



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS, SOCIAIS E DE DESENVOLVIMENTO  
ENVOLVIDAS NAS CONDIÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E  
ESGOTAMENTO SANITÁRIO DAS MAIORES CIDADES BRASILEIRAS

MARCO TÚLIO DA SILVA FARIA

BELO HORIZONTE

2015

MARCO TÚLIO DA SILVA FARIA

CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS, SOCIAIS E DE DESENVOLVIMENTO  
ENVOLVIDAS NAS CONDIÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E  
ESGOTAMENTO SANITÁRIO DAS MAIORES CIDADES BRASILEIRAS

Trabalho apresentado à disciplina Trabalho de  
Conclusão de Curso II do curso de Engenharia  
Ambiental e Sanitária do Centro Federal de  
Educação Tecnológica de Minas Gerais.

---

Orientador: Prof. Dr. Frederico Keizo Odan

---

Marco Túlio da Silva Faria

Orientador: Prof. Doutor Frederico Keizo Odan

Coorientador: Doutor Hygor Aristides Victor Rossoni

BELO HORIZONTE

2015



Serviço Público Federal – Ministério da Educação  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ENGENHARIA  
AMBIENTAL E SANITÁRIA**

**ATA DE DEFESA FINAL  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II**

Aos treze dias do mês de **novembro** de **2015**, no *campus* I do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, reuniram-se os professores **Frederico Keizo Odan**, **Hygor Aristides Victor Rossoni**, **Gisele Vidal Vimieiro** e o engenheiro **Misael Dieimes de Oliveira**, para participarem da banca de avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “*Características econômicas, sociais e de desenvolvimento envolvidas nas condições de abastecimento de água e esgotamento sanitário das maiores cidades brasileiras*” de autoria do(a) aluno(a) **Marco Túlio da Silva Faria**, do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária. Uma vez avaliado, o trabalho foi declarado:

- Aprovado.  
 Reprovado.

Belo Horizonte, 13 de novembro de 2015.

Banca Examinadora:

Prof. Orientador - Frederico Keizo Odan

Prof. Coorientador Hygor Aristides Victor Rossoni

Prof. Gisele Vidal Vimieiro

Eng. Misael Dieimes de Oliveira

## AGRADECIMENTOS

Terminar este trabalho de conclusão de curso representa muito mais do que uma exigência acadêmica para obtenção do título de Engenheiro Ambiental e Sanitarista. Representa o final de um ciclo que se iniciou em agosto de 2011, marcado por vários aprendizados acadêmicos e pessoais.

Agradeço a Deus por me amparar em todos os momentos e me dar persistência para terminar este trabalho.

Agradeço à minha mãe por estar sempre ao meu lado e permitir que eu buscasse realizar os meus sonhos e planos.

Agradeço ao Professor Frederico por ter aceitado me orientar e contribuir pela realização deste trabalho.

Em especial, agradeço ao Professor Hygor, por me acompanhar desde os tempos de Gestão Ambiental e me proporcionar momentos de aprendizagens acadêmicas e pessoais durante estes anos. Além disso, agradeço pela sugestão do tema a ser desenvolvido neste trabalho de conclusão de curso. Muito Obrigado!

## RESUMO

FARIA, M.T.S. Características econômicas, sociais e de desenvolvimento envolvidas nas condições de abastecimento de água e esgotamento sanitário das maiores cidades brasileiras. 2015. 105 f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Departamento de Ciência e Tecnologia Ambiental, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

O presente estudo visou identificar possíveis características municipais que possam estar relacionadas à classificação das 100 cidades brasileiras mais populosas no ranking de saneamento do ano de 2015, elaborado pelo Instituto Trata Brasil (ITB). Este trabalho aprofundou a análise utilizando outros dados sobre saneamento do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) de 2013 e dados das características municipais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a fim de explicar a relação entre a classificação dos municípios deste ranking e suas características municipais. Nesse sentido, dividiu-se os dados referentes aos municípios em seis dimensões e os municípios foram divididos em cinco grupos. O grupo 1 foi constituído pelos municípios classificados entre a 1ª e 20ª colocação, o grupo 2 pelos classificados entre a 21ª e 40ª no grupo 2, o grupo 3 pelos classificados entre a 41ª e 60ª, o grupo 4 pelos classificados entre a 61ª e 80ª no grupo 4 e o grupo 5 pelos classificados entre a 81ª e 100ª no grupo 5. Observou-se que, na maioria dos casos, os municípios englobados no grupo 1 (melhores classificações) obtiverem os melhores valores referentes aos indicadores analisados, enquanto que os municípios englobados no grupo 5 (piores classificações) apresentaram os piores resultados. Percebeu-se ainda que há uma predominância de municípios localizados na macrorregião Sudeste nas primeiras posições, enquanto que os piores classificados pertencem às regiões Norte e Nordeste. Com isso percebe-se que, mesmo entre as 100 maiores cidades brasileiras, ainda são encontrados resquícios das ações históricas na área do saneamento, em que sempre houve privilégios, quanto à aplicação de Planos e Políticas Públicas de Saneamento, nas macrorregiões Sudeste e Sul e um descaso por parte das macrorregiões Norte e Nordeste.

*Palavras-Chave: ranking do saneamento, Instituto Trata Brasil, políticas públicas.*

## ABSTRACT

FARIA, M.T.S. Economic, social and development characteristics involved in water supply and sewage conditions of Brazil's largest cities. 2015. 105 p. Monograph (Graduate) - Department of Environmental Science and Technology, Federal Center of Technological Education of Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

This study aimed to identify potential local characteristics that may be related to the classification of the hundred most populous Brazilian cities in the sanitation ranking of the year 2015 prepared by the Instituto Trata Brasil (ITB). Further analysis was made using data from the National Sanitation Information System (SNIS) in 2013 and data from municipal characteristics of Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), in order to explain the relationship between the classification of municipalities of this ranking and its local characteristics. In this sense, the data from the municipalities were divided on six dimensions and municipalities were clustered into five groups. The cities classified between 1st and 20th place were in group 1, from 21st to 40th in group 2, the 41st to 60th in group 3, the 61st to 80th in Group 4 and the 81st to 100th in group 5. It was observed that, in most cases, municipalities encompassed in group 1 (best ratings) obtained the best values for the indicators analyzed, while the municipalities encompassed in group 5 (worst ratings) had the worst results. It was noticed that cities located in top positions belonged to macro-region of Southeast municipalities, while the worst ones were in North and Northeast regions. Thus it was noted that, even among the 100 largest Brazilian cities, the historical actions in the sanitation still remains, where there was always privileges, regarding the implementation of Sanitation Plans and Public Policies, in the Southeast and South macro-regions over North and Northeast macro-regions.

*Keywords: sanitation ranking, Instituto Trata Brasil, public policies.*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 7.1 - Gráficos da porcentagem de cada macrorregião com municípios no ranking do saneamento, sendo: (a) Grupo 1; (b) Grupo 2; (c) Grupo 3; (d) Grupo 4; (e) Grupo 5.....	51
Figura 7.2 - Mapa percentual gerado por meio da análise de correspondência, associando os grupos de municípios do ranking do saneamento e as macrorregiões brasileiras. ....	52
Figura 7.3 - Modelos de Prestação dos Serviços de Saneamento: (a) Grupo 1; (b) Grupo 2; (c) Grupo 3; (d) Grupo 4; (e) Grupo 5. ....	53
Figura 7.4 - Mapa percentual gerado por meio da análise de correspondência, associando os grupos de municípios do ranking do saneamento e os modelos de prestação. ....	54
Figura 7.5 - Mapa percentual gerado por meio da análise de correspondência, associando os modelos de prestação e as macrorregiões brasileiras. ....	55
Figura 7.6 - Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a porcentagem de pessoas que vivem em domicílios com razão de dependência > 75%. ....	56
Figura 7.7 - Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a taxa de envelhecimento. ....	57
Figura 7.8 – Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a porcentagem de crianças de 5 a 6 anos na escola. ....	58
Figura 7.9 – Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a porcentagem de crianças de pessoas com idade entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo.....	59
Figura 7.10 – Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e o rendimento médio dos ocupados – 18 anos ou mais.....	60
Figura 7.11 – Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a porcentagem dos ocupados com superior completo com idade superior a 18 anos.....	60
Figura 7.12 - Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a renda domiciliar <i>per capita</i> .....	61
Figura 7.13 – Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a porcentagem de pobres. ....	62
Figura 7.14 – Gráfico <i>box-plot</i> e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a porcentagem de extremamente pobres.....	62

Figura 7.15 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a densidade de moradores por domicílio. ....	64
Figura 7.16 - Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem da população em domicílios com densidade superior a 2 moradores. ....	65
Figura 7.17 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem de domicílios com paredes inadequadas. ....	65
Figura 7.18 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem da população em domicílios com banheiro e água encanada. ....	66
Figura 7.19 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem da população em domicílios com água encanada. ....	67
Figura 7.20 - Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados. ....	67
Figura 7.21 - Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem de domicílios com coleta de lixo. ....	68
Figura 7.22 - Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem de pessoas vulneráveis e dependentes de idosos. ....	69
Figura 7.23 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza. ....	70
Figura 7.24: Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade de economias ativas de água. ....	71
Figura 7.25 - Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade de ligações ativas de água micromedidas. ....	71
Figura 7.26 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade de economias residenciais ativas de água. ....	72



Figura 7.27 - Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade de economias ativas de água micromedidas. ....	73
Figura 7.28 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade de amostras para turbidez fora do padrão. ....	74
Figura 7.29 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade de amostras para coliformes totais analisadas.....	74
Figura 7.30 - Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e o consumo médio per capita de água.....	75
Figura 7.31 - Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a hidrometração .....	76
Figura 7.32 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a inadimplência.....	77
Figura 7.33 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e o índice de perda de faturamento.....	78
Figura 7.34 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade total de empregados próprios. ....	78
Figura 7.35 - Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e o índice bruto de perdas lineares. ....	79
Figura 7.36 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e o índice de perdas por ligação. ....	80
Figura A.1 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a população urbana da sede. ....	93
Figura A.2 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a taxa de urbanização.....	93
Figura A.3 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a probabilidade de sobrevivência até 40 anos.....	94
Figura B.1 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a taxa de alfabetização.....	95
Figura B.2 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a população economicamente ativa.....	95

Figura C.1 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a razão entre os 20% mais ricos pelos 40% mais pobres. ....	96
Figura C.2 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a razão entre os 10% mais ricos pelos 40% mais pobres. ....	96
Figura D.1 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem da população em domicílios com energia elétrica.....	97
Figura E.1 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e o volume de água tratada por simples desinfecção. ....	98
Figura E.2 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água. ....	98
Figura E.3 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade de economias ativas atingidas por paralisações.....	99
Figura E.4 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a duração dos extravasamentos registrados. ....	99
Figura E.5 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas. ....	100
Figura E.6 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade de interrupções sistemáticas. ....	100
Figura E.7 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a duração das interrupções sistemáticas. ....	101
Figura E.8 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão.....	101
Figura E.9 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a tarifa média de água.....	102
Figura E.10 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a tarifa média de esgoto.....	102

Figura E.11 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e o consumo micromedido por economia. ....	103
Figura F.1 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e as reclamações de abastecimento de água.....	104
Figura F.2 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e as reclamações de esgotamento sanitário.....	104
Figura F.3 – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e o índice de produtividade.....	105

## LISTAS DE TABELAS

Tabela 6-1 - Classificação dos municípios no ranking do saneamento englobados no Agrupamento 1 .....	40
Tabela 6-2 - Classificação dos municípios no ranking do saneamento englobados no Agrupamento 2 .....	40
Tabela 6-3 - Classificação dos municípios no ranking do saneamento englobados no Agrupamento 3 .....	41
Tabela 6-4 - Classificação dos municípios no ranking do saneamento englobados no Agrupamento 4 .....	41
Tabela 6-5 - Classificação dos municípios no ranking do saneamento englobados no Agrupamento 5 .....	42

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA – Abastecimento de Água  
AC – Análise de Correspondência  
ADM – Administração Direta Municipal  
AIM – Administração Indireta Municipal  
BNH – Banco Nacional de Habitação  
CESB – Companhia Estadual de Saneamento Básico  
DMAE – Departamento Municipal de Água e Esgoto  
DP – Desvio Padrão  
ES – Esgotamento Sanitário  
FJP – Fundação João Pinheiro  
FSESP – Fundação Serviços Especiais de Saúde Pública  
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano  
IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal  
ITB – Instituto Trata Brasil  
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento  
PIB – Produto Interno Bruto  
PLANASA – Plano Nacional de Saneamento  
PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico  
PMSS – Projeto de Modernização do Setor de Saneamento  
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento  
PRIV – Empresa Privada  
RMS – Região Metropolitana de Salvador  
SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto  
SAE – Superintendência de Água e Esgoto  
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento  
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais  
UTS – Unidade de Tratamento Simplificado

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>2. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA</b> .....	<b>18</b>
<b>3. MOTIVAÇÃO</b> .....	<b>18</b>
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	<b>19</b>
<b>4.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>19</b>
<b>4.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>19</b>
<b>5. ESTADO DA ARTE E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>20</b>
<b>5.1 Breve Histórico do Saneamento no Brasil</b> .....	<b>20</b>
5.1.1 <i>Séculos XVI, XVII, XVIII e a primeira metade do século XIX</i> .....	20
5.1.2 <i>Segunda metade do século XIX até 1910</i> .....	21
5.1.3 <i>Entre 1910 e 1950</i> .....	22
5.1.4 <i>Entre 1950 e 1969</i> .....	23
5.1.5 <i>A partir de 1970</i> .....	24
<b>5.2 Políticas Públicas de Saneamento</b> .....	<b>28</b>
<b>5.3 Modalidades de Prestação de Serviços de Saneamento</b> .....	<b>29</b>
<b>5.4 Saneamento e Principais Características das Grandes e Médias Cidades Brasileiras</b> .....	<b>31</b>
<b>5.5 Pesquisas sobre Informações Demográficas e de Saneamento</b> .....	<b>33</b>
<b>5.6 Pesquisas Relacionadas ao Tema Estudado</b> .....	<b>34</b>
<b>6. METODOLOGIA</b> .....	<b>38</b>
<b>6.1 Ranking do Saneamento 2015</b> .....	<b>38</b>
<b>6.2 Coleta de Dados</b> .....	<b>42</b>
6.2.1 <i>Coleta de Dados Secundários</i> .....	42
6.2.2 <i>Identificação da macrorregião e do modelo de gestão de saneamento de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos municípios do ranking do saneamento</i> .	43
6.2.3 <i>Seleção de Dimensões das Características dos Municípios</i> .....	44
6.2.4 <i>Comparação dos Agrupamentos</i> .....	50
<b>7. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>51</b>
<b>7.1 Relação entre as macrorregiões e a posição dos municípios no Ranking do Saneamento</b> .....	<b>51</b>

<b>7.2 Relação entre o modelo de prestação de serviço de saneamento e posição no ranking.....</b>	<b>52</b>
<b>7.3 Relação entre o modelo de prestação de serviço de saneamento e a macrorregião dos municípios presentes no ranking do saneamento .....</b>	<b>55</b>
<b>7.4 Análises Estatísticas Univariadas.....</b>	<b>55</b>
7.4.1 <i>Dimensão Demográfica .....</i>	56
7.4.2 <i>Dimensão Educação e Trabalho.....</i>	58
7.4.3 <i>Dimensão Renda.....</i>	61
7.4.4 <i>Dimensão Habitação e Vulnerabilidade à Pobreza .....</i>	63
7.4.5 <i>Dimensão Condições Sanitárias.....</i>	70
7.4.6 <i>Dimensão Desempenho e Atuação do Prestador .....</i>	76
<b>7.5 Características dos grupos de municípios presentes no ranking do saneamento 2015.....</b>	<b>80</b>
7.5.1 <i>Grupo 1 .....</i>	80
7.5.2 <i>Grupo 2.....</i>	81
7.5.3 <i>Grupo 3.....</i>	81
7.5.4 <i>Grupo 4.....</i>	81
7.5.5 <i>Grupo 5.....</i>	81
<b>8. CONCLUSÕES .....</b>	<b>83</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>85</b>
<b>APÊNDICE A - Análise estatística univariada não paramétrica, teste Kruskal-Wallis, considerando um conjunto homogêneo de características municipais que não apresentaram diferenças estatísticas – Dimensão Demográfica.....</b>	<b>93</b>
<b>APÊNDICE B - Análise estatística univariada não paramétrica, teste Kruskal-Wallis, considerando um conjunto homogêneo de características municipais que não apresentaram diferenças estatísticas – Dimensão Educação e Trabalho .....</b>	<b>95</b>
<b>APÊNDICE C - Análise estatística univariada não paramétrica, teste Kruskal-Wallis, considerando um conjunto homogêneo de características municipais que não apresentaram diferenças estatísticas – Dimensão Renda .....</b>	<b>96</b>
<b>APÊNDICE D - Análise estatística univariada não paramétrica, teste Kruskal-Wallis, considerando um conjunto homogêneo de características municipais que não apresentaram diferenças estatísticas – Dimensão Habitação e Vulnerabilidade à Pobreza... ..</b>	<b>97</b>

<b>APÊNDICE E - Análise estatística univariada não paramétrica, teste Kruskal-Wallis, considerando um conjunto homogêneo de características municipais que não apresentaram diferenças estatísticas – Dimensão Condições Sanitárias.....</b>	<b>98</b>
<b>APÊNDICE F - Análise estatística univariada não paramétrica, teste Kruskal-Wallis, considerando um conjunto homogêneo de características municipais que não apresentaram diferenças estatísticas – Dimensão Desempenho e Atuação do Prestador.....</b>	<b>104</b>



## 1. INTRODUÇÃO

O conceito de saneamento está relacionado com a formulação feita pela Organização Mundial da Saúde em que se constitui como “o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos deletérios sobre o seu bem-estar físico, mental e social”<sup>1</sup> (HELLER,1998). Como este conceito está intimamente relacionado e indissociável ao conceito de saúde, as ações realizadas para solucionar os problemas no setor de saneamento terão efeitos diretos na saúde das pessoas. Neste sentido, Souza (2007) apresenta alguns dos atores que devem atuar na sociedade para manter um meio ambiente equilibrado e adequado para a presente e futura geração, como a política, as engenharias, os processos educacionais e gerenciais.

É notória a grande importância do saneamento. Segundo Rezende e Heller (2008), já na antiguidade, os povos passaram a utilizar o meio ambiente e as tecnologias existentes para reduzir os impactos indesejáveis, como por exemplo, os odores provenientes dos resíduos gerados nas diversas atividades. Logo, o modo de vida do homem e a sua intervenção no meio ambiente ocasionaram uma evolução no conhecimento da relação entre saúde e meio ambiente (REZENDE e HELLER, 2008).

Devido à Revolução Industrial, aos processos de urbanização e à concentração de pessoas nas cidades em busca de melhores empregos, uma atenção maior foi dada à saúde da população, pois, em caso de doença dos trabalhadores, os processos produtivos das fábricas seriam afetados. A partir de então, houve uma expansão das políticas públicas nos países capitalistas, possibilitando uma ampla reforma sanitária (REZENDE e HELLER, 2008).

No Brasil, as ações em saneamento foram alavancadas pela descoberta do ouro e pelo aumento de imigração dos povos oriundos da Europa e da África. Estas ações se tornaram necessárias para solucionar os problemas existentes nas ocupações das grandes cidades da época, como a destinação dos resíduos sólidos e o afastamento dos dejetos gerados. Com o passar do tempo e para atender às demandas da população, os governantes buscaram aprimorar estes serviços.

De acordo com Rezende (2005), a demanda por saneamento é influenciada por três variáveis demográficas básicas: o tamanho da população, seu ritmo de crescimento e o seu grau de urbanização. Segundo a autora, o tamanho da população varia em função da taxa de natalidade, migração e de mortalidade. Um município com ritmo de crescimento e grau de

---

<sup>1</sup> HELLER, L. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. *CIÊNCIA E SAÚDE COLETIVA*, v. 3, n. 2, p. 73-84,1998.

urbanização elevados ocasionará uma maior demanda de água, e, conseqüentemente, uma maior geração de esgoto sanitário.

Por estes motivos, em grandes centros urbanos, para evitar situações indesejáveis, como doenças relacionadas à falta de saneamento apropriado, é necessário que algumas ações sejam evitadas, como despejo de esgoto a céu aberto, falta de água com qualidade dentro dos padrões de potabilidade e destino inadequado dos resíduos sólidos.

A gestão dos serviços de saneamento básico no Brasil é feita por diversos modelos, sendo que cada um deles possui as suas especificidades. A maioria dos estudos relacionados a este tema é relativa à área tecnológica e à avaliação da prestação destes serviços de saneamento (LOUREIRO, 2009). De acordo com esta autora, a Constituição Federal de 1988 estabelece que a Administração Pública pode prestar diretamente ou delegar os diversos serviços públicos de saneamento às empresas privadas, às autarquias municipais ou Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), ou às companhias estaduais de saneamento (CESBs).

Atualmente no Brasil, embora o sistema de abastecimento de água esteja presente na maioria dos municípios, a taxa de cobertura de esgotamento sanitário e, principalmente, a taxa de tratamento do esgoto sanitário é muito baixa. Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2008, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), dos 5.564 municípios brasileiros existentes no ano de 2008, aproximadamente 5.531 (99,4%) possuía o abastecimento de água em pelo menos um distrito, ou em parte dele. Cerca de 55,2% dos municípios eram servidos por sistema de rede coletora de esgoto sanitário e apenas 28,5% dos municípios brasileiros realizavam o tratamento do esgoto que coletavam.

Isto acarreta problemas em vários setores, como a falta de saúde da população, e conseqüente diminuição do rendimento do trabalho, um aumento da poluição dos corpos d'água e a deterioração da qualidade ambiental, o que leva a um maior dispêndio de recursos para remediar os efeitos negativos gerados pela situação sanitária brasileira.

Apesar do déficit de saneamento no Brasil, a evolução deste setor foi tímida e bem inferior ao crescimento de outros setores públicos no país (REZENDE e HELLER, 2008). Com a promulgação do Estatuto da Cidade, Lei 10.507/2001 e a Lei do Saneamento Básico 11.445/2007, esperava-se que houvesse um maior incentivo governamental para buscar a universalização dos índices de saneamento no Brasil. Além disso, há a necessidade da participação de toda a sociedade para cobrar tais melhorias em todas as regiões brasileiras.

Neste presente trabalho, utilizou-se o ranking de saneamento das cem maiores cidades brasileiras, do ano de 2015, elaborado pelo Instituto Trata Brasil (ITB) em parceria com a GO Associados. Neste ranking foram avaliados a taxa de atendimento de abastecimento de água, a

percentagem de coleta de esgoto sanitário e a taxa de tratamento do esgoto coletado em cada município, de acordo com os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) do ano de 2013. A partir destes dados, buscou-se, neste Trabalho de Conclusão de Curso, conhecer quais as relações entre a classificação dos municípios neste ranking e suas características municipais, como: tamanho da população, taxa de urbanização, taxa de alfabetização, renda domiciliar *per capita*, entre outros. Com isso, para buscar as respostas para estas questões, foram utilizados os dados divulgados pelo SNIS no ano de 2013, além de dados extraídos do IBGE.

Este trabalho foi dividido em 10 capítulos, incluindo a introdução. No segundo capítulo, apresentou-se o problema em análise deste trabalho, no terceiro, a motivação, no quarto, os objetivos. Do quinto ao nono capítulos, foram apresentados a revisão da literatura, metodologia, resultados e discussão; conclusão deste estudo e as referências, respectivamente. E por fim, no décimo capítulo, o apêndice.

## 2. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O Brasil possui dificuldades em planejar políticas públicas que atendam aos diversos anseios da população devido às suas dimensões continentais. Com o setor do saneamento não é diferente. As dificuldades na prestação dos serviços de abastecimento de água e no esgotamento sanitário persistem ao longo da história do Brasil, sendo que as regiões Norte e Nordeste possuem os piores índices de saneamento, enquanto as regiões Sul e Sudeste são as maiores beneficiárias de políticas e investimentos para sanar as suas demandas.

Por isso, pretendeu-se, neste estudo, buscar indícios sobre quais características municipais podem estar relacionadas com a situação de saneamento nas cem maiores cidades brasileiras.

## 3. MOTIVAÇÃO

O Instituto Trata Brasil (ITB) divulga anualmente o ranking com a classificação das cem cidades brasileiras mais populosas em relação ao saneamento. Este ranking é elaborado a partir de uma metodologia<sup>2</sup> desenvolvida pelo ITB e pela empresa GO Associados. Como critérios para a classificação das cidades no ranking são utilizadas as informações sobre o atendimento de abastecimento de água, esgotamento sanitário e taxa de tratamento de esgoto fornecidas pelas próprias cidades para o SNIS.

Desta forma, concebeu-se a ideia de entender quais são os fatores que contribuem para a classificação de uma cidade no ranking do ITB. Por isso, foi feita uma compilação de características municipais fornecidas pelos órgãos oficiais do governo federal para tentar encontrar tais indícios.

A ideia de assumir esse assunto como tema para o Trabalho de Conclusão de Curso surgiu a partir do trabalho de Rossoni (2015), que buscou correlacionar as características municipais à presença de determinado modelo de gestão dos serviços de saneamento nas cidades brasileiras. Outro fator que influenciou na escolha deste tema foi a oportunidade que o autor teve de trabalhar nos últimos dois anos como bolsista de iniciação científica com este tema e a possibilidade de continuar os estudos nesta área da ciência em um possível curso de pós-graduação. Além disso, este trabalho poderá auxiliar como referência para estudos posteriores, mais aprofundados, sobre saneamento. Afinal, num primeiro momento de buscas na literatura, percebeu-se que há poucas referências que tratam especificamente sobre a situação do saneamento nas maiores cidades brasileiras.

---

<sup>2</sup> Na metodologia deste estudo, não são aplicados critérios e estudos estatísticos mais aprofundados.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral deste trabalho é compreender quais são as características envolvidas, a nível municipal, no desempenho do setor de saneamento no ranking das cem maiores cidades brasileiras.

### **4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar quais são as modalidades de prestação dos serviços de saneamento associadas as maiores cidades brasileiras;
- Verificar se existe uma relação entre a classificação das cidades e a modalidade de prestação de serviços do saneamento;
- Avaliar a relação entre a região geográfica em que se localiza o município e sua posição no ranking do saneamento;
- Avaliar a relação entre o modelo de prestação de serviço e a posição no ranking do saneamento;
- Avaliar a relação entre modelo de prestação de serviços de saneamento e a região geográfica;
- Avaliar a relação entre a posição no ranking do saneamento e aspectos demográficos, educacionais, sociais, econômicos, sanitários e da prestação dos serviços de saneamento.

## 5. ESTADO DA ARTE E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 5.1 Breve Histórico do Saneamento no Brasil

Neste capítulo, apresentou-se brevemente a trajetória do saneamento no Brasil desde a época de colônia até o início do século XXI, identificando-se algumas das razões que explicam os baixos índices de cobertura de esgotamento sanitário e abastecimento de água no Brasil.

Aguiar, em seus estudos, aponta alguns destes indícios:

as políticas de saneamento no Brasil têm-se caracterizado por movimentos de alternância entre modelos estatizantes e privatizantes e entre soluções de gestão centralizada e descentralizada. Os vários períodos históricos relativos a tais políticas são marcados por aspectos relacionados às demandas urbanas e sociais, às oscilações de financiamento e às interfaces da política de saneamento com as políticas sociais e econômicas (AGUIAR, 2011, p.1)<sup>3</sup>.

Para Rubinger (2008), as ações sanitárias no Brasil variaram ao longo do seu território, nos níveis tanto individual quanto coletivo, influenciados pelos aspectos econômicos, sociais, políticos e culturais. Além disso, verifica-se que na história do saneamento no Brasil, também houveram desigualdades sociais influenciadas pelos interesses econômicos, assim como a exclusão da população nos momentos decisórios relacionados a este tema.

Nos séculos XIX e XX, o saneamento era caracterizado por comportamentos particulares, em cada região, devido à falta de ações unificadas, o que resultou no abandono e na marginalização das populações carentes (RUBINGER, 2008).

Para facilitar o entendimento do percurso do saneamento no Brasil, Rezende e Heller (2008) dividiram a história do saneamento em cinco períodos que possuem características marcantes nestes tempos. Sendo assim, estes períodos foram mais detalhados a seguir com base, principalmente, nesta referência, além de outras informações encontradas na literatura.

#### 5.1.1 Séculos XVI, XVII, XVIII e a primeira metade do século XIX

A partir do descobrimento do Brasil e com a miscigenação étnica, houve uma contribuição de cada etnia para a construção de uma identidade nacional (REZENDE e HELLER, 2008). Segundo estes autores, haviam poucas interferências de caráter coletivo até meados do século XVIII, predominando assim ações sanitárias de caráter individual durante o período colonial.

---

<sup>3</sup> AGUIAR, M.M. *Gestão de serviços de abastecimento de Água e esgotamento sanitário: A participação social em três modelos institucionais no Espírito Santo*. (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

Isso é atribuído à baixa densidade demográfica das cidades e vilas, pois, neste tempo, a metrópole portuguesa não possuía muito interesse em ocupar as terras brasileiras. Houve mudanças somente com a descoberta do ouro, período caracterizado como a primeira grande imigração estrangeira. Assim, os colonizadores iniciaram ações de caráter coletivo para atender a demanda pelo suprimento de água e a destinação dos dejetos da população (REZENDE e HELLER, 2008). No entanto, de acordo com estes autores, as ações privilegiaram somente os principais centros, entre eles, as cidades litorâneas e as ricas cidades de Minas Gerais. Um fato abordado por Camatta (2014) é que, neste período, devido ao crescimento populacional, a água começou a ser comercializada, e, com isso, este recurso deixou-se de ser um bem natural gratuito para se transformar em mercadoria.

No início do século XVIII iniciou-se o fornecimento de água para uma parcela da população por chafarizes, poços, cisternas e aquedutos. Com o crescimento das cidades, os mananciais se tornavam mais poluídos, e a população mais carente era obrigada a buscar água em locais cada vez mais distantes a fim de atender às suas necessidades (REZENDE e HELLER, 2008).

Já no início do século XIX, com a chegada da Corte Portuguesa, houve uma movimentação do poder central para realizar algumas políticas sanitárias visando atingir as demandas coletivas da sociedade (CAMATTA, 2014).

### 5.1.2 Segunda metade do século XIX até 1910

A partir de meados do século XIX, devido à Revolução Industrial ocorrida na Inglaterra por volta de 1750, o Brasil passou por importantes mudanças, de forma que, impulsionados pela expansão cafeeira, a industrialização se desenvolveu, principalmente na região sudeste (REZENDE e HELLER, 2008).

Estes autores afirmam que a partir do século XIX houve um processo de crescimento populacional acelerado, principalmente entre 1850 e 1890. Por isso, houve um aumento da densidade populacional nas cidades existentes, a criação de novas cidades e vilas, e, conseqüentemente, houve um acréscimo na demanda por setores de infraestrutura, entre eles, o saneamento.

Algo recorrente nesta época foi o aparecimento de epidemias nas cidades mais populosas, que atingiam a todas as camadas da população brasileira. Aliado a isso, havia um interesse de melhorar a imagem no Brasil na Europa. Para atingir tais metas, multiplicaram-se as ações sanitárias, como, por exemplo, a consolidação das escolas de medicina criadas por Dom João VI (REZENDE e HELLER, 2008). No entanto, segundo estes autores, as

intervenções do poder público eram pontuais e insuficientes, apesar do aumento de interesse por questões de saúde pública.

Entre o final do século XIX e início do século XX, o Estado passou a assumir os serviços de saneamento e uma das medidas tomadas foi a sua privatização, principalmente ao capital de origem inglês. A partir desta nova realidade da época, estas empresas privadas atuavam nos locais onde residiam as elites sociais, prioritariamente nas áreas centrais das cidades, com o intuito de se ter retorno financeiro pelos investimentos realizados na prestação dos serviços (REZENDE e HELLER, 2008). Porém, devido à situação epidemiológica que se instalava no país, este sistema passou a ser considerado um fracasso, e, com isso, caso este modelo continuasse a persistir, o desenvolvimento do comércio e da indústria estariam ameaçados.

A necessidade de mudança nas questões de saneamento, aliada à vontade da oligarquia cafeeira em modernizar o Estado brasileiro, fizeram com que as melhorias na infraestrutura e no saneamento se tornassem inevitáveis. Por isso, iniciou-se uma revolução sanitária, incluindo a participação da população, nas principais cidades portuárias, como Rio de Janeiro e Santos e os serviços de abastecimento de água passaram do âmbito particular para o coletivo (REZENDE e HELLER, 2008). Porém, mais uma vez, nota-se que somente as classes mais abastadas eram beneficiadas por estas novas iniciativas, e, com isso, os menos favorecidos ficavam à margem destes serviços.

A insatisfação da população com os serviços de abastecimento de água prestados pelas companhias privadas, principalmente entre as classes mais simples, aliada às péssimas condições sanitárias, geraram diversas manifestações. Entre elas, pode-se destacar a “Revolta da Vacina de em 1904.

As reivindicações de grande parte da sociedade foram significativas e pressionaram o Estado a consolidar o seu papel para solucionar os problemas sanitários, atendendo assim a demanda de toda a sociedade (REZENDE e HELLER, 2008).

### 5.1.3 Entre 1910 e 1950

De acordo com Camatta, “a partir de 1910, os governos estaduais, então deficitários e sem condições técnicas e financeiras de sustentar o combate às várias epidemias instaladas, viram-se obrigados a recorrer à União em busca de auxílio na prestação dos serviços”<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> CAMATTA, A.F.A. *Saneamento básico no Brasil: desafios na universalização de seu acesso frente aos impasses econômicos e sociais que limitam a oferta dos serviços essenciais*. 2014. 165 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Escola Superior Dom Helder Câmara, Belo Horizonte, 2014.



Ainda segundo esta autora, com estas dificuldades,

houve, como resultado, uma centralização das ações públicas, num esforço contínuo de combate às endemias, em prol da saúde. O grande foco apontava para a organização de uma política nacional de saneamento, por meio de uma reforma que possibilitasse a unificação das políticas de saúde e saneamento sob a responsabilidade do Governo Federal (CAMATTA, 2014, p.27)<sup>5</sup>.

Neste período evidenciou-se a consolidação do poder público diante dos problemas sanitários. Rezende e Heller (2008) relatam que o governo federal se utilizou de suas prerrogativas sobre a saúde pública para fazer cumprir as normas de higiene e educação sanitária. Isto ocasionou, juntamente com o desenvolvimento científico e tecnológico, a movimentação das ações de saneamento predominantemente nos centros urbanos mais importantes e em algumas localidades rurais específicas (REZENDE e HELLER, 2008).

#### 5.1.4 Entre 1950 e 1969

A partir da década de 1950, houve um rápido crescimento populacional no Brasil, resultando uma maior demanda por infraestruturas sanitárias. Além disso, devido à preocupação pela melhoria da produção na indústria, dedicou-se uma maior atenção à saúde dos trabalhadores, e, com isso, medidas foram tomadas para melhorar as suas condições de moradia, saneamento e higiene. Nesse período, já existiam campanhas sanitárias de controle e erradicação de doenças relacionadas ao meio ambiente (SILVA, 2013).

De acordo com Camatta,

na década de 50, houve grande movimentação social reivindicando melhorias nas condições de vida, saúde e trabalho. Estes movimentos populares eram contrários à dependência econômica que se instalava no Brasil em relação aos países desenvolvidos, sobretudo com os Estados Unidos (CAMATTA, 2014, p.30)<sup>6</sup>.

No ano de 1952 foi realizado o II Congresso Nacional de Municípios Brasileiros, em que foram estabelecidas as bases para o Primeiro Plano de Financiamento para Abastecimento de Água. A partir de 1953, com o lançamento deste Plano, as ações da União passaram a ser descentralizadas, devido às reformulações das políticas de saneamento que estimularam à implementação de serviços de saneamento por organizações ligadas às esferas municipais, como as autarquias e as empresas de economias mistas (REZENDE e HELLER, 2008). A

---

<sup>5</sup> CAMATTA, A.F.A. *Saneamento básico no Brasil: desafios na universalização de seu acesso frente aos impasses econômicos e sociais que limitam a oferta dos serviços essenciais*. 2014. 165 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Escola Superior Dom Helder Câmara, Belo Horizonte, 2014.

<sup>6</sup> CAMATTA, A.F.A. *Saneamento básico no Brasil: desafios na universalização de seu acesso frente aos impasses econômicos e sociais que limitam a oferta dos serviços essenciais*. 2014. 165 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Escola Superior Dom Helder Câmara, Belo Horizonte, 2014.

implantação do plano priorizou as cidades com população inferior a 50.000 habitantes e, de acordo com Camatta (2014), buscou um modelo baseado na autossustentação tarifária.

Apesar das limitações deste Plano, inclusive de recursos humanos e financeiros, para Rezende e Heller, o plano representou uma fase no saneamento brasileiro com mais autonomia e dinâmica:

a partir deste período surgiu uma preocupação com a formação de recursos humanos e infraestrutura para o setor de saneamento, além da introdução dos conceitos de retorno dos investimentos e de viabilidade técnico-econômica e da criação de órgãos de assistência técnica e de fiscalização. As diretrizes estabelecidas pelo Plano, dentro de um novo contexto de gestão e de financiamento, serviram de modelo para novas experiências, possibilitando a correção de falhas decorrentes de imperfeições no planejamento das ações, nos financiamentos e no estabelecimento de prioridades (REZENDE e HELLER, 2008, p. 233)<sup>7</sup>.

Já a partir de 1964, com a ditadura militar, houve uma intervenção direta do governo, retomando as decisões a nível federal, principalmente nos serviços de saneamento básico e no controle das indústrias.

De acordo com Rezende e Heller (2008), neste período os municípios eram incapazes de resolver os problemas sanitários, recorrendo assim, à ajuda do governo central.

#### 5.1.5 A partir de 1970

De acordo com Camatta (2014), na década de 1970, o Brasil estava no auge do período desenvolvimentista, período em que havia uma intervenção estatal significativa na economia e foi elaborado um modelo contratual de gestão para abarcar a questão do saneamento básico no Brasil. Nesta época ainda, segundo Saiani (2007), o país apresentava uma situação de total desequilíbrio com relação à demanda e a oferta de serviços de água e esgoto, em função do processo acelerado de urbanização, o que agravava os problemas sociais em vários municípios.

Diante deste quadro, o governo federal criou o PLANASA, e, a partir deste plano, estimulou os municípios a concederem os serviços de saneamento às CESBs com o objetivo de uniformizar a política nacional de saneamento. Para tal, era necessário que cada Estado da Federação criasse uma empresa de saneamento, com a finalidade de conseguir as concessões municipais de saneamento, de forma progressiva (REZENDE e HELLER, 2008). Ainda segundo estes autores, os recursos adquiridos pelo PLANASA foram investidos, prioritariamente, nos serviços de abastecimento de água, em detrimento dos demais serviços, como coleta, tratamento e disposição final tanto do esgoto sanitário e dos resíduos sólidos.

---

<sup>7</sup> REZENDE, S.C.; HELLER, L.O *Saneamento no Brasil: políticas e interfaces*. 1. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG; Escola de Engenharia da UFMG, 2008. 387 p.

Devido à priorização em ações de abastecimento de água, quando comparado ao esgotamento sanitário, pode-se perceber uma maior segmentação do setor de saneamento. Influenciados pelo governo federal, a maioria dos municípios brasileiros passaram a delegar os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário às empresas estaduais.

A intenção do governo era atender 80% da população brasileira com abastecimento de água e 50% com esgotamento sanitário até 1980. Porém, já em 1975, houve uma revisão da meta deste plano e buscou-se somente atender as maiores cidades brasileiras na época: São Paulo, Fortaleza, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Belo Horizonte, Salvador, Curitiba e Belém (SILVA, 2013).

De acordo com Camatta (2014), o PLANASA era um programa baseado na autonomia e na autossustentação tarifária e de financiamentos, além de centralizar as decisões, permitindo imposições das companhias estaduais sobre os serviços municipais. Ainda de acordo com a autora, através da autossustentação, buscava-se com o PLANASA erradicar o déficit sanitário e atender as demandas dessa área.

O PLANASA, ainda hoje, deixa marcas no setor de saneamento do Brasil. Devido aos incentivos daquela época para que o serviço ficasse a cargo das empresas estaduais, atualmente, estas empresas predominam em relação aos demais tipos de modelos de gestão de saneamento nos municípios brasileiros. Outro resquício deste plano no país é a discrepância existente entre a porcentagem de abrangência dos serviços de abastecimento de água comparado às taxas de cobertura e tratamento do esgotamento sanitário. Desta forma, percebe-se que, o déficit de saneamento não foi erradicado e a atenção ao serviço de abastecimento de água é superior àquele dado ao serviço de esgotamento sanitário.

No início da década de 1990, o PLANASA começou a perder força. A conjuntura econômica do início da década de 1980 e outros fatores relacionados a dificuldades internas de execução do Plano, levaram à sua extinção em 1992. Apesar deste plano ter proporcionado um aumento no abastecimento de água, não houve uma uniformidade das ações em todo o território brasileiro. As regiões mais desenvolvidas, principalmente Sul e Sudeste, e os centros urbanos receberam maiores investimentos, tendo em vista, que nestas localidades, haveria uma maior certeza quanto ao retorno proveniente dos investimentos realizados (REZENDE e HELLER, 2008).

Rezende e Heller sintetizam assim o PLANASA:

o contexto histórico que envolveu o PLANASA caracterizou-se por um processo iniciado com a criação de uma agência de fomento para o setor – o BNH – e a centralização das ações, promovendo melhorias significativas na cobertura por abastecimento de água. Sem haver cumprido as metas iniciais, o PLANASA desembocou em um estágio de “vazio institucional”, uma realidade que imprimiu uma lenta marcha às ações, que ainda estão longe de atender à

demanda real. Nesse vazío, uma política privatista foi adotada na década de 1990, fazendo eco às pressões das agências multilaterais e de forma semelhante ao que aconteceu a outros setores, outrora públicos, e hoje conduzidos pela iniciativa privada (REZENDE e HELLER, 2008, p. 291)<sup>8</sup>.

Segundo Saiani (2007), após o PLANASA, a participação da iniciativa privada foi estimulada para financiar e prover os serviços de saneamento, e com isso, o Estado teve o seu papel alterado na economia em decorrência da crise financeira ocorrida na década de 1980.

Desde então, algumas medidas têm sido tomadas por parte do governo federal para reduzir os problemas ocasionados pela falta de saneamento adequado no Brasil. Entre elas, está a criação do Projeto de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS), a Lei nº 10.257/2001 – conhecida como o Estatuto das Cidades – e a Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007).

A Lei nº 11.445/2007 encerrou um período de indefinição do marco legal do saneamento e inaugurou uma nova fase na gestão dos serviços públicos de saneamento básico no País, tornando o planejamento a base para condução e orientação da ação pública (BORJA, 2014).

De acordo com Britto *et al.* (2012), as iniciativas para que as ações operassem no marco da intersectorialidade no saneamento eram frágeis no Brasil até que foi aprovada a Lei Federal Nº 11.445/2007. Segundo os autores, com a aprovação desta Lei, definiu-se as diretrizes nacionais para o setor, como por exemplo, a construção de um modelo de gestão mais integrado e intersectorial. Nesta Lei, o termo saneamento englobou os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, o manejo das águas pluviais urbanas e o manejo de resíduos sólidos. E, além disso, estabeleceu-se diretrizes para a Política Federal de Saneamento Básico, para reduzir o nível de incerteza e de conflitos nas relações entre entidades federais, estaduais e municipais (SILVA, 2013).

Segundo Silva (2013), no artigo 52 da Lei do Saneamento, determinou-se a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), sob a coordenação do Ministério das Cidades. O plano definiu as diretrizes nacionais para o saneamento básico buscando a universalização e o aperfeiçoamento na gestão dos serviços em todo o país. Ainda segundo Silva (2013), a sua elaboração iniciou-se em 2008, com a construção coletiva do “O PACTO PELO SANEAMENTO BÁSICO: Mais Saúde, Qualidade de Vida e Cidadania”. A partir de então, ele tornou-se uma referência para o planejamento do saneamento no Brasil assim como na orientação dos planos municipais.

---

<sup>8</sup> REZENDE, S.C.; HELLER, L. *O Saneamento no Brasil: políticas e interfaces*. 1. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG; Escola de Engenharia da UFMG, 2008. 387 p.

De acordo com Wigman (2010), na Lei 11.445/2007, atribuiu-se ao governo federal, a responsabilidade pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) e, além disso, instituiu que os planos de saneamento básico deveriam ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

Ainda no ano de 2007, o governo federal lançou o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC I), onde previa investimentos massivos na área de saneamento e habitação. O Ministério das Cidades direcionou cerca de 40% dos recursos para investimento na ampliação e em melhorias dos sistemas de esgotamento sanitário. Priorizou-se este setor para melhorar os precários indicadores do esgotamento sanitário no Brasil, visto que historicamente, sempre houve uma predominância dos investimentos nos serviços de abastecimento de água (SILVA, 2013).

Porém, estas ações não foram pautadas na orientação do plano nacional do setor. Desta forma, Britto e colaboradores afirmam que “o PAC I sintetiza macro investimentos em obras em todo o País sem respeitar diretrizes e propostas construídas em ciclos de conferências nacionais e, muito menos, os princípios definidos pela lei nacional do setor que buscavam qualificar e dar coerência aos gastos públicos”<sup>9</sup>.

Apesar dos investimentos realizados no Brasil, principalmente a partir do início do século XXI, não houve universalização do acesso de água e esgoto em todo o território.

De acordo com Nascimento e Heller (2005), alguns fatores podem explicar esta situação: a fragmentação das políticas públicas, a carência de instrumentos de regulação e a insuficiência e má aplicação de recursos públicos.

De acordo com Galvão Junior e Paganini (2009), o Brasil ainda não possui um conjunto de leis, mecanismos de investimentos e políticas regulatórias eficientes relacionadas ao saneamento. Eles afirmam, inclusive que a principal dificuldade com relação às políticas de saneamento está na identificação da titularidade dos serviços de saneamentos nos sistemas integrados e nas regiões metropolitanas.

Portanto, pode-se considerar que a história do saneamento básico no Brasil se confunde com a própria formação das cidades. O aumento populacional acarretou o surgimento de novas comunidades, criando demandas por ações coletivas, principalmente nas questões referentes ao abastecimento de água e à destinação dos dejetos (CAMATTA, 2014). Outra consideração que deve ser feita é que houve nos períodos analisados uma série de buscas dos governos para proporcionar melhores condições de saneamento para a população

---

<sup>9</sup> BRITTO, A.L.N.P.; LIMA, S.C.R.B.; HELLER, L.; CORDEIRO, B.S. Da fragmentação à articulação: a política nacional de saneamento e seu legado histórico. **R. B. ESTUDOS URBANOS E REGIONAIS**, v.14, n.1, p. 65-83, 2012.

brasileira. Porém, não houve concretamente a universalização destes serviços e houve uma maior atenção às camadas da população mais favorecidas economicamente em detrimento dos mais pobres.

## 5.2 Políticas Públicas de Saneamento

Heller e Castro definem políticas públicas como “um processo, que envolve decisões por parte de corpos e autoridades governamentais, e ações, realizadas por um ator ou um conjunto de atores, e é composto por metas e os meios para alcançá-las”<sup>10</sup>. Dentro deste ramo da ciência, os setores mais estudados são a educação, saúde, ambiente, política social e política econômica. Por isso, devido às inúmeras relações encontradas no saneamento, identifica-se um conjunto de outras áreas de conhecimento necessárias para o aprofundamento deste tema.

Para Braga (2001) *apud* Trindade (2012)

a formulação de uma política pública envolve o debate sobre as causas dos problemas, a formulação de metas e diretrizes, a consideração das opiniões de especialistas e dos agentes afetados pela política, a escolha dentre as diversas opções de meios e cursos de ação. Nesta etapa está envolvida, via de regra, uma miríade de órgãos, visto que a agência ambiental raramente tem sob sua jurisdição todos os aspectos da questão ambiental, mesmo no nível local. Se as condições institucionais são tais que, com a atuação simultânea de vários órgãos diferentes, prevalecem a fragmentação e os paralelismos, em lugar da cooperação e da unidade, haverá uma grande dificuldade de se passar por todo o processo de formulação de políticas, ao mesmo tempo em que se detectam os erros e se corrige o curso da ação (BRAGA, 2001 *apud* TRINDADE 2012, p.13)<sup>11</sup>.

Segundo Pineda (2013), com a declaração do Decênio Internacional de Água Potável e Saneamento entre os anos de 1981 e 1990, as políticas públicas relacionadas com o esgotamento sanitário e o abastecimento de água ganharam uma maior importância para os Estados e as agências internacionais.

O saneamento, segundo Heller e Castro (2007), encontra-se na esfera da política pública uma área de atuação do Estado que demanda formulação, avaliação, organização institucional e participação da população. Aliado a isto, para que as demandas sanitárias da população sejam atendidas, é necessário que o Estado utilize técnicas e tecnologias apropriadas para esta finalidade. Para Britto *et al.* (2012), esta abordagem tem sido feita por meio de técnicas da engenharia e, para Trindade (2012), a formulação de políticas públicas de

---

<sup>10</sup> HELLER, L., CASTRO, J. E. Política pública de saneamento: apontamentos teórico-conceituais. **ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**, v. 13, n.3, p. 284-295, 2007.

<sup>11</sup> TRINDADE, A.F.S. *A política estadual de meio ambiente e os resíduos sólidos urbanos: uma abordagem qualitativa em seis diferentes experiências em Minas Gerais*. 2012. 201 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

saneamento deve ser feita buscando-se, prioritariamente, à ampliação dos benefícios da população.

Para que as políticas públicas relacionadas ao saneamento sejam implementadas e resultem em benefícios para toda a população, é necessário que alguns ajustes sejam feitos no corpo técnico que desenvolve tais políticas e que haja recursos financeiros disponíveis.

Heller e Castro (2007) consideram que as políticas públicas relacionadas ao saneamento não podem ser abordadas desconsiderando as questões econômicas, sociais, políticas e culturais. Por isso, eles dividem este tema em dois eixos distintos, para facilitar o seu entendimento. A primeira questão se baseia na dependência sócio-política e econômica das políticas públicas, pois de acordo com as diferentes necessidades em saneamento nos diversos países e até mesmos nas várias regiões dentro de um país, haverá soluções tecnológicas e políticas específicas para determinados locais. Já a outra questão está relacionada à formulação do tema ser dependente da visão de sociedade de quem o formula, ou seja, dos objetivos que se pretenderia atingir com a implementação das referidas políticas públicas. Heller e Castro (2007) afirmam que deve-se estabelecer o papel das políticas de saneamento no contexto da sociedade onde aplicadas, ou seja, haverá diferenças na concepção das políticas públicas em sociedades capitalistas e socialistas, por exemplo.

Desta forma, segundo Rubinger (2008), torna-se evidente a obrigação do Estado em universalizar o acesso aos serviços de saneamento. Por outro lado, fica a cargo da população participar dos processos decisórios, fiscalizar e avaliar a prestação e o desempenho dos serviços ora prestados, como coleta de resíduos sólidos domiciliares, manutenção da limpeza das vias públicas e obediência quanto as interligações de redes de esgoto e águas pluviais. Para esta autora, a população precisa identificar a importância e os benefícios dos serviços de saneamento, afim de compatibilizar as abordagens e buscar a efetividade no emprego das ações de saneamento.

### **5.3 Modalidades de Prestação de Serviços de Saneamento**

A gestão dos serviços de saneamento básico no Brasil é feita por diversos modelos, sendo que cada um deles possui as suas características. A maioria dos estudos relacionados a este tema é relacionada à área tecnológica e à avaliação da prestação destes serviços de saneamento (LOUREIRO, 2009). De acordo com esta autora, a Constituição Federal de 1988 estabelece que a Administração Pública pode prestar diretamente ou delegar os diversos serviços públicos.

A concessão dos serviços públicos à iniciativa privada ou aos órgãos da própria estrutura estatal, começou a ter importância no Brasil a partir da década de 1980, devido à crise econômica que o Estado atravessava. E, somente na década de 1990, o Estado criou normas para disciplinar estas concessões, apesar da utilização desta modalidade estar presente no país há vários anos (ECKERT e TURATTI, 2014).

Os prestadores de serviços de saneamento, quando utilizam os recursos hídricos para atenderem as demandas da população, são cobrados tanto por esta população, devido à necessidade da prestação do serviço com qualidade, quanto pelo poder público, que fiscalizam se as outorgas de utilização dos recursos estão sendo respeitadas (LIBÂNIO, 2006).

A prestação dos serviços públicos de saneamento pode ser feita de forma direta pela administração pública municipal, por autarquias municipais (principalmente denominados Serviços Autônomos de Água e Esgoto – SAAEs), pela concessão dos serviços às empresas privadas ou às Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs).

Entre os diversos modelos de prestação de serviços de saneamento existentes no Brasil, as CESBs se destacam entre as demais devido à maior cobertura de atuação em todo o território nacional. Esta predominância se reflete desde a época do PLANASA, onde o governo federal estimulou os municípios a concederem os serviços a este tipo de organização (SCRIPTORE e TONETO JÚNIOR, 2012).

Os tipos de prestadores são agrupados em três categorias: prestadores locais, microrregionais e regionais. As prestadoras locais atuam somente nos municípios onde elas estão instaladas, as regionais atendem a mais de um município distribuídas por estado e os prestadores microrregionais atendem a uma pequena quantidade de municípios com maior proximidade geográfica (SCRIPTORE e TONETO JÚNIOR, 2012).

Heller *et al.* (2006), Heller (2007) e Oliveira (2010) definem os modelos de gestão dos serviços de saneamento da seguinte forma:

- Administração Direta Municipal (ADM): trata-se de serviço de abastecimento de água e, ou, de esgotamento sanitário prestado diretamente pela Prefeitura Municipal, por meio de secretaria, departamento ou repartição da administração direta. Não há autonomia financeira ou patrimonial, sendo que os serviços participam do sistema de “caixa único” e os orçamentos não vinculam as receitas tarifárias exclusivamente aos serviços.
- Administração Indireta (AIM): corresponde aos serviços organizados sob a forma de autarquias municipais, tendo sido no passado, em muitos casos, administrados pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) ou pela antiga Fundação Serviços Especiais de Saúde Pública (FSESP). Usualmente recebem a denominação de Serviço Autônomo de Água



e Esgoto (SAAE), Superintendência de Água e Esgoto (SAE) ou Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE). Segundo Oliveira (2010), as autarquias são criadas por leis específicas, com personalidade jurídica de direito público e atribuições outorgadas na forma da lei, tendo como princípio fundamental a descentralização e a autonomia jurídica, administrativa e financeira.

- **Companhias Estaduais (CESB):** organizam, gerenciam e operam os serviços de saneamento por meio de concessões com prazo determinado obtidos junto aos municípios.
- **Consórcios Municipais:** grupos de municípios com afinidade geográfica e política que se associam para assegurar uma adequada prestação dos serviços aos seus habitantes, superando as dificuldades decorrentes de seus portes reduzidos.
- **Associações Comunitárias / Organizações Não-Governamentais:** este modelo de gestão viabiliza-se pela criação de entidades sem fins lucrativos, com apoio ou não de organizações não governamentais, abertas à participação das associações comunitárias responsáveis pelo funcionamento dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
- **Empresas Privadas (PRIV):** neste modelo há a participação do capital privado. A participação de empresas privadas no setor de saneamento brasileiro é pouco expressiva, representando menos de 5% do total de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

#### **5.4 Saneamento e Principais Características das Grandes e Médias Cidades Brasileiras**

A partir de meados do século XX, ocorreu no Brasil uma expansão da urbanização e um conjunto de mudanças estruturais na sociedade. No entanto, somente em 1970, a partir dos dados censitários da época, observou-se que a população urbana havia superado a população rural no país. Assim, ampliaram-se os problemas urbanos nas grandes cidades (ALVES e DINIZ, 2008). Uma característica desta urbanização é a maior concentração de pessoas em poucas cidades, o que acarreta maior concentração econômica, cultural, de infraestrutura, informação, poder de articulação, e, sobretudo, problemas e conflitos gerados pelo capital (OLIVEIRA JÚNIOR, 2008).

Com o incremento da urbanização e da industrialização, o planejamento nas grandes cidades tornou-se essencial para amenizar os problemas desencadeados pela saturação do meio urbano (ALVES e DINIZ, 2008). Para evitar ou amenizar tais problemas decorrentes da

urbanização, utiliza-se do planejamento urbano, que para Jordão Filho e Oliveira (2013), é um processo que visa criar e desenvolver programas, utilizando processos de produção e estruturação do espaço urbano, com a finalidade de melhorar a qualidade de vida da população.

Nesse sentido, uma das maiores demandas que precisou ser atendida foi à necessidade de criar tecnologias e meios para proporcionar à população o abastecimento de água, a coleta e o tratamento do esgotamento sanitário, além da destinação adequada dos resíduos sólidos (DANTAS *et al.* 2012). No entanto, durante a história do saneamento no Brasil, as ações neste setor não foram devidamente planejadas, sendo que as medidas eram tomadas principalmente diante de situações de crise e emergenciais, atendendo às necessidades à medida que apareciam, não havendo planejamento formalizado das ações (LISBOA, 2013).

Além do atendimento às questões sanitárias, o crescimento populacional deve ser acompanhado por um planejamento que envolva outras questões, como segurança, educação, saúde e mobilidade urbana. De acordo com Vieira Filho *et al.* (2013), na falta de um controle deste crescimento e de uma infraestrutura adequada, o inchaço das cidades ocasiona transtornos para a população, como, por exemplo, ocupação de locais inadequados para moradia em fundos de vale, praças e viadutos e o aumento da criminalidade.

O presente Trabalho de Conclusão de Curso envolve cidades de grande e principalmente de médio porte. De acordo com a literatura, as cidades médias possuem características que as diferenciam das demais, como por exemplo, as atividades econômicas que elas desenvolvem em um determinado espaço territorial. Além desta vertente, outra característica que pode ser utilizada para definir uma cidade como “média”, refere-se ao tamanho populacional. De acordo com Batella (2013), não há um consenso quanto a determinação do conceito de “cidade média”, apesar deste termo ser utilizado amplamente por pesquisadores para determinadas cidades, de um porte específico, que possuem papéis específicos na rede urbana.

Amorim Filho (1976, p.7-8) *apud* Ramos (2011) tentando abranger as características de uma cidade média para assim formular um conceito sobre tal, apresenta alguns atributos que ela deve conter:

- i) interações constantes e duradouras tanto com seu espaço regional, quanto com aglomerações urbanas de hierarquia superior; ii) tamanho demográfico e funcional suficiente para que possam oferecer um leque bastante largo de bens e serviços ao espaço microrregional a elas relacionado; iii) capacidade de receber e fixar migrantes de cidades menores ou da zona rural, ofertando oportunidades de trabalho, funcionando assim, como pontos de interrupção do movimento migratório na direção das grandes cidades, já saturadas; iv) condições necessárias ao estabelecimento de relações de dinamização com o espaço rural microrregional que as envolve; v) diferenciação do espaço intra-urbano, com um centro funcional já bem individualizado e uma periferia dinâmica, evoluindo segundo um modelo bem parecido com o

das grandes cidades, isto é, através da multiplicação de novos núcleos habitacionais periféricos; vi) a presença, em menor escala, de certos problemas semelhantes aos das grandes cidades, como por exemplo, a pobreza das populações de certos setores urbanos (RAMOS, 2011, p.42)<sup>12</sup>.

## 5.5 Pesquisas sobre Informações Demográficas e de Saneamento

A partir da década de 1960, iniciaram-se as primeiras tentativas para se elaborar indicadores sociais para o planejamento público, haja vista que a discussão sobre a qualidade de vida está estreitamente relacionada aos indicadores sociais. Na década de 1970, devido aos problemas ocasionados pela intensa e extensa urbanização, as discussões sobre a qualidade de vida ganharam um novo significado, pois as consequências da vida nas cidades relacionadas às desigualdades sociais e à degradação ambiental ameaçavam de maneira contundente a sustentabilidade e o desenvolvimento humano (NAHAS, 2006)

Atualmente existem inúmeros indicadores que retratam as condições sociais, econômicas e ambientais para mensurar a qualidade de vida e o desenvolvimento social de uma localidade (SOLIGO, 2012). Tais indicadores são mecanismos que refletem, de maneira simplificada, determinada realidade a partir de dados brutos que podem variar conforme os fenômenos analisados e contribuir para tomadas de decisão em várias áreas, assim como para a percepção dos progressos alcançados (MIRANDA, 2012).

Para Soligo (2012), os indicadores empregados para medição dos fenômenos sociais são conhecidos por “indicadores sociais” ou “indicadores socioeconômicos”, que, por sua vez, incluem os indicadores educacionais.

Sobre os indicadores sociais, CARLEY, 1985; MILES, 1985 *apud* JANNUZI os consideram da seguinte maneira:

Um indicador social é uma medida, em geral quantitativa, dotada de significado social substantivo, usada para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito social abstrato, de interesse teórico (para pesquisa acadêmica) ou programático (para a formulação de políticas). É um recurso metodológico, empiricamente referido, que informa algo sobre um aspecto da realidade social ou sobre mudanças que estão ocorrendo na mesma. Os indicadores sociais se prestam a subsidiar as atividades de planejamento público e formulação de políticas sociais nas diferentes esferas de governo, possibilitam o monitoramento, por parte do poder público e da sociedade civil, das condições de vida e bem-estar da população e permitem o aprofundamento da investigação acadêmica sobre a mudança social e os determinantes dos diferentes fenômenos sociais. Para a pesquisa acadêmica, o indicador social é, pois, o elo entre os modelos explicativos da teoria social e a evidência empírica dos fenômenos sociais observados. De uma perspectiva programática, o indicador social é um instrumento operacional para monitoramento da realidade social, para fins de formulação e reformulação de políticas públicas (JANNUZZI, 2002, p.55)<sup>13</sup>.

<sup>12</sup> RAMOS, E.F. *As cidades médias em perspectiva uma análise dos papéis e tendências de um grupo de cidades médias brasileiras*. 2011. 164 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

<sup>13</sup> JANNUZZI, P. M. Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais. **REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**, v. 36, n.1, p. 51-72, 2002.

A partir da Constituição de 1988, aumentou-se a demanda por informações sociais e demográficas para fins de políticas públicas municipais. Com isso, estados e municípios passaram a fazer uso de uma série de indicadores para realizar o planejamento e executar ações de políticas públicas (SOLIGO, 2012). De acordo com este mesmo autor, com o crescimento da visibilidade de inúmeras questões sociais, como distribuição de renda, miséria, mortalidade infantil, criminalidade, qualidade da educação, entre outras, os dados estatísticos passam a fazer parte do monitoramento das ações governamentais pela sociedade civil, ocasionando a necessidade da produção de informações que permitam um acompanhamento das mudanças da realidade social da população.

## 5.6 Pesquisas Relacionadas ao Tema Estudado

O número de pesquisas relacionadas às políticas públicas com enfoque no saneamento básico tem aumentado nos últimos anos. O Grupo de Pesquisa de Políticas Públicas do Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) tem se destacado nesta área da ciência devido às inúmeras publicações de teses de doutorado, dissertações de mestrado, livros e artigos científicos.

Na literatura, encontram-se, principalmente, trabalhos comparando o desempenho dos diversos modelos de prestação de serviços (OGERA e PHILIPPI Jr, 2005; HELLER *et al.* 2006; REZENDE *et al.* 2007; HELLER *et al.* 2009; LOUREIRO, 2009 e HELLER, 2012; AGUIAR, 2011; SCARATTI *et al.* 2013; ROSSONI *et al.* 2015a; ROSSONI *et al.* 2015b).

Ogera e Philippi Jr (2005) buscaram analisar, com relação a eficiência, a gestão dos serviços de água e esgoto em quatro municípios de grande porte do Estado de São Paulo, no período de 1996 a 2000. Os municípios eram: Santos e São José dos Campos, que possuíam a gestão dos serviços de saneamento na esfera de governo estadual e Campinas e Santo André, que possuíam a gestão dos serviços de saneamento na esfera de governo local.

Alguns dos parâmetros utilizados pelos autores foram: evolução da população atendida por coleta de esgoto em função da evolução da população urbana do município, evolução do volume de esgoto coletado em função da evolução do volume de esgoto tratado, evolução do investimento em sistema de esgoto em função da evolução da população urbana e evolução do número de economias de esgoto em função da evolução da população urbana. Através dos resultados encontrados por estes autores, eles entenderam que, para que haja eficiência na gestão do saneamento, é necessário que os gestores dos serviços de água e esgoto e os

gestores das cidades compartilhem dos mesmos ideais políticos, além de possuem políticas públicas voltadas à universalização destes serviços.

Na pesquisa de Heller *et al.* (2006), objetivando avaliar comparativamente os diferentes modelos de gestão encontrados nos municípios de Minas Gerais na década de 1990, foram utilizados onze indicadores, que foram divididos em três grupos, sendo eles:

- Indicadores de caracterização do sistema de saneamento: relacionou-se o porte do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário às necessidades do município para fornecer uma informação sucinta sobre o aporte operacional e administrativo do modelo de prestação municipal;
- Indicadores vitais: os indicadores vitais adotados correspondem à relação entre o número de óbitos ocorridos num determinado período e a população exposta naquele período;
- Indicadores sociais e urbanos: utilizou-se o parâmetro renda *per capita* e o impacto da tarifa na renda familiar (R\$/renda).

Como resultados, estes autores encontraram diferenças entre a forma de prestação dos serviços em relação aos tipos de gestores, um melhor desempenho da companhia estadual em aspectos operacionais e as autarquias municipais destacaram-se com os maiores valores de cobertura por rede de água.

Rezende *et al.* (2007) buscaram avaliar os principais fatores que determinavam da presença dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos domicílios urbanos brasileiros no ano 2000. Para isto, foram utilizadas algumas variáveis, como idade, sexo, escolaridade e estado civil do chefe de domicílio, tamanho e renda agregada do domicílio, localização, porte populacional e a situação política e socioeconômica do município. Para os autores, as companhias regionais se destacam pelo desempenho tecnológico e pelos maiores valores de tarifas adotados.

No estudo de Heller *et al.* (2009) buscou-se comparar o desempenho tecnológico dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em quatro municípios mineiros, que são Vespasiano, Ouro Preto, Nova Lima e Itabirito. Para este estudo, foi utilizado um questionário desenvolvido pelos autores, além de variáveis presentes em órgãos de pesquisa, como o IBGE, o Censo Demográfico de 2000 e do SNIS de 2005. Um dos resultados obtidos pelos autores foi a constatação de que os serviços administrados diretamente por prefeitura municipal apresentaram o pior desempenho tecnológico, apesar de praticarem altos valores de cobertura por rede de água e de esgotos.

Loureiro (2009) buscou estudar as características dos diferentes modelos de gestão dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Estado da Bahia utilizando métodos quali-quantitativos. A autora delimitou o seu estudo nos seguintes municípios baianos: Alagoinhas, Barra da Estiva, Ilhéus, Itabuna, Jaguarari, Jequié, Juazeiro, Seabra e Sobradinho. Esta delimitação foi feita selecionando municípios com população entre 100 e 300 mil habitantes e que estivesse fora da Região Metropolitana de Salvador (RMS). Além disso, foram utilizadas as variáveis municipais de Produto Interno Bruto (PIB), Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), cobertura dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, importância econômica dentro da área em que o município se situa, dentre outras. A autora verificou que dos municípios estudados, poucos possuíam um planejamento adequado de água e esgoto, e, com isso, o próprio prestador dos serviços ficava encarregado de elaborar tais planejamentos de saneamento.

No estudo de Heller (2012) relacionou-se os modelos de prestação de serviços de saneamento nos municípios brasileiros. Analisou-se o desempenho dos diferentes modelos com relação aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário por meio de indicadores de desempenho referentes aos aspectos operacionais e gerenciais dos serviços. Como alguns dos principais resultados, o autor apontou que o modelo de administração direta se destaca com o pior desempenho operacional, enquanto as empresas privadas e as regionais possuem os maiores índices de inadimplência.

Aguiar (2011) avaliou a participação social em três modelos de gestão de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário – privatizado, municipal e estadual – nos municípios de Cachoeiro de Itapemirim, Colatina e Vitória no Espírito Santo. Para o critério de seleção dos municípios, também foi utilizado o porte populacional (acima de 100 mil habitantes), além de englobar municípios com diferentes modelos de prestação dos serviços de saneamento. Para esta pesquisa, foram utilizadas métodos qualitativos por meio de entrevistas individuais e grupos focais. Os resultados apontam para uma gestão de saneamento ainda distante da proposta deliberativa, com os principais mecanismos de participação colonizados pelos meios diretores “dinheiro e poder”, e uma sociedade civil ainda não participante da política de saneamento.

Scaratti *et al.* (2013) avaliou a eficiência da gestão dos serviços municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário utilizando o método *Data Envelopment Analysis*. Os indicadores utilizados na pesquisa foram extraídos dos bancos de dados do IBGE, do SNIS e do Programa de Modernização do Setor do Saneamento do Ministério das Cidades e o estudo englobou 53 municípios com população entre 50 mil e 100 mil habitantes,

tendo como de referência o ano de 2010. Um dos resultados apontados pelos autores foi a constatação que os municípios, na sua grande maioria, apresentam ineficiências quanto à gestão econômica–financeira.

Rossoni *et al.* (2015b) buscaram identificar e compreender quais são as condicionantes que influenciam a presença de determinado modelo de gestão no abastecimento de água no Brasil, com base nas características municipais e de desempenho do prestador. Para tal, foram utilizadas as informações sobre abastecimento de água e os dados populacionais de 5.493 municípios brasileiros presentes na PNSB realizada no ano de 2008 e publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística no ano de 2010. Já as informações dos aspectos econômicos e sociais foram retiradas do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013.

Alguns dos resultados obtidos pelos pesquisadores permitiram verificar que as CESBs estão presente na maior parte dos municípios brasileiros e algumas especificidades, a maior presença de empresas privadas na região Norte, assim como um maior número de Consórcios e Associações na região Sul. Foram identificados também a maior participação das autarquias em municípios com maior contingente populacional, com maior renda domiciliar *per capita* e maior Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) quando comparado aos demais modelos de gestão de saneamento.

## **6. METODOLOGIA**

### **6.1 Ranking do Saneamento 2015**

As informações desta seção foram retiradas do documento divulgado pelo Instituto Trata Brasil (ITB) no ano de 2015 sobre o ranking do saneamento.

O ranking do saneamento é elaborado anualmente pelo ITB em parceria com a empresa GO Associados. A primeira edição deste ranking foi no ano de 2007 e, até o ano de 2011, eram consideradas na sua metodologia, todas as cidades brasileiras com população acima de 300 mil habitantes, o que correspondia a 81 municípios brasileiros. A partir de 2012, passou-se a analisar os 100 maiores municípios, em termos populacionais.

Neste trabalho foi utilizada a versão mais recente do ranking do saneamento, lançada no ano de 2015.

Os dados utilizados no ano de 2015 para compor o ranking foram extraídos do banco de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), referente ao ano de 2013. O SNIS é elaborado no âmbito do Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades. Os dados utilizados no ranking se referem à eficácia no atendimento adequado em saneamento básico, esforço para alcançar a universalização e produtividade na operação. Estas diretrizes se enquadram em três grupos de indicadores: nível de cobertura (abastecimento de água, coleta de esgoto sanitário e tratamento do esgoto coletado nos municípios), melhora na cobertura (investimentos/arrecadação, novas ligações de água/ligações faltantes e novas ligações de esgoto/ligações faltantes) e eficiência do saneamento nos municípios (perdas durante o abastecimento de água e a evolução destas perdas comparadas ao ano anterior).

Para os responsáveis pela elaboração do ranking, a explicação para a escolha destes indicadores se deve a alguns fatores, que serão explicados a seguir.

Com relação ao nível de cobertura de saneamento no Brasil, percebe-se que no território nacional ocorre uma baixa cobertura de saneamento, principalmente os relacionados à coleta e tratamento de esgoto sanitário. Desta forma, os municípios que possuem uma abrangência maior de água e esgoto sanitário possuem uma classificação melhor no ranking.

Devido à melhoria na cobertura de saneamento nos municípios, é possível identificar, baseado nos dados do SNIS, quais foram os municípios que investiram neste quesito para que um maior número de domicílios e, conseqüentemente, uma maior quantidade de pessoas tivessem mais acesso ao saneamento. Neste quesito, analisou-se o aumento nas ligações de



água e esgoto entre um ano e outro e também a proporção de investimentos que são realizados em relação à receita de cada município.

A eficiência do saneamento nos municípios é avaliada a partir da porcentagem de água que é perdida entre a produção da água e o recebimento deste recurso nos domicílios. Para a análise de perdas de água, os indicadores utilizados se referem ao índice de perdas total, calculado de forma semelhante ao indicador de perdas sobre o faturamento presente no SNIS e a evolução de um ano para o outro na redução das perdas em determinado município.

Os elaboradores do ranking distribuíram pesos diferentes para os três grupos de indicadores para a composição final da classificação de cada município, ressaltando que não foi explicitado a maneira que se chegou a tais valores. O grupo “Nível de Cobertura” recebeu o valor de 60%, que abrange os indicadores água (10%) e coleta (25%) e tratamento de esgoto (25%). O grupo “Melhoria da Cobertura” recebeu o valor de 25%, abrangendo os indicadores investimento/arrecadação (10%), novas ligações de água/ligações faltantes (5%) e novas ligações de esgoto/ligações faltantes (10%). O grupo “Nível de Eficiência” obteve o valor de 15%, sendo perdas (10%) e evolução perdas (5%).

Neste presente Trabalho de Conclusão de Curso, optou-se por dividir as 100 cidades em 5 grupos de 20 municípios para facilitar o tratamento estatístico dos dados utilizados. Os municípios classificados entre a primeira e a vigésima posição ficaram no agrupamento 1, da vigésima primeira à quadragésima ficaram no agrupamento 2, da quadragésima primeira à sexagésima ficaram no agrupamento 3, da sexagésima primeira à octogésima ficaram no agrupamento 4 e por fim, as últimas 20 cidades classificadas no ranking ficaram englobadas no agrupamento 5, conforme Tabelas 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 e 6.5.

**Tabela 6-1** - Classificação dos municípios no ranking do saneamento englobados no Agrupamento 1

<b>Classificação Ranking</b>	<b>Município/Estado</b>
1	FRANCA/SP
2	MARINGÁ/PR
3	LIMEIRA/SP
4	LONDRINA/PR
5	CURITIBA/PR
6	NITERÓI/RJ
7	SANTOS/SP
8	PONTA GROSSA/PR
9	UBERLÂNDIA/MG
10	TAUBATÉ/SP
11	CASCADEL/PR
12	JUNDIAÍ/SP
13	SÃO JOSÉ DO RIO PRETO/SP
14	VITÓRIA DA CONQUISTA/BA
15	RIBEIRÃO PRETO/SP
16	CONTAGEM/MG
17	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS/SP
18	MONTES CLAROS/MG
19	BELO HORIZONTE/MG
20	UBERABA/MG

**Tabela 6-2** - Classificação dos municípios no ranking do saneamento englobados no Agrupamento 2

<b>Classificação Ranking</b>	<b>Município/Estado</b>
21	CAMPINAS/SP
22	PIRACICABA/SP
23	BETIM/MG
24	PRAIA GRANDE/SP
25	PETRÓPOLIS/RJ
26	FOZ DO IGUAÇU/PR
27	SANTO ANDRÉ/SP
28	GOIÂNIA/GO
29	SUZANO/SP
30	VOLTA REDONDA/RJ
31	SOROCABA/SP
32	CAMPO GRANDE/MS
33	GUARULHOS/SP
34	SÃO PAULO/SP
35	CAMPINA GRANDE/PB
36	BRASÍLIA/DF
37	SALVADOR/BA
38	MOGI DAS CRUZES/SP
39	CAXIAS DO SUL/RS
40	JUIZ DE FORA/MG

**Tabela 6-3** - Classificação dos municípios no ranking do saneamento englobados no Agrupamento 3

<b>Classificação Ranking</b>	<b>Município/Estado</b>
41	BAURU/SP
42	VITÓRIA/ES
43	PETROLINA/PE
44	PORTO ALEGRE/RS
45	CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ
46	RIBEIRÃO DAS NEVES/MG
47	MAUÁ/SP
48	ANÁPOLIS/GO
49	FLORIANÓPOLIS/SC
50	SÃO VICENTE/SP
51	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS/SP
52	GOVERNADOR VALADARES/MG
53	FORTALEZA/CE
54	BOA VISTA/RR
55	SERRA/ES
56	RIO DE JANEIRO/RJ
57	SÃO BERNARDO DO CAMPO/SP
58	PELOTAS/RS
59	GUARUJÁ/SP
60	CARAPICUÍBA/SP

**Tabela 6-4** - Classificação dos municípios no ranking do saneamento englobados no Agrupamento 4

<b>Classificação Ranking</b>	<b>Município/Estado</b>
61	FEIRA DE SANTANA/BA
62	VILA VELHA/ES
63	DIADEMA/SP
64	JOÃO PESSOA/PB
65	BLUMENAU/SC
66	RECIFE/PE
67	OSASCO/SP
68	ARACAJU/SE
69	MOSSORÓ/RN
70	CUIABÁ/MT
71	ITAQUAQUECETUBA/SP
72	SANTA MARIA/RS
73	CAUCAIA/CE
74	CARUARU/PE
75	JOINVILLE/SC
76	NATAL/RN
77	MACEIÓ/AL
78	SÃO LUÍS/MA
79	PAULISTA/PE
80	CANOAS/RS

**Tabela 6-5** - Classificação dos municípios no ranking do saneamento englobados no Agrupamento 5

<b>Classificação Ranking</b>	<b>Município/Estado</b>
81	OLINDA/PE
82	BELFORD ROXO/RJ
83	CARIACICA/ES
84	RIO BRANCO/AC
85	APARECIDA DE GOIÂNIA/GO
86	JUAZEIRO DO NORTE/CE
87	NOVA IGUAÇU/RJ
88	DUQUE DE CAXIAS/RJ
89	TERESINA/PI
90	SÃO GONÇALO/RJ
91	SÃO JOÃO DE MERITI/RJ
92	MANAUS/AM
93	BELÉM/PA
94	GRAVATAÍ/RS
95	VÁRZEA GRANDE/MT
96	MACAPÁ/AP
97	JABOATÃO DOS GUARARAPES/PE
98	ANANINDEUA/PA
99	SANTARÉM/PA
100	PORTO VELHO/RO

## 6.2 Coleta de Dados

### 6.2.1 Coleta de Dados Secundários

A partir dos municípios envolvidos no ranking do saneamento no ano de 2015, buscou-se nos bancos de dados dos órgãos federais uma série de variáveis municipais para correlacioná-las com os agrupamentos de municípios utilizados neste trabalho.

Devido ao SNIS possuir inúmeras variáveis de saneamento dos municípios brasileiros, extraiu-se deste banco de dados variáveis que não foram utilizadas para a composição do ranking do saneamento. Apesar das informações referentes ao ano de 2014 já estarem disponíveis para consulta, optou-se por utilizar as informações referentes ao ano de 2013 com a finalidade de manter um padrão das informações do ranking com o período analisado.

De acordo com Rossoni (2015), o banco de dados do SNIS apoia-se em informações fornecidas pelas prefeituras municipais e pelas prestadoras de serviços de saneamento. Tais informações possuem caráter operacional, financeiro, gerencial e de qualidade, sobre a prestação de serviços de água, esgoto e manejo de resíduos sólidos urbanos.

Os dados populacionais dos municípios estudados foram retirados do Censo Demográfico realizado pelo IBGE no ano de 2010. Já os aspectos econômicos, sociais e demográficos dos municípios foram obtidos por meio do Atlas do Desenvolvimento Humano

no Brasil 2013, elaborado com informações extraídas do Censo Demográfico de 2010 e produzido em parceria entre o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e a Fundação João Pinheiro (FJP).

Com o auxílio do programa *ACCESS* 2013, foi possível filtrar os dados referentes aos 100 municípios estudados dos demais municípios brasileiros presentes nos bancos de dados utilizados para este trabalho. A partir destes dados, compatibilizou-se as informações obtidas com as informações referentes ao Censo Demográfico que o autor deste trabalho obteve a partir do banco de dados utilizados no trabalho de Rossoni (2015).

### 6.2.2 Identificação da macrorregião e do modelo de gestão de saneamento de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos municípios do ranking do saneamento

Com o intuito de compreender se há uma relação entre a classificação dos municípios no ranking do saneamento e as macrorregiões a que eles pertencem, utilizou-se a planilha eletrônica Excel 2007.

Procedimento semelhante foi utilizado para diagnosticar se há uma relação entre a classificação dos municípios e os modelos de gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário destes municípios.

Além disso, foram feitas análises de correspondência, análise multivariada que utiliza o teste estatístico qui-quadrado para conhecer as relações entre: macrorregião e o agrupamento dos municípios; tipo de gestão de saneamento e o agrupamento dos municípios e a macrorregião e o tipo de gestão de saneamento.

Para Mingoti (2005) *apud* Rossoni (2015),

a análise de correspondência (AC) é uma técnica de sistematização de dados adequada para analisar tabelas de duas entradas ou tabelas de múltiplas entradas, levando em conta algumas medidas de correspondência entre linhas e colunas. A AC, basicamente, converte uma matriz de dados não negativos em um tipo particular de representação gráfica, em que as linhas e colunas da matriz são simultaneamente representadas em dimensão reduzida, isto é, por pontos no gráfico. Este método permite estudar as relações e semelhanças existentes entre: a) as categorias de linhas e entre as categorias de colunas de uma tabela de contingência, b) o conjunto de categorias de linhas e de colunas. Uma das medidas da finalidade do ajuste da AC é a proporção da inércia dos dados explicada pelo uso de cada componente construído na AC (MINGOTI (2005) *apud* ROSSONI (2015, p. 59))<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> ROSSONI, H.A.V. *Fatores condicionantes da presença de diferentes modelos de prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil: uma análise quantitativa*. 2015. 288 f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

Uma das vantagens da AC é que, devido à sua natureza multivariada, é possível identificar relações que não seriam detectadas em comparações aos pares das variáveis.

Com a finalidade de facilitar os procedimentos estatísticos da análise de correspondência e a comparação com a literatura relacionada ao tema, optou-se para analisar as principais combinações de modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário encontradas no Brasil e que também estavam presentes nos 100 municípios estudados neste trabalho. Por isso, utilizou-se as seguintes combinações de abastecimento de água e esgotamento sanitário, respectivamente: CESB – CESB; PRIV – PRIV; CESB – ADM; AIM – AIM e CESB – AIM. Desta forma os municípios que possuíam uma combinação diferente das que foram citadas acima foram desconsideradas nesta análise. Estes municípios com as respectivas combinações de abastecimento de água e esgotamento sanitário são: Ponta Grossa/PR (AIM - CESB), Mauá/SP (AIM - PRIV), Florianópolis/SC (PRIV - CESB), Belém/PA, além dos municípios que não possuíam estas informações, que são Ananindeua/PA e Santarém/PA.

### 6.2.3 Seleção de Dimensões das Características dos Municípios

Para cumprir o objetivo deste trabalho, foram utilizadas características municipais que pudessem mostrar as relações existentes entre os grupos de classificação dos municípios no ranking do saneamento a partir de tais características.

As dimensões escolhidas para esta análise foram extraídas e adaptadas a partir do trabalho de Rossoni (2015), além das informações de saneamento retiradas do banco de dados do SNIS 2013. Estas dimensões são: i) demográfica; ii) educação e trabalho; iii) renda; iv) habitação e vulnerabilidade à pobreza; v) condições sanitárias e vi) desempenho e atuação do prestador.

As definições apresentadas a seguir, sobre as variáveis escolhidas dentro das dimensões citadas anteriormente, foram extraídas e compiladas de Rossoni (2015), Atlas Brasil (2013) e SNIS (2013).

#### **a) Demográfica**

- População da área urbana da sede (habitantes): população urbana residente de forma permanente na sede do município.

- Taxa de urbanização (%): percentagem da população residente na área urbana do município em relação à população total.

- Probabilidade de sobrevivência até 40 anos: Probabilidade de uma criança recém-nascida viver até os 40 anos, se permanecerem constantes ao longo da vida o nível e o padrão de mortalidade por idade do ano do Censo.

- Porcentagem de pessoas que vivem em domicílios com razão de dependência > 75%: razão entre as pessoas que vivem em domicílios nos quais a razão de dependência é maior do que 75% e o total de pessoas residentes em domicílios particulares permanentes multiplicado por 100. Razão de dependência é medida pela razão entre o número de pessoas com 14 anos ou menos e de 65 anos ou mais de idade (população dependente) e o número de pessoas com idade de 15 a 64 anos (população potencialmente ativa) multiplicado por 100.

- Taxa de envelhecimento: Razão entre a população de 65 anos ou mais de idade e a população total multiplicado por 100.

### **b) Educação e Trabalho**

- Taxa de alfabetização (%): indica o percentual de alfabetização – capacidade de ler e escrever pelo menos um bilhete simples – da população residente de 10 anos ou mais de idade em relação à população total residente, dessa faixa etária.

- População economicamente ativa (%): corresponde ao número de pessoas de 18 anos ou mais de idade que, na semana de referência do Censo, encontravam-se ocupadas no mercado de trabalho ou que, encontrando-se desocupadas, e que tinham procurado trabalho no mês anterior à data da pesquisa, em relação à população total residente, dessa faixa etária.

- Porcentagem de pessoas de 5 a 6 anos na escola: Percentual de crianças nessa faixa etária que frequentam a escola.

- Rendimento médio dos ocupados – 18 anos ou mais: Média dos rendimentos de todos os trabalhos das pessoas ocupadas de 18 anos ou mais de idade. Valores em reais de agosto de 2010.

### **c) Renda**

- Razão 20% mais ricos / 40% mais pobres: Medida do grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar *per capita*. Compara a renda *per capita* média dos indivíduos pertencentes ao quinto mais rico dessa distribuição com a renda *per capita* média dos indivíduos pertencentes aos dois quintos mais pobres. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.

- Razão 10% mais ricos / 40% mais pobres: É uma medida do grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar *per capita*. Compara a

renda média dos indivíduos pertencentes ao décimo mais rico da distribuição com a renda média dos indivíduos pertencentes aos quatro décimos mais pobres da mesma distribuição.

- Renda domiciliar *per capita* (R\$): razão entre o somatório da renda de todos os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes e o número total desses indivíduos. Valores em reais correspondentes a 01 de agosto de 2010.

-Proporção de extremamente pobres: proporção dos indivíduos com renda domiciliar *per capita* igual ou inferior a R\$ 70,00 mensais, em reais de agosto de 2010. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.

- Proporção de pobres: proporção dos indivíduos com renda domiciliar *per capita* igual ou inferior a R\$ 140,00 mensais, em reais de agosto de 2010. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.

#### **d) Habitação e Vulnerabilidade à Pobreza**

- Densidade de moradores por domicílio (habitantes/domicílio): valor da razão entre a população que vive em domicílios particulares permanentes e a população total residente em domicílios particulares permanentes.

- Percentagem da população em domicílios com densidade  $> 2$ : percentual da população que vive em domicílios com densidade superior a 2 pessoas por dormitório. Razão entre a população que vive em domicílios particulares permanentes com densidade superior a 2 e a população total residente em domicílios particulares permanentes multiplicado por 100. A densidade do domicílio é dada pela razão entre o total de moradores do domicílio e o número total de cômodos usados como dormitório.

- Domicílios com energia elétrica (luz) (%): valor da razão entre a população que vive em domicílios particulares permanentes com iluminação elétrica e a população total residente em domicílios particulares permanentes multiplicado por 100. Considera-se a iluminação proveniente ou não de uma rede geral, com ou sem medidor.

- Pessoas em domicílios com paredes inadequadas (%): valor da razão entre as pessoas que vivem em domicílios cujas paredes não são de alvenaria nem de madeira aparelhada e a população total residente em domicílios particulares permanentes multiplicado por 100.

- Percentual da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada: razão entre a população que vive em domicílios particulares permanentes com água encanada em pelo menos um de seus cômodos e com banheiro exclusivo e a população total residente em domicílios particulares permanentes multiplicado por 100. A água pode ser proveniente de rede geral, de poço, de nascente ou de reservatório abastecido por água das chuvas ou carro-



pipa. Banheiro exclusivo é definido como cômodo que dispõe de chuveiro ou banheira e aparelho sanitário.

- Percentual da população que vive em domicílios com água encanada: razão entre a população que vive em domicílios particulares permanentes com água canalizada para um ou mais cômodos e a população total residente em domicílios particulares permanentes multiplicado por 100. A água pode ser proveniente de rede geral, de poço, de nascente ou de reservatório abastecido por água das chuvas ou carro-pipa.

- Percentagem de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados: razão entre as pessoas que vivem em domicílios cujo abastecimento de água não provem de rede geral e cujo esgotamento sanitário não é realizado por rede coletora de esgoto ou fossa séptica e a população total residente em domicílios particulares permanentes multiplicado por 100. São considerados apenas os domicílios particulares permanentes.

- Percentagem de vulneráveis e dependentes de idosos: razão entre as pessoas que vivem em domicílios vulneráveis à pobreza (com renda per capita inferior a 1/2 salário mínimo de agosto de 2010) e nos quais pelo menos metade da renda domiciliar provém de moradores com 65 anos ou mais de idade e a população total que reside em domicílios vulneráveis à pobreza e com pelo menos uma pessoa idosa multiplicado por 100. São considerados apenas os domicílios particulares permanentes.

- Proporção de domicílios vulneráveis à pobreza (%): corresponde à proporção de domicílios com renda domiciliar *per capita* igual ou inferior a R\$ 255,00 mensais (valor referente a agosto de 2010), equivalente a 1/2 salário mínimo naquela data.

- População em domicílios com coleta de lixo (%): valor da razão entre a população que vive em domicílios com coleta de lixo e a população total residente em domicílios particulares permanentes multiplicado por 100. Estão incluídas as situações em que a coleta de lixo é realizada diretamente por empresa pública ou privada, ou o lixo é depositado em caçamba, tanque ou depósito fora do domicílio para posterior coleta pela prestadora do serviço. São considerados apenas os domicílios particulares permanentes localizados na área urbana da sede municipal.

#### **e) Condições Sanitárias**

- Volume de água tratada por simples desinfecção (1.000 m<sup>3</sup>/ano) – AG015: volume anual de água captada de manancial subterrâneo ou fonte de cabeceira, ou de água bruta importada, que apresenta naturalmente características físicas, químicas e organolépticas que a

qualificam como água potável e, por isto, é submetida apenas a simples desinfecção, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) Unidade(s) de Tratamento(s) Simplificado(s) (UTS(s)).

- Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água (Paralisações/ano) – QD002: quantidade de vezes, no ano, inclusive repetições, em que ocorreram paralisações no sistema de distribuição de água.

- Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações (Economias/ano) – QD004: quantidade total anual, inclusive repetições, de economias ativas atingidas por paralisações no sistema de distribuição de água.

- Duração dos extravasamentos registrados (Horas/ano) – QD012: quantidade de horas, no ano, despendida no conjunto de ações para solução dos problemas de extravasamentos na rede de coleta de esgotos, desde a primeira reclamação junto ao prestador de serviços até a conclusão do reparo.

- Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas (Economias/ano) – QD015: quantidade total anual, inclusive repetições, de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas no sistema de distribuição de água decorrentes de intermitências prolongadas.

- Quantidade de interrupções sistemáticas (Interrupções/ano) – QD021: quantidade de vezes, no ano, inclusive repetições, em que ocorreram interrupções sistemáticas no sistema de distribuição de água, provocando intermitências prolongadas no abastecimento.

- Duração das interrupções sistemáticas (Horas/ano) – QD022: quantidade de horas, no ano, em que ocorreram interrupções sistemáticas no sistema de distribuição de água provocando intermitências prolongadas.

- Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão (Amostras/ano) – QD027: quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e na rede de distribuição de água, para aferição do teor de coliformes totais, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

- Quantidade de economias ativas de água (Economias) – AG003: quantidade de economias ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.

- Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (Ligações) – AG004: quantidade de ligações ativas de água, providas de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.

- Quantidade de economias residenciais ativas de água (Economias) – AG013: quantidade de economias residenciais ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.

- Quantidade de economias ativas de água micromedidas (Economias) – AG014: Quantidade de economias ativas de água, cujas respectivas ligações são providas de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.

- Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão (Amostras/ano) – QD009: quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de turbidez da água, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

- Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) (Amostras/ano) – QD026: quantidade total anual de amostras coletadas na rede de distribuição de água, para aferição do teor de coliformes fecais. Considerar a totalização final das amostras, após recoleta. O termo recoleta corresponde à coleta de amostras extras, feita nos pontos onde foram obtidos resultados desfavoráveis, conforme estabelecido pela Portaria nº 36 do Ministério da Saúde.

#### **f) Desempenho e Atuação do Prestador**

- Hidrometração (%): representa a razão entre a quantidade de ligações ativas residenciais de água micromedidas e a quantidade de ligações ativas residenciais de água.

- Inadimplência (%): percentual médio de falta de pagamento pelo serviço de abastecimento de água no distrito nos últimos 12 meses, considerando o período anterior da aplicação do questionário.

- Índice de perda de faturamento (%) – IN013: índice médio de perdas de faturamento da água (IPF) apurado nos últimos 12 meses, considerando o período anterior da aplicação do questionário.

- Reclamações sobre o abastecimento de água por ligação (reclamações/ligação): consiste na quantidade de reclamações feitas à entidade nos últimos 12 meses sobre a interrupção do abastecimento de água, a qualidade da água, o valor cobrado e, ou outras, por quantidade de ligações ativas residenciais de água.

-Reclamações do serviço de esgotamento sanitário por ligações (reclamações/ligação): quantidade de reclamações feitas à entidade nos últimos 12 meses sobre a ligação na rede de esgotamento sanitário, manutenção do sistema na rede coletora, a qualidade do serviço e outras, por quantidade de ligações ativas residenciais de esgotamento sanitário.

- Quantidade total de empregados próprios (Empregados) – FN026: quantidade de empregados, sejam funcionários do prestador de serviços, dirigentes ou outros, postos permanentemente – e com ônus – à disposição do prestador de serviços, ao final do ano de referência.

#### 6.2.4 Comparação dos Agrupamentos

Para alcançar os objetivos deste trabalho, foram utilizadas análises estatísticas uni e multivariada das medianas encontradas em cada grupo de municípios. Após a realização de todas as análises preliminares de consistência dos dados, procedeu-se à seleção das variáveis de interesse para o estudo. Foram realizadas análises de frequência, por meio de estatísticas descritivas básicas, visando ao conhecimento do comportamento das variáveis e da qualidade de seus dados.

As variáveis contínuas utilizadas neste trabalho possuem distribuição não normal, o que implicou na utilização de testes não-paramétricos.

Os dados obtidos durante a fase de execução do experimento foram testados quanto à normalidade, homogeneidade e aderência das variâncias, utilizando os testes Shapiro-Wilk e Qui-quadrado disponíveis no software Statsoft Statistica®. A partir da verificação quanto à normalidade das variáveis, aquelas que não possuíam distribuição normal, foram submetidas a métodos inferenciais, compostos por testes não paramétricos.

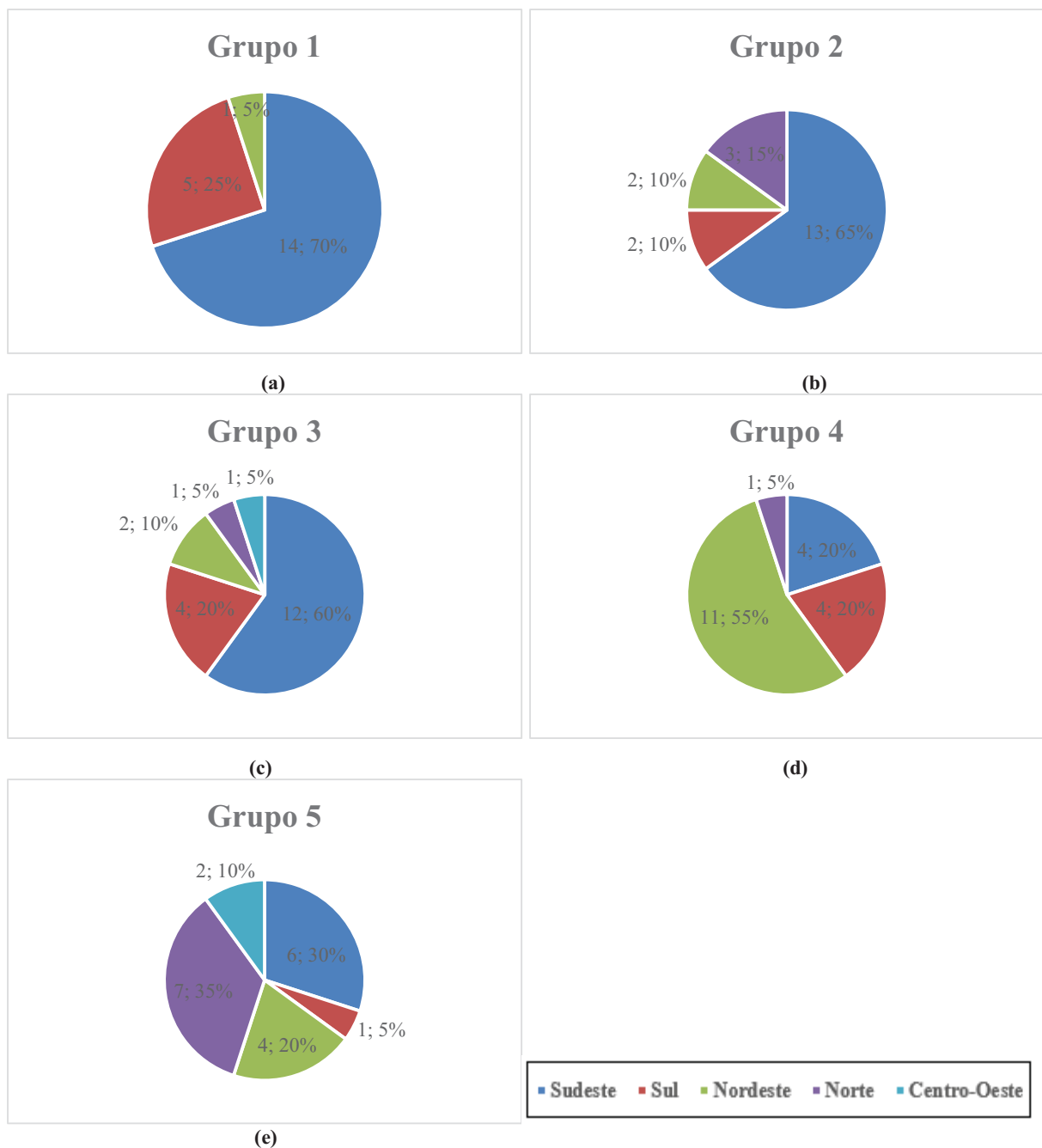
A diferença entre os agrupamentos do ranking do saneamento foram avaliadas segundo análise de variância não-paramétrica; quando as variáveis resposta eram contínuas, por meio do teste Kruskal-Wallis e, quando detectadas diferenças significativas entre os modelos de prestação, aplicou-se o teste de comparações múltiplas, ao nível de 5% de significância, disponível no programa Statsoft Statistica® (ROSSONI, 2015).

Para auxílio em apresentação, interpretação e discussão dos dados, foram utilizados gráficos box-plot e inferências a distribuição dos valores das variáveis monitoradas em termos de medida de posição.

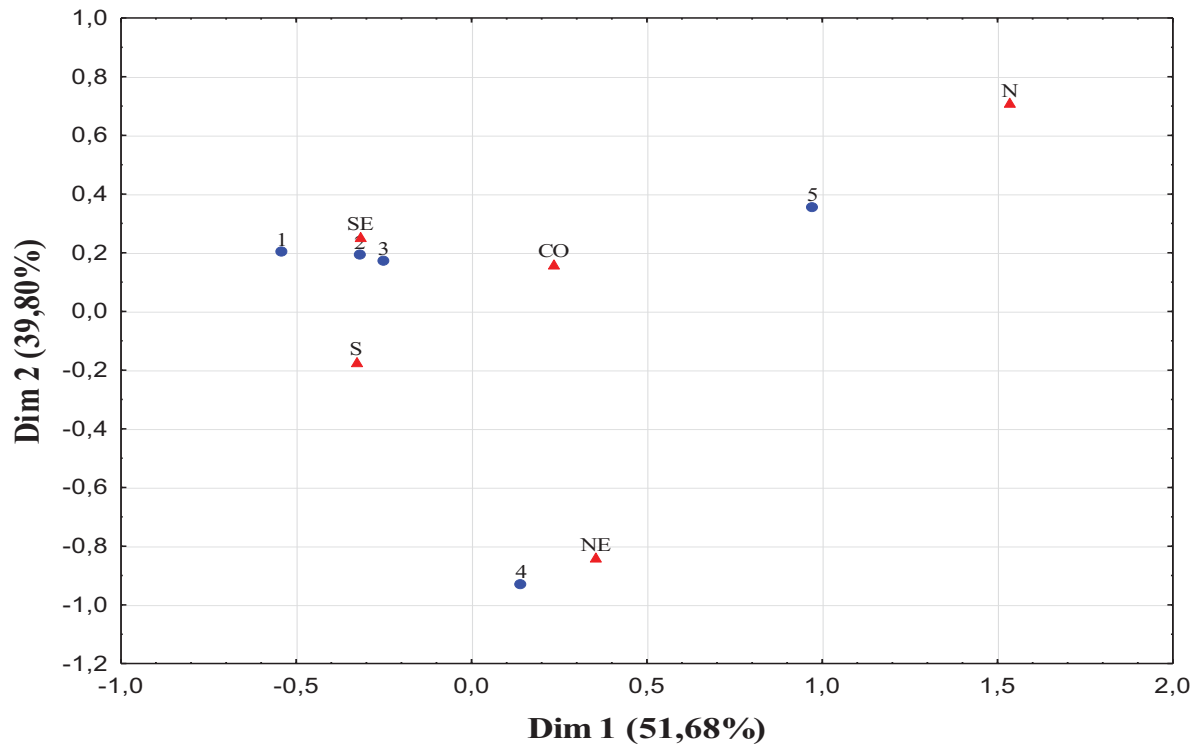
## 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 7.1 Relação entre as macrorregiões e a posição dos municípios no Ranking do Saneamento

A seguir apresentam-se os gráficos, Figura 7.1, sobre as macrorregiões de cada grupo de municípios presentes no ranking do saneamento e a associação dos grupos com as macrorregiões a partir da Análise de Correspondência, Figura 7.2.



**Figura 7.1** - Gráficos da percentagem de cada macrorregião com municípios no ranking do saneamento, sendo: (a) Grupo 1; (b) Grupo 2; (c) Grupo 3; (d) Grupo 4; (e) Grupo 5.

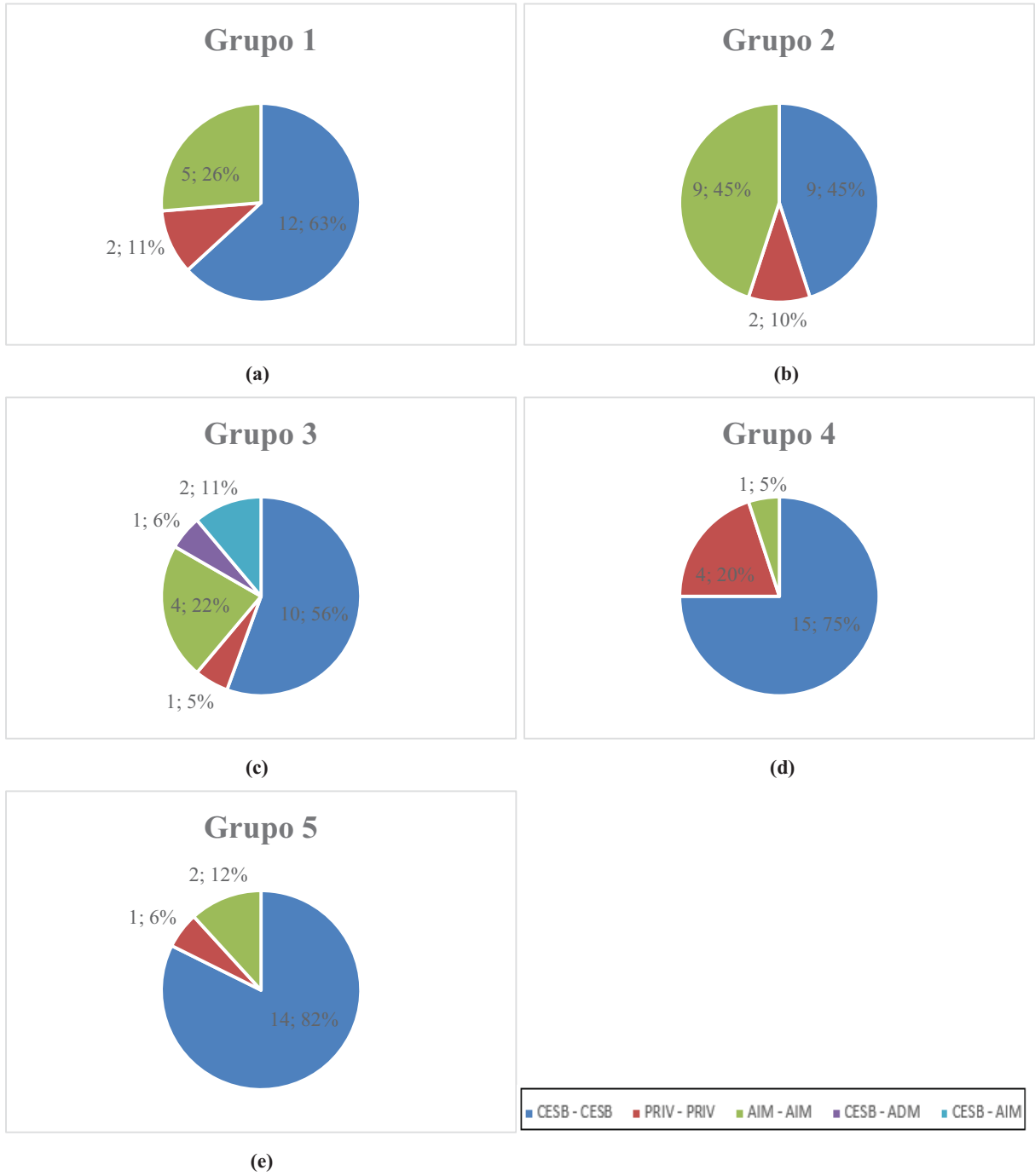


**Figura 7.2** - Mapa percentual gerado por meio da análise de correspondência, associando os grupos de municípios do ranking do saneamento e as macrorregiões brasileiras.

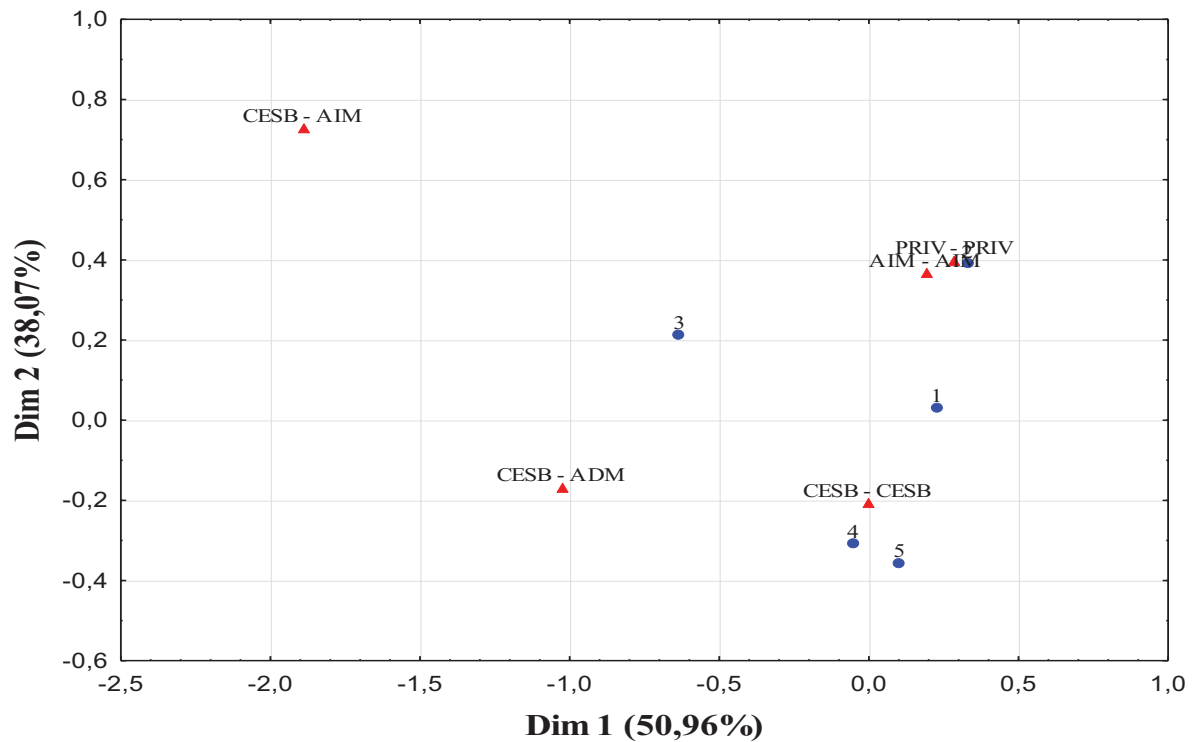
Pelas Figura 7.1 e Figura 7.2, percebe-se que houve uma relação entre os grupos do ranking e as macrorregiões brasileiras, de modo que houve uma maior relação entre os grupos 1, 2 e 3 com a região Sudeste, entre o grupo 4 e a região Nordeste e entre o grupo 5 e a região Norte. Com isto, nota-se que, de certa forma, a localização geográfica dos municípios influenciou a sua classificação no ranking do saneamento, pois, existem maiores investimentos para universalizar os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil nas regiões Sul e Sudeste e em contrapartida, uma menor atenção é dada as regiões Norte e Nordeste. Além disso, algumas observações podem ser feitas pelas figuras acima, Figura 7.1 e Figura 7.2, como por exemplo, a falta de municípios da região Norte no grupo 1 e a predominância dos maiores municípios brasileiros na região Sudeste.

## 7.2 Relação entre o modelo de prestação de serviço de saneamento e posição no ranking

A seguir apresentam-se os resultados (Figura 7.3 e Figura 7.4) das combinações dos modelos de gestão dos serviços de abastecimento de água (AA) e esgotamento sanitário (ES), respectivamente, encontradas em cada grupo de municípios presentes no ranking do saneamento e a associação dos grupos com as combinações dos modelos de gestão dos serviços de saneamento.



**Figura 7.3** - Modelos de Prestação dos Serviços de Saneamento: (a) Grupo 1; (b) Grupo 2; (c) Grupo 3; (d) Grupo 4; (e) Grupo 5.



**Figura 7.4** - Mapa percentual gerado por meio da análise de correspondência, associando os grupos de municípios do ranking do saneamento e os modelos de prestação.

A partir dos resultados apresentados acima, Figura 7.3 e Figura 7.4, percebe-se que houve diferenças entre os modelos de gestão que predominam em cada grupo do ranking do saneamento. Nos grupos 1; 4 e 5, predominou-se e a combinação CESB – CESB, já no grupo 2 as principais combinações são PRIV – PRIV e AIM – AIM. Por fim, com relação ao grupo 3, a relação entre este grupo e a combinação CESB – ADM não é tão explícita. O que pode explicar a dificuldades em relacionar este grupo a uma combinação de modelo de gestão é a variedade de combinações de modelo de gestão encontradas neste grupo, Figura 7.3c.

Nota-se que entre os 100 maiores municípios brasileiros, não se encontra o modelo de gestão ADM (empresa local) com relação à prestação do serviço de abastecimento de água. Uma explicação para tal fato pode estar no tamanho populacional dos municípios, pois Rossoni (2015), analisando os modelos de gestão com relação a abastecimento de água nos municípios brasileiros, encontrou uma relação entre os municípios com menor quantidade populacional e a presença das empresas locais (ADMs). Em contrapartida, no estudo de Rossoni (2015), nos maiores municípios estão as autarquias (AIMs), seguidas das companhias estaduais (CESBs) e por fim as empresas privadas (PRIVs). Este autor atribuiu isto a uma maior predominância de ações desses tipos de prestadores em locais onde há maior quantidade de potenciais consumidores dos serviços. Além disso, as ADMs podem encontrar

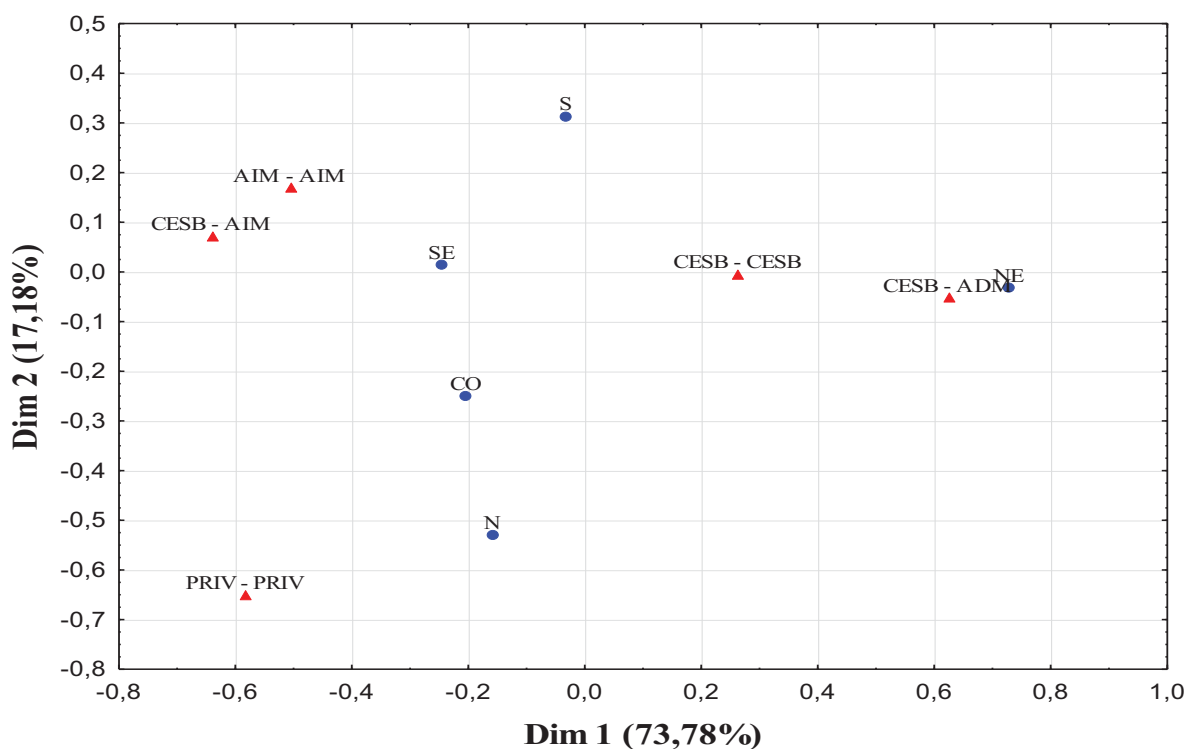


dificuldades para gerir e atender a um contingente maior da população, devido às suas limitações econômicas, financeiras e técnicas.

### 7.3 Relação entre o modelo de prestação de serviço de saneamento e a macrorregião dos municípios presentes no ranking do saneamento

De forma isolada, conforme Figura 7.5, encontrou-se uma relação entre a combinação PRIV – PRIV com a região Norte, entre a CESB – ADM e a região Nordeste e entre AIM – AIM e CESB – AIM com a região Sudeste. Nas demais combinações entre os modelos de prestação e as macrorregiões verifica-se associação mais homogênea.

Os resultados encontrados na relação entre as combinações de modelos de gestão e as macrorregiões Norte e Nordeste foram semelhantes aos resultados encontrados por Rossoni (2015). Este autor, ao comparar as combinações dos modelos de gestão de água e esgoto com as macrorregiões brasileiras, encontrou, de forma isolada, a relação entre PRIV – PRIV e a região Norte e entre CESB – ADM e a região Nordeste.



**Figura 7.5** - Mapa percentual gerado por meio da análise de correspondência, associando os modelos de prestação e as macrorregiões brasileiras.

### 7.4 Análises Estatísticas Univariadas

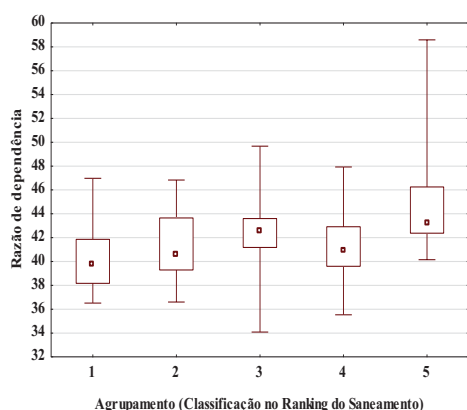
Os indicadores que não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre os cinco grupos analisados estão localizados no apêndice deste trabalho.

### 7.4.1 Dimensão Demográfica

Os cinco grupos analisados não apresentaram diferenças estatísticas significativas com relação aos indicadores: população urbana da sede do município (Figura A.1), taxa de urbanização (Figura A.2) e probabilidade de sobrevivência até 40 anos, Figura A.3.

O indicador razão de dependência está relacionado com a taxa de fecundidade, taxa de crescimento populacional, oferta de serviços básicos de saúde e esperança de vida ao nascer. Este indicador revela a participação relativa da população potencialmente inativa, que deveria ser sustentada pela parcela da população potencialmente produtiva (IBGE, 2012).

Pela Figura 7.6, percebe-se que a percentagem de pessoas nos municípios que vivem em domicílios com razão de dependência > 75% é maior no grupo de municípios classificados nas 20 últimas posições, e, menor nos grupos 1, 2 e 4. De acordo com o IBGE (2012), valores elevados revelam que existem uma grande proporção de dependentes que necessitam ser sustentados, e, conseqüentemente, maior é a dependência econômica de uma determinada população.



Grupos# do Ranking	% de pessoas que vivem em domicílios com razão de dependência > 75%*				
	$\bar{X}$	Md	1ºQ <sub>(1/4)</sub>	3ºQ <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1 a	40,40	39,76	38,17	41,86	2,78
2 a	41,13	40,65	39,29	43,66	2,88
3 ab	42,43	42,52	41,18	43,61	3,66
4 a	41,43	40,94	39,60	42,92	3,01
5 b	45,26	43,28	42,38	46,25	4,74

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:  

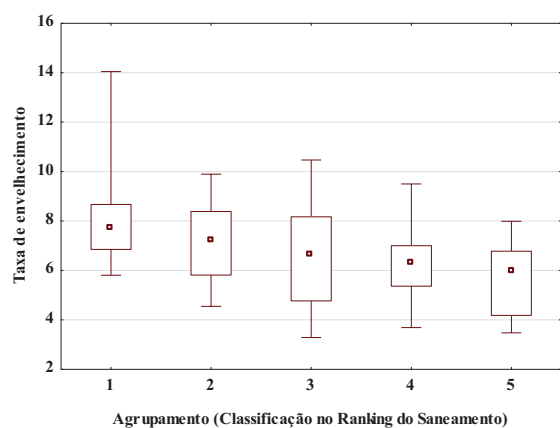
 Md; 75%; Máx.; 25%; Mín.

**Md:** mediana; **1ºQ<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3ºQ<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura 7.6** - Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem de pessoas que vivem em domicílios com razão de dependência > 75%.

Como pode ser verificado na Figura 7.7, as medianas dos grupos de municípios apresentaram diferenças estatisticamente significativa quanto à taxa de envelhecimento nos municípios. De modo que, no grupo 1, foram encontradas as maiores taxas, os grupos 2, 3 e 4 possuem valores com uma certa similaridade, enquanto que no grupo 5 foram encontradas as menores taxas de envelhecimento. Observa-se também que, na medida em que os grupos de

municípios pioraram a sua classificação no ranking, houve uma redução na taxa de envelhecimento.



**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:

Grupos <sup>#</sup> do Ranking		Taxa de envelhecimento (%) <sup>*</sup>				
		$\bar{X}$	Md	1 <sup>o</sup> Q <sub>(1/4)</sub>	3 <sup>o</sup> Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	8,15	7,75	6,86	8,67	2,04
2	abc	7,18	7,24	5,82	8,39	1,60
3	abc	6,87	6,63	4,77	8,17	2,19
4	bc	6,28	6,28	5,37	7,01	1,29
5	c	5,71	5,95	4,19	6,79	1,51

**Conclusão:** <sup>\*</sup>significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor-*p* < 0,05); e <sup>#</sup>grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1<sup>o</sup>Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3<sup>o</sup>Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$  : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura 7.7** - Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a taxa de envelhecimento.

Comparando os resultados da taxa de envelhecimento com a razão de dependência, nota-se que, nos municípios englobados no grupo 5, a proporção de pessoas com idade inferiores a 14 anos, possivelmente, é superior à proporção desta mesma faixa etária no grupo 1. Um dos indícios para esta afirmativa é o fato de não haver diferença estatística significativa entre os grupos com relação ao indicador “população economicamente ativa”, conforme Figura Figura B.2.

Observa-se ainda que há uma predominância de municípios pertencentes à Região Sudeste e Sul no grupo 1, o que pode ter contribuído para maior taxa de envelhecimento entre os demais grupos, pois, de acordo com o Censo do IBGE no ano de 2010, a maior concentração de pessoas com idades superiores a 60 anos está na região Sudeste (46,25%), Nordeste (26,5%) e Sul (16%).

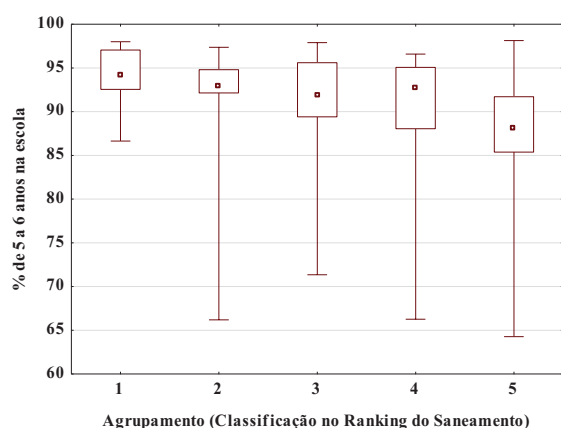
Para Mafra *et al.* (2013) um dos motivos que levam à influência das diferenças regionais quanto ao processo de envelhecimento seria o investimento em saúde pública, de modo que o Norte e Nordeste, que são as regiões mais pobres no Brasil e sofrem com a crise da saúde pública. Por outro lado, o Sudeste é a região mais evoluída economicamente, e, por isso, apresenta melhores índices relacionados a este tema. Outro fator que pode explicar uma maior concentração de idosos na região Sudeste, segundo Cunha (2000) *apud* Mafra *et al.*

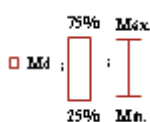
(2013) é a busca por oportunidades nas suas áreas metropolitanas, que nos últimos 40 anos experimentaram um importante crescimento econômico, sobretudo, em função do desenvolvimento de atividades industriais.

#### 7.4.2 Dimensão Educação e Trabalho

Não houve diferença estatística significativa entre os grupos com relação aos indicadores taxa de alfabetização, Figura B.1, e população economicamente ativa, Figura B.2.

Conforme Figura 7.8, a percentagem de crianças entre 5 e 6 anos presentes na escola no grupo dos municípios melhores classificados no ranking é mais elevada quando comparadas aos piores classificados, havendo, inclusive, diferença estatística entre a mediana destes dois grupos.



**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:  


Grupos <sup>#</sup> do Ranking	% de 5 a 6 anos na escola*				
	$\bar{X}$	Md	1ºQ <sub>(1/4)</sub>	3ºQ <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1 a	94,26	94,19	92,56	97,06	3,09
2 ab	91,49	92,97	92,14	94,81	6,77
3 ab	90,41	91,93	89,41	95,62	7,00
4 ab	90,36	92,70	88,06	95,06	7,11
5 b	87,10	88,09	85,39	91,72	8,09

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor-*p* < 0,05); e <sup>#</sup>grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

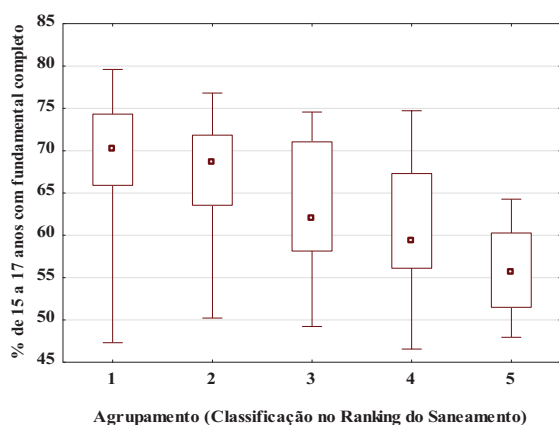
**Md:** mediana; **1ºQ<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3ºQ<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura 7.8** – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem de crianças de 5 a 6 anos na escola.

Com relação à percentagem de pessoas com idade entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo, também houve diferença estatística significativa entre os grupos 1 e 5, Figura 7.9, de modo que os valores encontrados no grupo 5 são inferiores aos demais grupos. Além disso, os grupos 2; 3 e 4 apresentaram medianas com uma certa similaridade estatística.

A partir destes resultados, percebe-se que há uma tendência dos municípios que possuem melhores situações de saneamento apresentam melhores indicadores educacionais, pois, com a exceção da mediana do grupo 3, na Figura 7.8, à medida em que houve uma piora na classificação dos municípios no ranking do saneamento, os indicadores utilizados neste

trabalho com relação à educação municipal sofreram uma piora. Vale ressaltar, inclusive, a baixa taxa de pessoas com idade entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo no grupo 5 (55,70%).

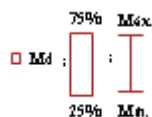


Grupos <sup>#</sup> do Ranking	% de 15 a 17 anos com fundamental completo*				
	$\bar{X}$	Md	1 <sup>o</sup> Q <sub>(1/4)</sub>	3 <sup>o</sup> Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1 a	69,81	70,31	65,92	74,33	7,22
2 ab	66,84	68,70	63,55	71,84	7,33
3 abc	63,30	61,99	58,14	71,05	7,98
4 bc	60,86	59,40	56,11	67,30	8,34
5 c	56,13	55,70	51,49	60,29	5,04

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor-*p* < 0,05); e <sup>#</sup>grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1<sup>o</sup>Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3<sup>o</sup>Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$  : média e **D.P.:** desvio padrão.

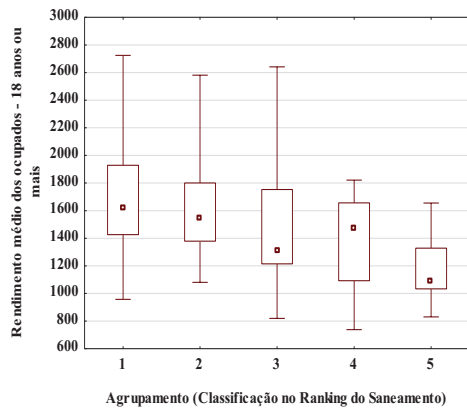
**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:



**Figura 7.9** – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem de crianças de pessoas com idade entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo

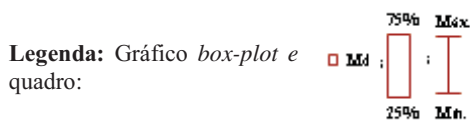
Houve diferença estatística, entre as medianas dos grupos 1 e o 5 quanto ao rendimento médio dos ocupados com idade superior a 18 anos, Figura 7.10, de modo que os municípios localizados nas primeiras colocações possuem um rendimento superior aos localizados nas piores classificações. Isto possivelmente se deve ao maior grau de instrução da população, conforme Figura 7.9 e Figura 7.11.

Na Figura 7.11, são apresentadas as percentagens dos ocupados com ensino superior completo com idade superior a 18 anos. Como pode ser notado, as medianas dos grupos 1 e 2 possuem diferença estatisticamente significativa com relação ao 5, de modo que o grupo 5 apresentou os piores resultados. De acordo com o Atlas Brasil (2013), a taxa dos ocupados com ensino superior completo no Brasil é de 13,19%. Com isso, percebe-se que os municípios englobados nos grupos 1 e 2 possuem uma taxa superior à média nacional, enquanto os municípios englobados no grupo 5 estão abaixo da média brasileira.



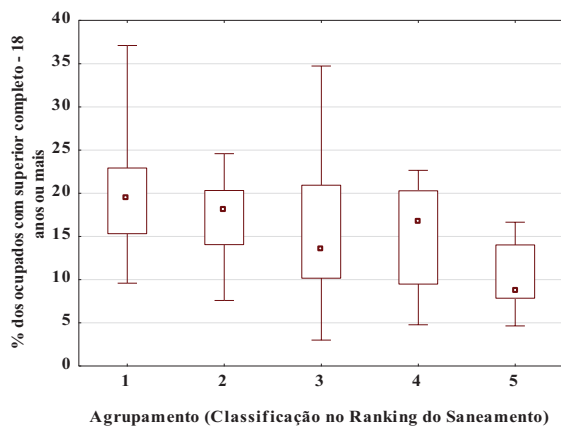
Grupos <sup>#</sup> do Ranking	Rendimento médio dos ocupados – 18 anos ou mais (R\$)*				
	$\bar{X}$	Md	1ºQ <sub>(1/4)</sub>	3ºQ <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1 a	1673,10	1622,22	1426,76	1928,64	421,34
2 a	1606,12	1535,74	1378,86	1800,37	381,81
3 ab	1512,04	1312,20	1214,48	1753,07	487,61
4 ab	1381,95	1471,24	1092,10	1656,12	326,55
5 b	1158,10	1093,99	1034,24	1327,83	225,63

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e <sup>#</sup>grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.



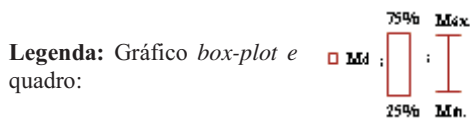
Md: mediana; 1ºQ<sub>(1/4)</sub> = 25%: primeiro quartil; 3ºQ<sub>(3/4)</sub> = 75%: terceiro quartil; Máx.: valor máximo; Mín.: valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e D.P.: desvio padrão.

**Figura 7.10** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e o rendimento médio dos ocupados – 18 anos ou mais.



Grupos <sup>#</sup> do Ranking	% dos ocupados com superior completo – 18 anos ou mais*				
	$\bar{X}$	Md	1ºQ <sub>(1/4)</sub>	3ºQ <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1 a	19,93	19,46	15,33	22,92	6,88
2 a	17,42	18,13	14,06	20,33	4,78
3 ab	15,90	13,55	10,16	20,93	8,24
4 ab	14,86	16,66	9,49	20,29	5,74
5 b	10,36	8,80	7,86	14,01	3,68

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e <sup>#</sup>grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.



Md: mediana; 1ºQ<sub>(1/4)</sub> = 25%: primeiro quartil; 3ºQ<sub>(3/4)</sub> = 75%: terceiro quartil; Máx.: valor máximo; Mín.: valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e D.P.: desvio padrão.

**Figura 7.11** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a porcentagem dos ocupados com superior completo com idade superior a 18 anos.

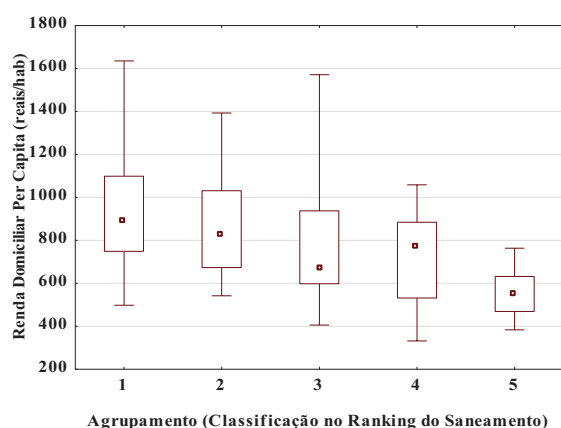
A partir dos resultados obtidos na dimensão educação e trabalho, nota-se, admitindo-se raras exceções, que o mesmo ordenamento entre os grupos de municípios no ranking do saneamento foi identificado nas variáveis utilizadas nesta dimensão em análise. Ou seja, os melhores resultados em cada indicador seguiram uma regularidade, onde se destacou, positivamente, o grupo 1, e, negativamente, o grupo 5.

Portanto, os grupos de municípios que possuem melhores níveis de saneamento, apresentam uma maior percentagem de crianças de 5 e 6 anos na escola e maiores níveis de pessoas com idade entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo. Assim como nos indicadores de trabalho, pois, estes mesmos grupos apresentam uma maior percentagem de pessoas com ensino superior com ocupação, além da população com ocupação apresentar um maior rendimento.

### 7.4.3 Dimensão Renda

Não houve diferença estatísticas significativas entre os grupos com relação às variáveis: razão 20% mais ricos / 40% mais pobres, Figura C.1, e razão 10% mais ricos / 40% mais pobres, Figura C.2.

Quando comparada a renda domiciliar *per capita*, Figura 7.12, nos grupos de municípios do ranking do saneamento, percebe-se que os municípios classificados até a sexagésima posição apresentam medianas estatisticamente diferentes do grupo que engloba os 20 últimos classificados neste ranking, de modo que os municípios englobados no grupo 5 possui o menor valor de renda domiciliar *per capita* comparado aos demais grupos.



**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:  
 □ Md : [ ] : Média  
 75%b : Máx.  
 25%b : Mín.

Grupos# do Ranking		Renda Domiciliar Per Capita (R\$/hab)*				
		$\bar{X}$	Md	1ºQ(1/4)	3ºQ(3/4)	D.P.
1	a	946,06	892,49	749,43	1098,65	276,88
2	a	852,17	828,73	673,82	1031,11	229,00
3	a	805,61	668,53	597,92	937,49	333,72
4	ab	714,14	768,14	532,17	884,75	213,26
5	b	545,68	548,48	469,34	632,15	102,09

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

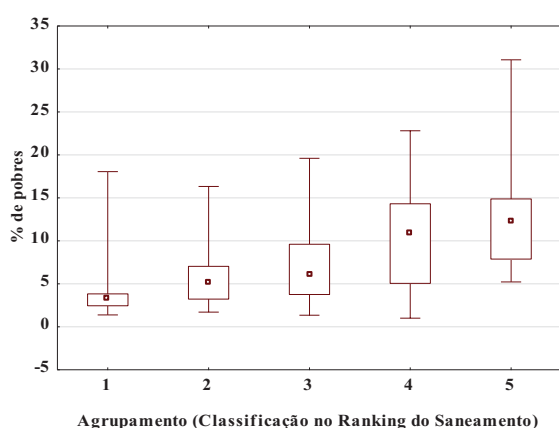
**Md:** mediana; **1ºQ(1/4) = 25%:** primeiro quartil; **3ºQ(3/4) = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura 7.12** - Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a renda domiciliar *per capita*.

Vale ressaltar que Rezende (2005) correlacionou uma maior cobertura de abastecimento de água e de esgotamento sanitário com a renda de um domicílio. De acordo com a autora, os domicílios com renda superior a 5 salários mínimos possuem 2,6 mais

chances de possuir rede de abastecimento de água se comparado a domicílios com renda inferior a 0,5 salários mínimos, assim como o esgotamento sanitário, onde a chance da sua presença no domicílio é 1,9 vezes maior para rendas agregadas domiciliares superiores a 5 salários mínimos, relativamente à categoria de referência.

Os resultados apresentados na Figura 7.13 e Figura 7.14 demonstram que a maior percentagem da população pobre e extremamente pobre está localizada nos municípios classificados nas piores classificações do ranking do saneamento.



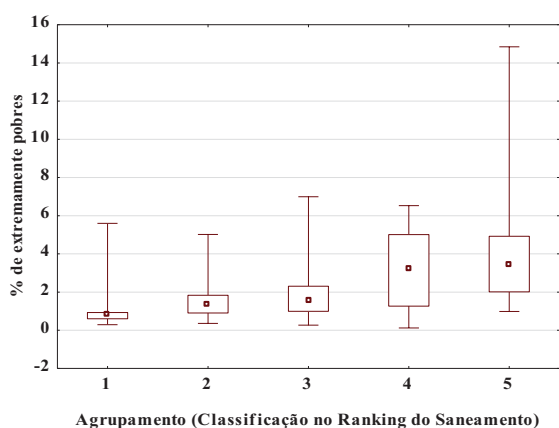
**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:  
 □ Md : 75% Máx.  
 : 25% Mín.

Grupos# do Ranking	% de pobres*				
	$\bar{X}$	Md	1ºQ(1/4)	3ºQ(3/4)	D.P.
1 a	4,38	3,31	2,46	3,85	3,96
2 ab	5,88	5,21	3,24	7,05	3,34
3 abc	7,2	6,02	3,77	9,61	4,54
4 bc	10,05	10,81	5,06	14,32	5,77
5 c	12,69	12,23	7,89	14,89	6,44

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1ºQ(1/4) = 25%:** primeiro quartil; **3ºQ(3/4) = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$  : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura 7.13** – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem de pobres.



**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:  
 □ Md : 75% Máx.  
 : 25% Mín.

Grupos# do Ranking	% de extremamente pobres*				
	$\bar{X}$	Md	1ºQ(1/4)	3ºQ(3/4)	D.P.
1 a	1,10	0,77	0,61	0,93	1,18
2 ab	1,56	1,33	0,91	1,83	1,12
3 abc	2,05	1,53	1,00	2,31	1,64
4 bc	3,07	3,18	1,26	5,01	2,02
5 c	4,07	3,46	2,01	4,92	3,04

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1ºQ(1/4) = 25%:** primeiro quartil; **3ºQ(3/4) = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$  : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura 7.14** – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem de extremamente pobres.



Os resultados da percentagem da população que vive na pobreza e/ou na extrema pobreza nos municípios presentes no ranking do saneamento correspondem às conclusões de Galvão Júnior (2009), de que há um maior déficit de saneamento onde está concentrada a população mais pobre, que vive nas áreas periféricas dos centros urbanos e nas zonas rurais do Brasil.

De acordo com o IPEA (2010), entre os anos de 1995 e 2008, houve uma redução dos níveis de pobreza absoluta, passando de 43,4% para 28,8% da população brasileira, assim como da taxa da pobreza extrema, que em 1995 era de 20,9% e em 2008 de 10,5% da população. Entre 1995 e 2008, 12,8 milhões de pessoas saíram da condição de pobreza absoluta (rendimento médio domiciliar *per capita* de até meio salário mínimo mensal), permitindo que a taxa nacional dessa categoria de pobreza caísse 33,6%, passando de 43,4% para 28,8%. No entanto, a diminuição generalizada nas taxas de pobreza absoluta e extrema entre 1995 e 2008 não ocorreu de forma uniforme entre as grandes regiões geográficas e estados do País.

A maior concentração da população pobre está localizada nas regiões Nordeste (49,7%) e Norte (42,8%) (IPEA, 2010). A partir destas informações e sabendo-se que as macrorregiões que prevalecem nos grupos 4 e 5, respectivamente, são a Norte e Nordeste, pode-se inferir que a localização geográfica dos municípios piores classificados no ranking do saneamento estão diretamente relacionados com uma maior taxa de pobreza absoluta e extrema.

#### 7.4.4 Dimensão Habitação e Vulnerabilidade à Pobreza

De acordo com o IBGE (2012), a habitação é uma necessidade básica do ser humano, de modo que um domicílio é considerado satisfatório quando apresenta um padrão mínimo de acesso aos serviços de infraestrutura básica, além de espaço físico suficiente para seus moradores e características favoráveis no entorno. Além disso, em uma moradia adequada, o esgoto e o lixo são coletados e dispostos adequadamente, evitando a proliferação de vetores de doenças, e, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população.

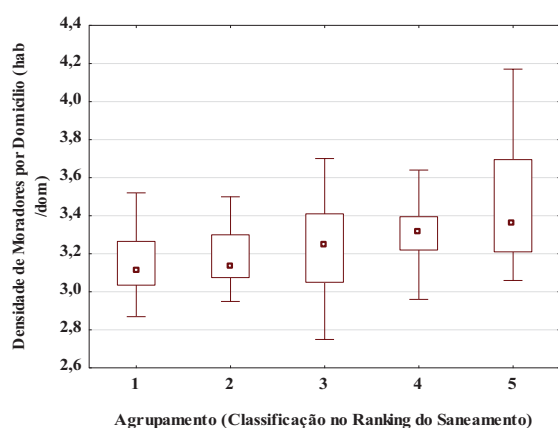
Apesar da melhora dos valores dos indicadores de habitação, os níveis não são similares em todas as Regiões brasileiras, de modo que nas regiões Norte, Centro-Oeste (com exceção do Distrito Federal) e Nordeste, os níveis são inferiores à média nacional, enquanto que no Sul e Sudeste, os valores são superiores à média nacional (IBGE, 2012).

Analisando as variáveis da dimensão habitação e vulnerabilidade à pobreza, observou-se que, em todas elas, os melhores resultados foram encontrados no grupo 1 e os piores

resultados no grupo 5. Além disso, na medida em que os grupos de municípios presentes no ranking pioravam a sua classificação, os resultados acompanharam esta tendência. A única variável que não apresentou diferença estatística entre a mediana dos grupos foi com relação à porcentagem de domicílios com energia elétrica, Figura D.1.

A seguir, serão apresentados os resultados de cada variável com algumas considerações.

Pela Figura 7.15, percebe-se que houve diferença estatisticamente significativa entre a mediana dos grupos 1 e 2 em comparação ao grupo 5 com relação à densidade de moradores por domicílio, de modo que nos municípios englobados no grupo 5 apresentaram valores superiores aos demais grupos.



**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:  
 □ Md ; : ;   
 75% Máx. ; 25% Mín.

Grupos <sup>#</sup> do Ranking	Densidade de Moradores por Domicílio (hab/dom)*				
	$\bar{X}$	Md	1 <sup>o</sup> Q <sub>(1/4)</sub>	3 <sup>o</sup> Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1 a	3,15	3,11	3,04	3,27	0,18
2 a	3,19	3,13	3,08	3,30	0,15
3 ab	3,21	3,25	3,05	3,41	0,25
4 ab	3,32	3,31	3,22	3,40	0,19
5 b	3,47	3,36	3,21	3,70	0,33

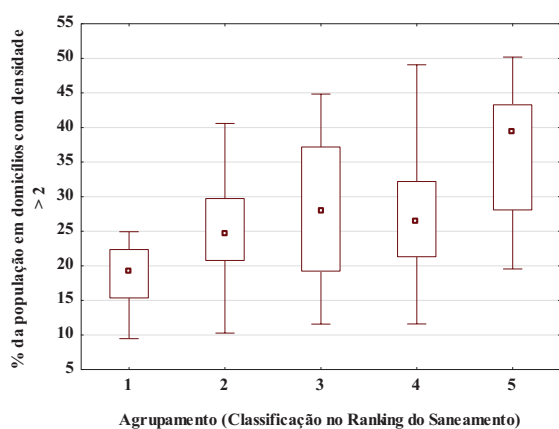
**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e <sup>#</sup>grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1<sup>o</sup>Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3<sup>o</sup>Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$  : média e **D.P:** desvio padrão.

**Figura 7.15** – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a densidade de moradores por domicílio.

Percebe-se que a porcentagem da população morando em domicílios com densidade superior a 2 moradores, Figura 7.16, com exceção do grupo 4, tende a aumentar com a piora dos municípios na classificação no ranking do saneamento. De acordo com o IBGE (2012), o número de domicílios com densidade de até 2 moradores por dormitório vem aumentando e o acesso aos serviços de saneamento básico vem se ampliando, ou seja, segundo esses quesitos, as condições gerais de moradia do brasileiro têm melhorado nos últimos anos. Com isso, percebe-se que os resultados obtidos neste trabalho possuem uma certa similaridade com as informações do IBGE, de modo que nos municípios com melhores níveis de saneamento

existe uma percentagem maior da população vivendo em domicílios com densidade menor ou igual a 2.



**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:

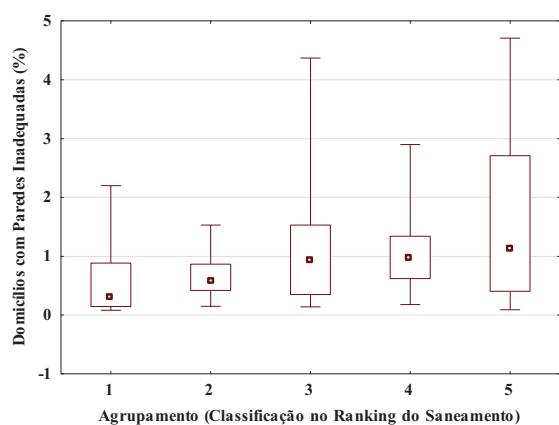
Grupos <sup>#</sup> do Ranking	% da população em domicílios com densidade > 2*				
	$\bar{X}$	Md	1ºQ <sub>(1/4)</sub>	3ºQ <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1 a	18,78	19,24	15,36	22,36	4,29
2 abc	25,61	24,72	20,78	29,74	7,98
3 bcd	27,64	27,81	19,24	37,18	9,58
4 c	26,88	26,44	21,34	32,21	9,45
5 d	36,54	39,44	28,08	43,28	9,20

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e <sup>#</sup>grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1ºQ<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3ºQ<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$  : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura 7.16** - Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem da população em domicílios com densidade superior a 2 moradores.

Com relação à percentagem de domicílios com a paredes inadequadas, Figura 7.17, percebe-se que os municípios englobados no grupo 5 apresentam valores significativamente superiores com relação aos demais grupos.



**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:

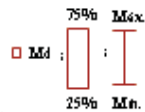
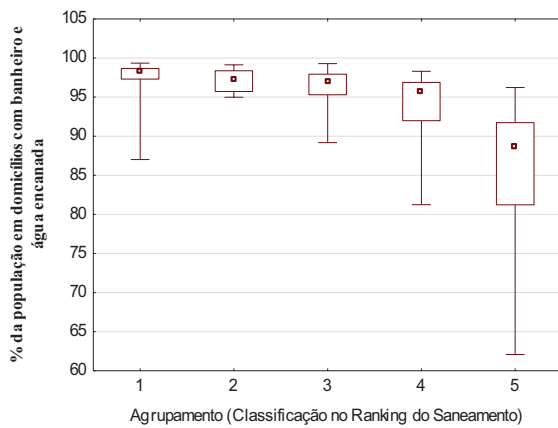
Grupos <sup>#</sup> do Ranking	Domicílios com Paredes Inadequadas (%)*				
	$\bar{X}$	Md	1ºQ <sub>(1/4)</sub>	3ºQ <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1 a	0,55	0,29	0,15	0,89	0,59
2 ab	0,67	0,57	0,42	0,87	0,42
3 ab	1,15	0,94	0,35	1,53	1,02
4 ab	1,08	0,96	0,62	1,34	0,72
5 b	1,63	1,12	0,41	2,71	1,342

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e <sup>#</sup>grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1ºQ<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3ºQ<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$  : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura 7.17** - Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem de domicílios com paredes inadequadas.

Quando analisada a variável percentagem da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada, Figura 7.18, percebe-se que houve diferença estatisticamente significativa entre as medianas dos grupos 1 e 5, enquanto os grupos 2, 3 e 4 apresentaram medianas similares estatisticamente. Nota-se ainda que no grupo 5 foram encontrados valores inferiores aos demais grupos.



**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:

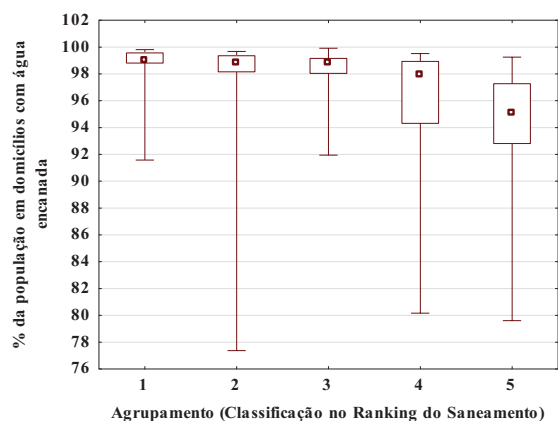
**Figura 7.18** – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem da população em domicílios com banheiro e água encanada.

Grupos# do Ranking		% da população em domicílios com banheiro e água encanada*				
		$\bar{X}$	Md	1ºQ <sub>(1/4)</sub>	3ºQ <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	97,43	98,18	97,31	98,68	2,64
2	ab	97,14	97,26	95,73	98,37	1,43
3	ab	96,16	96,91	95,32	97,95	2,73
4	bc	93,54	95,75	91,99	96,89	5,00
5	c	85,23	88,70	81,24	91,75	10,23

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; 1ºQ<sub>(1/4)</sub> = 25%: primeiro quartil; 3ºQ<sub>(3/4)</sub> = 75%: terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e **D.P.:** desvio padrão.

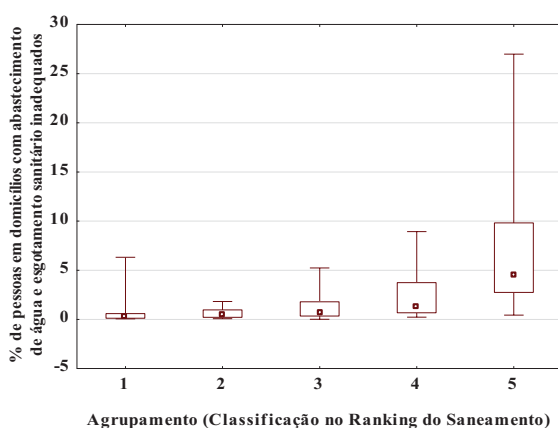
Analisando os municípios somente quanto a presença de água encanada, Figura 7.19, manteve-se a tendência da análise anterior, de modo que o grupo 5 apresentou os piores resultados.



**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:

**Figura 7.19** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem da população em domicílios com água encanada.

Houve diferença estatisticamente significativa entre as medianas dos grupos 1 e 5, Figura 7.20, quanto aos municípios que apresentavam pessoas que vivem em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados, de modo que os municípios piores classificados no ranking do saneamento apresentaram os piores resultados. Este resultado já era esperado, afinal o ranking do saneamento analisa os municípios neste quesito.



**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:

**Figura 7.20** - Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados.

Grupos# do Ranking	% da população em domicílios com água encanada*					
	$\bar{X}$	Md	1ºQ <sub>(1/4)</sub>	3ºQ <sub>(3/4)</sub>	D.P.	
1	a	98,47	99,00	98,81	99,57	1,99
2	a	97,70	98,79	98,16	99,36	4,83
3	a	98,13	98,78	98,04	99,17	2,02
4	ab	95,57	97,87	94,32	98,94	5,55
5	b	94,50	95,06	92,81	97,28	4,31

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

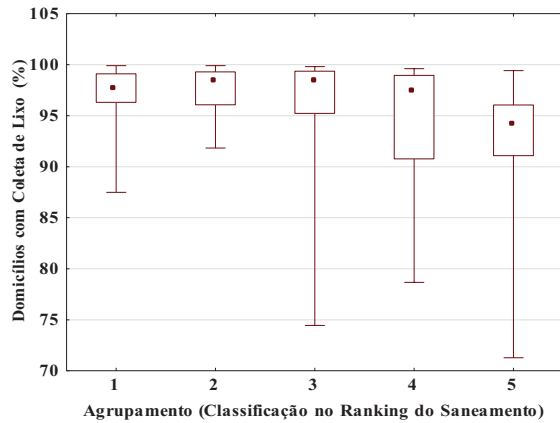
**Md:** mediana; **1ºQ<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3ºQ<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$  : média e **D.P.:** desvio padrão.

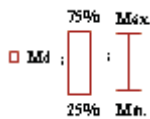
Grupos# do Ranking	% de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados*					
	$\bar{X}$	Md	1ºQ <sub>(1/4)</sub>	3ºQ <sub>(3/4)</sub>	D.P.	
1	a	0,64	0,23	0,13	0,60	1,40
2	ab	0,65	0,46	0,22	0,97	0,56
3	ab	1,21	0,62	0,34	1,79	1,44
4	bc	2,50	1,25	0,68	3,74	2,54
5	c	7,44	4,39	2,75	9,81	7,15

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1ºQ<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3ºQ<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$  : média e **D.P.:** desvio padrão.

Com relação aos domicílios com coleta de lixo, Figura 7.21, como pode ser notado, as medianas dos grupos 1, 2 e 3 possuem diferença estatisticamente com relação ao 5, sendo que o grupo dos municípios piores classificados apresentaram os piores valores com relação aos demais grupos.



**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:  


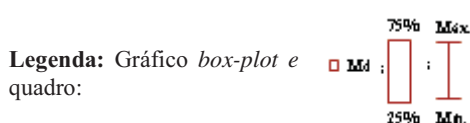
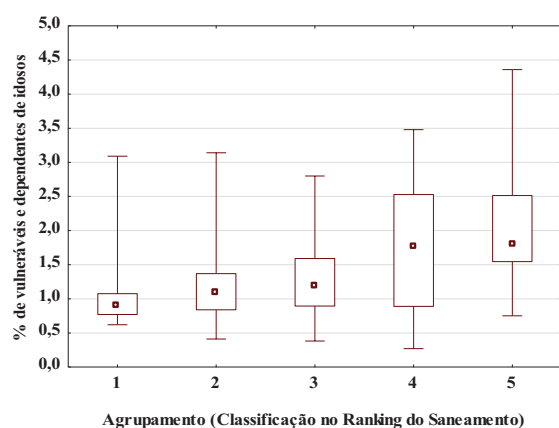
Grupos <sup>#</sup> do Ranking	Domicílios com Coleta de Lixo (%)*				
	$\bar{X}$	Md	1ºQ <sub>(1/4)</sub>	3ºQ <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1 a	97,05	97,52	96,32	99,10	2,87
2 a	97,51	98,34	96,08	99,30	2,28
3 a	95,89	98,15	95,23	99,37	5,97
4 ab	94,87	97,18	90,78	98,95	5,56
5 b	92,85	93,97	91,09	96,05	5,94

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e <sup>#</sup>grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

Md: mediana; 1ºQ<sub>(1/4)</sub> = 25%: primeiro quartil; 3ºQ<sub>(3/4)</sub> = 75%: terceiro quartil; Máx.: valor máximo; Mín.: valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e D.P.: desvio padrão.

**Figura 7.21** - Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a porcentagem de domicílios com coleta de lixo.

A porcentagem de pessoas vulneráveis e dependentes de idosos, Figura 7.22, aumentou na medida em que houve uma piora da classificação dos municípios no ranking do saneamento.



Grupos <sup>#</sup> do Ranking	% de vulneráveis e dependentes de idosos*					
	$\bar{X}$	Md	1ºQ <sub>(1/4)</sub>	3ºQ <sub>(3/4)</sub>	D.P.	
1	a	1,05	0,89	0,77	1,08	0,56
2	a	1,20	1,10	0,84	1,37	0,58
3	ab	1,34	1,18	0,90	1,59	0,67
4	ab	1,74	1,78	0,89	2,53	0,97
5	b	2,10	1,81	1,55	2,52	1,02

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e <sup>#</sup>grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

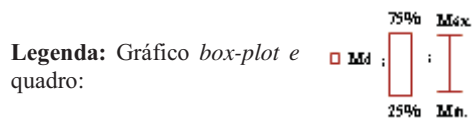
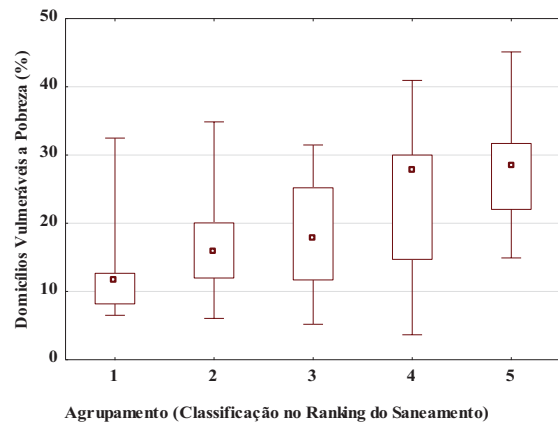
**Md:** mediana; **1ºQ<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3ºQ<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$  : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura 7.22** - Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem de pessoas vulneráveis e dependentes de idosos.

Por fim, com relação à percentagem de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza, Figura 7.23, manteve-se a tendência dita anteriormente, de modo que os valores foram aumentando à medida que os municípios pioraram a sua classificação no ranking do saneamento.

Neste trabalho, não foram analisados os arranjos familiares dos municípios presentes no ranking do saneamento, o que poderia fornecer maiores informações quanto à relação desta composição e a vulnerabilidade à pobreza. Neste sentido, para Montali e Tavares (2008), ocorre uma semelhança entre os arranjos familiares mais vulneráveis à pobreza nas regiões metropolitanas brasileiras. De acordo com estes autores, são mais vulneráveis os arranjos domiciliares nucleados pelo casal com idades de até 34 anos com filhos e/ou parentes, aqueles em que o casal tem idades entre 34 e 49 anos, também com a presença de filhos e/ou parentes, e as famílias chefiadas por mulher com a presença de filhos e/ou parentes.

Analisando o indicador renda domiciliar *per capita*, Figura 7.12, e o indicador domicílios vulneráveis à pobreza, Figura 7.23, é possível correlacionar estas informações e encontrar um resultado similar ao de Montali e Tavares (2008), pois os arranjos domiciliares identificados como mais vulneráveis ao empobrecimento, possuem os níveis mais baixos de rendimentos familiares *per capita*.



Grupos <sup>#</sup> do Ranking	Domicílios Vulneráveis a Pobreza (%) <sup>*</sup>				
	$\bar{X}$	Md	1 <sup>o</sup> Q <sub>(1/4)</sub>	3 <sup>o</sup> Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1 a	12,88	11,77	8,19	12,67	6,83
2 ab	16,59	15,84	11,99	20,07	6,72
3 ab	18,60	17,73	11,72	25,20	7,41
4 bc	23,46	27,91	14,73	30,03	10,07
5 c	27,73	28,56	22,04	31,71	7,13

**Conclusão:** <sup>\*</sup>significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor-*p* < 0,05); e <sup>#</sup>grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1<sup>o</sup>Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3<sup>o</sup>Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e **D.P.:** desvio padrão.

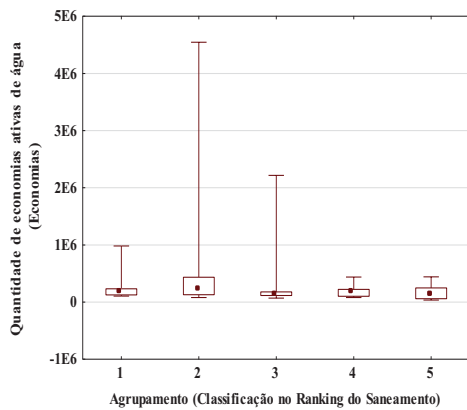
**Figura 7.23** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a porcentagem de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza.

#### 7.4.5 Dimensão Condições Sanitárias

Não houve variação estatística significativa entre os 5 grupos com relação ao volume de água tratada por simples desinfecção (1000 m<sup>3</sup>/ano), Figura E.1. Assim como na quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água, Figura E.2. Na quantidade de economias ativas atingidas por paralisações (Economias/ano), Figura E.3 e na duração dos extravasamentos registrados (Hora/ano), Figura E.4. Assim como na quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas (Economias/ano), Figura E.5, na quantidade de interrupções sistemáticas (Interrupções/ano), Figura E.6, na duração das interrupções sistemáticas (Horas/ano), Figura E.7. e na quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão (Amostras/ano), Figura E.8. Não houve diferença estatística significativa entre os grupos com relação a tarifa média de água e esgoto praticada entre os municípios, respectivamente, Figura E.9 e Figura E.10, nem no consumo micromedido por economia, Figura E.11.

Houve diferença estatisticamente significativa entre as medianas dos grupos 2 e 5, Figura 7.24, com relação à quantidade de economias ativas de água, de modo que no grupo 2 estes valores são superiores aos demais grupos. De acordo com as informações do SNIS (2013), a macrorregião que possui os maiores valores de economias ativas é a Sudeste e a que possui os menores valores é a Norte. A partir disso, uma explicação para ter havido a diferença estatística entre os grupos 2 e 5 se deve à presença de São Paulo e outras capitais estar englobada no grupo 2, e, por outro lado, a região Norte prevalece no grupo 5.





**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro: **Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  **$\bar{X}$ :** média e **D.P.:** desvio padrão.

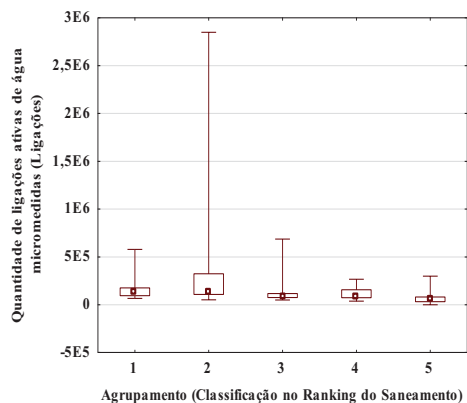
Grupos# do Ranking		Quantidade de economias ativas de água (Economias)*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	ab	237175,8	160159,0	125215,5	233033,0	221927,0
2	a	510025,7	212495,0	130112,0	435248,0	983212,0
3	ab	298452,5	130302,0	116605,0	179776,0	490705,0
4	ab	176277,5	165878,0	102352,5	224968,0	88094,43
5	b	145551,1	107643,5	61264,50	248521,0	111412,1

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  **$\bar{X}$ :** média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura 7.24:** Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade de economias ativas de água.

Analisando a quantidade de ligações ativas de água micromedidas, Figura 7.25, nota-se que as medianas dos grupos 1 e 2 possuem diferença estatisticamente significativa com relação ao 5, de modo que no grupo 5, os valores foram inferiores aos demais grupos.



**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro: **Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  **$\bar{X}$ :** média e **D.P.:** desvio padrão.

Grupos# do Ranking		Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (Ligações)*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	160255,3	118930,5	94060,50	175056,5	129856,4
2	a	336702,9	129889,5	107423,0	324382,5	611207,9
3	ab	155034,9	89565,50	74900,00	117695,0	179711,6
4	ab	113164,1	87987,50	74240,50	157134,5	56224,28
5	b	76641,85	64159,00	32000,50	80507,00	72006,87

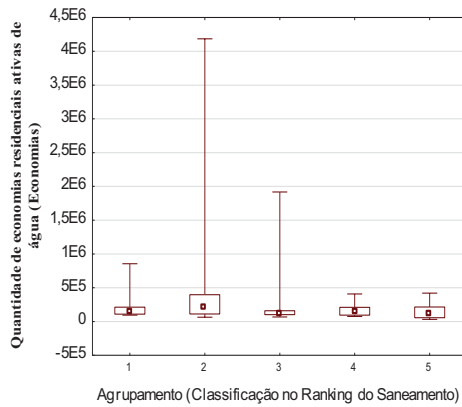
**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  **$\bar{X}$ :** média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura 7.25 -** Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade de ligações ativas de água micromedidas.

Quando analisada a quantidade de economias residenciais ativas de água, Figura 7.26, percebe-se que houve diferença estatisticamente significativa entre as medianas dos grupos 2 e 5, de modo que os menores valores foram encontrados no grupo 5. A explicação para este

resultado segue o mesmo raciocínio exposto para o indicador quantidade de economias ativas de água, Figura 7.24.



Grupos# do Ranking	Quantidade de economias residenciais ativas de água (Economias)*				
	$\bar{X}$	Md	1ºQ <sub>(1/4)</sub>	3ºQ <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1 ab	212132,5	143789,5	110543,5	212591,0	196420,6
2 a	464864,1	196266,0	113203,0	398160,5	906391,4
3 ab	267375,9	121654,0	102786,5	161237,5	425394,2
4 ab	162645,8	156377,0	94884,00	210371,5	81516,70
5 b	132122,1	99249,50	57321,50	214328,0	102478,9

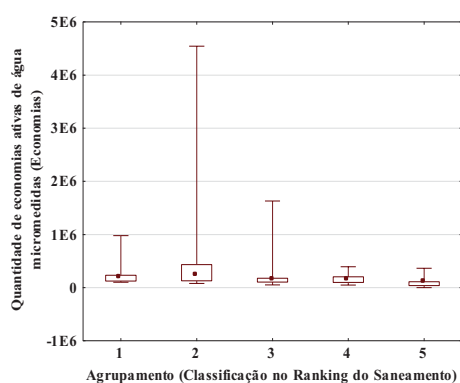
**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:

**Md:** mediana; **1ºQ<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3ºQ<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e **D.P.:** desvio padrão.

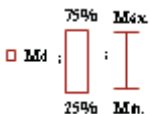
**Figura 7.26** – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade de economias residenciais ativas de água.

Com relação à quantidade de economias ativas de água micromedidas, como pode ser notado, as medianas dos grupos 1 e 2 possuem diferença estatística significativa com relação ao 5, Figura 7.27, de modo que no grupo 5 foram encontrados os menores valores quando comparado aos demais grupos.



Grupos <sup>#</sup> do Ranking	Quantidade de economias ativas de água micromedidas (Economias)*				
	$\bar{X}$	Md	1ºQ <sub>(1/4)</sub>	3ºQ <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1 a	2365	1601	1252	2330	2220
	47,6	59,0	13,0	03,5	98,0
2 a	5046	2124	1295	4344	9817
	83,8	93,5	05,5	34,5	53,7
3 ab	2636	1280	1058	1782	3739
	17,5	29,5	88,0	75,5	43,9
4 ab	1585	1555	992	2050	802
	25,5	02,5	76,00	26,5	79,51
5 b	1006	886	400	1138	864
	43,7	73,00	13,00	40,5	57,67

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e <sup>#</sup>grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

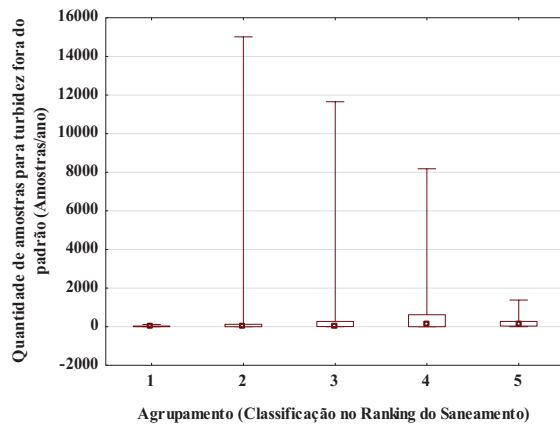
**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro: 

**Md:** mediana; **1ºQ<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3ºQ<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura 7.27** - Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade de economias ativas de água micromedidas.

Para a variável quantidade de amostras para turbidez fora do padrão, Figura 7.28, observa-se que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos 1 e 5, de modo que os maiores valores foram encontrados no grupo 5. De acordo com o SNIS (2013), a região Sudeste é a que mais apresentou amostras para turbidez fora do padrão enquanto que a região Norte registou a menor quantidade das amostras. Por isso, apesar do grupo 1 apresentar um maior número de municípios da região Sudeste, este grupo apresentou os melhores resultados, enquanto que o grupo 5, que possui a maior quantidade de municípios da região Norte, apresentou os piores resultados.

Analisando este resultado e os valores de cada grupo, percebe-se também que na medida em que os grupos de municípios pioravam a sua situação no ranking do saneamento, a quantidade de amostras para turbidez fora do padrão aumentava.



Grupos# do Ranking		Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão (Amostras/ano)*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	27,50	13,50	5,50	38,00	32,72
2	ab	1225,05	17,00	1,50	126,00	3762,29
3	ab	762,90	48,50	9,50	273,00	2583,08
4	ab	691,80	66,50	6,50	622,50	1815,69
5	b	223,15	144,00	36,00	272,50	308,61

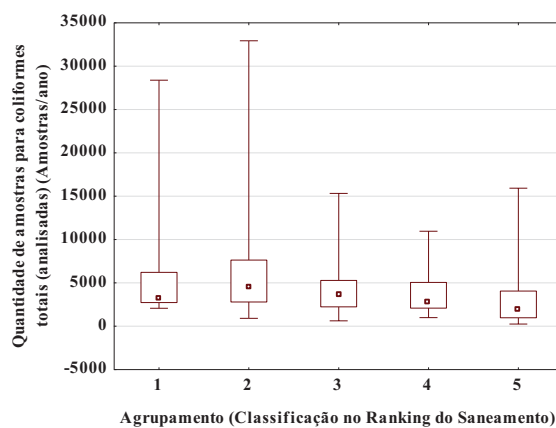
**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

Md: mediana; 1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%: primeiro quartil; 3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%: terceiro quartil; Máx.: valor máximo; Mín.: valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e D.P.: desvio padrão.

**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro: 75% Máx. Md 25% Mín.

**Figura 7.28** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação do ranking do saneamento e a quantidade de amostras para turbidez fora do padrão.

Na Figura 7.29, são apresentados os resultados da quantidade de amostras para coliformes totais analisadas. Percebe-se que houve diferença estatisticamente significativa entre as medianas dos grupos 2 e 5, de modo que no grupo 5 os valores encontrados foram inferiores aos demais. Apesar disso, não houve variação quanto às amostras de coliformes totais analisadas que estavam fora dos padrões exigidos, Figura E.8.



Grupos# do Ranking		Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) (Amostras/ano)*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	ab	5887,75	3168,00	2734,00	6212,50	6399,26
2	a	8376,25	4405,50	2797,00	7626,50	9421,73
3	ab	4878,95	3720,50	2240,00	5292,00	4179,52
4	ab	3716,40	2673,50	2090,00	5064,00	2765,52
5	b	3271,25	1930,00	984,50	4064,50	3776,62

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

Md: mediana; 1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%: primeiro quartil; 3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%: terceiro quartil; Máx.: valor máximo; Mín.: valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e D.P.: desvio padrão.

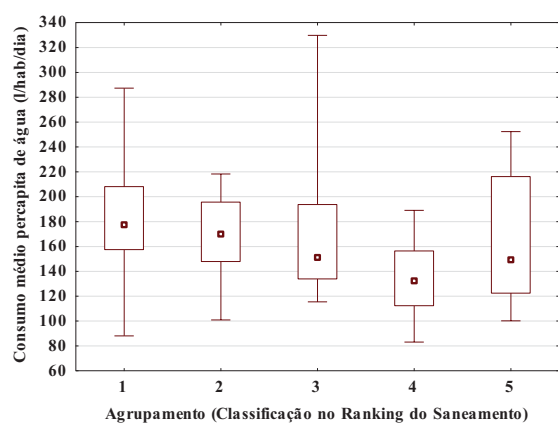
**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro: 75% Máx. Md 25% Mín.

**Figura 7.29** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação do ranking do saneamento e a quantidade de amostras para coliformes totais analisadas.

O consumo médio *per capita* de água é a média diária de volume de água utilizada por indivíduo para satisfazer suas necessidades cotidianas, seja doméstica, comercial, público e/ou industrial. Esta informação é importante para as projeções de demanda para o dimensionamento de sistemas de água e de esgotos e para o controle operacional. De acordo com o SNIS (2013), os valores médios de consumo *per capita* em cada macrorregião brasileira são os seguintes: Sudeste (194 L/hab.d), Centro-Oeste (160,7 L/hab.d), Norte (155,8 L/hab.d), Sul (149,9 L/hab.d) e Nordeste (125,8 L/hab.d).

Analisando os resultados do indicador consumo médio *per capita* de água, Figura 7.30, percebe-se que houve diferença estatisticamente significativa entre as medianas dos grupos 1 e 2 quando comparado ao grupo 4, de modo que no grupo 4, houve o menor consumo de água por habitante.

Comparando estes resultados com as informações do SNIS (2013) e sabendo-se que 55% dos municípios presentes no grupo 4, Figura 7.1d, estão localizados na região Nordeste, conclui-se que a localização geográfica destes municípios contribuíram para os valores serem inferiores aos demais grupos. Isto, possivelmente, está relacionada a histórica falta deste recurso natural naquela região. Em contrapartida, no grupos 1 e 2, a percentagem das regiões Sudeste e Sul, somadas, representam, respectivamente, 95% e 75%, Figura 7.1a e Figura 7.1b.



Grupos# do Ranking	Consumo médio per capita de água (l/hab/dia)*				
	$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1 a	181,64	177,30	157,40	208,15	47,17
2 a	169,86	168,25	147,95	195,60	31,14
3 ab	172,96	149,95	133,90	193,70	57,67
4 b	133,81	131,80	112,40	156,45	29,97
5 ab	161,81	148,80	122,55	216,20	50,50

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:  

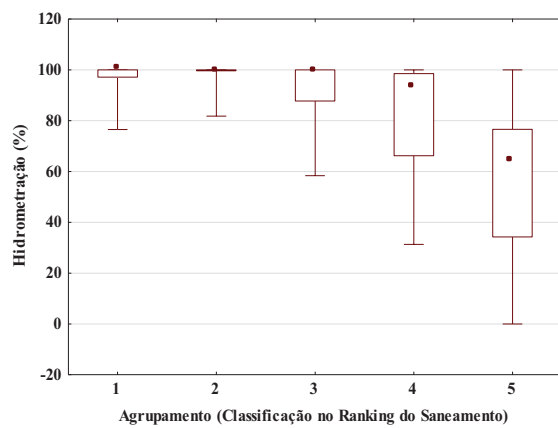
 75% Máx.  
 Md :  
 25% Mín.


**Figura 7.30** - Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e o consumo médio per capita de água.

#### 7.4.6 Dimensão Desempenho e Atuação do Prestador

Não houve diferença estatística significativa entre os grupos com relação às reclamações sobre o abastecimento de água por ligações, Figura F.1, esgotamento sanitário por ligações, Figura F.2 e índices de produtividade (economias ativas por pessoal), Figura F.3.

Com relação à hidrometração, Figura 7.31, houve diferença estatisticamente significativa entre as medianas dos grupos 1, 2, 3 quando comparado ao grupo 5, de modo que os menores valores foram encontrados no grupo 5.



**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:  


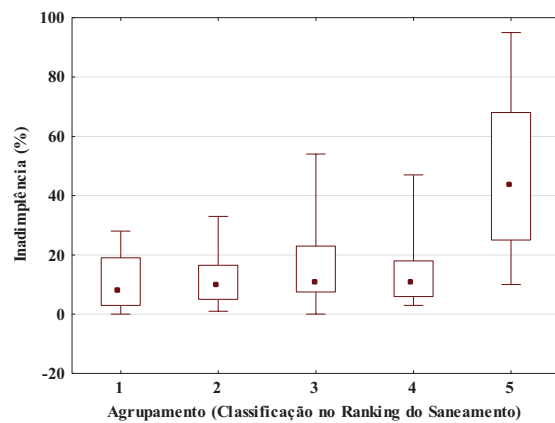
Grupos <sup>#</sup> do Ranking	Hidrometração (%) <sup>*</sup>				
	$\bar{X}$	Md	1 <sup>o</sup> Q <sub>(1/4)</sub>	3 <sup>o</sup> Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1 a	97,07	99,99	97,14	100,00	6,26
2 a	98,41	99,85	99,68	100,00	4,36
3 a	90,90	99,57	87,71	99,99	13,82
4 ab	81,98	92,57	66,25	98,52	21,11
5 b	58,34	63,99	34,27	76,62	30,85

**Conclusão:** <sup>\*</sup>significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor-*p* < 0,05); e <sup>#</sup>grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

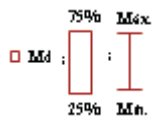
**Md:** mediana; **1<sup>o</sup>Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3<sup>o</sup>Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$  : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura 7.31** - Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a hidrometração

Conforme a Figura 7.32, houve diferença estatística entre a mediana do grupo 5 e dos demais grupos, de modo que os maiores valores foram encontrados no grupo 5.



**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:



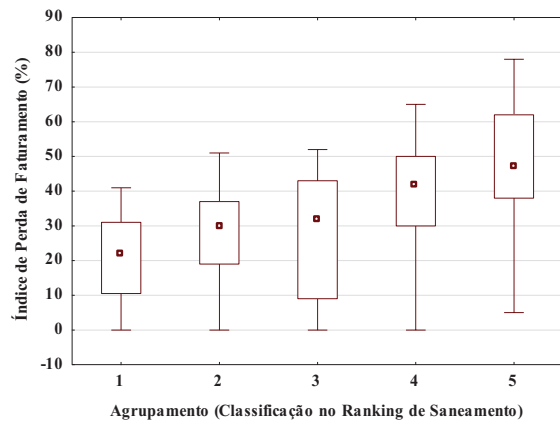
Grupos# do Ranking		Inadimplência (%)*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	10,60	7,00	3,00	19,00	9,65
2	a	11,30	9,50	5,00	16,50	8,80
3	a	17,00	10,50	7,50	23,00	14,89
4	a	14,35	10,00	6,00	18,00	13,20
5	b	47,53	43,00	25,00	68,00	26,47

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$  : média e **D.P.:** desvio padrão.

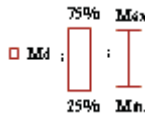
**Figura 7.32** — Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a inadimplência

Analisando o índice de perda de faturamento, percebe-se que estes valores foram aumentando à medida em que os municípios apresentavam uma piora na classificação do ranking do saneamento. Apesar disso, conforme Figura 7.33, houve diferença estatisticamente significativa somente entre os grupos 1 e 5. De acordo com as informações do SNIS (2013), o índice de perda de faturamento na região Norte é superior às demais regiões, com valores superiores a 50%, por isso, tal diferença estatística pode ser explicada a partir da localização geográfica dos municípios presentes no grupo 5. Nota-se que os índices de perda de faturamento foram aumentando na medida em que o grupo de municípios piorava sua classificação no ranking do saneamento.



Grupos# do Ranking		Índice de Perda de Faturamento (%)*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	20,65	22,00	10,50	31,00	12,82
2	ab	26,10	29,50	19,00	37,00	15,84
3	abc	27,40	31,50	9,00	43,00	18,44
4	bc	39,61	42,00	30,00	50,00	17,52
5	c	45,84	47,00	38,00	62,00	20,49

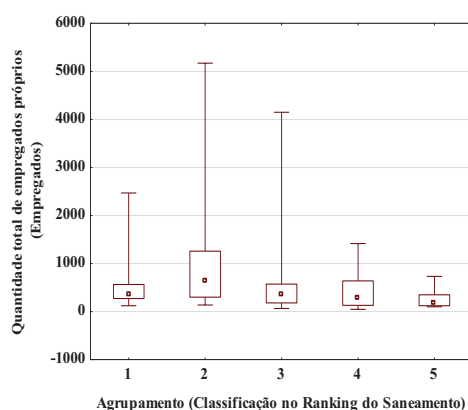
**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:  


**Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  **$\bar{X}$ :** média e **D.P.:** desvio padrão.

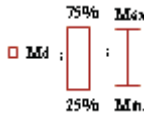
**Figura 7.33** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e o índice de perda de faturamento

Quando analisada a quantidade total de empregados próprios, houve diferença estatisticamente entre os grupos 2 e 5, Figura 7.34, de modo que os valores encontrados no grupo 5 foram inferiores aos demais grupos. De acordo com o SNIS (2013), a região Sudeste possui a maior quantidade de empregados próprios, enquanto a região Norte possui a menor quantidade. Sendo assim, mais uma vez a localização geográfica dos municípios pode auxiliar a explicar a diferença estatística deste indicador.



Grupos# do Ranking		Quantidade total de empregados próprios (Empregados)*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	ab	604,01	604,01	604,01	604,01	604,01
2	a	1070,00	646,00	300,50	1260,00	1205,34
3	ab	620,75	353,50	182,50	573,00	940,53
4	ab	441,65	293,00	131,50	639,00	417,17
5	b	264,65	183,00	124,00	350,00	188,23

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

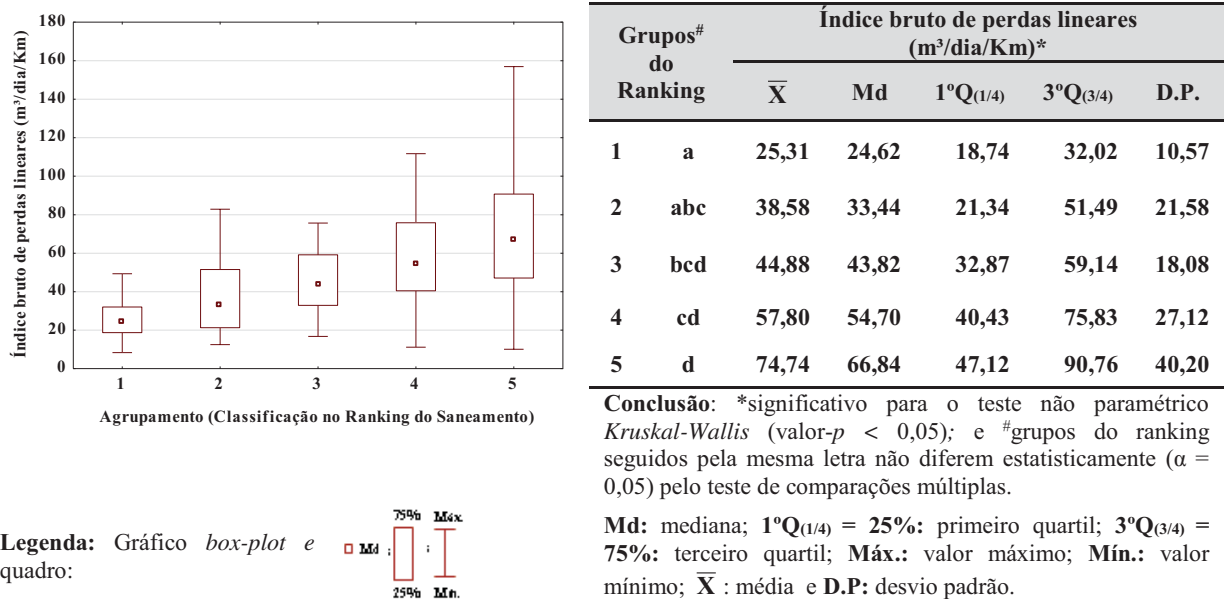
**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:  


**Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  **$\bar{X}$ :** média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura 7.34** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade total de empregados próprios.

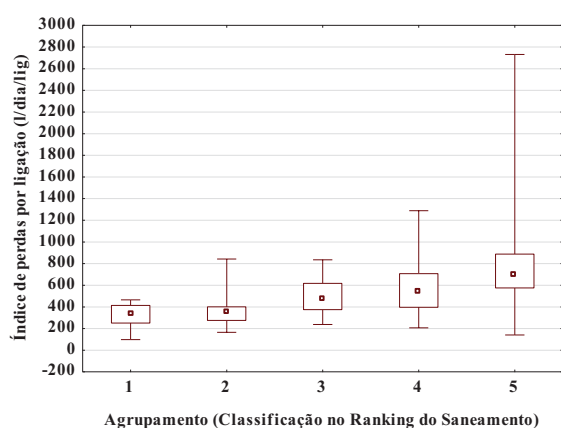


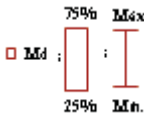
Na Figura 7.35, são apresentados os resultados do índice bruto de perdas lineares. Nota-se que houve diferença estatística entre as medianas dos grupos 1 e 5, e, além disso, os valores aumentaram na medida em que a classificação dos municípios pioravam no ranking do saneamento. Segundo o SNIS (2013), as maiores perdas lineares ocorrem nas regiões Norte e Nordeste, enquanto que as menores perdas ocorrem nas regiões Sul e Centro-Oeste.



**Figura 7.35** - Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e o índice bruto de perdas lineares.

Com relação à variável índice de perdas por ligação, percebe-se que houve diferença estatística entre as medianas dos grupos 1 e 5, Figura 7.36, de modo que os valores aumentaram à medida em que a classificação dos municípios pioraram no ranking do saneamento. De acordo com o SNIS (2013), as maiores quantidades de perdas por ligação estão localizadas na região Norte, enquanto as menores quantidades estão na região Centro-Oeste.



**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:  
 □ Md :  75% Máx.  
 25% Mín.

Grupos# do Ranking		Índice de perdas por ligação (l/dia/lig)*				
		$\bar{X}$	Md	1ºQ <sub>(1/4)</sub>	3ºQ <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	310,13	334,06	250,96	414,21	111,67
2	ab	371,94	347,40	275,32	401,42	162,95
3	bcd	501,36	477,21	375,11	617,28	166,46
4	cd	604,45	541,42	396,78	707,66	291,64
5	d	817,48	698,90	575,24	887,31	548,60

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

Md: mediana; 1ºQ<sub>(1/4)</sub> = 25%: primeiro quartil; 3ºQ<sub>(3/4)</sub> = 75%: terceiro quartil; Máx.: valor máximo; Mín.: valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e D.P.: desvio padrão.

**Figura 7.36** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e o índice de perdas por ligação.

## 7.5 Características dos grupos de municípios presentes no ranking do saneamento 2015

Depois de terem sido feitas as análises estatísticas com relação aos grupos de municípios presentes no ranking do saneamento, pode-se encontrar algumas características municipais associadas à classificação destes municípios. De modo geral, percebeu-se que houve, uma relação entre os melhores resultados de cada indicador analisado com a classificação dos grupos de municípios no ranking do saneamento. Desta forma, o grupo 1 se destacou positivamente nos indicadores analisados, enquanto o grupo 5 se destacou negativamente. A seguir, serão apresentados o resumo dos resultados considerados mais relevantes de cada grupo.

### 7.5.1 Grupo 1

Os municípios presentes neste grupo são provenientes, principalmente, da macrorregião Sudeste. A combinação predominante do modelo de prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário é a CESB – CESB. A taxa de envelhecimento, a percentagem de crianças de 5 a 6 anos na escola, a percentagem de pessoas com idade entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo, a percentagem de domicílios com coleta de lixo, a renda domiciliar *per capita* e o consumo médio *per capita* de água são superiores aos valores encontrados nos demais grupos. Por outro lado, este grupo apresenta as menores

percentagens de população pobre e extremamente pobre, de domicílios vulneráveis à pobreza e os menores índices de perda de faturamento e de perdas por ligação.

#### 7.5.2 Grupo 2

Os municípios presentes neste grupo são provenientes, principalmente, da macrorregião Sudeste. As combinações predominantes dos modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são as AIM – AIM e PRIV - PRIV. Este grupo possui elevados valores de renda domiciliar *per capita* de quantidades de economias ativas de água e elevado consumo médio per capita de água. Além disso, possuem baixas percentagens de população pobre e extremamente pobre e baixos índices de domicílios vulneráveis à pobreza.

#### 7.5.3 Grupo 3

Os municípios presentes neste grupo são provenientes, principalmente, da macrorregião Sudeste. Diferentemente dos demais grupos, não foi possível apontar, isoladamente, uma combinação do modelo de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Com relação aos indicadores municipais, este grupo não se destacou em nenhum deles, e, além disso, na maioria dos casos, os valores encontrados foram intermediários aos encontrados nos grupos com os municípios melhores e os piores classificados no ranking do saneamento.

#### 7.5.4 Grupo 4

Os municípios presentes neste grupo são provenientes, principalmente, da macrorregião Nordeste. A combinação predominante do modelo de prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário é a CESB – CESB. Este grupo possui baixa taxa de envelhecimento, elevada percentagem de população pobre, extremamente pobre e de domicílios vulneráveis à pobreza. Além disso, possui os menores valores do consumo médio *per capita* de água e elevados índices de perdas de faturamento e perdas por ligação.

#### 7.5.5 Grupo 5

Os municípios presentes neste grupo são provenientes, principalmente, da macrorregião Norte. A combinação predominante do modelo de prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário é a CESB – CESB. A taxa de envelhecimento, a percentagem de crianças de 5 a 6 anos na escola, a percentagem de pessoas com idade entre

15 e 17 anos com ensino fundamental completo, a percentagem de domicílios com coleta de lixo, a renda domiciliar *per capita* e o consumo médio *per capita* de água são inferiores aos valores encontrados nos demais grupos. Por outro lado, este grupo apresenta as maiores percentagens de população pobre e extremamente pobre, de domicílios vulneráveis à pobreza e os menores índices de perda de faturamento e de perdas por ligação.

## 8. CONCLUSÕES

Como foi observado neste trabalho, ficou claramente identificado que houve relação direta entre a classificação do ranking do saneamento e a localização geográfica dos municípios, ou seja, mesmo entre os municípios com maiores contingentes populacionais, ocorre uma discriminação dos serviços de saneamento onde a população apresenta situação financeira elevada e com os maiores índices de escolaridade, possuindo serviços de saneamento com melhor qualidade e quantidade.

A utilização de informações sociais e demográficas tem crescido para a formulação de políticas públicas municipais no país tem crescido, de modo que vários municípios de médio e grande portes passaram a solicitar uma série de indicadores sociodemográficos às agências de estatísticas e instituições ligadas ao planejamento público (JANNUZZI, 2002). Para este autor, o uso adequado dos indicadores sociais pode enriquecer a interpretação empírica da realidade em determinado local, tornando-se de grande importância para definição das prioridades da aplicação de recursos do orçamento público.

No entanto, a tomada de decisão por parte dos governantes ou responsáveis em aplicar as políticas públicas não deve se basear somente nas estatísticas e apontamentos fornecidos com a utilização de indicadores. Como foi abordada na seção de políticas públicas, não há uma solução pronta a ser aplicada em todos os municípios para a diminuição dos déficits de saneamento. As decisões precisam estar adaptadas à realidade local e em conformidade também com a vontade da população que será beneficiada pelas ações em seus municípios.

Porém, Jannuzzi (2002) relata que os agentes encarregados por tomar as decisões podem potencializar ou criar barreiras adicionais à sua efetivação, havendo interferências político-partidárias e das diferentes esferas do poder público.

Apesar de todos os resultados obtidos nesta pesquisa, vale ressaltar que eles são somente um ponto de partida para estudos mais aprofundados e elaborados a respeito do saneamento nas cem maiores cidades brasileiras, visto que vários municípios envolvidos na pesquisa possuem características diferentes, com realidades geográficas e situações econômicas distintas, além de interesses políticos diversos. Inclusive, devido ao banco de dados do SNIS ser auto-declaratório, na raiz das informações utilizadas na análise estatística pode haver uma certa margem de erro.

Além disso, não foi possível associar a classificação dos municípios no ranking do saneamento com o modelo de gestão dos serviços de saneamento. Esta dificuldade se deu, principalmente, devido à combinação CESB – CESB estar fortemente presente em todos os

grupos. Outro fato observado também foi a ausência da prestação dos serviços de abastecimento de água realizados pela própria prefeitura.

Percebeu-se ainda que, apesar dos inúmeros indicadores utilizados neste trabalho, outros tantos foram desconsiderados, o que poderia elucidar ainda mais os indicativos da classificação dos municípios no ranking do saneamento. Além disso, em estudos relacionados a este tema de pesquisa, comumente usa-se de procedimentos qualitativos para conhecer a realidade de cada município ou região para aumentar a precisão dos resultados obtidos. Desta forma, não fica descartada, num futuro, a escolha de determinado grupo de municípios presentes neste ranking para se conhecer melhor a realidade do saneamento nestas cidades e, indícios apontados nesta pesquisa.

Por isso, há a possibilidade dos autores aprofundarem os estudos do saneamento nas cem maiores cidades brasileiras, e, em eventuais publicações, comprometem-se a buscar ainda mais indícios na literatura de elementos que expliquem os resultados encontrados e acréscimo de possíveis variáveis importantes para o estudo, como, por exemplo, indicadores de desenvolvimento humano municipal (IDH-M) e indicador da desigualdade social (índice GINI).

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, M.M. *Gestão de serviços de abastecimento de Água e esgotamento sanitário: A participação social em três modelos institucionais no Espírito Santo*. 2011. (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

ALVES, M.A.S.; DINIZ, A.M.A. O zoneamento morfológico funcional das cidades médias mineiras: o exemplo de Barão de Cocais. **SOCIEDADE & NATUREZA**, v. 20, n. 2, p. 79-91, 2008.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/consulta>>. Acesso em: 05 de Set de 2015.

BATELLA, W.B. *Os limiões das cidades médias: reflexões a partir da cidade de Teófilo Otoni-MG*. 2013. 228 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista – *Campus* de Presidente Prudente, Presidente Prudente, 2013.

BORJA, P.C. Política pública de saneamento básico: uma análise da recente experiência brasileira. **SAÚDE E SOCIEDADE**. São Paulo, v.23, n.2, p.432-447, 2014.

BRITTO, A.L.N.P.; LIMA, S.C.R.B.; HELLER, L.; CORDEIRO, B.S. Da fragmentação à articulação: a política nacional de saneamento e seu legado histórico. **R. B. ESTUDOS URBANOS E REGIONAIS**, v.14, n.1, p. 65-83, 2012.

CALDEIRA, M.M. *Estudo dos determinantes da coleta domiciliar e da disposição final dos resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais*. 2008. 83 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

CALIJURI, M.L.; SANTIAGO, A.F.; CAMARGO, R.A.; MOREIRA NETO, R.F. Estudo de indicadores de saúde ambiental e de saneamento em cidade do Norte do Brasil. **ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**, v.14, n.1 p. 19-28, 2009.

CAMATTA, A.F.A. *Saneamento básico no Brasil: desafios na universalização de seu acesso frente aos impasses econômicos e sociais que limitam a oferta dos serviços essenciais*. 2014. 165 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Escola Superior Dom Helder Câmara, Belo Horizonte, 2014.

COSTA, S.S.; HELLER, L.; BRANDÃO, C.C.S.; COLOSMO, E.A. Indicadores epidemiológicos aplicáveis a estudos sobre a associação entre saneamento e saúde de base municipal. **ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**, v.10, n. 2, p. 118-127, 2005.

DANTAS, F.A.; LEONETI, A.B.; OLIVEIRA, S.V.W.B.; OLIVEIRA, M.M.B. **FACEF PESQUISA: DESENVOLVIMENTO E GESTÃO**, v.15, n.3, p.272-284, 2012

ECKERT, J.A.; TURATTI, L. As concessões de serviços públicos na perspectiva da lei do saneamento básico. **DESTAQUES ACADÊMICOS**, v. 6, n. 2, p. 88-102, 2014.

GALVÃO JUNIOR, A.C. Desafios para a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil. **REV PANAM SALUD PUBLICA**, v.25, n.6, p. 548-556, 2009.

GALVÃO JUNIOR, A.C.; PAGANINI, W.S. Aspectos conceituais da regulação dos serviços de água e esgoto no Brasil. **ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**, v.14, n.1, p. 79-88, 2009.

Glossário Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível em: <[http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o\\_atlas/glossario/](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/glossario/)>. Acesso em: 27 de Ago de 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2008*. IBGE, Rio de Janeiro, RJ, 2010. 219 p.

IPEA-Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Dimensão, evolução e projeção da pobreza por região e por estado no Brasil. Brasília: Comunicação da Presidência, n. 58, jul. 2010.

HELLER, L. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. **CIÊNCIA E SAÚDE COLETIVA**, v. 3, n. 2, p. 73-84,1998.



HELLER, L.; COUTINHO, M.L.; MINGOTI, S.A. Diferentes modelos de gestão de serviços de saneamento produzem os mesmos resultados? Um estudo comparativo em Minas Gerais com base em indicadores. **ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**, v.11, n.4, p. 325-336, 2006.

HELLER, L., CASTRO, J. E. Política pública de saneamento: apontamentos teórico-conceituais. **ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**, v. 13, n.3, p. 284-295, 2007.

HELLER, P.G.B. *Avaliação dos serviços de saneamento de quatro municípios da bacia hidrográfica do Rio das Velhas - MG. Uma abordagem da dimensão tecnológica*. 2007. 139 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

HELLER, P. G. B.; VON SPERLING, M.; HELLER, L. Desempenho tecnológico dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em quatro municípios de Minas Gerais: uma análise comparativa. **ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**, v.14, n.1, p. 109-118, 2009.

HELLER, P.G.B. *Modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário: uma avaliação comparativa do desempenho no conjunto dos municípios brasileiros*. 2012. 125 f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

JANNUZZI, P. M. Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais. **REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**, v. 36, n.1, p. 51-72, 2002.

JORDÃO FILHO, R.S.; OLIVEIRA, T.S.M. Planejamento e sustentabilidade urbana. **CADERNO ORGANIZAÇÃO SISTÊMICA**, v.3, n.2, p. 53-65, jul/dez 2013.

LIBÂNIO, P.A.C. *Avaliação qualitativa do modelo de gestão da política nacional de recursos hídricos: interfaces com o sistema ambiental e com o setor de saneamento*. 2006.

341 f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

LISBOA, S.S. *Planejamento municipal de saneamento por convicção ou por obrigação? Uma avaliação das implicações em Penápolis/SP e Itapira/SP*. 2013. 182 f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

Lista de Indicadores Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível em: <[http://www.pnud.org.br/atlas/dl/Lista-indicadores\\_do\\_Atlas.htm](http://www.pnud.org.br/atlas/dl/Lista-indicadores_do_Atlas.htm)>. Acesso em 27 de Ago de 2015.

LOUREIRO, A. L. *Gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário: análise de diferentes modelos*. 2009. 188 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

MAFRA, S.C.T.; SILVA, E.P.; FONSECA, E.S.; ALMEIDA, A.V.; FREITAS, N.C. **O envelhecimento nas diferentes regiões do Brasil: uma discussão a partir do censo demográfico 2010**. VI WORKSHOP DE ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO, III ENCONTRO MINEIRO DE ESTUDOS EM ERGONOMIA, VIII SIMPÓSIO DO PROGRAMA TUTORIAL EM ECONOMIA DOMÉSTICA, *Envelhecimento: como pensar o trabalho, a sociedade e as cidades?*

MIRANDA, G.M. *Indicadores do potencial de gestão municipal de recursos hídricos*. 2012. 96 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2012.

MONTALI, L.; TAVARES, M. Família, pobreza e acesso a programas de transferência de renda nas regiões metropolitanas brasileiras. **ESTUDOS DE POPULAÇÃO**. v. 25, n. 2, p. 211-231, 2008.

NAHAS, M.I.P.; GONÇALVES, E.; SOUZA, R.G.V.; VIEIRA, C.M. **Sistemas de indicadores municipais no Brasil: experiências e metodologias**. XV Encontro Nacional de

Estudos Populacionais, ABEP, realizado em Caxambu - MG – Brasil, 18 a 22 de setembro de 2006.

NASCIMENTO, N.O.; HELLER, L. Ciência, tecnologia e inovação na interface entre as áreas de recursos hídricos e saneamento. **ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**, v.10, n.1, p. 36-48, 2005.

OGERA, R. C.; PHILIPPI JR., A. Gestão dos serviços de água e esgoto nos municípios de Campinas, Santo André, São José dos Campos e Santos, no período de 1996 a 2000. **ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**, v. 10, n.1, p.72 – 81, 2005.

OLIVEIRA JÚNIOR, G.A. Redefinição da centralidade urbana em cidades médias. **SOCIEDADE & NATUREZA**, v. 20, n. 1, p. 205-220, 2008.

OLIVEIRA, T.G. *Faces da privatização: a transição do modelo de gestão dos serviços de água e esgoto em Cachoeiro de Itapemirim – ES*. 2010. 146 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

PINEDA, G.Y.F. *Gestão comunitária para abastecimento de água em áreas rurais: uma análise comparativa de experiências no Brasil e na Nicarágua*. 2013. 223 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

QUEIROZ, J.T.M.; HELLER, L.; SILVA, S.R. Análise da Correlação de Ocorrência da Doença Diarreica Aguda com a Qualidade da Água para Consumo Humano no Município de Vitória-ES. **SAÚDE & SOCIEDADE**, v.18, n.3, p.479-489, 2009.

RAMOS, E.F. *As cidades médias em perspectiva uma análise dos papéis e tendências de um grupo de cidades médias brasileiras*. 2011. 164 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

RANKING DO SANEAMENTO. 2014, São Paulo. Instituto Trata Brasil, 2014. 84 p.

REZENDE, S.C.; HELLER, L.O *Saneamento no Brasil: políticas e interfaces*. 2ª edição revista e ampliada. Belo Horizonte: Editora UFMG; Escola de Engenharia da UFMG, 2008. 387 p.

REZENDE, S. *Aspectos demográficos da cobertura de serviços de saneamento no Brasil urbano contemporâneo*. 2005. 153 f. Tese (Doutorado em Demografia do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional) – Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

REZENDE, S.C.; WAJNMAN, S.; CARVALHO, J. A. M.; HELLER, L. Integrando oferta e demanda de serviços de saneamento: análise hierárquica do panorama urbano brasileiro no ano 2000. **ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**, v. 12, n.1, p.90 – 101, 2007.

ROSSONI, H.A.V. *Fatores condicionantes da presença de diferentes modelos de prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil: uma análise quantitativa*. 2015. 288 f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

ROSSONI, H.A.V.; FARIA, M.T.S.; RIBEIRO, N.R.; HELLER, L. Condicionantes envolvidos na presença de diferentes modelos de prestação de serviços de abastecimento de água no Brasil. **REVISTA AIDIS DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES: INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y PRÁCTICA**, v. 8, n. 1, p. 26-43, 2015.

ROSSONI, H.A.V., FARIA, M.T.S.; ROSSONI, F.F.P.; MINGOTI, S.A.; HELLER, L. Características municipais determinantes da presença de diferentes prestadores de serviços de abastecimento de água no Brasil. **REVISTA DAE**, v. 63, n. 199, p. 27-46, 2015.

RUBINGER, S.D. *Desvendando o conceito de saneamento no Brasil: uma análise da percepção da população e do discurso técnico contemporâneo*. 2008. 197 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

SAIANI, C.C.S. *Restrições à expansão dos investimentos em saneamento básico no Brasil: déficit de acesso e desempenho dos prestadores*. 2007. 315 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Rio Preto, 2007.

SCARATTI, D.; MICHELON, W.; SCARATTI, G. Avaliação da eficiência da gestão dos serviços municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário utilizando Data Envelopment Analysis. **ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**, v.18, n.4, P. 333-340, 2013.

SCRIPTORE, J.; JÚNIOR, R. T. A estrutura de provisão dos serviços de saneamento básico no Brasil: uma análise comparativa do desempenho dos provedores públicos e privados. **ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**, v. 46, n. 6, p. 1479-1504, 2012.

SILVA, A.C.N.C. *Condicionantes do atendimento do saneamento nas regiões hidrográficas brasileiras*. 2013. 179 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

SILVEIRA, R.B. *Princípios no planejamento em saneamento básico: estudo comparativo de três experiências brasileiras*. 2012. 195 f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

SOLIGO, V. indicadores: conceito e complexidade do mensurar em estudos de fenômenos sociais. **ESTUDOS EM AVALIAÇÃO EDUCACIONAL**, v. 23, n. 52, p. 12-25, 2012.

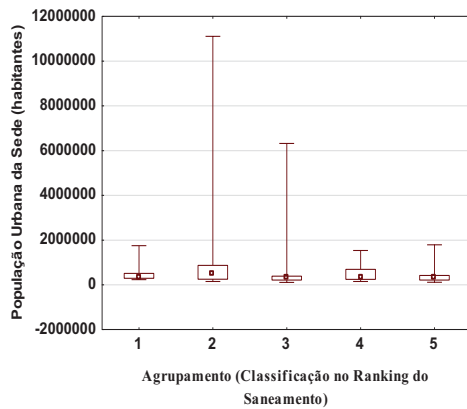
SOUZA, C.M.N. Relação Saneamento-Saúde-Ambiente: os discursos preventivista e da promoção da saúde. **SAÚDE E SOCIEDADE**, v.16, n.3, p.125-137, 2007.

TRINDADE, A.F.S. *A política estadual de meio ambiente e os resíduos sólidos urbanos: uma abordagem qualitativa em seis diferentes experiências em Minas Gerais*. 2012. 201 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

VIEIRA FILHO, D.S.; SILVA, F.B.; VERAS, R.L.O.M.; NÓBREGA, F.A.R. **CADERNOS DE GRADUAÇÃO - CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS**, v. 1, n.16, p. 19-25, 2013.

WIGMAN, F. *Saneamento básico – contextualização do cenário atual e perspectivas à luz da lei 11.445/2007 e do PLANSAB*. 2010. 93 f. Monografia (Trabalho Conclusão do Curso Graduação em Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

**APÊNDICE A - Análise estatística univariada não paramétrica, teste Kruskal-Wallis, considerando um conjunto homogêneo de características municipais que não apresentaram diferenças estatísticas – Dimensão Demográfica**



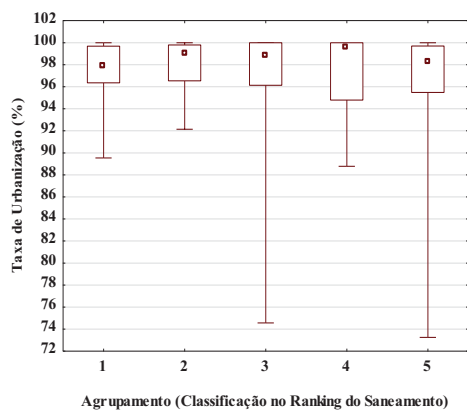
Grupos <sup>#</sup> do Ranking	População Urbana da Sede (n° habitantes)*				
	$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1 a	497253,2	346740,0	294447,5	509675,5	39317,9,3
2 a	1217939	461138,5	255824,0	869674,5	24335,42
3 a	670737,1	291996,0	214330,5	386836,0	13645,82
4 a	501134,4	354958,0	247370,0	693762,5	34940,7,7
5 a	411442,3	336322,0	217506,0	419832,0	37188,4,8

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e <sup>#</sup>grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Legenda:** Gráfico *box-plot* em escala logarítmica e quadro: Md : 75% Máx. ; 25% Mín.

Md: mediana; 1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%: primeiro quartil; 3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%: terceiro quartil; Máx.: valor máximo; Mín.: valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e D.P.: desvio padrão.

**Figura A.1** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a população urbana da sede.



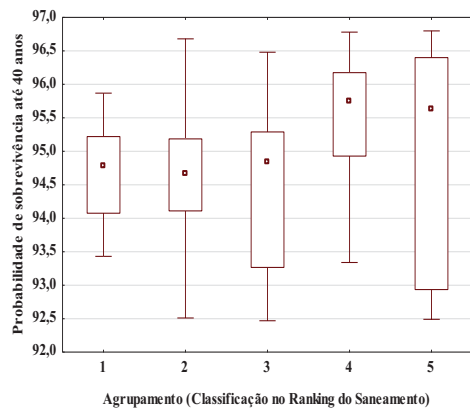
Grupos <sup>#</sup> do Ranking	Taxa de Urbanização (%)*				
	$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1 a	97,37	97,82	96,36	99,69	2,62
2 a	98,08	98,92	96,53	99,79	2,13
3 a	96,55	98,80	96,14	100,00	6,07
4 a	96,99	99,57	94,80	100,00	3,95
5 a	96,27	98,24	95,49	99,71	6,05

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e <sup>#</sup>grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro: Md : 75% Máx. ; 25% Mín.

Md: mediana; 1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%: primeiro quartil; 3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%: terceiro quartil; Máx.: valor máximo; Mín.: valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e D.P.: desvio padrão.

**Figura A.2** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a taxa de urbanização.



**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:  
 □ Md : 75% Máx. :  
 25% Mín.

Grupos# do Ranking		Probabilidade de sobrevivência até 40 anos *				
		$\bar{X}$	Md	1ºQ(1/4)	3ºQ(3/4)	D.P.
1	a	94,66	94,79	94,08	95,22	0,70
2	a	94,67	94,67	94,11	95,19	0,98
3	a	94,52	94,85	93,27	95,29	1,20
4	a	95,51	95,73	94,93	96,18	0,97
5	a	94,89	95,63	92,94	96,4	1,74

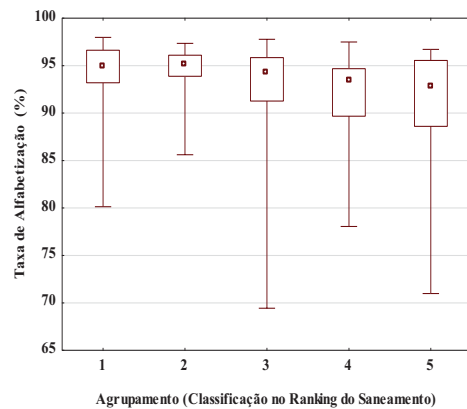
**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1ºQ(1/4) = 25%:** primeiro quartil; **3ºQ(3/4) = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$  : média e **D.P:** desvio padrão.

**Figura A.3** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a probabilidade de sobrevivência até 40 anos.



**APÊNDICE B - Análise estatística univariada não paramétrica, teste Kruskal-Wallis, considerando um conjunto homogêneo de características municipais que não apresentaram diferenças estatísticas – Dimensão Educação e Trabalho**



Grupos# do Ranking		Taxa de Alfabetização (%)*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	94,00	94,86	93,20	96,63	3,98
2	a	94,39	95,21	93,89	96,10	2,85
3	a	92,45	94,34	91,27	95,85	6,36
4	a	91,22	93,43	89,68	94,69	5,78
5	a	91,19	92,82	88,60	95,55	6,29

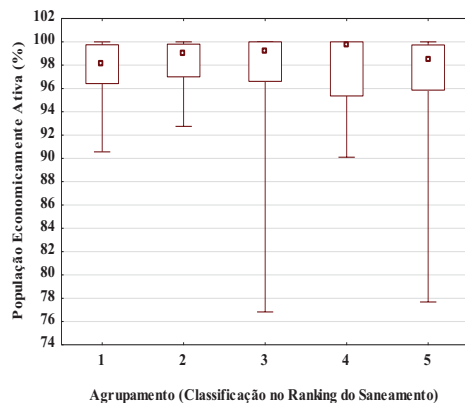
**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:



**Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura B.1** – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a taxa de alfabetização.



Grupos# do Ranking		População Economicamente Ativa (%)*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	97,64	98,08	96,42	99,75	2,36
2	a	98,26	98,99	97,00	99,81	1,94
3	a	96,90	99,08	96,62	100,00	5,60
4	a	97,35	99,67	95,36	100,00	3,46
5	a	96,84	98,48	95,86	99,74	5,07

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

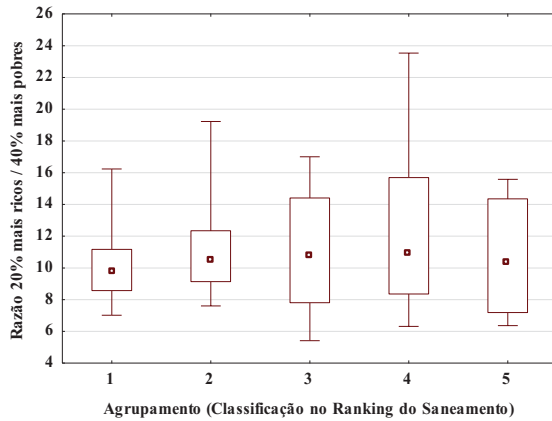
**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:



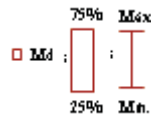
**Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura B.2** – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem da população economicamente ativa.

**APÊNDICE C - Análise estatística univariada não paramétrica, teste Kruskal-Wallis, considerando um conjunto homogêneo de características municipais que não apresentaram diferenças estatísticas – Dimensão Renda**



Legenda: Gráfico *box-plot* e quadro:

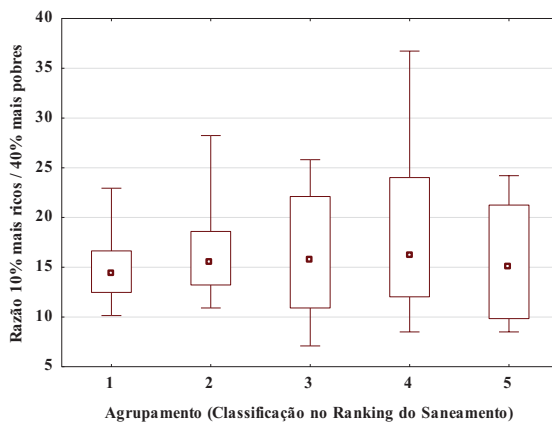


Grupos# do Ranking		Razão 20% mais ricos / 40% mais pobres*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	10,11	9,79	8,58	11,18	2,32
2	a	11,30	10,52	9,14	12,34	3,16
3	a	10,94	10,76	7,81	14,4	3,63
4	a	12,02	10,87	8,37	15,70	4,58
5	a	10,51	10,27	7,19	14,36	3,50

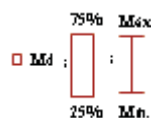
**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

Md: mediana; 1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%: primeiro quartil; 3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%: terceiro quartil; Máx.: valor máximo; Mín.: valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e D.P.: desvio padrão.

**Figura C.1** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a razão entre os 20% mais ricos pelos 40% mais pobres.



Legenda: Gráfico *box-plot* e quadro:



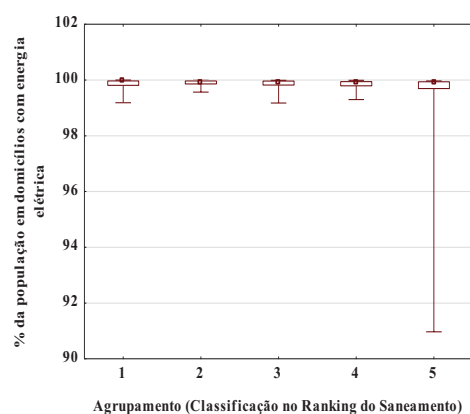
Grupos# do Ranking		Razão 10% mais ricos / 40% mais pobres*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	55,90	56,91	55,42	58,72	5,97
2	a	55,99	57,86	49,92	61,73	7,31
3	a	54,87	54,70	48,55	63,04	8,85
4	a	52,73	51,98	46,31	58,89	9,19
5	a	48,91	50,98	42,91	55,12	9,31

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

Md: mediana; 1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%: primeiro quartil; 3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%: terceiro quartil; Máx.: valor máximo; Mín.: valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e D.P.: desvio padrão.

**Figura C.2** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a razão entre os 10% mais ricos pelos 40% mais pobres.

**APÊNDICE D - Análise estatística univariada não paramétrica, teste Kruskal-Wallis, considerando um conjunto homogêneo de características municipais que não apresentaram diferenças estatísticas – Dimensão Habitação e Vulnerabilidade à Pobreza**



**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:  
 □ Md ; 75% Máx. ; 25% Mín.

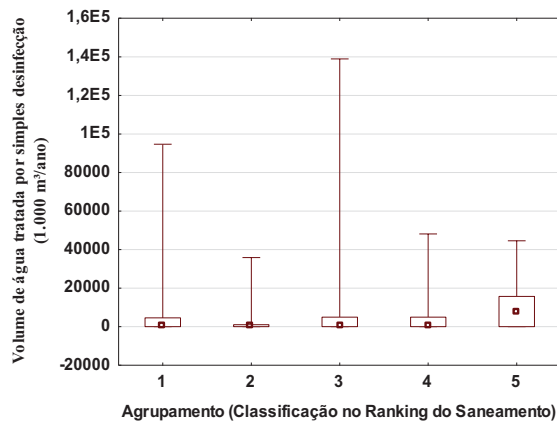
Ranking	Grupos# do	% da população em domicílios com energia elétrica*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	99,86	99,95	99,81	99,97	0,19
2	a	99,90	99,91	99,86	99,97	0,10
3	a	99,84	99,92	99,82000	99,97	0,22
4	a	99,84	99,91	99,80	99,95	0,17
5	a	99,31	99,89	99,70	99,94	2,00

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$  : média e **D.P:** desvio padrão.

**Figura D.1** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a percentagem da população que vive em domicílios com energia elétrica

**APÊNDICE E - Análise estatística univariada não paramétrica, teste Kruskal-Wallis, considerando um conjunto homogêneo de características municipais que não apresentaram diferenças estatísticas – Dimensão Condições Sanitárias**

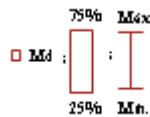


Grupos# do Rankin g		Volume de água tratada por simples desinfecção (1.000 m³/ano)*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	8322	134,03	0,00	4593,2	21937,6
2	a	3726	174,66	0,00	1074,7	9900,24
3	a	1200	0,00	0,00	5012,7	32220,6
4	a	5276	0,00	0,00	4973,8	11676,0
5	a	1102	8017,5	2,50	15697,97	13079

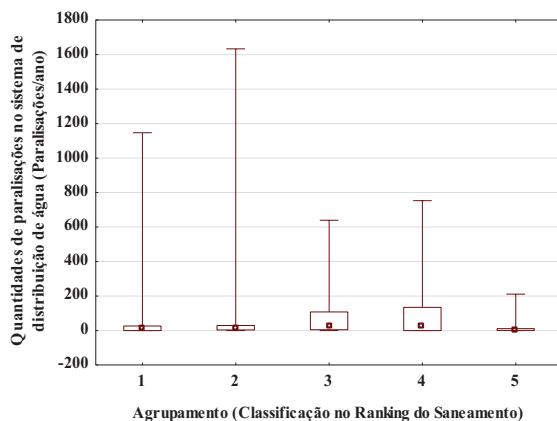
**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:



**Figura E.1** – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e o volume de água tratada por simples desinfecção.



Grupos# do Rankin g		Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água (Paralisações/ano)*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	83,30	7,00	0,00	26,00	256,74
2	a	126,0	7,00	3,00	29,00	374,34
3	a	104,2	20,00	4,00	108,00	174,15
4	a	128,0	22,00	0,00	134,00	218,84
5	a	26,53	5,00	1,00	11,00	59,45

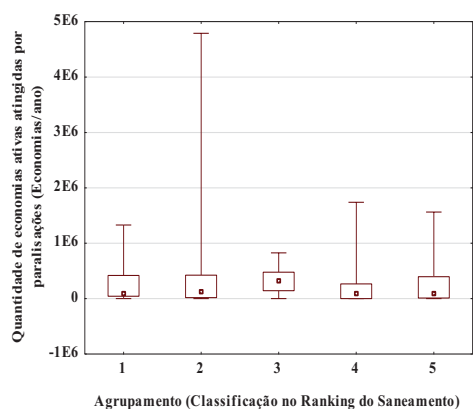
**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:



**Figura E.2** – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água.



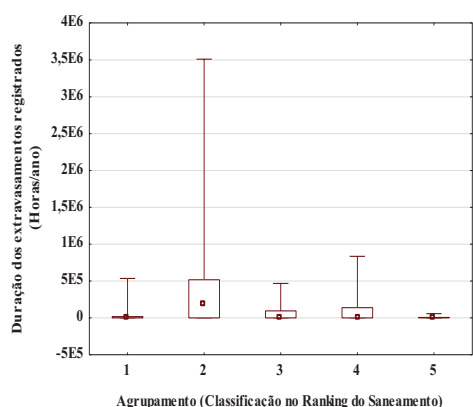
**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro: **Md**; **75%**; **Máx.**; **25%**; **Mín.**

Grupos# do Ranking		Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações (Economias/ano)*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	269294	91942,0	43700,0	418213	377628
2	a	624160	95800,0	18425,5	423804	131644
3	a	333370	310135,0	142710	478176,0	266584
4	a	264651	91066,0	0,00	26500,0	507871
5	a	317599	79630,5	12168,5	396443	532208

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura E.3** – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade de economias ativas atingidas por paralisações.



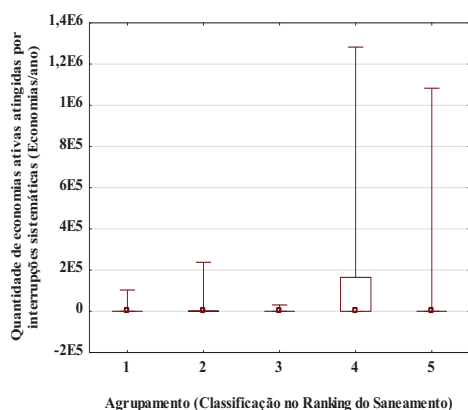
**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro: **Md**; **75%**; **Máx.**; **25%**; **Mín.**

Grupos# do Ranking		Duração dos extravasamentos registrados (Horas/ano)*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	98799,9	7589,50	817,00	175090	190408,1
2	a	480813	172719	1389,55	517676	895726,6
3	a	69290,6	11477,5	773,90	947590	130979,1
4	a	101508	5595,50	24,13	137612	212742,7
5	a	9358,30	3817,00	0,00	7635,00	18053,31

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura E.4** – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a duração dos extravasamentos registrados.



Grupos <sup>#</sup> do Ranking	Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas (Economias/ano)*				
	$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1 a	13517,38	0,00	0,00	0,00	32596,30
2 a	20953,71	0,00	0,00	2332,000	59547,86
3 a	3550,46	0,00	0,00	0,00	8912,306
4 a	159878,4	0,00	0,00	165272,0	385918,7
5 a	114428,0	0,00	0,00	0,00	307485,5

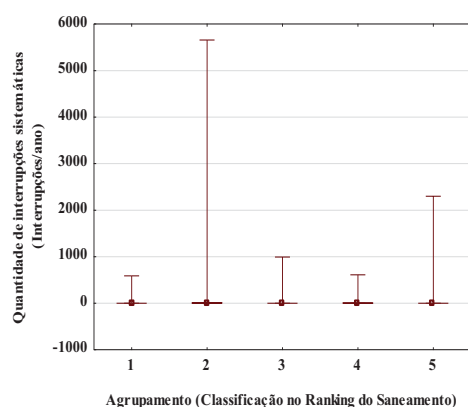
**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:



**Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura E.5** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas.



Grupos <sup>#</sup> do Ranking	Quantidade de interrupções sistemáticas (Interrupções/ano)*				
	$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1 a	34,25	0,00	0,00	0,00	131,71
2 a	286,75	0,00	0,00	10,00	1264,28
3 a	53,68	0,00	0,00	2,00	227,73
4 a	62,71	0,00	0,00	7,00	159,92
5 a	156,40	0,00	0,00	2,00	593,10

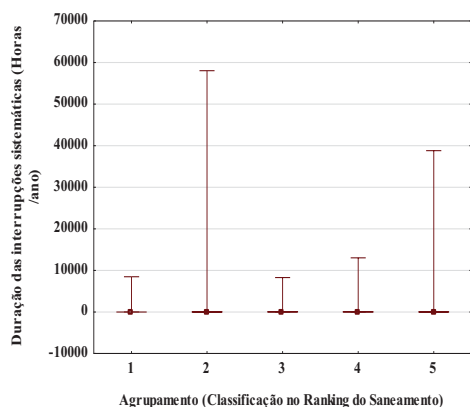
**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:



**Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura E.6** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade de interrupções sistemáticas.



Legenda: Gráfico *box-plot* e quadro:

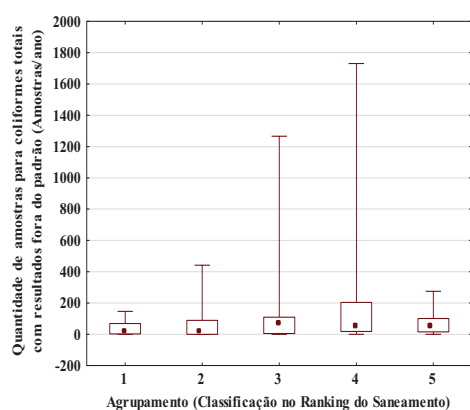


Grupos# do Ranking		Duração das interrupções sistemáticas (Horas/ano)*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	556,80	0,00	0,00	0,00	1927,11
2	a	2918,68	0,00	0,00	8,81	12973,82
3	a	662,32	0,00	0,00	43,00	2039,43
4	a	1589,47	0,00	0,00	77,00	3697,61
5	a	2622,22	0,00	0,00	12,30	10005,94

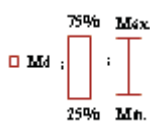
**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

Md: mediana; 1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%: primeiro quartil; 3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%: terceiro quartil; Máx.: valor máximo; Mín.: valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e D.P.: desvio padrão.

**Figura E.7** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a duração das interrupções sistemáticas.



Legenda: Gráfico *box-plot* e quadro:

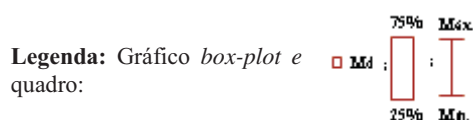
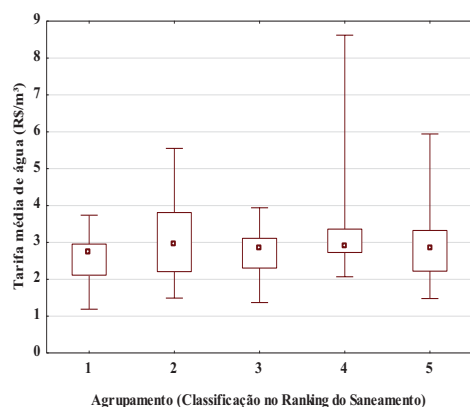


Grupos# do Ranking		Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão (Amostras/ano)*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	37,05	7,50	2,00	69,00	48,45
2	a	71,15	12,50	0,00	89,00	113,76
3	a	138,45	54,00	5,50	108,50	288,14
4	a	176,85	41,50	18,50	203,50	382,45
5	a	65,80	37,50	15,00	101,50	71,82

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

Md: mediana; 1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%: primeiro quartil; 3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%: terceiro quartil; Máx.: valor máximo; Mín.: valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e D.P.: desvio padrão.

**Figura E.8** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão.

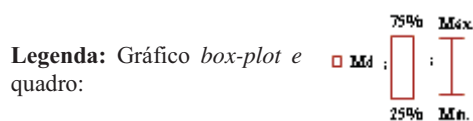
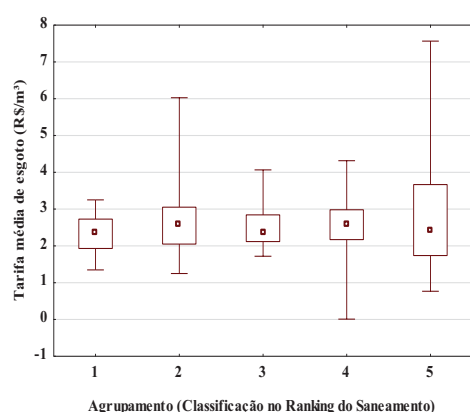


Grupos <sup>#</sup> do Ranking	Tarifa média de água (R\$/m <sup>3</sup> )*					
	$\bar{X}$	Md	1 <sup>o</sup> Q <sub>(1/4)</sub>	3 <sup>o</sup> Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.	
1	a	2,58	2,75	2,11	2,96	0,66
2	a	3,05	2,97	2,21	3,81	1,04
3	a	2,71	2,85	2,31	3,11	0,71
4	a	3,36	2,90	2,73	3,36	1,46
5	a	3,03	2,87	2,22	3,33	1,20

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e e <sup>#</sup>grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1<sup>o</sup>Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3<sup>o</sup>Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura E.9** — Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a tarifa média de água.



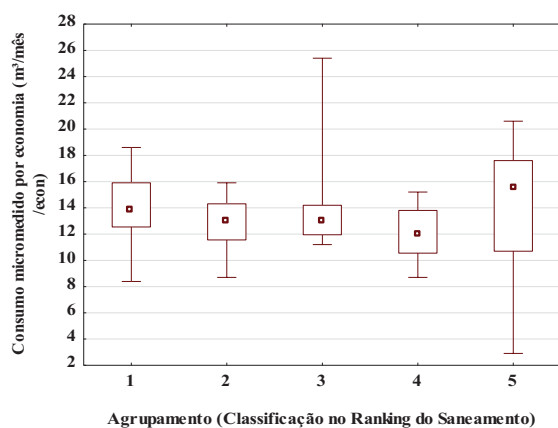
Grupos <sup>#</sup> do Ranking	Tarifa média de esgoto (R\$/m <sup>3</sup> )*					
	$\bar{X}$	Md	1 <sup>o</sup> Q <sub>(1/4)</sub>	3 <sup>o</sup> Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.	
1	a	2,33	2,33	1,93	2,73	0,56
2	a	2,70	2,58	2,05	3,06	0,99
3	a	2,55	2,37	2,12	2,85	0,65
4	a	2,47	2,58	2,18	2,99	0,90
5	a	2,89	2,42	1,74	3,67	1,58

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e e <sup>#</sup>grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1<sup>o</sup>Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3<sup>o</sup>Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$ : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura E.10** — Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e a tarifa média de esgoto.





**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:

$\square$  Md ;  $\left[ \begin{array}{l} 75\% \\ 25\% \end{array} \right]$  ;  $\left[ \begin{array}{l} \text{Máx.} \\ \text{Mín.} \end{array} \right]$

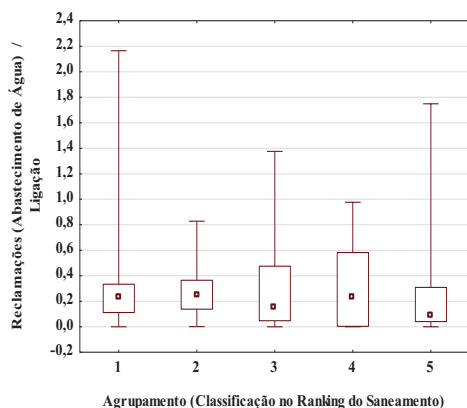
Grupos# do Ranking		Consumo micromedido por economia (m <sup>3</sup> /mês/econ)*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	13,98	13,90	12,55	15,90	2,70
2	a	12,91	13,00	11,55	14,30	2,17
3	a	14,22	12,95	11,95	14,20	3,64
4	a	12,03	12,05	10,55	13,80	2,04
5	a	14,35	15,50	10,70	17,60	4,43

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  $\bar{X}$  : média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura E.11** — Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e o consumo micromedido por economia.

**APÊNDICE F - Análise estatística univariada não paramétrica, teste Kruskal-Wallis, considerando um conjunto homogêneo de características municipais que não apresentaram diferenças estatísticas – Dimensão Desempenho e Atuação do Prestador**



Grupos# do Ranking		Reclamações (Abastecimento de Água) / Ligação*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	0,41	0,23	0,11	0,33	0,57
2	a	0,28	0,24	0,14	0,37	0,19
3	a	0,30	0,16	0,05	0,47	0,37
4	a	0,32	0,24	0,00	0,58	0,32
5	a	0,25	0,09	0,04	0,31	0,41

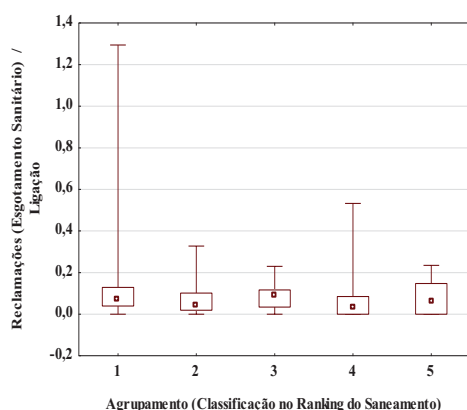
**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:



**Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  **$\bar{X}$ :** média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura F.1** – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e as reclamações de abastecimento de água



Grupos# do Ranking		Reclamações (Esgotamento Sanitário) / Ligação*				
		$\bar{X}$	Md	1°Q <sub>(1/4)</sub>	3°Q <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1	a	0,19	0,07	0,04	0,13	0,35
2	a	0,08	0,05	0,02	0,10	0,09
3	a	0,09	0,09	0,03	0,12	0,06
4	a	0,09	0,03	0,00	0,08	0,15
5	a	0,09	0,06	0,00	0,15	0,09

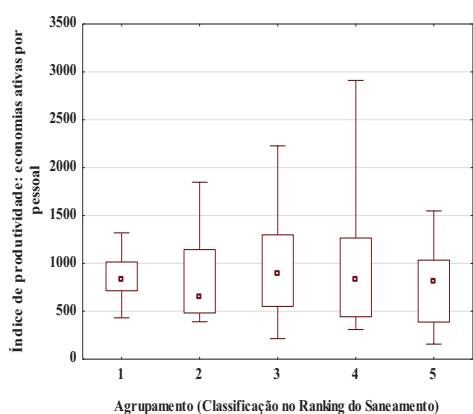
**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e e #grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:



**Md:** mediana; **1°Q<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3°Q<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  **$\bar{X}$ :** média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura F.2** – Gráfico box-plot e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e as reclamações de esgotamento sanitário.



Grupos <sup>#</sup> do Ranking	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal*				
	$\bar{X}$	Md	1ºQ <sub>(1/4)</sub>	3ºQ <sub>(3/4)</sub>	D.P.
1 a	865,40	827,59	715,40	1015,27	237,39
2 a	814,01	644,15	483,39	1144,48	440,00
3 a	990,27	893,93	551,28	1298,98	572,97
4 a	938,46	829,57	444,20	1265,32	643,96
5 a	759,43	818,29	387,97	1033,89	405,40

**Conclusão:** \*significativo para o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (valor- $p < 0,05$ ); e e <sup>#</sup>grupos do ranking seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $\alpha = 0,05$ ) pelo teste de comparações múltiplas.

**Legenda:** Gráfico *box-plot* e quadro:



**Md:** mediana; **1ºQ<sub>(1/4)</sub> = 25%:** primeiro quartil; **3ºQ<sub>(3/4)</sub> = 75%:** terceiro quartil; **Máx.:** valor máximo; **Mín.:** valor mínimo;  **$\bar{X}$ :** média e **D.P.:** desvio padrão.

**Figura F.3** – Gráfico *box-plot* e resumo do teste estatístico não paramétrico do agrupamento da classificação no ranking do saneamento e o índice de produtividade.