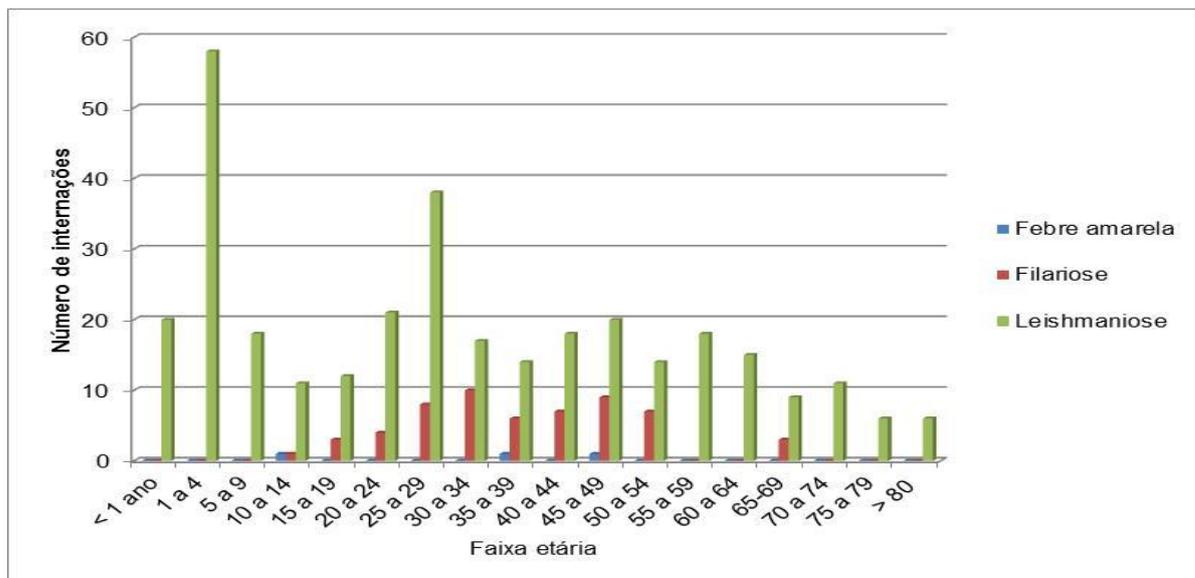


Figura 19 - Número de internações por faixa etária segundo a categoria de doenças transmitidas por inseto vetor, Goiânia-GO de 2008 a 2016.

Fonte: Ministério da Saúde –DATASUS, 2016

A leishmaniose que é transmitida pela picada de insetos dos gêneros *Lutzomyia* e *Psychodopigus* foi a doença que atingiu todas as faixas etárias, sendo que o maior número de internações em valores absolutos (78) e relativos (24%) foi na faixa etária de zero a quatro anos de idade. A Figura 20 apresenta a distribuição por faixa etária das internações por dengue e febre hemorrágica devida ao vírus da dengue.

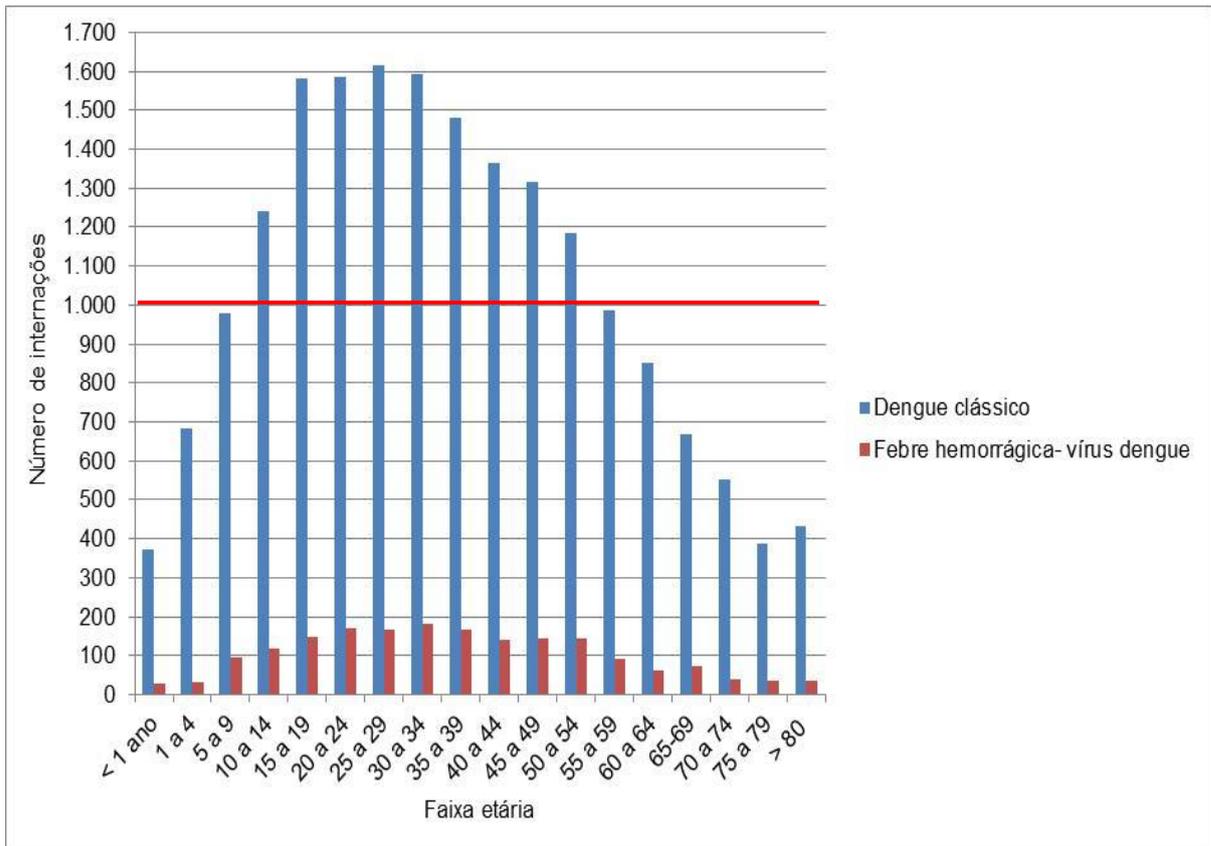


Figura 20 - Número de internações por faixa etária segundo a categoria de doenças transmitidas por inseto vetor (Dengue e Febre hemorrágica), Goiânia-GO de 2008 a 2016. Fonte: Ministério da Saúde –DATASUS, 2016

A dengue e febre hemorrágica atingiram todas as faixas etárias. O número de internações por dengue atingiu valores superiores a 1.000 na faixa dos 10 até 54 anos. Em números relativos, a distribuição das internações por dengue ficou da seguinte forma: 6% na faixa de zero a quatro anos, 12% de cinco a quatorze, 67% das internações na faixa de 15 a 59 anos e 15% na faixa etária de pessoas idosas (acima de 60 anos).

Além dos dados sobre internações é importante conhecer o número de casos notificados de dengue em Goiânia. Dados divulgados pela Prefeitura Municipal de Goiânia por meio da Secretaria Municipal de Saúde mostram que o número de

casos notificados de dengue no município é elevado. Até a segunda semana de dezembro de 2016 foi notificado mais de 62.000 casos suspeitos de dengue, uma incidência de 4.429,5 casos por 100.000 mil habitantes. Os sorotipos identificados foram DEN-1 (70%) e DEN-4 (30%) (GOIÂNIA, 2016). A Figura 21 apresenta a evolução do número de casos de dengue notificados por ano em Goiânia no período de 2003 a 2016.

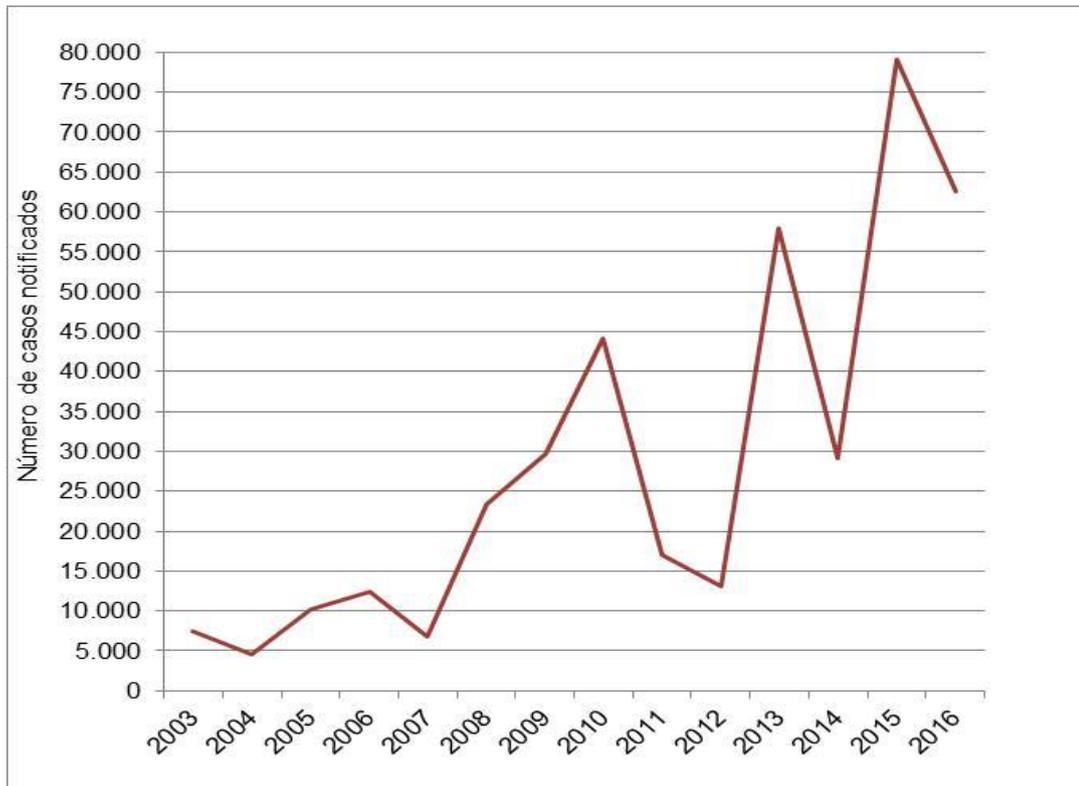


Figura 21 - Casos de dengue notificados em Goiânia no período de 2003 a 2016.
Fonte: Goiânia (2016)

A Figura 21 mostra que o número de notificações de dengue em Goiânia subiu ininterruptamente entre os anos de 2007 e 2010. Houve uma baixa significativa em 2012, mas no ano seguinte as notificações voltaram a subir. Em 2015 foi registrado o maior número de casos de dengue (79.095) durante o período estudado. O número de óbitos por dengue também apresentou períodos de alta e baixa no mesmo período (Figura 22).

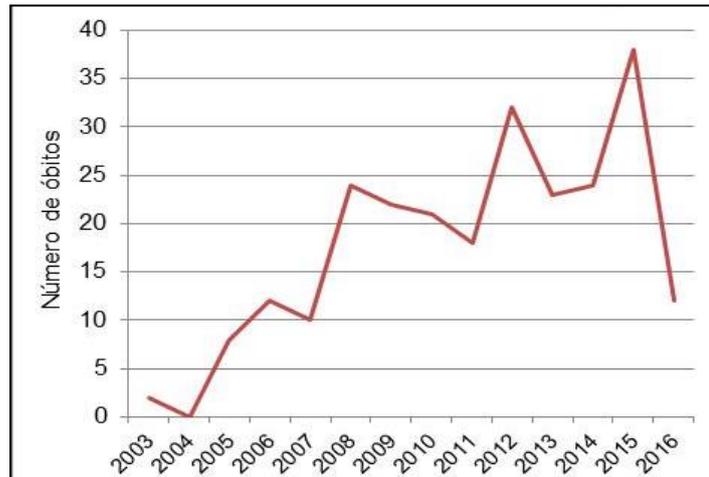


Figura 22 – Óbitos por dengue notificados em Goiânia-GO no período de 2002 a 2016.
Fonte: Goiânia (2016)

Segundo dados municipais, nos anos de 2012 e 2015 foram registrados o maior número de óbitos por dengue, 32 e 38 óbitos, respectivamente. Dados do Ministério da Saúde - DATASUS (2016) registraram 78 óbitos por dengue em Goiânia entre Janeiro de 2008 e Novembro de 2016, sendo dois óbitos de crianças entre um e nove anos, 43 de pessoas entre 15 e 59 anos e 32 óbitos de adultos com 60 anos acima (BRASIL, 2016).

Nos anos de 2014 e 2015 foram descobertas duas novas doenças, Febre de Chikungunya e Vírus Zika, que são transmitidas pelo mesmo inseto transmissor da dengue e febre amarela, o *Aedes Aegypti*. Em 2015 foram notificados 42 casos prováveis de doença aguda pelo Vírus Zika e 10 gestantes prováveis. Em 2016 o número de casos prováveis subiu para 8.863 e 489 gestantes. A Figura 23 apresenta os casos de febre Chikungunya registrados nos anos de 2014 a 2016.

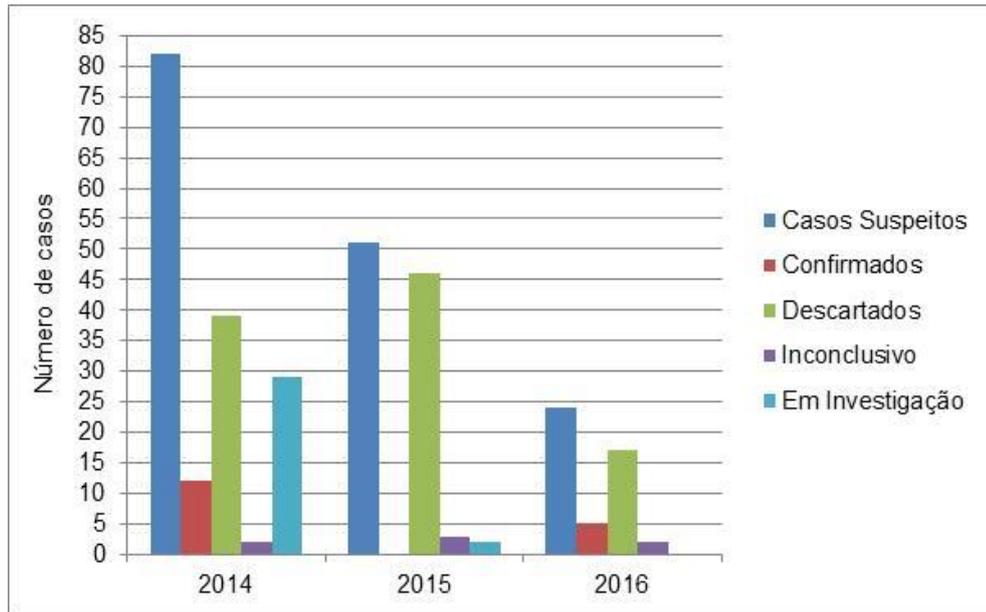


Figura 23 - Casos notificados de Febre de Chikungunya em residentes de Goiânia, 2015 – 2016.

Fonte: SINAN/GDAT/DVE/SVS/SMS – Goiânia (2016). Elaborado pelo autor

A leptospirose é uma doença causada por uma bactéria (*Leptospira interrogans*) presente na urina do rato que, normalmente, se espalha pela água de enchentes e esgotos. A transmissão da doença está muito associada à precariedade de serviços de manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. O mau gerenciamento dos resíduos sólidos se torna em problema sanitário porque favorece a proliferação de vetores e roedores, causadores de doenças, tais como: diarreias infecciosas, amebíase, salmoneloses, helmintoses como ascaridíase, teníase e outras parasitoses. “Serve, ainda, de criadouro e esconderijo de ratos, animais esses envolvidos na transmissão da peste bubônica e leptospirose” (BRASIL, 2007, p. 287). A esquistossomose é uma doença parasitária também adquirida pelo contato do homem com água contaminada:

A esquistossomose é uma doença transmissível, parasitária, provocada por vermes trematódeos do gênero *Schistosoma*. Atualmente, existem seis espécies de *Schistosoma* (*S. mansoni*, *S. hematobium*, *S. japonicum*, *S. intercalatum*, *S. mekongi* e *S. malayensis*) que podem provocar doença no homem, sendo que no continente americano existe apenas o *S. mansoni*. No Brasil, a esquistossomose mansônica é endêmica em vasta extensão do território e considerada, ainda, um grave problema de saúde pública, porque acomete milhões de pessoas, provocando, anualmente, um número expressivo de formas graves e óbitos (BRASIL, 2008, p. 11).

Em Goiânia, foram registrados três casos de internações por esquistossomose e 34 por leptospirose. O maior número de casos de internações

por leptospirose foi entre as faixas etárias de 25 a 34 anos e de 50 a 54 anos (Figura 24).

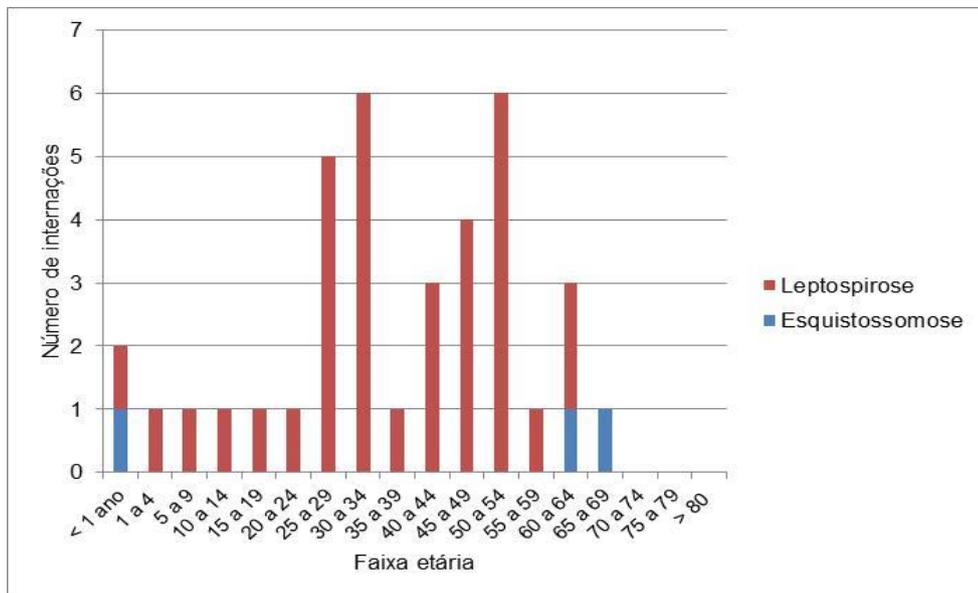


Figura 24 - Número de internações por faixa etária segundo a categoria de doenças transmitidas pelo contato com a água, Goiânia-GO de 2008 a 2016.

Fonte: Ministério da Saúde –DATASUS, 2016

A Figura 25 apresenta o número de casos de internações por faixa etária da categoria de doenças relacionadas à higiene.

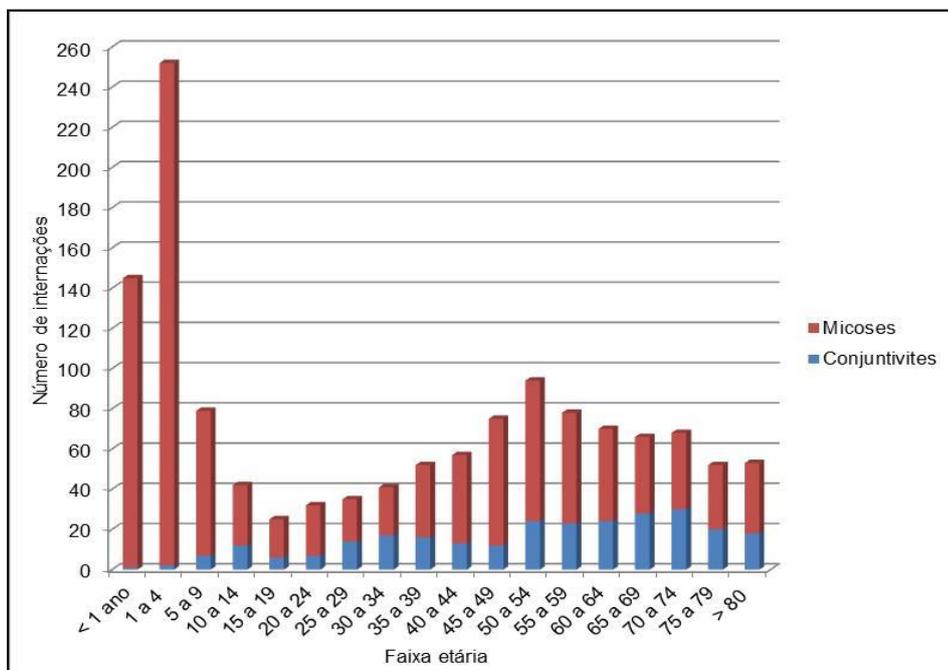


Figura 25 - Número de internações por faixa etária segundo a categoria de doenças relacionadas com a higiene, Goiânia-GO de 2008 a 2016.

Fonte: Ministério da Saúde –DATASUS, 2016

Com relação à categoria de doenças relacionadas com a higiene, destacam-se as conjuntivites e micoses, que foram responsáveis por 274 e 1.042 casos, respectivamente, de internações em Goiânia no período de 2008 a novembro de 2016. A distribuição destas doenças atingiu todas as faixas etárias, sendo que 38% das internações por micoses foram entre crianças de zero a quatro anos.

CAPÍTULO 4 – SANEAMENTO BÁSICO EM GOIÂNIA -GO: UM ESTUDO DE CASO NO BAIRRO JARDIM CERRADO

O Jardim do Cerrado localiza na região oeste de Goiânia, próximo à divisa com o município de Trindade, ocupa uma área de cerca de 500 hectares e fica a 25 km de distância do centro da cidade. O acesso por asfaltado ao bairro ocorre pela GO-060 e Avenida Luísa M. Coimbra Bueno; existe um acesso não asfaltado pela Avenida Vinícius de Moraes que interliga o Jardim do Cerrado ao Conjunto Vera Cruz. Na área existem importantes áreas de preservação permanente, a saber: nascente do córrego da Cruz e nascente do afluente do córrego da Cruz, que possui nome desconhecido ver Figura 26.



Legenda	
	GO-060
	Av. Avenida Luísa M. Coimbra Bueno
	Av. Vinícius de Moraes que liga a residencial ao Conjunto Vera Cruz
	Delimitação do Residencial Jardim do Cerrado I,II,III,IV,VI,VII e X
	Nascente do córrego da Cruz
	Nascente do afluente do Córrego da Cruz

Figura 26 - Acessibilidade ao Residencial Jardim do Cerrado e áreas de preservação permanente existentes no bairro.

Fonte: Google Earth (2016). Modificado pelo autor

O Residencial Jardim do Cerrado conforme estudo de Lucas (2016) é um dos maiores empreendimentos financiado pelo Programa Minha Casa Minha Vida

(PMCMV) no estado de Goiás. É previsto a construção de dez mil unidades habitacionais para atender uma populacional de 40 mil. A previsão de término das obras era para o ano de 2016, sendo que ainda existem alguns módulos que ainda não foram construídos. O residencial foi dividido em 11 módulos, sendo que já estão consolidados os módulos I, II, III, IV, VI, VII e X como mostra a Figura 27.

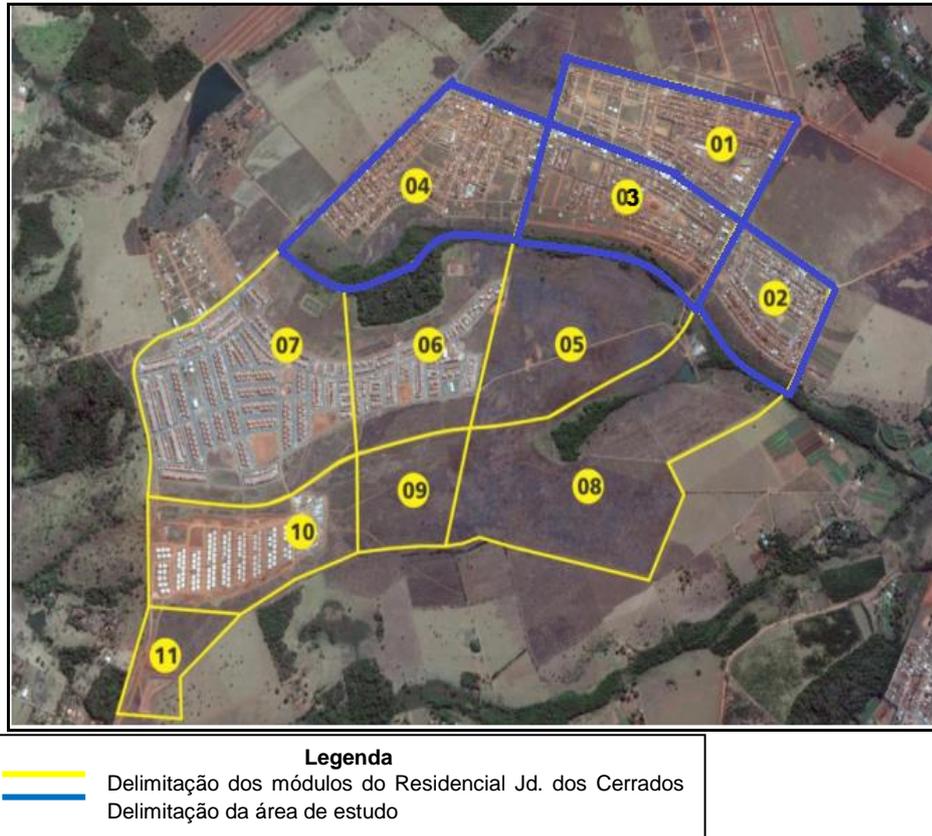


Figura 27 - Imagem aérea do Residencial Jardim dos Cerrados e as divisões das etapas concretizadas e a serem construídas.

Fonte: LUCAS (2016, p.132). Adaptado pelo autor.

Os módulos de I a IV foram destinados a moradores de áreas de risco e famílias menos favorecidas socialmente com faixa de renda 1 (de até R\$ 1.600,00) de acordo com a classificação do PMCMV; a tipologia das residências nesta faixa é casa isolada no lote. Nos módulos VI e VII existem unidades habitacionais destinadas tanto às famílias da faixa de renda 1, como àquelas de renda maior que são classificadas como faixa 2 (até R\$ 3.275) e faixa 3 (até R\$ 5.000); a tipologia das unidades habitacionais nestes módulos são condomínios de casas, casas sobrepostas e sobrados (LUCAS, 2016). A forma de aquisição e pagamento das residências de acordo com as faixas de renda também é diferenciada, conforme descreveu Lucas (2016):

No residencial Jardim do Cerrado há construção de moradias para faixas 1, 2 e 3. Para a faixa 1, são destinados, sobretudo, recursos do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR), oriundos do orçamento geral da União para viabilizar a construção de unidade habitacional. Nessa modalidade, o município é responsável por ações que facilitem concretizar os projetos, destacando-se a indicação de áreas prioritárias para construir unidades, aporte de recursos, isenção de tributos, indicação dos moradores e execução de trabalho técnico social. Nessa faixa, mais frágil socialmente, a maior parte do subsídio vem da União. O beneficiário paga 5% da sua renda mensal, com prestação mínima de R\$ 25,00.

Nas faixas 2 e 3, o MCMV concede um financiamento direto a pessoas físicas formalizado mediante parceria com uma entidade ou empresa organizadora. A empresa faz as escolhas necessárias de localização, densidade, tecnologia construtiva e outros pontos. A unidade é vendida no mercado formal, e o comprador, se possuir renda familiar até R\$ 5.000, pode conseguir financiamento e subsídio para comprá-la. Assim, nas faixas 2 e 3, os subsídios são concedidos em forma de desconto para reduzir o valor das prestações ou pagamento de parte da aquisição ou construção do imóvel. O desconto é calculado mediante enquadramento da renda familiar mensal bruta dos proponentes, considerando-se a localização do imóvel, ou seja, os municípios do território nacional e as modalidades operacionais (LUCAS, 2016, p.128).

A diferença não está apenas na forma de aquisição e pagamento das casas. Está na tipologia das residências, no acabamento, na infraestrutura urbana do bairro e no saneamento. Cabe destacar, que apesar das distinções entre os módulos, ambos se localizam na periferia da cidade e se encontram em situação de segregação socioespacial. Mais detalhes destas diferenças serão descritas a seguir.

4.1 Diferenças entre os módulos do Residencial Jardim Cerrado

Considerando que os primeiros quatro módulos do Residencial Jardim Cerrado foram destinados à faixa de renda um (famílias mais carentes) e os módulos seis e sete à faixa de renda dois e três do PMCMV. A primeira distinção entre estes módulos se refere à tipologia das residências (Figura 28 e 29).



Figura 28 - Distinção entre a tipologia dos imóveis no Jardim Cerrado I a IV (a) e Jardim Cerrado VI e VII (b).

Fonte: Acervo pessoal. Data: 17 dez. de 2016.

Nos módulos de um a quatro as residências foram construídas em lotes individuais, a casa possui 40,8m², é composta por dois quartos, banheiro e sala com cozinha conjugada. Nos demais módulos as residências são constituídas por casas isoladas no lote, casas sobrepostas e sobrados. Os edifícios de dois andares são compostos por oito unidades habitacionais de 42 m² cada, sendo que cada unidade é constituída por dois quartos, sala, cozinha, banheiro e área de serviço (LUCAS, 2016) (Figura 29).

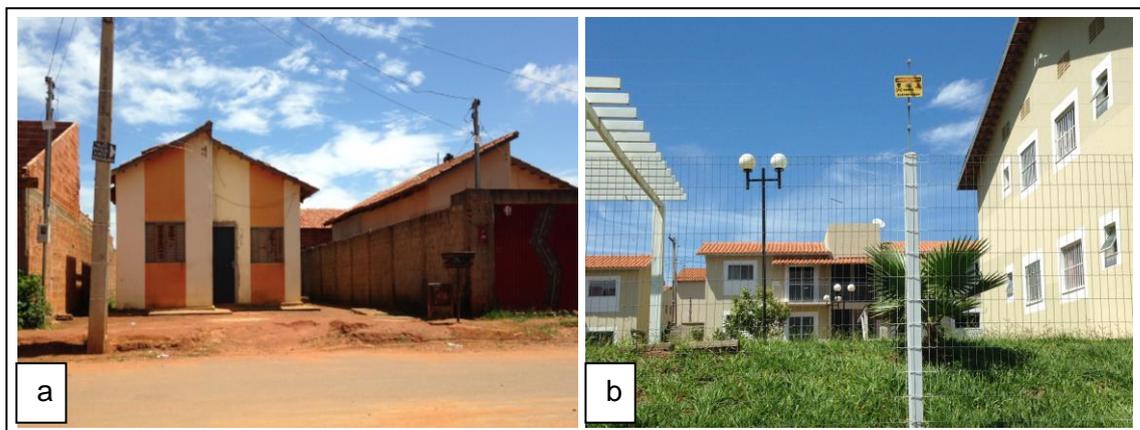


Figura 29 - (a) Modelo de residência em lote individual nos módulos de I a IV e. (b) Sobrados em condomínio fechado nos módulos VI e VII.

Fonte: Acervo pessoal. Data: 17 dez. de 2016.

É notória a diferença entre acabamento, organização e arquitetura das residências. Na imagem “a” as casas são simples, sem calçadas, não apresentam nenhuma beleza e sensação de bem estar. Já na imagem “b” as residências apresentam um acabamento melhor, pintura moderna, jardim e cerca elétrica. A arquitetura do condomínio transmite uma boa impressão e bem estar aos moradores. As Figuras 30 mostram as calçadas e ruas dos módulos do residencial.

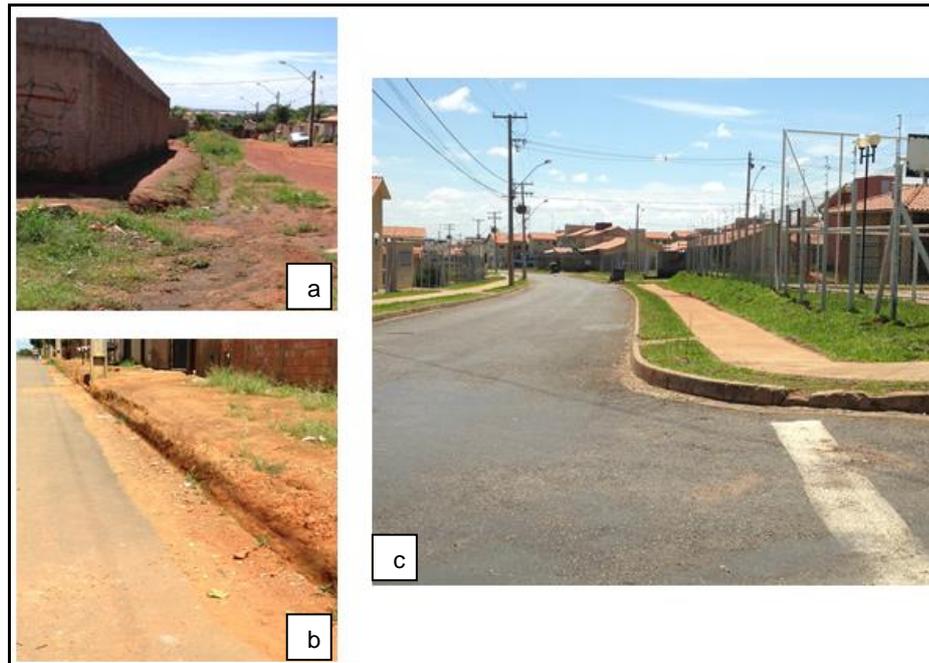


Figura 30- Diferença entre as calçadas e ruas dos módulos do Jardim Cerrado: (a) e (b) Módulos destinados à faixa de renda um e b) módulos destinados à faixa de renda dois e três.

Fonte: Acervo pessoal. Data: 17 dez. de 2016.

Todas as vias do Residencial Jardim Cerrado VI e VII possuem meio fio e calçadas cimentadas e gramadas para a passagem de pedestres. Nos primeiros módulos (imagem “a” da Figura 30) a maioria das vias não possui asfalto e as que são asfaltadas não possuem meio fio e calçada estruturada. Algumas calçadas possuem mais de 70 centímetros cm de desnível (Figura 31), o que dificulta o trânsito de pedestres, principalmente o de pessoas idosas e com mobilidade reduzida.

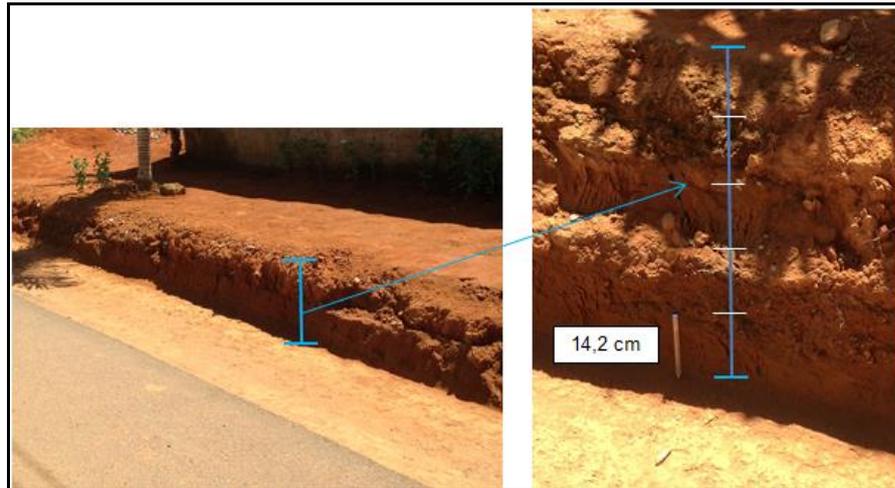


Figura 31 – Desnível da calçada em relação à Rua no Residencial Jardim Cerrado I a IV.
Fonte: Acervo pessoal. Data: 17 dez. de 2016.

Com relação ao lazer, os moradores de ambos os módulos não dispõem de muitas opções, tendo em vista, a grande distância do bairro e o centro da cidade. Mesmo assim, é possível verificar algumas distinções que são apresentadas na Figura 32.



Figura 32 – (a) Campo de futebol destinado a práticas esportivas no Jardim Cerrado I a IV e (b) pequena quadra de esporte dentro do condomínio no Jardim Cerrado VI e VII.
Fonte: Acervo pessoal. Data: 17 dez. de 2016.

O tipo de esgotamento sanitário também é ofertado de forma diferenciada aos moradores do Jardim Cerrado. Aos residentes dos primeiros módulos o esgoto é afastado por meio de fossa séptica e sumidouro, já nos demais os efluentes domiciliares são afastados por rede geral de esgotamento sanitário e conduzidos até

a Estação de Tratamento de Esgoto da SANEAGO, onde após passar pelo devido tratamento são conduzidos por tubulações até o corpo receptor (Figura 33).



Figura 33 – Tipos de esgotamento sanitário: a) Fossa séptica e sumidouro nos módulos I a IV e b) Estação de tratamento de esgoto para atender os módulos VI e VII.

Fonte: Acervo pessoal. Data: 17 dez. de 2016.

A fossa séptica e sumidouro são formas viáveis de afastamento de esgotos sanitários quando executadas de forma correta. Além disso, as fossas sépticas são projetadas tendo como base o número de habitantes em cada domicílio. Caso este número exceda, a capacidade da fossa pode ser extrapolada e a periodicidade de manutenção reduzida. Este tipo de problema já não existe com a rede geral coletora de esgoto.

4.2 Resultado da pesquisa com a população residente do Jardim Cerrado módulos I a IV

Embora o Residencial Jardim Cerrado seja constituído por vários módulos, a pesquisa de opinião se restringiu apenas aos quatro primeiros módulos por se tratarem de residências destinadas às famílias de baixa renda. O objetivo desta pesquisa foi verificar a opinião dos moradores sobre questões relacionadas ao saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais) para conhecer melhor a realidade da infraestrutura de saneamento básico existente no bairro e se a mesma tem sido oferecida de forma satisfatória ou não aos residentes. O questionário foi dividido em cinco partes, a saber: 1) perguntas gerais para identificar o grau de conhecimento e

satisfação da população sobre saneamento básico; 2) perguntas sobre abastecimento de água; 3) perguntas sobre esgotamento sanitário; 3) perguntas relacionadas aos resíduos sólidos; 4) perguntas referentes à drenagem de águas pluviais; 5) perguntas sobre doenças relacionadas à falta ou ineficiência de saneamento básico.

A inclusão de perguntas gerais sobre saneamento básico foi importante para identificação do nível de conhecimento da população sobre o assunto. Após a identificação destas pessoas era possível explicar sobre o tema a elas. A Tabela 14 e a Figura 34 apresentam as respostas dos moradores sobre questões gerais relacionadas ao saneamento básico.

Tabela 13 – Conhecimento dos moradores do Jardim Cerrado sobre saneamento básico, Goiânia-GO.

QUESTÕES	RESPOSTAS			
	Sim	%	Não	%
Você sabe o que é saneamento básico?	37	61,7	23	38,3
Em sua opinião o saneamento básico pode interferir na saúde da população?	48	80	12	20

Fonte: Elaborado pelo autor.

Apesar de mais da metade dos entrevistados responderem que sabiam o significado de saneamento básico, muitos ainda ficaram confusos no momento em que foi solicitado que marcassem quais serviços faziam parte do saneamento básico (Figura 34).

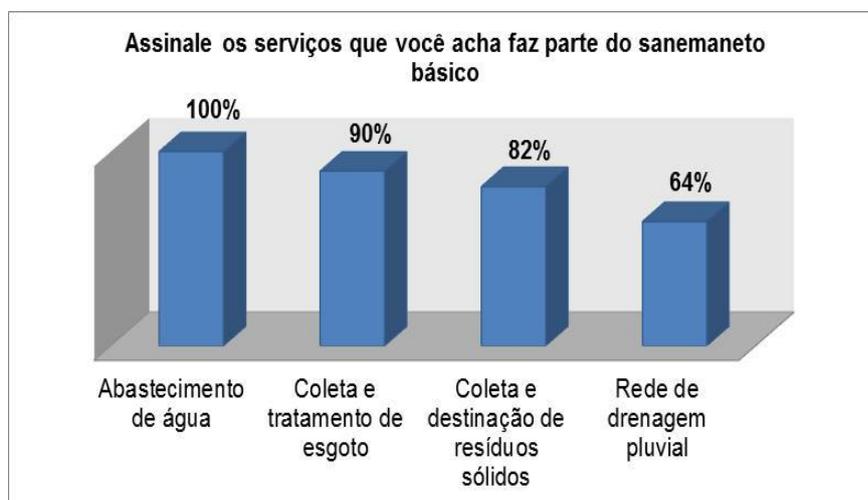


Figura 34 – Opinião dos moradores do Jardim Cerrado sobre os serviços pertencentes ao saneamento básico, Goiânia-GO.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A rede de drenagem pluvial e a coleta e destinação dos resíduos sólidos foram os serviços que mais deixaram os moradores participantes desta entrevista em dúvida. Alguns não sabiam o que significava drenagem pluvial, sendo necessária prévia explicação. Falta muito esclarecimento sobre o assunto e a população ainda se confunde sobre quais os serviços pertencentes ao saneamento básico. Após explicar detalhadamente sobre os serviços de saneamento básico, os participantes da pesquisa responderam se estavam satisfeitos ou não com o saneamento do bairro ver Figura 35.

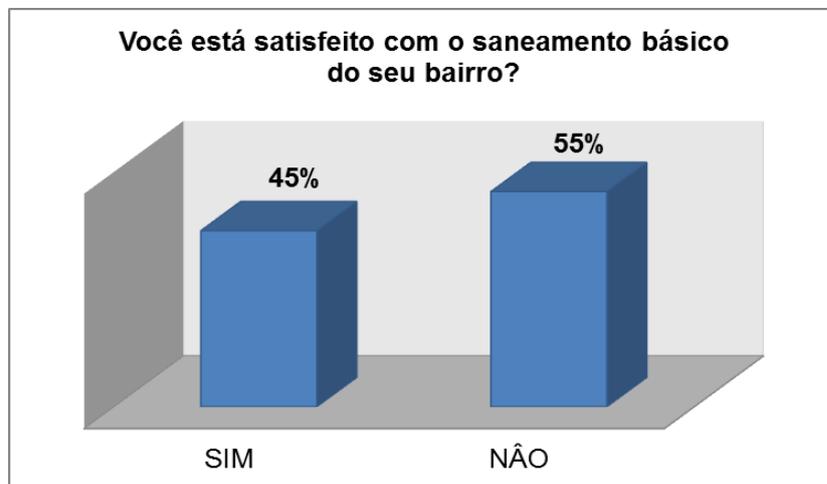


Figura 35– Opinião dos moradores do Jardim Cerrado sobre os serviços de saneamento básico.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Enquanto 55% dos participantes demonstraram insatisfação com a oferta dos serviços de saneamento básico no bairro, 45% apresentaram satisfação. O serviço mais elogiado foi o abastecimento de água, enquanto o mais criticado foi o esgotamento sanitário.

a) Abastecimento de água

Com relação ao abastecimento de água, os domicílios do Residencial Jardim do Cerrado são 100% atendidos com rede geral da SANEAGO. A água tratada vem do sistema Meia Ponte e precisa passar por diversos bombeamentos até chegar às residências (Figura 36).



Figura 36 – Reservatórios da SANEAGO que distribui água aos moradores do Jardim Cerrado e outros bairros próximos, Goiânia-GO.

Fonte: Acervo pessoal, Data: 19/11/2016 e 17/12/2016.

Até janeiro/2017 a SANEAGO tem conseguido fornecer água em quantidade e qualidade aos moradores do Jardim do Cerrado, sem interrupções no fornecimento e necessidade de expansão da rede, no entanto como a projeção é de crescimento e adensamento populacional, possivelmente nos próximos anos a concessionária necessitará investir na ampliação da rede para conseguir atender a demanda de água (informação verbal) ⁵. A Figura 37 apresenta a resposta dos moradores sobre o tipo de abastecimento e qualidade da água.

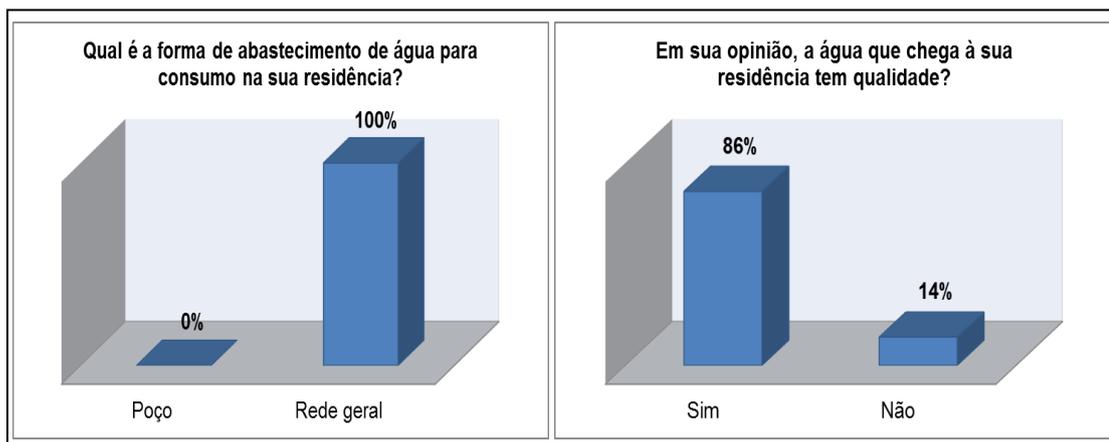


Figura 37 – (a) Tipo de abastecimento e (b) qualidade da água segundo informações dos moradores do Jardim Cerrado, Goiânia-GO.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Todas as residências dos moradores participantes da pesquisa são abastecidas por rede geral de água, isso confirma o que foi dito pela gerente de

⁵ Informação fornecida pela Gerente de Água da SANEAGO, Eng^a Lúcia, em Goiânia-GO, em outubro de 2016.

água da Saneago sobre a universalização do abastecimento de água neste residencial. Com relação a qualidade da água, apenas 32% dos moradores acham que a água que chega até sua residência não possui qualidade. A Figura 38 mostra a resposta dos residentes com relação à falta de água.

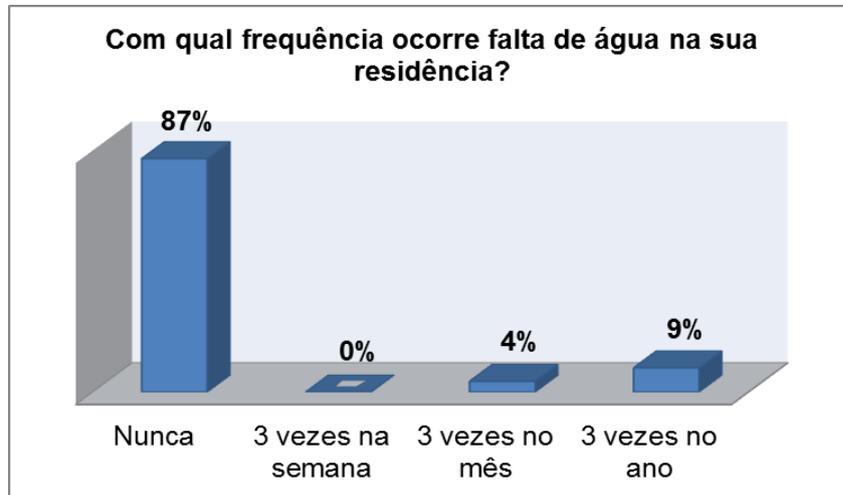


Figura 38 – Opinião dos residentes sobre a frequência da falta de água no Residencial Jardim Cerrado, Goiânia-GO.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Quando perguntado sobre a frequência de falta de água, 87% dos residentes participantes responderam que nunca ocorre falta de água no bairro, 13% responderam que existe falta de água no bairro. Deste total 3% apontaram que a falta de água ocorre apenas umas três vezes ao mês e 10% responderam que isso acontecesse três vezes no ano.

No capítulo dois foi apresentado que mais de 30 milhões de brasileiros não têm acesso ao abastecimento de água potável de qualidade. Medeiros Filho (2008) aponta que quando a densidade demográfica em determinada comunidade aumenta, a solução mais viável de saneamento básico é a implantação de um sistema público de abastecimento de água. Essa solução se torna a mais indicada, por ser mais eficiente na preservação dos mananciais e controle da qualidade da água distribuída à população. Xavier e Loreto (2016) destacam que para considerar o fornecimento de água eficiente deve-se considerar o abastecimento de água em quantidade e qualidade. Em quantidade suficiente que consiga atender todas as necessidades de consumo de determinada comunidade e em qualidade adequada para todas as finalidades de consumo.

b) Esgotamento sanitário

“O sistema de esgotos sanitários é o conjunto de obras e instalações que propicia coleta, transporte e afastamento, tratamento, e disposição final das águas residuárias, de uma forma adequada do ponto de vista sanitário e ambiental” (XAVIER; LORETO, 2016, p. 3). O sistema de esgotamento sanitário existe para evitar o contato de dejetos humanos com a população, alimentos e com as águas de mananciais, a fim de reduzir ou até mesmo erradicar os vetores transmissores de doenças (RIBEIRO e ROOKE, 2010).

O tipo de esgotamento sanitário das residências pertencentes aos módulos I a IV são fossa séptica e sumidouro. A fossa séptica é responsável por receber todos os esgotos da residência. De acordo com a Norma Brasileira - NBR nº 7229/93, que trata de fossas sépticas, a distância entre a fossa e os limites de terrenos, construções e sumidouros é de no mínimo 1,5m. Um dos motivos desta condição é evitar danos às construções próximas, ao sumidouro e vizinhos em caso de vazamento. Entretanto, o que se observa na realidade é o descumprimento desta norma, as fossas sépticas das residências do Jardim do Cerrado estão praticamente encostadas nos muros, residências e sumidouros como mostra a Figura 39.

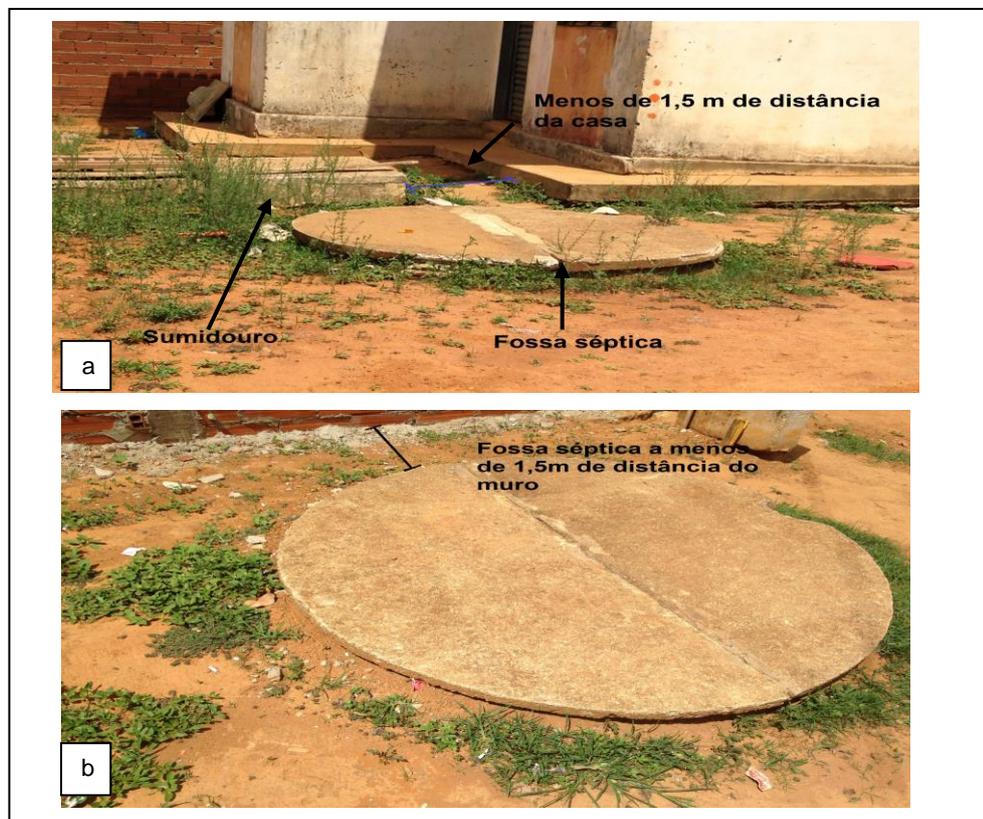


Figura 39 – Fossa séptica e sumidouro das residências do Jardim do Cerrado construídas de maneira irregular.

Fonte: Acervo pessoal, data: 19/11/2016.

Na imagem (a) observa que a fossa séptica está muito próxima do sumidouro e da residência, na outra imagem (b), a fossa está praticamente encostada no muro. Nos dois exemplos, a distância mínima de 1,5m entre a fossa séptica e demais construções - estabelecida pela NBR - foram descumpridas. Foi encontrado no Jardim do Cerrado I esgoto escorrendo a céu aberto nas vias do bairro – o mau cheiro era muito forte (Figura 40).



Figura 40 – Esgoto doméstico extravasando de uma residência e escorrendo pelas vias do bairro./ Fonte: Acervo pessoal, data: 19/11/2016.

Os moradores demonstraram muita insatisfação com relação ao tipo de esgotamento sanitário do bairro. As respostas são apresentadas na Tabela 15.

Tabela 14 – Respostas dos moradores do Jardim Cerrado sobre questões relacionadas ao esgotamento sanitário.

QUESTÕES	Sim	Não
Você sabia que existe uma ETE no seu bairro?	80%	20%
Você está satisfeito com a forma de esgotamento sanitário da sua residência (fossa séptica e sumidouro)?	26%	74%
Você recebeu alguma orientação sobre o funcionamento e manutenção da fossa séptica?	4%	96%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Todos os moradores participantes da pesquisa relataram no momento de aplicação do questionário que as fossas exalam mau cheiro (o cheiro retorna pelos ralos dos banheiros), que existem muitas baratas que são atraídas pela fossa e que

a manutenção da fossa é muito onerosa. Todos reclamaram dos gastos financeiros para limpar a fossa séptica, porque a mesma não suporta a capacidade de efluentes que são lançados. Nas residências em que mora até quatro pessoas, eles fazem a limpeza da fossa a cada seis meses, acima desta quantidade, os moradores relataram que a limpeza deve ser feita a cada quatro meses. Ressaltando que as empresas prestadoras deste tipo de serviço cobram entre R\$ 200,00 e R\$ 250,00 para limpar uma fossa.

Diante dos problemas e prejuízos causados pela fossa séptica, os moradores questionaram o porquê de não possuírem rede geral de esgoto sendo que existe uma Estação de Tratamento de Esgoto no bairro. Eles também demonstraram grande descontentamento em ter que suportar o mau cheiro proveniente da ETE todas as tardes e ainda o mau cheiro das fossas sépticas, com certeza existe problemas técnicos que não elimina o mau odor.

Sabe-se que no Brasil, o déficit dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é mais acentuado nas populações de baixa renda, que os maiores problemas de saúde pública encontram nesta faixa populacional de baixa renda (SILVA; MACHADO, 2001). Estas carências de saneamento evidenciam características de desigualdades sob os aspectos regionais, renda familiar e localização do domicílio (HELLER; NASCIMENTO, 2005). É notório que as desigualdades existentes no Brasil não se expressam apenas do ponto de vista econômico, mas também sobre o viés do saneamento básico. O Jardim do Cerrado exemplifica muito bem esta afirmativa.

Os demais módulos do Jardim do Cerrado, que são predominantemente destinados às famílias de faixa 2 e 3 do PMCMV, possuem esgotamento sanitário diferenciado. Foi construída uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) à jusante dos módulos V a XI, que recebe todos os esgotos produzidos (Figura 41).



Jardim do Cerrado: módulos I a IV que possui esgotamento sanitário tipo fossa séptica e sumidouro. **Detalhe 1**- Localização da Estação de Tratamento de Esgoto Jardim dos Cerrados operada pela SANEAGO. Ao lado da ETE existe uma represa, originada pelas águas da nascente do afluente do Córrego da Cruz, usada para recreação dos moradores locais



Figura 41 – Localização da ETE Jardim dos Cerrados operada pela SANEAGO, Goiânia-GO.

Fonte: Google Earth, 2016.

A ETE possui capacidade de tratamento de 2.300 l/s de esgotos domésticos. Atualmente, recebe e trata os esgotos provenientes dos módulos VI e VII do Jardim dos Cerrados e ainda não esgotou sua capacidade de tratamento (informação verbal) ⁶. Apesar de a SANEAGO não informar o tipo de tratamento existente nesta ETE e a eficiência de remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), cabe salientar que existem normas que possuem de condições e padrões de lançamento de efluentes sanitários em corpos hídricos, como a Resolução CONAMA nº 357 de 2005, alterada pela Resolução CONAMA nº 430 de 2011:

Art. 21. Para o lançamento direto de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários deverão ser obedecidas as seguintes condições e padrões específicos: I - Condições de lançamento de efluentes: a) pH entre 5 e 9; b) temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não

⁶ Informação fornecida pelo operador técnico da ETE Jardim dos Cerrados, em Goiânia, data: 21 de novembro de 2016.

deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura; c) materiais sedimentáveis: até 1 ml/L em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes; d) Demanda Bioquímica de Oxigênio-DBO 5 dias, 20°C: máximo de 120 mg/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor. e) substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas) até 100 mg/L; e f) ausência de materiais flutuante (BRASIL, 2011, Art. 21).

A represa localizada ao lado da ETE foi originada pelas águas da nascente do afluente do córrego da Cruz. Como as opções de lazer e os equipamentos comunitários são precários no setor, esta represa é utilizada pelos moradores locais para lazer. Todos os domingos um grande número de famílias, jovens e crianças reúnem neste local para banhar, brincar, conversar e divertir; a represa tornou um ponto de encontro e lazer das pessoas (Figura 42).



Figura 42 - Represa ao lado da ETE que se tornou área de lazer para os residentes do Jardim do Cerrado.

Fonte: Acervo pessoal, data: 21/11/2016.

A represa usada para recreação primária pelos residentes localiza em um local agradável, próxima a veredas cobertas por buritis. Como os moradores gostam de frequentar o local para banhar, fazer churrasco e ouvir músicas, seria um ambiente ideal para construção de um parque com área reservada para banhistas e *camping*. No entanto, o mau cheiro proveniente da ETE, que foi construída ao lado, degradou o ambiente. Além disso, outro fator preocupante que pode impactar

negativamente a saúde das pessoas que ali frequentam é a questão da qualidade da água e o excesso de resíduos sólidos descartados indevidamente (Figura 43).



Figura 43 – Condições ambientais da represa e mata ciliar: (a) e (b) características físicas da água (cor e odor) de qualidade suspeita; (c) e (d) resíduos sólidos descartados indevidamente na área de preservação permanente da represa.

Fonte: Acervo pessoal, data: 21/11/2016.

As imagens da Figura 43 revelam o descuido da população residente com a área de preservação permanente (APP), ao descartar resíduos indevidamente no recurso hídrico e mata ciliar. Por outro lado, existe também o desinteresse do Estado em cuidar desta área de APP.

Se a água desta represa, que é usada para banho e pesca pelos moradores locais, não estiver em conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos

pela legislação ambiental para este uso, a população, principalmente as crianças, estão sujeitas a diversas doenças de veiculação hídrica, descrita no capítulo dois.

A Resolução CONAMA nº 357 de 2005 que dispõe sobre a classificação dos corpos de água, aponta que as águas doces de classe um e dois podem ser destinadas “à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho” (BRASIL, 2005, Art. 4º). A mesma resolução também apresenta as condições e padrões de qualidade destas águas. As águas doces de classe um e dois, que podem ser destinadas à recreação primária, devem possuir as seguintes condições e padrões de acordo com os artigos 14 e 15 respectivamente:

Art. 14. As águas doces de classe 1 observarão as seguintes condições e padrões: I - condições de qualidade de água: a) não verificação de efeito tóxico crônico a organismos, de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente, ou, na sua ausência, por instituições nacionais ou internacionais renomadas, comprovado pela realização de ensaio ecotoxicológico padronizado ou outro método cientificamente reconhecido. b) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes; c) óleos e graxas: virtualmente ausentes; d) substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes; e) corantes provenientes de fontes antrópicas: virtualmente ausentes; f) resíduos sólidos objetáveis: virtualmente ausentes; g) coliformes termotolerantes: para o uso de recreação de contato primário deverão ser obedecidos os padrões de qualidade de balneabilidade, previstos na Resolução CONAMA no 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 200 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A E. Coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente; h) DBO 5 dias a 20°C até 3 mg/L O₂; i) OD, em qualquer amostra, não inferior a 6 mg/L O₂; j) turbidez até 40 unidades nefelométrica de turbidez (UNT); l) cor verdadeira: nível de cor natural do corpo de água em mg Pt/L; e m) pH: 6,0 a 9,0.

Art 15. Aplicam-se às águas doces de classe 2 as condições e padrões da classe 1 previstos no artigo anterior, à exceção do seguinte: I - não será permitida a presença de corantes provenientes de fontes antrópicas que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais; II - coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA no 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A E. coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente; III - cor verdadeira: até 75 mg Pt/L; IV - turbidez: até 100 UNT; V - DBO 5 dias a 20°C até 5 mg/L O₂; VI - OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L O₂; VII - clorofila a: até 30 µg/L; VIII - densidade de

cianobactérias: até 50000 cel/ml ou 5 mm³ /L; e, 10 IX - fósforo total: a) até 0,030 mg/L, em ambientes lênticos; e, b) até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico (BRASIL, 2005, Art. 14 e 15).

c) Resíduos sólidos

Um dos maiores problemas enfrentados na sociedade pós-moderna se refere ao grande consumo de produtos e serviços que conseqüentemente gera excesso de resíduos sólidos que são, muitas vezes, descartados em locais inadequados no ambiente. Com o volume crescente de resíduos, agravam-se os problemas relacionados com a aglomeração populacional em áreas urbanas e, conseqüentemente diminui ou encarecem as áreas destinadas à construção de aterros sanitários (MARTINS et al., 2016).

Os resíduos sólidos constituem problemas sanitário, econômico e, principalmente, de ordem estética. De acordo com informações de moradores locais, o caminhão coletor de lixo passa no bairro três vezes por semana (3^a 5^a e sábado). Quando questionada sobre o caminhão da coleta seletiva, uma moradora relatou que no início, assim que o bairro foi inaugurado, o caminhão passava regularmente, mas que após um tempo parou de passar. Na Figura 44 são apresentadas as respostas dos moradores sobre o conhecimento do programa Coleta Seletiva em Goiânia e sobre a forma como separam os resíduos domiciliares.

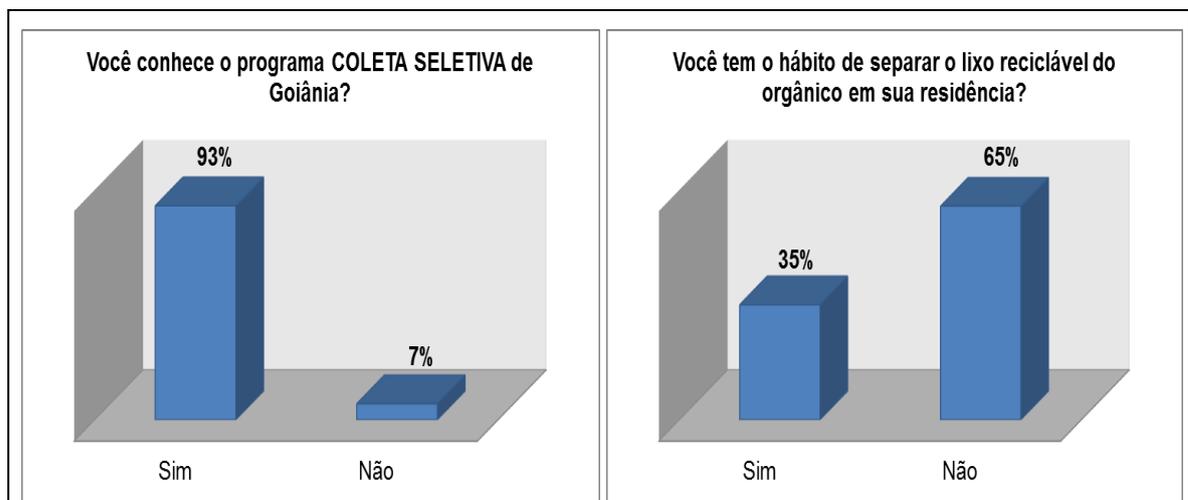


Figura 44 – Respostas dos moradores do Jardim Cerrado sobre questões relacionadas aos resíduos sólidos domiciliares.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Apesar de 93% dos participantes da pesquisa conhecer o programa coleta seletiva, o percentual dos que não têm o hábito de separar o lixo reciclável do não reciclável ainda é alto (65%). Ao percorrer as ruas do Jardim do Cerrado I a IV o que mais se observa nas esquinas e lotes vagos são resíduos sólidos, tanto domésticos quanto de construção civil e restos de poda (Figura 45).



Figura 45 – Resíduos sólidos em diversos locais do Residencial Jardim do Cerrado.
Fonte: Acervo pessoal, data: 20/11/2016.

Em alguns locais a quantidade de lixo é tão grande que chega a invadir as ruas e atrapalhar a passagem de veículos. O campinho de futebol, por exemplo, que deveria ser um local de lazer das crianças e adolescentes, se transformou em um depósito de lixo. Ao percorrer o bairro percebe-se que é comum as pessoas descartarem resíduos, principalmente os de construção civil, móveis, restos de poda de árvore e também resíduos recicláveis.

A Resolução CONAMA nº 307 de 2002 estabelece o seguinte sobre os resíduos de construção civil:

Art. 4º Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei,

obedecidos os prazos definidos no art. 13 desta Resolução (...) Art. 11. Fica estabelecido o prazo máximo de doze meses para que os municípios e o Distrito Federal elaborem seus Planos Integrados de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, contemplando os Programas Municipais de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil oriundos de geradores de pequenos volumes, e o prazo máximo de dezoito meses para sua implementação (...) Art. 13. No prazo máximo de dezoito meses os Municípios e o Distrito Federal deverão cessar a disposição de resíduos de construção civil em aterros de resíduos domiciliares e em áreas de "bota fora". (BRASIL, 2002, artigo 4º, 11 e 13)

A COMURG, empresa responsável pela limpeza urbana de Goiânia, justifica o recebimento dos RCC no aterro sanitário municipal, por meio da Resolução COMURG nº 20 de 07 de junho de 2016:

Considerando que Goiânia ainda não possui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil e que o aterro sanitário utiliza o RCC como sub base dos pátios de manobra, a reforma de estradas internas e como parte da camada de cobertura dos resíduos domiciliares, consideramos que é viável o recebimento do RCC classe A e C (COMURG, 2016, p. 4).

A COMURG que também é a administradora do aterro sanitário de Goiânia estabelece na mesma resolução que os resíduos de construção civil não são coletados pela COMURG, e que devem ser levados para “o aterro pelo próprio gerador ou por empresas particulares por ele contratada, em caçambas ou caminhões” (COMURG, 2016, p. 5). No entanto, o gerador só poderá realizar este descarte mediante pagamento de guia; o descarte é gratuito para pequenos geradores (até 500 kg). A Figura 46 apresenta a opinião dos moradores com relação às dificuldades em destinar adequadamente os resíduos de construção civil.

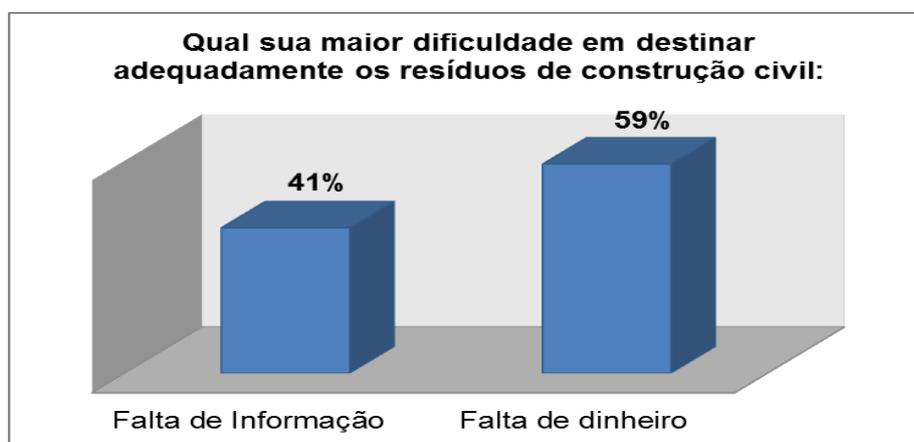


Figura 46 – Opinião dos moradores sobre as dificuldades em destinar os RCC.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Na opinião de 42% dos moradores participantes a maior dificuldade em destinar adequadamente os RCC é a falta de informação, ou seja, não sabem o que fazer com resíduo ou para onde devem levar. A falta de recursos financeiros é o maior impedimento na opinião de 58%, eles sabem que devem contratar uma caçamba, mas não possuem recursos suficientes para isso. A Figura 47 mostra as orientações existentes no site da COMURG sobre o descarte de entulho, móveis e eletrodomésticos.

O que fazer com o ENTULHO????



1- Todo gerador de **ENTULHO** e responsável pela destino do mesmo. O entulho deve ser destinado ao Aterro de Goiânia ou usina de reciclagem, deve-se contratar uma empresa especializada e devidamente credenciada , para o acondicionamento do **ENTULHO** em caçambas ou containers adequados, e transporte do mesmo ao local correto.

Observação : Nada de contratar carroceiros para dar fim ao entulho ,eles quase sempre depositam o **ENTULHO** em locais inadequados.

O que fazer com MOVEIS e ELETRODOMESTICOS INUTILIZADOS?



1- É proibido abandonar **MOVEIS VELHOS** e **ELETRODOMESTICOS** nas vias publicas, calçadas, ruas e praças, a COMURG oferece o serviço de **CATA TRECÔ**, onde o cidadão liga (62) 3524-8555 (**Tele- Atendimento da COMURG**) e solicita a coleta do material com hora agendada.

Figura 47 – Orientações da COMURG sobre destinação de entulho, móveis velhos e eletrodomésticos inutilizados.

Fonte: Site da COMURG (2016)

Com relação aos móveis velhos e eletrodomésticos, a facilidade para descarte pela população é maior em comparação ao descarte dos RCC. A população residente do Jardim do Cerrado I a IV fazem parte de uma classe social mais vulnerável, em que o chefe de família, muitas vezes, possui baixa escolaridade é constituído por mãe solteira, trabalha o dia todo na região central de Goiânia (que fica a 25 km de distância), depende de transporte público e enfrenta uma série de outras dificuldades diárias como, por exemplo, a escassez de dinheiro.

Uma família deste perfil, raramente irá contratar uma empresa especializada e devidamente credenciada para acondicionamento do entulho gerado pela construção de um “puxadinho” no fundo da casa ou pela troca do piso da cozinha. O máximo que esta família conseguiria fazer seria pagar um carroceiro para levar os

resíduos até o aterro sanitário, mas até isso não é prática entre os moradores como mostra a Figura 26, agravado pela falta de responsabilidade dos carroceiros em descartar em qualquer lugar. Diante disso, seria ingenuidade afirmar que estas pessoas descartam seus RCC em lotes desocupados apenas por falta de consciência ou por desconhecimento dos riscos à saúde que os resíduos descartados inadequadamente causam.

Os resíduos sólidos constituem problema sanitário porque colaboram com a proliferação de vetores e roedores, causadores de distintas doenças, tais como: diarreias infecciosas, amebíase, salmoneloses, helmintoses como ascaridíase, teníase, tracoma e outras parasitoses.

As baratas que pousam e vivem nos resíduos sólidos onde encontram líquidos fermentáveis, têm importância sanitária muito relativa na transmissão de doenças gastro-intestinais, por meio de transporte mecânico de bactérias e parasitas das imundícies para os alimentos e pela eliminação de fezes infectadas (BRASIL, 2007, 231).

O aterro sanitário ainda é considerado a forma mais viável para solucionar os problemas enfrentados pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos urbanos, porque segue as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) não causando danos à saúde pública e buscando métodos para alocar os resíduos na menor área, além de fazê-lo com segurança (CONDE et al., 2014).

d) Drenagem de águas pluviais

A falta de sistema de drenagem pluvial é um dos principais problemas causados pela urbanização. Com a retenção de água na superfície do solo, surgem inúmeros conseqüências que interferem diretamente na qualidade de vida da população (TUCCI, 1995).

Os impactos sobre a população são causados, principalmente, pela ocupação inadequada do espaço urbano. Essas condições ocorrem, em geral, devido às seguintes ações: · como, no Plano Diretor Urbano da quase totalidade das cidades brasileiras, não existe nenhuma restrição quanto ao loteamento de áreas de risco de inundação, a seqüência de anos sem enchentes é razão suficiente para que empresários loteiem áreas inadequadas; · invasão de áreas ribeirinhas, que pertencem ao poder público, pela população de baixa renda; · ocupação de áreas de médio risco, que são atingidas com

frequência menor, mas que quando o são, sofrem prejuízos significativos (TUCCI, 2002, p. 21).

Além dos alagamentos e inundações, a falta de drenagem urbana propicia o aparecimento de doenças como a leptospirose, diarreias, febre tifoide e a proliferação dos mosquitos anofelinos, que podem disseminar a malária, entre outras doenças (BRASIL, 2007).

A drenagem das águas pluviais no bairro é outro problema de saneamento básico. Como já descrito anteriormente, Goiânia possui sérios problemas de drenagem urbana tanto na região central, setores nobres e periferia. O Jardim do Cerrado que foi um bairro “planejado”, não possui uma infraestrutura urbana de saneamento compatível com a de um bairro planejado. As ruas do bairro não possuem meio fio e nem bocas de lobo, as águas da chuva escorrem em alta velocidade, danificando o asfalto e formando erosões nas vias que ficam em áreas mais inclinadas e não asfaltadas (Figura 48 e 49).



Figura 48 - Erosões provocadas pelas águas pluviais na Avenida Rainha dos Lagos no Jardim Cerrado III.

Fonte: Acervo pessoal, Data: 17/12/2017.

Observa-se a inexistência de rede de drenagem pluvial em vários locais no bairro. Com exceção de algumas ruas, o bairro não possui meio fio e bocas de lobo. Em outros locais o asfalto já se encontra danificado pela força das águas pluviais (Figura 49).



Figura 49 – Inexistência de infraestrutura de drenagem de águas pluviais no Residencial Jardim do Cerrado I a IV.

Fonte: Acervo pessoal. Data: 20/11/2016.

A falta de drenagem pluvial também prejudica a locomoção dos moradores no bairro devido aos pontos de alagamento e enxurradas que formam durante o período chuvoso (Figura 50). Além disso, diversas doenças como leptospirose são transmitidas pela falta de drenagem pluvial.

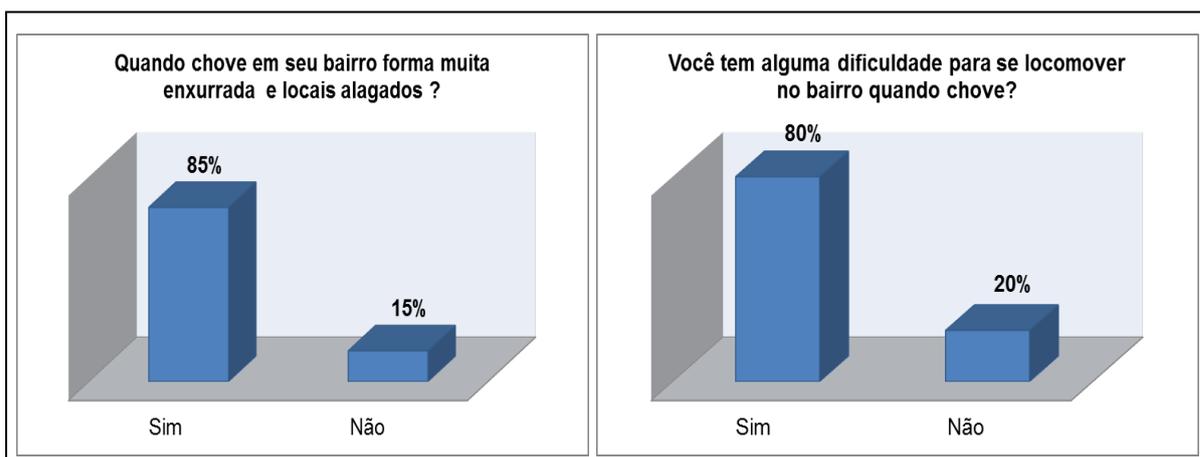


Figura 50 – Respostas dos moradores do Jardim Cerrado sobre drenagem pluvial, Goiânia – GO.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Moradores do Jardim Cerrado III relataram que até o mês de novembro de 2016 não existiam bocas de lobo em nenhuma rua do bairro. Mas que na primeira semana de dezembro de 2016 eles foram surpreendidos com a construção rápida de algumas bocas de lobo em poucas ruas do setor. Ao observar o fundo destas bocas

de lobo, percebe-se que elas não passam de um buraco cimentado por dentro com tampas pré-moldadas que não estão conectadas a nenhuma tubulação de rede de drenagem pluvial (Figura 51).



Figura 51 – Bocas de lobo construídas no mês de dezembro de 2016 no Jardim Cerrado III de forma irregular.

Fonte: Acervo pessoal. Data: 17/12/2016.

O dito planejamento que o setor imobiliário tanto fala resume em bairros com abastecimento de água, esgotamento sanitário, asfalto, ruas largas, iluminação pública, segurança (muitas vezes relacionada a muros e guarita), grandes *shopping centers* e supermercados. Como discutido nos dois primeiros capítulos, o planejamento urbano é algo complexo que envolve principalmente a qualidade de vida e bem estar da população.

A inexistência de drenagem de águas pluviais pode danificar as vias públicas, iniciar processos erosivos, provocar alagamentos e enchentes que consequentemente impacta negativamente a saúde pública. Tucci (2002) destaca alguns impactos sobre a população, a saber: “prejuízos de perdas materiais e humanas; interrupção da atividade econômica das áreas inundadas; contaminação por doenças de veiculação hídrica como leptospirose, cólera, entre outros” (TUCCI, 2002, p. 11).

e) Doenças adquiridas

As últimas perguntas feitas aos participantes desta pesquisa foram sobre as doenças acometidas após o período em que estabeleceram residência no

Residencial Jardim Cerrado. A relação de enfermidades e o número de pessoas que já adquiriram alguma delas são apresentados na Tabela 16.

Tabela 16 – Principais enfermidades relacionadas à deficiência ou inexistência de saneamento básico que acometem os moradores do Jardim Cerrado, Goiânia- GO.

COLOCAÇÃO	DOENÇA	Nº PESSOAS
1º	Diarreia	51
2º	Dengue	46
3º	Doenças de pele (micose)	30
4º	Amebíase	24
5º	Conjuntivite	20
6º	Hepatite A	9
7º	Vírus Zika	8
8º	Febre amarela	4
9º	Leptospirose	4
10º	Febre Chikungunya	0
11º	Esquistossomose	0
12º	Cólera	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

A diarreia e a dengue foram as doenças mais comuns entre os participantes desta pesquisa. Os fatores de risco associados a estas doenças podem ser explicados por diversos “fatores socioeconômicos, políticos, demográficos, sanitários, ambientais e culturais (BENÍCIO et al., 1989)”. Entre os principais problemas de saneamento do bairro destacam-se os resíduos sólidos, drenagem urbana e o esgotamento sanitário.

Dentre os inúmeros problemas urbanos relacionados ao mau gerenciamento dos resíduos sólidos municipais encontram as epidemias de dengue, leptospirose (FERREIRA, ANJOS, 2001), chikungunya, zika, entre outras. Apesar de existir coleta regular de resíduos domésticos no bairro, a população ainda descarta indevidamente inúmeros tipos de resíduos sólidos em lotes vagos e logradouros públicos. Isso propicia a proliferação de vetores e roedores causadores de muitas das doenças descritas na Tabela 16.

As fossas sépticas necessitam de manutenção periódica, caso contrário sua capacidade de biodegradação dos efluentes é extrapolada e acaba se tornando em

um problema ambiental, atraindo baratas, moscas entre outros vetores transmissores de doenças, principalmente de parasitoses.

CONSIDERAÇÕES

Os planejamentos urbanos e ambientais no Brasil passaram por diversas fases, inúmeras foram as normativas que regulamentaram instrumentos de planejamento urbano e ambiental na tentativa de promover o desenvolvimento mais ordenado do país com vistas à redução das desigualdades regionais. A partir do Estatuto da Cidade e a criação do Ministério das Cidades iniciou-se uma nova fase do planejamento urbano brasileiro. Houve significativos avanços no período de planejamento pós-Estatuto da Cidade, principalmente no que refere aos investimentos e legislações voltados ao saneamento básico.

A Política Nacional de Saneamento que foi instituída pela Lei nº 11.445 de 2007 trouxe novas perspectivas ao setor de saneamento no país, definiu diretrizes e regras de planejamento, regulação, fiscalização, controle social e principalmente o estabelecimento da universalização dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas) (BRASIL, 2007).

É possível observar que a evolução dos serviços de saneamento básico no Brasil cresce lentamente e de forma desigual. As deficiências neste serviço impactam diretamente a saúde da população e os gastos públicos com internações no SUS. Observa-se que os estados pertencentes às regiões mais desenvolvidas como o sudeste e sul, apresentam bons índices de qualidade e atendimento dos serviços de saneamento básico, o contrário ocorre nas regiões menos desenvolvidas como Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Isto confirma o modelo de planejamento urbano estabelecido no Brasil que é marcado por profundas desigualdades socioeconômicas entre as regiões. Apesar dos avanços ocorridos no setor desde a década de 1990 até os dias atuais, a universalização do saneamento básico no Brasil ainda é um grande desafio a ser superado.

Trazendo a discussão para Goiânia, observa-se pelo levantamento de dados realizado nesta pesquisa, que as condições dos serviços de saneamento básico na capital goiana não são tão insatisfatórias quando se leva em consideração a média dos municípios brasileiros. Entretanto, isso não significa que os serviços prestados são eficientes e que abrangem toda a população. É possível verificar que os serviços de saneamento ainda são ineficientes, principalmente pelo índice de coleta

e tratamento de esgotos e inexistência de redes de drenagem pluvial na maior parte do município. O número de internações de pessoas com doenças, relacionadas à inexistência ou precariedade de saneamento básico também, são indicativos das condições sanitárias da população de Goiânia.

Observa-se pela quantidade de internações hospitalares por doenças relacionadas à inexistência ou ineficiência do saneamento básico, que Goiânia necessita de melhorias e de maior cobertura dos serviços oferecidos. Do total de internações ocorridas no período avaliado (2008-2016) a faixa etária mais vulnerável, na maioria das doenças estudadas, são as crianças de zero a quatro anos. A diarreia é um dos maiores problemas da saúde infantil no mundo e uma das principais causas de mortalidade infantil (BLACK et al., 2003).

O índice de atendimento de água na área urbana de Goiânia já é em grande parte universalizado e o índice de atendimento de coleta de esgoto está bem acima da média nacional. No que se refere ao esgotamento sanitário, um dos grandes desafios para alcançar a universalização se encontra na área rural que ainda possui soluções precárias de afastamento de esgotos e na área urbana onde existe um déficit tanto na coleta quanto no tratamento dos esgotos sanitários.

Quando ao abastecimento de água é preciso levar em consideração o índice de perda de água na distribuição. Neste aspecto, há de considerar que a concessionária de serviços de saneamento básico em Goiânia tem investido seriamente nesse sentido e o resultado 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 a médio e longo 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 um conhecimento ambiental 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, refere à drenagem de águas pluviais porque está ligada diretamente com a estrutura e processo de construção da cidade. Todos os anos, 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 dos vários agentes envolvidos na administração da cidade.

Importante destacar a situação dos serviços de saneamento básico no Jardim Cerrado, um bairro novo e “planejado” que foi estabelecido em 2009/2010, ano em que já se encontravam em vigor diversas normas de política urbana e instrumentos de planejamento urbano e ambiental. A imagem de bairro planejado, que é divulgada na mídia pela incorporadora, evidencia a concepção deturpada de planejamento que o mercado imobiliário transmite à sociedade. Fica evidente também no bairro a desigualdade do acesso aos serviços de saneamento básico enfrentado pela população menos favorecida economicamente.

É visível a desigualdade social e física do Jardim Cerrado, os módulos I a IV que foram destinados às famílias mais vulneráveis pertencentes à faixa 1 do PMCMV é marcado pela precariedade das edificações, da infraestrutura entre estes a falta de rede de esgoto como mostra a pesquisa.

Estas e outras desigualdades existentes na infraestrutura dos módulos do Residencial Jardim Cerrado deixa evidente que o planejamento da cidade é conduzido pelo mercado imobiliário que, por sua vez busca a maximização do capital e não a qualidade de vida e bem estar da coletividade.

Foram definidas duas hipóteses no início desta pesquisa, a primeira foi: Goiânia ainda apresenta deficiências de saneamento básico, principalmente com relação ao esgotamento sanitário. Apesar de os índices de saneamento de Goiânia estar acima da média nacional, a primeira hipótese foi confirmada ao final deste estudo. Goiânia ainda possui muitas deficiências nos serviços de saneamento básico, principalmente no que refere ao esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais. A precariedade ou ineficiência destes serviços causam profundos impactos na qualidade de vida e saúde da população, como foi discutido no quarto capítulo.

A segunda hipótese foi: O número de casos de doenças, internações hospitalares e óbitos provocados pela falta ou ineficiência de saneamento básico em Goiânia ainda é alto, principalmente nos primeiros anos de vida. Observa-se que o número de internações por doenças como a dengue, febre hemorrágica, diarreias e outras doenças infecciosas intestinais ainda é alto no município de Goiânia e atinge principalmente crianças de zero a quatro anos de idade.

Sugere-se para pesquisas posteriores a inclusão de um maior número de doenças relacionadas à ausência ou ineficiência de saneamento básico e o levantamento de informações primárias por meio de uma amostragem populacional de bairros periféricos e nobres, a fim de estabelecer uma comparação entre as condições socioeconômicas e de saneamento básico com os tipos de doenças adquiridas por cada grupo estudado.

REFERÊNCIAS

- ABIKO, Alex Kenya; ALMEIDA, Marco Antonio Plácido de; BARREIROS, Mario Antonio Ferreira. Urbanismo: História e Desenvolvimento. São Paulo: EPUSP, 1995.
- ABRELPE. Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf>. Acesso em 14 de Ago de 2016.
- ALBANO, M. P. (2013). A importância do planejamento urbano ambiental – a habitação social e a expansão urbana em Presidente Prudente-SP (Dissertação de mestrado). Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente.
- ALMEIDA, J. R., MARQUES, T., MORAES, F. E. R., Bernardo, J. (1999). Planejamento ambiental: caminho para a participação popular e gestão ambiental para o nosso futuro comum – uma necessidade, um desafio (2a ed.). Riode Janeiro: Thex Ed.
- ALVES, D.; BELLUZZO W. Infant mortality and child health in Brazil, *Economics & Human Biology*, 2004.
- AMORIM, Letícia Balsamão. Sobre a pretensão de correção da lei injusta. *Revista de Informação Jurídica*, a. 43, n. 171, p. 285-296, jul./set. 2006.
- ANTONUCCI, A., Alvim, A. T. B., Zioni, S., & Kato, V. C. (2010). UN-Habitat: das declarações aos compromissos. São Paulo: Romano Guerra.
- BALL, G.L. 1994 Ecosystem modeling with GIS. *Environmental Management*, 18(3): 345-349.
- BENEVOLO, Leonardo. *Diseño de la Ciudad - 5. El ambiente de la Revolución Industrial*. 3. ed. Barcelona: Editora Gustavo Gilli S.A, 1982.
- BLACK RE, MORRIS SS, BRYCE J. Where and why are 10 million children dying every year? *Lancet* 2003; 361: 2226-34.
- BARROS, R. T. V. et al. Saneamento. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, (Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios – volume 2) 1995.
- BASSANI, P.; CARPIGIANI, P. H. C. Apontamentos do movimento ambiental e desenvolvimento sustentável. *Analecta*, Guarapuava, Paraná, v. 11, n. 1, p. 35-52, jan./jun. 2010.
- BENICIO MHD'A, CÉSAR CLG, GOUVEIA MC. Perfil de morbidade e padrão de utilização de serviços de saúde das crianças brasileiras menores de cinco anos 1989. *In*: Monteiro MFC, Cervini R, organizadores. Perfil estatístico de crianças e mães no Brasil. Aspectos de saúde e nutrição de crianças no Brasil 1989. Rio de Janeiro: IBGE, Unicef; 1992. p. 79-96.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, 1988.

BRASIL. Estatuto da Cidade. Câmara dos Deputados, 2ª Ed, 2001.

BRASIL. Plano Diretor participativo: guia para elaboração pelos municípios e cidadãos. Brasília: Ministério das Cidades; Confea, 2007.

BRUMES, Karla Rosário. Cidades: (Re) Definindo Seus Papéis ao Longo da História. Caminhos da Geografia, v. 2, n. 3, p. 47-56, mar. 2001.

CABANILLAS, Rolando Elí Quispe. Apresentação – Planejamento estratégico de cidades: uma alternativa para os povos de América do sul eregião em desenvolvimento. Campinas – São Paulo, Nov 2005. Site: www.cori.unicamp.br/ct/latinos-apres/seminariointernacional.ppt acesso: 15 de Novembro de 2015.

CÂMARA, Jacintho Arruda. Plano Diretor. In: DALLARI, Adilson Abreu; FERRAZ, Sérgio (coord.) Estatuto da Cidade (comentários à Lei Federal 10.257/2001). 2. ed. São Paulo: Malheiros, 2006, p. 315-334.

CANEPA, C. (2007). Cidades sustentáveis: o município como lócus da sustentabilidade. São Paulo: RCS Editora. Brasil. Ministério do Meio Ambiente (1992). Agenda 21. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD). Rio de Janeiro: Ministério do Meio Ambiente. Recuperado em 04 de julho de 2015, de <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>.

CASTELLS, M. (1972). A questão urbana. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. 4ª Ed.

CAVENAGHI, Paula Talmelli. LIMA, Mariana. Plano Diretor: como a geotecnologia tem facilitado a gestão dos municípios. 2009 Site: www.img.com.br acesso: 15 de Novembro de 2015.

CAVINATTO, V. M. Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar. São Paulo: Ed. Moderna, 1992.

COSTA, A. M. Avaliação da política nacional de saneamento. 1996/2000. 248 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2003.

COSTA, H. S. M.; MENDONÇA, J. G. Novidades e permanência na produção do espaço da metrópole: um olhar a partir de Belo Horizonte. In: OLIVEIRA, F. L.; COSTA, H. S. M.; CARDOSO, A. L.; VAINER, C. B. (Org). Grandes projetos metropolitanos: Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2012.

COETZER PWW, KROUKAMP LM. Diarrhoeal disease -epidemiology and intervention. S Afr Med J 1989; 76: 465-72.

CYMBALISTA, R. A trajetória recente do planejamento territorial no Brasil: apostas e pontos a observar. Revista Paranaense de Desenvolvimento, n. 111, p. 29-45, jul./dez. 2006.

DA COSTA, A. V. F.; MAMEDE-NEVES, M. A. *Imagens Fotográficas de Professoras: uma trajetória visual do magistério em escolas municipais do Rio de Janeiro no final do século XIX e início do século XX*. Rio de Janeiro, 2008, 243 p. Tese de Doutorado – Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

DENÈGRE, J. 1994. Technological progress in geographical research: recent developments in satellite remote sensing and geographical information systems. *Mapping Sciences and Remote Sensing*, 31(1):3-12.

DI SARNO. D. C. L. *Elementos de direito urbanístico*. Barueri, SP: Manole, 2004.

DIÁRIO DE GOIÁS, 2011. Disponível em: <http://www.blogdoandersonpereira.com/2011/05/moradores-denunciam-falta-de-saneamento.html>. Acesso em: 13 de Ago de 2016.

DIÁRIO DE GOIÁS, Disponível em: 2014. <http://diariodegoias.com.br/cidades/20463-tempestade-alaga-ruas-de-goiania-marginal-botafogo-transbordou>. Acesso em: 13 de Ago de 2016.

DIAS, D. S. (2005). *Desenvolvimento urbano: princípios constitucionais*. Curitiba: Juruá.

FELDMAN, S. São Paulo, 1947-1972: planejamento e zoneamento, Tese de doutorado apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, 1996.

FIDALGO, E.C.C. *Critérios para a análise de métodos e indicadores ambientais usados na etapa de diagnósticos de planejamentos ambientais*. Tese de Doutorado – UNICAMP. Campinas, 2003.

FRANCO, M. A. R. (2001). *Planejamento ambiental para cidade sustentável* (2a ed.). São Paulo: Annablume.

G1 da Globo, 2015. 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 de Ago de 2016.

GALVÃO JÚNIOR, A.C.; SOBRINHO, G.B.; SILVA, A.C. (2012) Painel de Indicadores para Planos de Saneamento Básico. In: PHILIPPI JÚNIOR, A. & GALVÃO JÚNIOR, A.C. (Ed.). *Gestão do Saneamento Básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário*. Barueri: Manole. p. 1040-1068.

GOIÂNIA. Anuário Estatístico de Goiânia 2012. Disponível em: http://www.goiania.go.gov.br/shtml/seplam/anuario2012/_html/d_bairros.html. Acesso em: 14 de Ago de 2016.

GOIÂNIA. Prefeitura de Goiânia - COMURG 2008 Disponível em: <http://www.goiania.go.gov.br/shtml/coletaseletiva/principal.shtml>. Acesso em: 13 de Ago de 2016.

_____. Prefeitura de Goiânia - EDITAL DE LICITAÇÃO CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 003/2015 Disponível em:

<https://www.goiania.go.gov.br/sistemas/silic/dados/m003/2015/L003001201500030001.pdf>. Acesso em 20 de Dez de 2016.

GROSTEIN, Marta Dora. *Metrópole e Expansão Urbana: a Persistência de Processos “Insustentáveis”*. São Paulo Perspec. v.15, n. 1, p. 13-19, jan./mar. 2001.

IANNI, O. *Estado e Planejamento Econômico no Brasil*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1986.

HELLER, L. *Saneamento e Saúde*. Brasília: OPAS/OMS, Brasília 1997. COSTA, A.M.; PONTES, C.A.A.; GONÇALVES, F.R.; LUCENA, R.C.B.; CASTRO, C.C.L.; GALINDO, E.F.; MANSUR, M.C. (2010) 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.

HELLER. L. Quadro Institucional e Legal do Setor de Saneamento no Brasil. IN. SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, VII., 1996, Lisboa. Anais. Lisboa: ABES/APRH, 1996. p.32-43.

HELLER, L. *Saneamento e saúde*. Brasília : OPAS, 1997.

HELLER, L.; NASCIMENTO, N.O. Pesquisa e desenvolvimento na área de saneamento no Brasil: necessidades e tendências. Eng Sanit Ambient. 2005;10(1): 24–35.

HENDRIX, w.g.; FABOS, J.G. & PRICE, J.E. 1988. An ecological approach to landscape planning using geographic information system technology. Landscape and Urban Planning, 15:211-225.

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://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 14 de Jul de 2016.

JORGE, Karina Camarheiro. *Urbanismo no Brasil Império: a Saúde Pública na Cidade de São Paulo no Século XIX (Hospitais, Lazaretos e Cemitérios)*. 2006. 226 f. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas - Centro de Ciências Exatas, Ambientais e Tecnológicas. Campinas, 2006.

JORNAL REGIONAL, A presença de coliformes fecais na água, Brasília, 2009 Disponível em <http://www.jornalregional.com.br/noticia/1281>>. Acesso 10 de agosto de 2016.

KOHLSDORF, M. E. (1985). Breve histórico do espaço urbano como campo disciplinar. In O espaço da cidade – contribuição à análise urbana (pp. 15 –72). São Paulo: Projeto.

LAFER, Betty Mindlin. Planejamento do Brasil. São Paulo, Ed. Perspectiva, 1973.

LEE, N.; WOOD, C.M. & GAZIDELLIS, V. (ed) 1985. Arrangements for environmental impact assessment and their training implications in the European Communities and North America: country studies. Occasional Paper n.13. University of Manchester, Dep. of Town and Country Planning. Manchester. 311p.

LEES, B.G. RITMAN, K. 1991. Decision-tree and rule-induction approach to integration of remotely sensed and GIS data in mapping vegetation in disturbed or hilly environments. Environmental Management, 15(6): 823-831.

LIMA NETO, I.E. & SANTOS, A.B.D. (2012) Planos de Saneamento Básico. In: PHILIPPI JÚNIOR, A.; GALVÃO JÚNIOR, A.C. (Org.). Gestão do Saneamento Básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário. Barueri: Manole. p. 57-79.

LISBOA, S. S; HELLER, L; SILVEIRA, R. B, Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores, Eng. Sanit Ambient | v.18 n.4 | out/dez 2013 | 341-348.

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.

MACEDO, H. Saneamento e saúde – um estudo de caso da vila Roriz, em Goiânia/Goiás, (Dissertação de mestrado) programa de pós-graduação em geografia da Universidade de Brasília – UNB, 2008.

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.

MARIA, Y. R. (2013). Resíduos sólidos urbanos e políticas públicas de educação ambiental: o caso do Pontal do Paranapanema-SP (Dissertação de mestrado). Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente.

MARICATO, E. Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana. Petrópolis: Vozes, 2008.

MARTINS, L. O. S; SILVA, L. T; CARNEIRO, R. A. F; VELAME, J. L. Análise da viabilidade econômica e financeira da implantação de usina de geração de energia a partir de resíduos sólidos urbanos no município de Santo Antônio de Jesus – BA, Rev. Unigranrio ANO III – Volume 1 - Número 2, 2016 .

MEDEIROS FILHO, F. C; Livro de Abastecimento de Água, Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campina Grande – PB 2008.

METZGER, J. P. O Código Florestal tem Base Científica? *Conservação e Natureza*, v. 8, n. 1, p. 92-99, 2010.

MINISTERIO DA SAÚDE, PORTAL DA SAÚDE SUS, 2015 – Vacinação. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/631-secretaria-svs/vigilancia-de-a-a-z/colera/l2-colera/11175-vacinacao-colera>. Acesso em: 31 de Jan. de 2017.

_____. PORTAL DA SAÚDE SUS, 2014. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/691-secretaria-svs/vigilancia-de-a-a-z/febre-tifoide/l1-febre-tifoide/13930-febre-tifoide>. Acesso em: 31 de Jan. de 2017.

MONTEIRO, Circe Maria Gama. O Planejamento: Algumas Considerações. *Espaço, Tempo e Crítica*, v. 1, n. 1(2), p.40-54, 2006.

MORAES, I. R. O processo de urbanização e o Estudo de Impacto de vizinhança – EIV. IN: CONPEDI, 2007, Belo Horizonte Desafios do Direito Urbanístico, 2007.

MORAES, L. M.. A Segregação Planejada: Goiânia, Brasília e Palmas. Goiânia: Ed. Da UCG, 2003.

MORAES LRS. Avaliação do impacto sobre a saúde das ações de saneamento ambiental em áreas pauperizadas de Salvador - Projeto AISAM. *In: Heller L, Moraes LRS, Monteiro TCN, Salles MJ, Almeida LM, Cândia J, organizadores. Saneamento e saúde em países em desenvolvimento. Rio de Janeiro: CC& P; 1997. p. 281-305.*

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.

PEGARORO, D. B. A implementação institucional do Estudo de Impacto de Vizinhança e as práticas consolidadas de outros estudos de impacto. Dissertação (mestrado). Programa de Pós- Graduação em Planejamento urbano e Regional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

PHILIPPI, A., Jr., ROMÉRO, M. A., & BRUNA, G. C. (2004). Uma Introdução à Questão Ambiental. In: A. Philippi Jr., M. A. Roméro, & G. C. Bruna (Orgs.). *Curso de Gestão Ambiental* (p. 3-16). Barueri: Manole.

PINSKY, Jaime. *As Primeiras Civilizações*. São Paulo: Contexto, 2001.

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico, mais saúde com qualidade de vida e cidadania, Brasília , maio/ 2013.

RIBEIRO, P.J. (2004) Programa educativo em esquistossomose: modelo de abordagem metodológica. *Revista de Saúde Pública*, v. 38, n. 3, p. 415-421.

RIGGS, J. L. Aids Transmission in Drinking water: no threat. *Journal of american water works association*, v. 81, n. 9, p. 69, 1989.

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 de dezembro de 2015.

RODRIGUEZ, J. M. Apuntes de geografia de los paisajes. Havana: Imprenta Andre Voisin, 1991.

ROLNIK, R. (2001). Estatuto da Cidade – instrumento para as cidades que sonham crescer em justiça e beleza. In: N. Saule Jr., & R. Rolnik (Eds.), Estatuto da Cidade: novos horizontes para a reforma urbana (Caderno Pólis, n. 4, p. 5-9). São Paulo: Pólis. Recuperado em 06 de fevereiro de 2016, de www.polis.org.br/obras/arquivo_92.pdf.

ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. Estudos Avançados, v. 26 n. 74, 2012.

ROSEN, George: Uma Historia da Saúde Pública. São Paulo: Ed. UNESP, 1994. p. 223.

SANTOS dos, R. F., Construção de cenários em ambiente SIG para avaliar mudanças de uso das terras induzidas por usinas hidrelétricas na região agrícola de andradina (SP). Dissertação de Mestrado – UNICAMP. Campinas, 2013.

SANTOS, M. a natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Hucitec 1998.

SAULE JÚNIOR, Nelson. A proteção jurídica da moradia nos Assentamentos Irregulares. Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris Editor, 2004.

SCHVASBERG, B. Planejamento Urbano no Brasil pós-1988: panorama histórico e desafios contemporâneos. In: Seminário sobre Políticas Urbanas e Regionais no Brasil. UnB - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Nov. 2009.

SILVA FILHO, A. O; RAMOS, J. M; OLIVEIRA, K; NASCIMENTO, T. A Evolução do Código Florestal Brasileiro. Ciências Humanas e Sociais Unit, Aracaju, v. 2, n.3, p. 271-290, Março 2015.

SILVA, João dos Santos.Vila. Análise multivariada em zoneamento para planejamento ambiental; estudo de caso: bacia hidrográfica do alto rio Taquari MS/MT. Tese de Doutorado – UNICAMP - Campinas, 2003.

SILVA,R. T.; MACHADO, L. Serviços urbanos em rede e controle público do subsolo — novos desafios à gestão urbana. Sao Paulo Perspec. 2001;15(1):102–11.

SILVESTRE, M. E. D. Código de 1934: Água para o Brasil Industrial. Rev. Geo-Paisagem, ano 7, n 13, jan./jun. de 2008.

SELLTIZ, C.; JAHODA, M.; DEUTSCH, M.; COOK, S. W. Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais. Ed. Revista. Tradução de Dante Moreira Leite. 5ª reimpressão. São Paulo: E.U.P., 1975.

SILVA, C. H. R. T. Estocolmo'72, Rio de Janeiro'92 e Joanesburgo'02: as três grandes conferências ambientais internacionais. Boletim do Legislativo, n. 6, 2011.

SILVA, P. D. O. D'; LOLLO; J. A. O Estudo de impacto de vizinhança como instrumento para o desenvolvimento da qualidade de vida urbana. Holos Environment, v.13, n.2, 2013, p. 151.

SILVEIRA, A.C. (2013) Situação do controle da transmissão vetorial da doença de Chagas nas Américas. Cadernos de Saúde Pública, v. 16, sup. 2, p. 35-42.

SIQUEIRA, D. J. Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA. (Apostila). Londrina: Federação das Associações de Engenharia, Arquitetura do Paraná /CREA PR, 2002.

SISAGUA e Ministério da Saúde, Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano. 2ª ed. 2013 . Disponível em:< <http://www.saude.gov.br/bvs>> Acesso em: 13 de janeiro de 2016.

SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento, Manual de preenchimento dos prestadores de abrangência local de água e esgotos, 2014. Disponível em:< <http://www.snis.gov.br/coleta-de-agua-e-esgotos>> Acesso em: 22 de Março de 2016.

SOARES, S. R. A.; BERNARDES, R. S.; CORDEIRO NETTO, O. M. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento, Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v 18 n 6, p. 1713-1724, 2002.

SOUZA, Marcelo Lopes de. Mudar a Cidade: Uma introdução Crítica ao Planejamento e à Gestão Urbanos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

SOUZA, Marcelo Lopez de. Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e gestão urbana. 5 edição, Rio de Janeiro – RJ: Bertrand Brasil, 2008a.

TUCCI, C. E. M; Gerenciamento da Drenagem Urbana, Rev. Brasileira de Recursos Hídricos, V2 n.2 p5- 31, 2002.

TV GUAIAMUM, 2016, Disponível em: <http://www.tvguaiamum.com/2016/03/populacao-da-portelinha-reclama-de.html>. Acesso em: 13 de Ago de 2016.

UNICEF e OMS, Organização Mundial de Saúde dizem que muito poucos têm acesso a melhorias em saneamento, 2015, Disponível em:< http://www.unicef.org/brazil/pt/media_12597.htm> Acesso em: 30 de Março de 2016.

VALLADARES, L. P. do, A gênese da favela carioca: a produção anterior às ciências sociais. In: Revista Brasileira de Ciências Sociais, v. 15, n. 44. Out. 2002.

VISSMAN Jr., W. & SCHILLING, K. (eds) 1986. Social and environmental objectives in water resources planning and management. American Society of Civil Engineers. New York, 325p.

VIGIL, Percy Acuña. La Ciudad en La Edad Moderna. Lima (Peru): UNI/FAUA, 2003.

VILLAÇA Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: DÉAK C.; SCHIFFER, S. R. (Org.). O Processo de urbanização no Brasil. São Paulo: FUPAM/EDUSP, 1999. p. 169-244.

VILLAÇA, F. Espaço interurbano no Brasil. São Paulo: Studio Nobel, 1998.

VILLAÇA. Perspectivas do Planejamento urbano no Brasil hoje. In: II Seminário Cidades Brasileiras - Desejos e Possibilidades, organizado pela Prefeitura Municipal de Campo Grande, MS. Campo Grande. 2000. Disponível em:<http://www.flaviovillaca.arq.br/pdf/campo_gde.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2016.

XAVIER, A. R; LORETO, A. S. Comparação entre os Custos Cálculados do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Divino das Laranjeiras, Minas Gerais e a Estimativa de Investimentos Utilizando o Índice Multidimensional de Saneamento Básico. I Jornada de Iniciação Científica da FACIG – 17 e 18 de Novembro de 2016.