

### **III-400 – AVALIAÇÃO DA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL**

**Emanuel Campos dos Santos**<sup>(1)</sup>

Doutorando em Engenharia Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba. Mestre em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande. Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho. Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba. Químico Industrial pela Universidade Estadual da Paraíba.

**Isabella Vieira Santos**<sup>(2)</sup>

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba.

**Adriano Oliveira da Silva**<sup>(3)</sup>

Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba.

**Danyllo Vieira de Lucena**<sup>(4)</sup>

Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba.

**Cayo Farias Pereira**<sup>(5)</sup>

Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande. Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho. Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba.

**Endereço**<sup>(1)</sup>: Rua Luiza Bezerra Motta, 666 – Catolé – Campina Grande – PB – CEP: 58410-410 – Brasil – Tel: (83) 9655-3098 - e-mail: cayopereira@gmail.com

#### **RESUMO**

No Brasil milhões de famílias estão excluídas do acesso à moradia digna. No município de Campina Grande-PB essa realidade social não é diferente, a análise das carências habitacionais revela que as mais expressivas em termos quantitativos são de provisão de novas unidades habitacionais com uma demanda de 16.593 unidades. De acordo com Cohen (2004) a habitação seria o espaço essencial e o veículo da construção e desenvolvimento da saúde da família. A avaliação da disposição de resíduos em empreendimentos habitacionais possibilita aprofundar os conhecimentos dos requisitos dos usuários relativos ao uso e manutenção dos espaços das Habitações de Interesse Social. Em comunidades de baixa renda, que naturalmente são populações de risco, os problemas com a disposição de resíduos no espaço construído têm seus efeitos potencializados. Com isso esse trabalho teve o objetivo de avaliar o gerenciamento de resíduos sólidos por parte dos moradores de Habitações de Interesse Social (HIS) na Cidade de Campina Grande – PB. Para avaliação foi considerado a destinação dos resíduos sólidos da edificação e o acondicionamento na edificação. Logo, foi verificado que os resíduos sólidos eram dispostos inadequadamente dentro das Unidades Habitacionais e no exterior das edificações promovem a degradação do ambiente o que atrai a presença de vetores. No conjunto estudado foi observada uma grande tendência dos moradores trabalharem com materiais recicláveis, os quais são acumulados nas redondezas das edificações comprometendo a qualidade ambiental do conjunto, sendo necessária a inclusão de projetos de educação sanitária e ambiental nos programas habitacionais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gerenciamento, Resíduos Sólidos, Residências Multifamiliares.

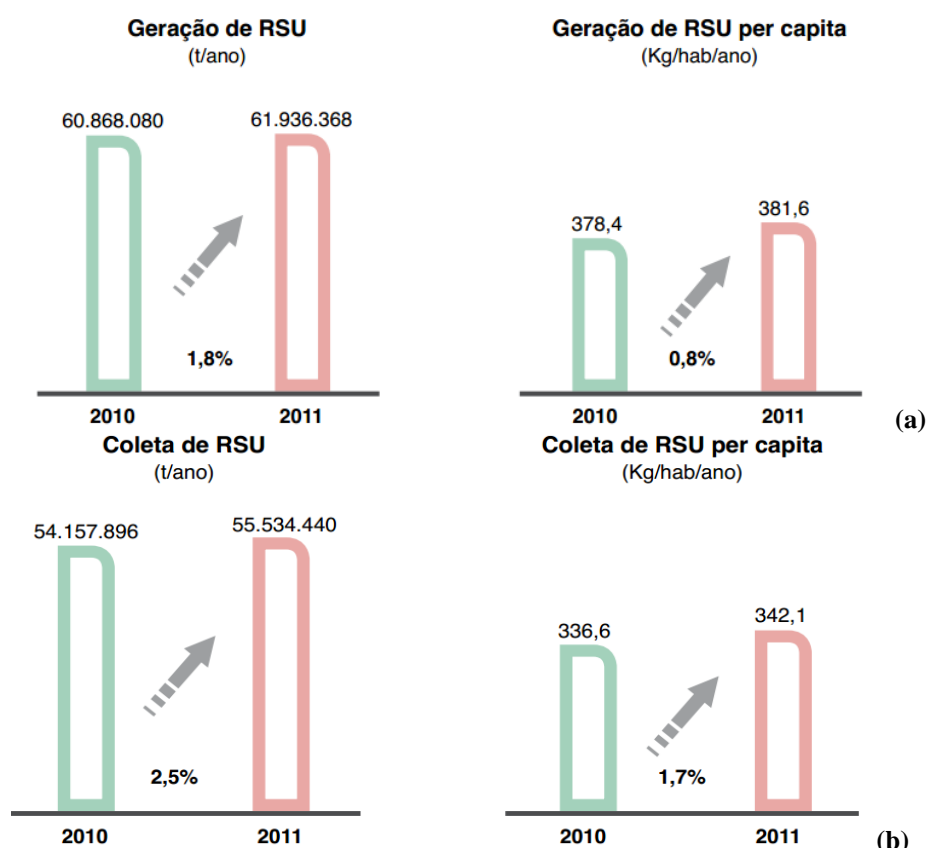
#### **INTRODUÇÃO**

A geração de resíduo sólido urbano (RSU) no Brasil registrou crescimento de 1,8%, de 2010 para 2011, índice percentual que é superior à taxa de crescimento populacional urbano do país, que foi de 0,9% no mesmo período, conforme demonstram os dados apresentados na Figura 1a. O aumento observado segue tendência constatada nos anos anteriores, porém em ritmo menor. A comparação entre a quantidade total gerada e a quantidade total coletada, constante da Figura 2b, mostra que 6,4 milhões de toneladas de RSU deixaram de ser coletadas no ano de 2011 e, por consequência, tiveram destino impróprio. Essa mesma figura mostra que houve um aumento de 2,5% na quantidade dos RSU coletados em 2011. Na comparação entre o índice de crescimento da geração com o índice de crescimento da coleta, percebe-se que este último foi ligeiramente maior do que o primeiro, o que mostra uma ampliação na cobertura dos serviços de coleta de RSU no país, rumo à universalização dos mesmos (ABRELPE, 2011).

O resíduo sólido é um problema do saneamento básico, sendo que sua disposição final a céu aberto é um fator de degradação ambiental e de proliferação de doenças veiculadas hidricamente ou por vetores, cabendo ao município organizar e disciplinar os serviços de coleta e disposição final de resíduos.

O gerenciamento dos resíduos sólidos em habitações de interesse social é uma questão de saúde pública que deve ser melhor entendida, já que os hábitos relacionados à higiene da população exposta é bastante desfavorável, o que é um agravante devido ao contato direto ou indireto com vetores biológicos e mecânicos de contaminação, considerados pelas classificações existentes de Mara e Alabaster (1995), Heller e Möller (1995), Mara e Evans (2011), como fatores de risco ambiental.

**Figura 1 – Geração e coleta de Resíduos Sólidos Urbano no Brasil.**



Fonte: ABRELPE 2011.

A Tabela 1 mostra as categorias, doenças e as ações de controle que devem ser tomadas e a Tabela 2 mostra os vetores, formas de transmissão, e as principais doenças relacionadas com os resíduos sólidos.

O Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (UN-HABITAT)<sup>1</sup>, em sua publicação “Habitação sustentável para as cidades sustentáveis: Um quadro político para países em desenvolvimento” descreve que o fornecimento de instalações de resíduos e reciclagem perto da habitação também deve ser acompanhado com coleta fácil e eficiente de resíduos e materiais recicláveis. Estas instalações são fundamentais para a criação de um bairro de boa qualidade e de uma habitação sustentável (UN-HABITAT, 2012).

<sup>1</sup> É uma agência especializada da Organização das Nações Unidas (ONU) dedicada à promoção de cidades social e ambientalmente sustentáveis, de maneira a que todos os seus residentes disponham de abrigo adequado.

**Tabela 1 - Doenças transmissíveis relacionadas com os resíduos sólidos.**

<b>Categoria</b>	<b>Doenças</b>	<b>Controle</b>
<b>Doenças relacionadas com insetos vetores</b>	Infecções excretadas transmitidas por moscas ou baratas Filariose Tularemia	Melhoria do acondicionamento e da coleta do lixo Controle de insetos
<b>Doenças relacionadas com vetores roedores</b>	Peste Leptospirose Demais doenças relacionadas com a moradia, à água e as excretas e cuja transmissão ocorre por roedores	Melhoria do acondicionamento e da coleta do lixo Controle de roedores

Fonte: Mara e Alabaster (1995), Mara e Evans (2011).

**Tabela 2 - Doenças relacionadas com resíduos sólidos e transmitidas por vetores.**

<b>Vetores</b>	<b>Formas de transmissão</b>	<b>Principais doenças</b>
<b>Ratos</b>	Através da mordida, urina e fezes Através da pulga que vive no corpo	Peste bubônica, tifo murino, leptospirose
<b>Moscas</b>	Por via mecânica Através das fezes e saliva	Febre tifoide, salmonelose, cólera, amebíase, disenteria, giardíase
<b>Mosquitos</b>	Através da picada da fêmea	Malária, leishmaniose, febre amarela, dengue, filariose
<b>Baratas</b>	Por via mecânica (através das asas, patas e corpo) e pelas fezes	Febre tifoide, cólera, giardíase
<b>Suínos</b>	Pela ingestão de carne contaminada	Cisticercose, toxoplasmose, triquinose, teníase
<b>Aves</b>	Através das fezes	Toxoplasmose

Fonte: Heller & Möller (1995).

O Código de Posturas da Prefeitura Municipal de Campina Grande (PMCG) estabelece em seu Art. 126, que antes da coleta, o lixo acondicionado deverá ser mantido em recipientes apropriados e deverá atender aos seguintes requisitos, observando-se as normas do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA):

- I. Cumprir as orientações e medidas emanadas pelo órgão competente do Município, relacionadas ao processo, desde a geração até o tratamento final do lixo;
- II. Todo o lixo acondicionado deverá ser mantido no interior do imóvel, em lugar adequado para posterior coleta em horário preestabelecido, quando deverá ser colocado em local de fácil acesso;
- III. Nos canteiros centrais e também nos giradouros, não será permitido o lançamento ou colocação de lixo de qualquer natureza;
- IV. Não será permitido o escoamento de materiais e resíduos provenientes dos depósitos de lixo, sobre os passeios públicos, devendo ser mantidos rigorosamente limpos e higienizados dentro das edificações (CAMPINA GRANDE, 2003).

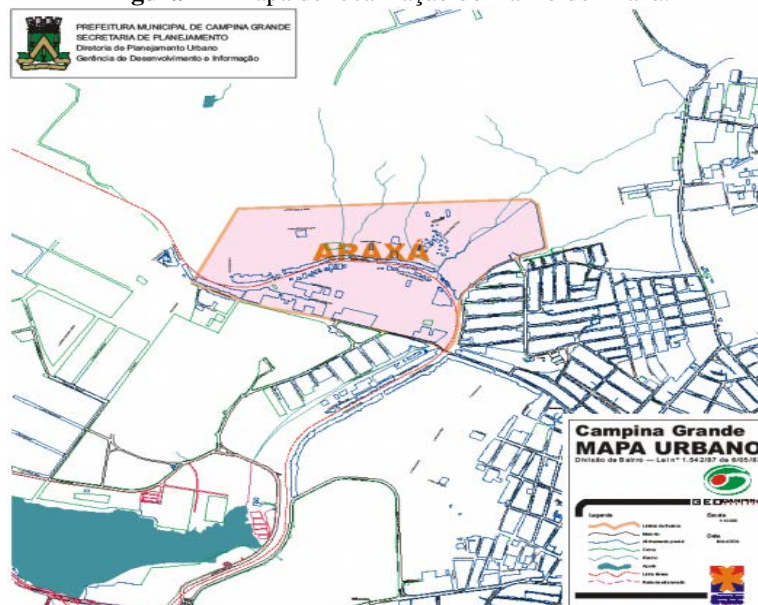
Moraes (2007) ao analisar os dados coletados sobre os resíduos sólidos domiciliares estudou sua associação com alguns indicadores epidemiológicos. As crianças residentes em domicílios/logradouros sem coleta de resíduos sólidos apresentam maior incidência de diarreia que as residentes em domicílios com coleta irregular, e aquelas residentes em domicílios com coleta regular apresentam menor incidência de diarreia, sendo que o teste de tendência apresenta resultado estatístico altamente significativo. Os resultados do estudo mostram com alguma evidência uma associação estatisticamente significativa entre o tipo de acondicionamento domiciliar dos resíduos sólidos, bem como entre a coleta de resíduos sólidos domiciliares no ambiente de domínio público e a prevalência de *A. lumbricoides*, *T. trichiura* e ancilostomídeos em crianças entre 5 e 14 anos de idade.

O tema “lixo domiciliar” em HIS é tratado de forma sucinta, como parte das normas relativas ao sistema viário, ou seja, há uma preocupação com a circulação dos caminhões coletores e pouco como os resíduos serão dispostos para posterior coleta. Fica notório que a disposição incorreta dos resíduos em habitações ou em suas proximidades é um fator relevante nos aspectos de promoção à saúde.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa em questão contemplou o estudo de 40 habitações multifamiliares de Interesse social localizadas no bairro do Araxá (Figura 2) na cidade de Campina Grande - PB, situada a 552 m acima do nível do mar, tendo como coordenadas 7°13'50" Sul e 35°52'52" Oeste. A coleta de dados se fez mediante a realização de visitas domiciliares com enfoque técnico. A partir de uma sequência de ações, foi composto o *Check list* da edificação, de modo a caracterizar e prognosticar *in loco* os parâmetros definidos no estudo.

**Figura 2** – Mapa de localização do Bairro do Araxá.



Fonte: SEPLAN.

Disponível em [http://seplan.pmcg.pb.gov.br/mapas/Mapa\\_Araxa.pdf](http://seplan.pmcg.pb.gov.br/mapas/Mapa_Araxa.pdf)

O conjunto habitacional do Araxá possui construídas 93 edificações multifamiliares com dois pavimentos, sendo prevista a construção de mais habitações as quais estão em processo de fundação. Para determinação do número de habitações a serem avaliadas utilizou-se estudos estatísticos para garantir uma amostra representativa do universo em questão, e, portanto, que fornecesse inferências dignas de confiança. Para a determinação da amplitude amostral considerou-se a população finita e a expressão utilizada foi a equação:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{d^2 (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Onde:

N = tamanho da população

Z = abscissa da normal padrão

p = estimativa da proporção

q = 1-p

d = erro amostral

n = tamanho da amostra aleatória simples a ser selecionada da população

O dimensionamento da amostra desta pesquisa teve um caráter quantitativo e qualitativo, utilizando um intervalo de confiança de 90% e com uma margem de erro de 10%. Utilizou-se dos seguintes parâmetros para o cálculo da amostra para uma população finita (MARTINS, 2002):

p = 50%

q = 50%

Z= 1, 64%


d = 10%

Após definição dos parâmetros e utilizando-se o tamanho da população de 93 edificações chegou-se ao número de 40 avaliações a serem feitas de modo a alcançar dados representativos da população. As 40 edificações foram divididas em 4 Blocos de análises especificados de acordo com a Figura 3. Após estratificação da amostra foram sorteadas aleatoriamente as 40 edificações onde seriam avaliadas as condições de salubridade.

Figura 3 – Esquema de definição das edificações a serem avaliadas.

Figura 3 – Diagrama de estratificação das edificações a serem amostradas

Total de edificações	Bloco B-01	Bloco B-02	Bloco B-03	Bloco B-04	Amostragem Aleatória
93	32	30	20	11	40
	Estratificação				
	14	12	09	05	



The aerial photograph shows four distinct residential blocks, each outlined with a white border and labeled B-01, B-02, B-03, and B-04. Within each block, individual buildings are marked with small white squares and numbered. Block B-01 is on the left, B-02 is in the center, B-03 is to the right of B-02, and B-04 is on the far right. The surrounding area includes roads, greenery, and other residential structures.

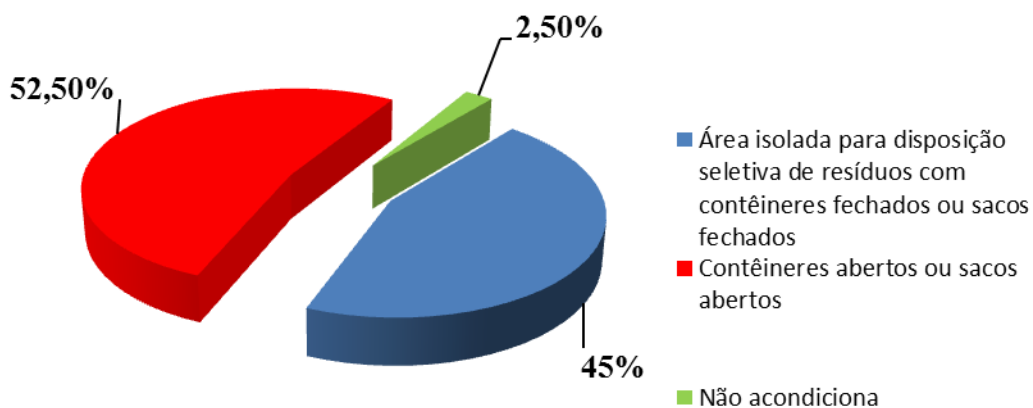
Fonte: Imagem adaptada Google Earth.

## RESULTADOS

Acondicionamento na edificação:

- Mais da metade dos habitantes das edificações avaliadas (52,50%) dispõem seus resíduos sólidos em contêineres abertos ou sacos abertos. Cerca de 45% dos moradores dispõem de uma área isolada para disposição seletiva dos resíduos com sacos fechados e contêineres fechados, enquanto que 2% dos moradores não acondicionam o resíduo gerado na habitação, conforme ilustrado na Figura 4.

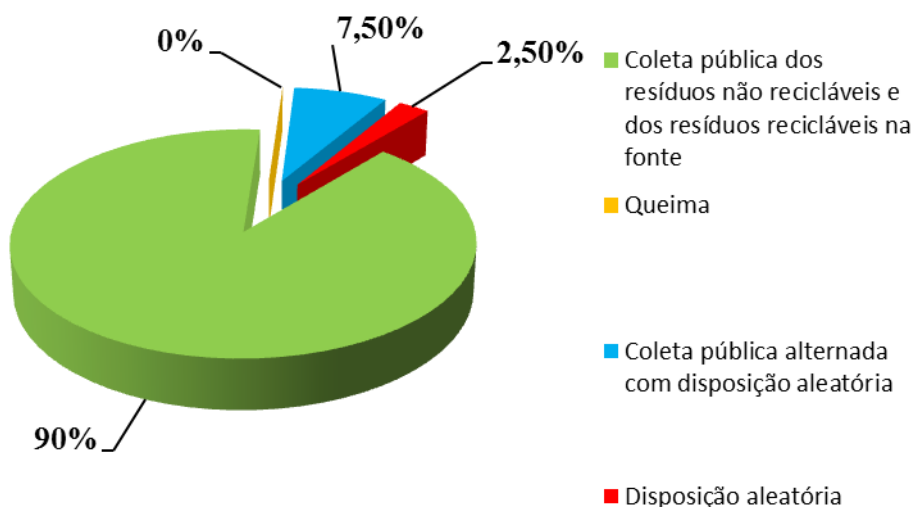
Figura 4 – Percentual referente ao acondicionamento de resíduo na edificação.



Destinação dos resíduos sólidos da edificação:



**Figura 5 – Destinação dada aos resíduos sólidos das edificações.**



O serviço de coleta regular de resíduos sólidos contribui para a redução de áreas poluídas por resíduos urbanos. De acordo com os moradores do conjunto habitacional do Araxá a coleta pública de resíduos sólidos é feita 3 vezes por semana no período da manhã. A disposição para coleta pública é feita por 90% dos moradores e a combinação de coleta pública com disposição aleatória é feita por 7,5% dos indivíduos entrevistados nas UHs avaliadas e apenas 2,5% assumiram que dispõem o resíduo aleatoriamente (Figura 5). Quando indagados por qual motivo fazem essa prática, eles relataram que é por falta de disposição para esperar a coleta pública e parte alega que o caminhão coletor não faz todo o percurso do conjunto habitacional. Por ser uma área com vegetação e encostas o senso dos moradores é de dispor os resíduos a alguns metros de sua residência. Importância deve ser dada à educação sanitária e ambiental visando a sua contribuição para o processo de mudança de atitudes e práticas das pessoas que residem em HIS quanto ao manejo e acondicionamento domiciliar dos resíduos sólidos.

Um programa governamental deve ser proposto para melhorar a gestão dos resíduos e propor soluções para geração de renda, já que há um grande percentual de pessoas que sobrevivem de materiais recicláveis. A arquiteta e urbanista Doutora Nirce Saffer Medvedovski afirma que não é dado importância por parte dos projetistas e analistas de projetos, sobre a problemática dos resíduos. É como se este serviço de apoio à vida diária fosse ignorado pelas normas e pelos projetistas, e só viesse à tona quando as falhas na prestação do serviço deixassem suas marcas: lixo acumulado, dejetos após a passagem do veículo coletor, odores (MEDVEDOVSKI, 1998). De fato, os problemas relacionados com os resíduos sólidos devem ser um ponto estratégico na promoção da salubridade ambiental em HIS, devendo ser previstos desde as etapas de concepção dos projetos habitacionais de interesse social. A Figura 6 (a, b, c, d, e, f) mostra a disposição dos resíduos sólidos das habitações do conjunto do Araxá. Os resíduos são dispostos em sacos plásticos e recipientes abertos no interior e exterior das UHs, em toda parte do conjunto é fácil observar o acúmulo de resíduos nas proximidades das habitações. Alguns moradores acumulam os resíduos recicláveis ao lado das edificações, sem perceber o quanto é nocivo essa prática para qualidade ambiental do conjunto habitacional.

**Figura 6 – Disposição dos resíduos sólidos.**



Fonte: Autor (2012).

## CONCLUSÕES

Os resíduos sólidos dispostos inadequadamente dentro das UHs e no exterior das edificações promovem a degradação do ambiente o que atrai a presença de vetores. No conjunto estudado foi observada uma grande tendência dos moradores trabalharem com materiais recicláveis, os quais são acumulados nas redondezas das edificações comprometendo a qualidade ambiental do conjunto.

Os programas habitacionais para populações de baixa renda devem incluir em seus projetos, medidas de educação sanitária e ambiental que priorizem a saúde ambiental das populações que naturalmente se apresentam de risco.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COHEN, S. C. Habitação Saudável como um Caminho para a Promoção da Saúde. 2004. 167 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2004.
2. ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil /2011. São Paulo 2011. Disponível em: <[http://www.abrelpe.org.br/panorama\\_apresentacao.cfm](http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm)> Acesso em: 31 out. 2012.
3. MARA, D. D.; ALABASTER, G. P. An environmental classification of housing-related diseases in developing countries. Journal of Tropical Medicine and Hygiene, London, n.98, p.41-51, 1995.
4. HELLER, L.; MÖLLER, L. M. Saneamento e Saúde Pública. In: BARROS, R. T. de V. et al. Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios. v.2. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995.
5. MARA D. D.; EVANS B. Sanitation and Water Supply in Low-income Countries. Leeds: Ventus Publishing ApS, 2011. HELLER, L.; PADUA, V. L. Abastecimento de água para consumo humano. Belo horizonte: Editora UFMG, 2006. 859 p.
6. UN-HABITAT. United Nations Human Settlements Programme. Sustainable housing for sustainable cities: a policy framework for developing countries. Nairobi, 2012. Disponível em: [www.unhabitat.org](http://www.unhabitat.org) Acesso em: 2 nov. 2012..
7. CAMPINA GRANDE. Prefeitura Municipal. Lei nº 4.130, de 07 de agosto de 2003. Código de Obras. Dispõe sobre o disciplinamento geral e específico dos projetos e execuções de obras e instalações de

- natureza técnica, estrutural e funcional de Campina Grande e dá outras providências. Disponível em: <http://www.campinagrande.pb.gov.br> Acesso em: 13 jun. 2012.
8. MORAES, L. R. S. Acondicionamento e coleta de resíduos sólidos domiciliares e impactos na saúde de crianças residentes em assentamentos periurbanos de Salvador, Bahia, Brasil. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 23, p.643-649. 2007.
  9. MARTINS, G. A. Estatística Geral e Aplicada. São Paulo: Atlas, 2002.
  10. MEDVEDOVSKI, N. S. Disposição e coleta de lixo domiciliar e espaços exteriores em conjuntos habitacionais populares - Avaliação Pós - ocupação. In: ENCONTRO NACIONAL DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, VII, 1998, Florianópolis/SC. Anais... Florianópolis: UFSC, 1998.