



AREA: 4
TIPO: Aplicação

Relação entre recursos estruturais, cognitivos e políticos e o nível de saneamento básico em grandes municípios brasileiros

AUTORES

Fabricia Silva da Rosa

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil
fabricia.rosa@ufsc.br

Gabriel Donadio Costa¹

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil
donadiogabriel@gmail.com

Rogério João Lunkes

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil
rogeriolunkes@hotmail.com

1. Autor de contacto: Gabriel Donadio Costa, Rua Martinho de Haro, 199, bloco b, apto 002, Ingleses – Florianópolis – SC – BRASIL.

Relationship between structural, cognitive and political resources and the level of basic sanitation in large Brazilian municipalities

Relación entre recursos estructurales, cognitivos y políticos y el nivel de saneamiento básico en grandes municipios brasileños

O objetivo da pesquisa é analisar a relação entre os recursos estruturais, cognitivos e políticos e o nível de saneamento básico em grandes municípios brasileiros. Para atender este objetivo, analisou-se os 241 maiores municípios brasileiros, no ano de 2015. Os dados foram coletados a partir do sistema de informação SNIS do Ministério das Cidades, e analisados por meio de estatísticas descritivas e de regressão linear. Os resultados mostram que o saneamento básico ainda é incipiente em grandes municípios brasileiros, em média a população brasileira tem mais acesso ao abastecimento de água do que de tratamento de esgoto, além disso, a região norte do país apresenta menor índice médio de atendimento. O estudo revela que os recursos estruturais influenciam diretamente a capacidade dos municípios em atender a população, e que o perfil dos prefeitos relacionados a idade e formação influenciam este atendimento; enquanto, a influência de gênero e política não pode ser confirmada nesta pesquisa.

The objective of the research is to analyze the relationship between structural, cognitive and political resources and the level of basic sanitation in large Brazilian municipalities. To meet this objective, the 241 largest Brazilian municipalities were analyzed in the year 2015. Data were collected from the SNIS information system of the Ministry of Cities and analyzed through descriptive and linear regression statistics. The results show that basic sanitation is still incipient in large Brazilian municipalities, the Brazilian population has more access to water supply than to sewage treatment, in addition, the northern region of the country has a lower average rate of care. The study reveals that structural resources directly influence the ability of municipalities to serve the population, and that the profile of mayors related to age and training influences this service, while the influence of gender and politics can not be confirmed in this research.

El objetivo de la investigación es analizar la relación entre los recursos estructurales, cognitivos y políticos y el nivel de saneamiento básico en grandes municipios brasileños. Para atender este objetivo, se analizaron los 241 mayores municipios brasileños, en el año 2015. Los datos fueron recolectados a partir del sistema de información SNIS del Ministerio de las Ciudades, y analizados por medio de estadísticas descriptivas y de regresión lineal. Los resultados muestran que el saneamiento básico aún es incipiente en grandes municipios brasileños, en promedio la población brasileña tiene más acceso al abastecimiento de agua que de tratamiento de aguas residuales, además, la región norte del país presenta menor índice promedio de atención. El estudio revela que los recursos estructurales influyen directamente la capacidad de los municipios en atender a la población, y que el perfil de los alcaldes relacionados con la edad y la formación influyen esta atención; mientras que la influencia de género y política no puede ser confirmada en esta investigación.

DOI
10.3232/GCG.2019.V13.N1.03

RECEBIDO
05.05.2018

ACETADO
06.09.2018

1. Introdução

O Brasil como país em desenvolvimento, apresenta como característica um processo acelerado de urbanização, que implica em vários problemas de infraestrutura, especialmente com relação ao saneamento básico (Araújo et al., 2009). Em decorrência disso, a sociedade brasileira apresenta uma grande desigualdade e déficit ao acesso, principalmente em relação à coleta e tratamento de esgoto (Leoneti, Prado e Oliveira, 2011).

Para melhorar aspectos relacionados ao saneamento básico no Brasil é fundamental o uso de recursos físicos/estruturais (Paiva, Barbosa e Gonçalves 2008), além de recursos cognitivos (Naranjo-Gil, 2016) e aspectos políticos (Sampaio e Sampaio, 2007), que podem influenciar o desempenho dos serviços (Pinnto et al., 2017).

A presente pesquisa leva em consideração que os recursos físicos/estruturais como máquinas e equipamentos (Barney, 2001a, 2001b; Paiva, Barbosa e Gonçalves, 2008) podem afetar o saneamento básico (Pinnto et al., 2017). Os recursos cognitivos (idade, gênero e formação) também podem afetar este resultado (Hambrick e Mason, 1984; Carpenter, Geletkanycz e Sanders, 2004; Lunkes et al., 2019). A coincidência de partido na gestão municipal e estadual, podem afetar o nível de atendimento à população para acesso ao saneamento básico (Sampaio e Sampaio, 2007).

Para Andrews, Beynon e McDermott (2015), as organizações públicas dependem em grande parte dos recursos humanos capazes de tomar decisões em busca de melhor desempenho. Naranjo-Gil (2016) descreve que a adoção de políticas geralmente exige que as equipes de alta direção (prefeitos) definam objetivos e funções, e muitas vezes requer ajustes em partes relacionadas da organização, como tecnologia ou produção, causando incertezas de interdependência que interferem nas decisões. Portanto, a composição da equipe de gerenciamento pode afetar as escolhas estratégicas da organização e o sucesso dessas escolhas.

Assim, compreende-se que o desempenho do saneamento básico municipal depende tanto dos recursos estruturais quanto da capacidade dos gestores municipais. Desta descrição emerge a seguinte pergunta de pesquisa: qual a relação entre recursos estruturais, cognitivos e políticos no nível de saneamento básico? Para responder a esta pergunta, o presente estudo tem como objetivo analisar a relação entre os recursos estruturais, cognitivos e políticos e o nível de saneamento básico em grandes municípios brasileiros.

O presente estudo torna-se relevante ao tratar o tema saneamento básico de forma a explicar a utilização dos recursos estruturais e a influência dos gestores principais (prefeitos) na sua gestão em grandes municípios brasileiros. Pois se reconhece que de um lado se tem o desafio de atender uma população que ultrapassa os 200 milhões de habitantes, e de outro, recursos limitados e conhecimentos distintos dos prefeitos que podem afetar a gestão.

PALAVRAS-CHAVE

Saneamento Básico, Recursos estruturais, Cognitivas, Políticas, Município.

KEYWORDS

Basic Sanitation, Structural Resources, Cognitive, Policies, Municipality.

PALABRAS CLAVE

Saneamiento Básico, Recursos estructurales, Cognitivas, Políticas, Municipio.

**CÓDIGOS JEL:
H11**

2. Base Teórica e Hipóteses

O saneamento básico é formado pelos serviços de fornecimento de água potável, coleta e tratamento de águas residuais e coleta de águas pluviais (Guimarães, Carvalho e Silva, 2007). Estes serviços envolvem o controle das fontes de água potável, fornecimento de água e o recolhimento e tratamento de esgoto, sendo um monopólio natural e um serviço essencialmente prestado ou controlado pelo Estado (Silva Filho, Abreu e Fernandes, 2008).

No Brasil, 83,3% da população urbana tem acesso à água potável, 50,3% possuem acesso a coleta de esgoto e 42,97% tem o esgoto coletado tratado. Estes dados demonstram que o saneamento básico é insuficiente no Brasil, e que pode acarretar consequências relevantes para a saúde humana, equilíbrio ecológico e ordenamento urbano (Trata Brasil, 2015).

Outro aspecto importante a considerar é que além da demanda atual não atendida, a população urbana é crescente nos municípios brasileiros. Segundo dados do IBGE (2010) demonstram que 84,36% da população está concentrada na área urbana.

Portanto, a maior concentração da população em área urbana acarreta maior demanda por saneamento básico nas cidades. Desta forma, é possível perceber uma necessidade latente de gestão dos serviços de saneamento básico ofertados à população brasileira. De acordo com Scaratti, Michelon e Scaratti (2013), há ineficiência na gestão dos serviços municipais de saneamento no Brasil.

Lisboa, Heller e Silveira (2013) apontam para a necessidade de melhorias no setor. Os autores revelam que as principais dificuldades na elaboração de um plano de saneamento municipal no Brasil são: a indisponibilidade de recursos financeiros, a limitação quanto à qualificação profissional e capacidade técnica municipal, a integração de órgãos públicos, e a vontade política.

De acordo com Rosa et al. (2016), o foco excessivo dos gestores públicos em forças coercitivas e a ineficiência dos gastos públicos com saneamento público podem acarretar em problemas como a limitação de acesso a esgoto, abastecimento de água e coleta de lixo.

Para Pinnto et al. (2017), a administração pública se norteia por princípios específicos para a sua gestão, entre eles, o princípio da eficiência na prestação de serviços de saneamento básico, onde a economia de recursos deve ter reflexos positivos de curto e longo prazo.

Segundo Guimarães, Carvalho e Silva (2007), os recursos estruturais de saneamento são sistemas constituídos por uma infraestrutura física e uma estrutura educacional, legal e institucional, para abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto.

No que tange a estrutura de esgoto ou águas residuais, conforme ABNT (1986), consiste em um conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar somente esgoto sanitário a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro.

Já a estrutura da água, Dias e Gomes (2007) identificam que uma rede de distribuição de água (RDA) pode ser vista como um grafo direcionado, no qual trechos e nós são representados por arestas e vértices, respectivamente. Pinnto et al. (2017) descrevem que tecnicamente, uma RDA é um conjunto

de condutos, junções e outros equipamentos específicos para viabilizar o transporte de água entre uma fonte (usualmente, um reservatório) e os pontos de consumo (em geral, as residências, comércio e indústrias).

Segundo Pinnto et al. (2017), a RDA provoca diversas preocupações de projetistas e gestores públicos, tais como, a minimização das perdas por vazamento (González-Gómez et al., 2012), a ruptura de canos (Neelakantan, Suribabu e Lingireddy, 2008), o aumento de sua rugosidade (Mohamed e Abozeid, 2011), a qualidade da água distribuída (Boix et al., 2011; Fernandes, 2004), vulnerabilidade (Pinto et al., 2011) e capacidades hidráulicas (Mohamed e Abozeid, 2011).

O que pode deixar a implementação de uma estrutura de saneamento básico (água e esgoto) onerosa e afetar o nível de o atendimento da demanda (Sherali e Smith, 1997; Alencar-Neto e Castro, 2004). Considerando que essas demandas e preocupações podem direta ou diretamente afetar o atendimento à população, surge a primeira hipótese de pesquisa:

H1: Os recursos estruturais (rede de água) estão positivamente relacionados com o nível de abastecimento de água.

H2: Os recursos estruturais (rede de esgoto) estão positivamente relacionados o nível de coleta de esgoto.

Quanto aos recursos cognitivos entende-se que o papel dos altos executivos interfere no desempenho das organizações (Wang et al., 2016). Jiménez, Cavill e Cairncross (2014) apontam que a falta de recursos humanos a nível local e baixo financiamento estão limitando seriamente o saneamento básico em países em desenvolvimento.

O conhecimento sobre recursos humanos e cognitivos construído por meio da Teoria dos Escalões Superiores (TES), postula que as experiências, valores e personalidades dos altos executivos afetam suas escolhas (Hambrick, 2007) e estas, o desempenho organizacional (Hambrick e Mason, 1984).

A TES vem sendo amplamente estudada principalmente pelas características demográficas como, idade, gênero e formação. Estas estão entre as características dos altos executivos frequentemente estudadas na literatura de TES (Finkelstein, Hambrick e Cannella, 2009), tornando-os os principais candidatos para compreender como os prefeitos interferem nas escolhas sobre as políticas de saneamento básico e no atendimento à população.

A idade dos gestores é considerada um indicador importante de experiência. Gestores jovens tendem a correr mais riscos, pois tiveram menos oportunidades para acumular riqueza e conhecimento durante suas vidas (Hambrick e Mason, 1984; Wang et al., 2016). Isto porque são atraídos pela perspectiva de grandes retornos financeiros, e para isto empreendem ações estratégicas agressivas (Yim, 2013). Por outro lado, gestores mais velhos estão menos dispostos ou podem ser capazes de aprender e integrar novas informações rapidamente. Além disso, eles tiveram mais tempo para acumular riqueza e têm interesse em proteger essa riqueza (Wang et al., 2016). Ou seja, estão mais preocupados com o status quo e menos propensos a correr riscos (Serfling, 2014). Desta forma emerge outras duas hipóteses

H3a: A idade do prefeito está negativamente relacionada com o nível de abastecimento de água

H3b: A idade do prefeito está negativamente relacionada com o nível de abastecimento de coleta de esgoto.

O gênero é representado pela participação de homens e mulheres como altos executivos das organizações. Campbell e Minguez-Vera (2008) concluem que a diversidade de gênero tem um efeito positivo no valor da empresa, ou seja, organizações com participação de mulheres na gestão são mais lucrativas (Krishnan e Parsons, 2008). Assim, o aumento da representação de executivos do sexo feminino é visto como benéfico, pois reduz os riscos e melhora o desempenho (Perryman, Fernando e Tripathy, 2016). Ou seja, a participação das mulheres na alta gestão é considerada positiva para o desempenho, gerando, portanto, outras duas hipóteses

H4a: O gênero feminino está positivamente relacionado com nível o abastecimento de água.

H4b: O gênero feminino está positivamente relacionado com o nível de coleta de esgoto.

A formação refere-se à quantidade ou grau de escolaridade dos altos executivos. A formação ajuda os executivos a adquirir, acumular e processar informações complexas e a tomar decisões (Wally e Baum, 1994), além de serem mais receptivos a novas ideias e as mudanças (Thomas, Litscert e Ramaswamy, 1991; Ng e Feldman, 2009). Isto faz com que a formação apresente relação positiva com o desempenho das organizações (Bortoluzzi et al., 2016; Menegazzo et al., 2017). Assim, pode-se estabelecer que a formação dos prefeitos, pode promover um desempenho superior quanto ao nível de atendimento à população com saneamento básico, gerando, portanto, outras duas hipóteses de pesquisa.

H5a: A formação dos prefeitos está positivamente relacionada com o nível de abastecimento de água.

H5b: A formação dos prefeitos está positivamente relacionada com o nível de coleta de esgoto.

Ao lado destas variáveis ligadas aos recursos (estruturais e cognitivos) que podem afetar o desempenho do setor de saneamento básico no Brasil, se têm destaque as variáveis que relacionam eficiência política (Sampaio e Sampaio, 2007).

Dugard, Langford e Anderson (2018) revelam a importâncias dos aspectos políticos e normativos para o aprimoramento da gestão do saneamento básico. Souza (2017) demonstra a importância da participação da participação social na gestão dos recursos hídricos. Ambos estudos demonstram que a movimentação política é de grande relevância para a efetivação dos sistemas de gestão de saneamento básico.

Segundo Ogera e Philippi Jr. (2005), o Brasil vem administrando os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, pelos Estados por meio de companhias, mediante concessões, e pelos municípios, por meio de administração municipal direta, ou autarquias, ou empresas públicas ou ainda assistidos pela Fundação Nacional de Saúde. O que demonstra a influência política na gestão em saneamento.

Para Sampaio e Sampaio (2007), esta influência pode ocorrer tanto por questões relacionadas a continuidade administrativa, quanto pela coincidência de partido na gestão municipal e estadual, e que estas influências podem afetar o nível de atendimento à população para acesso ao saneamento básico. Considerando, portanto, que aspectos políticos influenciam a gestão pública, emergem as últimas hipóteses de pesquisa:

H6a: A coincidência de partido dos prefeitos (com o governador do estado) está positivamente relacionada com o nível de abastecimento de água.

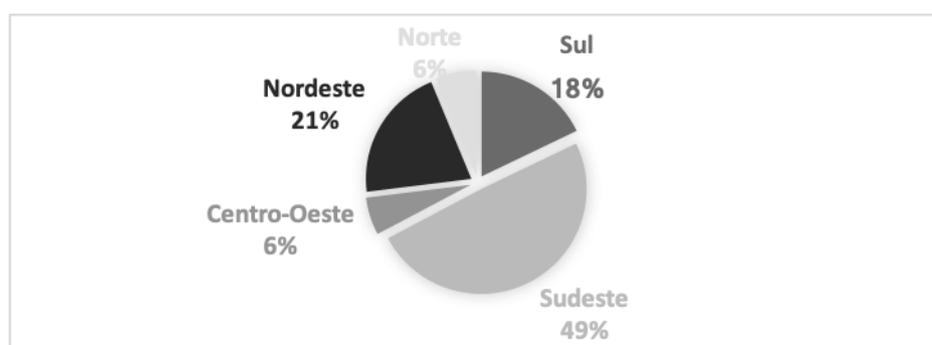
H6b: A coincidência de partido dos prefeitos (com o governador do estado) está positivamente relacionada com e o nível de coleta de esgoto.

3. Metodologia

3.1. Amostra e Coleta de Dados

O Brasil conta com mais de 5.570 municípios, visando delimitar a amostra, o presente estudo optou por utilizar aqueles com no mínimo 100 mil habitantes, o que resultou em um total de 302 municípios. Esta escolha intencional é pautada pelo fato de que esses municípios representam juntos mais de 80% da população brasileira. A amostra final é constituída por 241 municípios que possuíam dados completos no ano de 2015, distribuídos conforme **Gráfico 1**.

Gráfico 1 - Caracterização da amostra por região.



Fonte: dados da pesquisa

Os dados do presente estudo são provenientes das bases de dados do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. A coleta foi realizada no período de julho de 2016 e julho de 2017.

A escolha do ano de 2015 deve-se ao fato de ser o ano mais recente a apresentar dados completados das variáveis analisadas neste estudo. Vale lembrar que o presente estudo não visa realizar análise longitudinal e sim apresentar um retrato de um dado período.

3.3. Identificação das Variáveis

Para analisar a efetividade no abastecimento de água e coleta de esgoto, foram utilizadas 7 variáveis, conforme disposto no **Quadro 1**.

Quadro 1 - Descrição das variáveis.

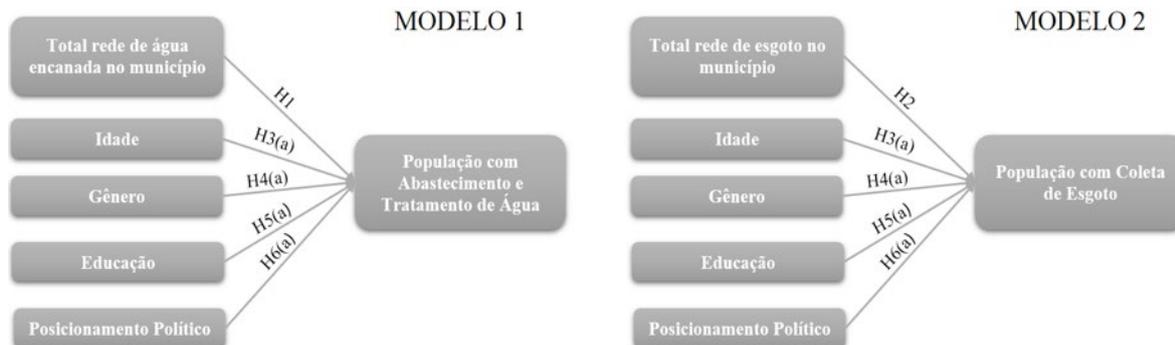
VARIÁVEIS	LEGENDAS	DESCRIÇÃO	FONTE	MODELO
	ABAST	Total da população com abastecimento e tratamento de água no município	SNIS	Modelo 1
	COL	Total da população com coleta de esgoto no município	SNIS	Modelo 2
	ESTRUT_AGUA	Total da rede de água encanada no município (em KM)	SNIS	Modelo 1
	ESTRUT_ESG	Total da rede de esgoto no município (em KM)	SNIS	Modelo 2
	ID	Idade do prefeito (em anos)	TSE	Modelos 1 e 2
	GEN	Gênero do prefeito. Assume 1 para sexo feminino e 0 para masculino	TSE	Modelos 1 e 2
	FORM	Formação do prefeito. Assume 1 para ensino superior completo e 0 caso contrário	TSE	Modelos 1 e 2
	OPOSI	Oposição ao governo estadual. Assume 1 quando o partido do prefeito não está na base aliada do governador e 0 caso contrário.	TSE	Modelos 1 e 2
CONTROLE	REGIAO	Variável de controle por região em que o município está estabelecido.	IBGE	Modelos 1 e 2

Fonte: dados da pesquisa

3.3. Procedimentos de análise dos dados

Visando responder as hipóteses de investigação, foi elaborado dois modelos de regressão linear, primeiro para o abastecimento e tratamento de água (modelo1), já o outro relacionado a coleta de esgoto (modelo2). Ambos os modelos foram analisados pelo Método dos Mínimos Quadrados. Para análise dos dados foi utilizado o software Stata/SE versão 13.0.

Figura 1 - Desenho da pesquisa.



Fonte: dados da pesquisa

Equação 1 - Equação regressão modelo 1 - abastecimento e tratamento água

$$ABAST_i = \beta_0 + \beta_1ESTRUT_AGUA_i + \beta_2ID_i + \beta_3GEN_i + \beta_4FORM_i + \beta_5OPOSI_i + \beta_6REGIAO_i + \epsilon$$

Equação 2 - Equação regressão 2 - coleta esgoto

$$COL_i = \beta_0 + \beta_1ESTRUT_ESG_i + \beta_2ID_i + \beta_3GEN_i + \beta_4FORM_i + \beta_5OPOSI_i + \beta_6REGIAO_i + \epsilon$$

Para testar o ajustamento dos modelos, procurou-se realizar testes para a detecção da normalidade dos resíduos, heterocedasticidade e multicolinearidade. Visando detectar se a variável dependente transformada possui distribuição normal, foi aplicado o teste Shapiro-Francia. Para ambos os modelos os resultados do teste foram superiores a 0,05, o que indica que podemos aceitar H0 e concluir que os resíduos possuem distribuição normal.

Para verificar a existência de correlação elevada entre as variáveis dependentes e os resíduos (heteroscedasticidade), foi aplicado o teste de White. O resultado para o modelo 1 foi de 0,1939 já o modelo 2 apresentou o valor de 0,1917, portanto pode-se rejeitar H1 e concluir que os resíduos são homocedásticos. Por fim, apesar de não existir nenhum teste específico para a detecção de multicolinearidade, utilizou-se o VIF (variance inflation factor). Valores acima de 10 indicam a presença de multicolinearidade (Fávero et al. 2014). Os modelos 1 e 2 apresentaram valores de 2,08 e 2,06, respectivamente. Portanto, pode-se concluir pela ausência de multicolinearidade nos dois modelos.

4. Resultados e Discussão

4.1. Análise descritiva do cenário do saneamento básico nos maiores municípios brasileiros

A análise do cenário do saneamento básico de municípios brasileiros, tomando como base na vigésima primeira edição do "Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos" do SNIS (Brasil, 2017) revela que em média a população brasileira tem mais acesso ao abastecimento de água (83,3%) do que abastecimento de esgoto (50,3%), além disso, a região norte do país apresenta menor índice médio de atendimento saneamento básico (água em torno de 50% e esgoto em torno de 10%). Esses achados corroboram com Araujo et al. (2009), que o Brasil possui vários problemas de infraestrutura, especialmente em saneamento básico.

Com base nessas informações, buscou-se por meio da análise de variância ANOVA identificar o perfil dos 241 municípios analisados na presente pesquisa. Esta análise identifica a diferença entre as médias das populações atendidas com água e esgoto nas diferentes regiões brasileiras. Para isto foi utilizado o método *One-Way*, apropriado para análise com uma variável categórica e uma dependente, conforme **Tabela 1**.

Tabela 1 – Resultados ANOVA.

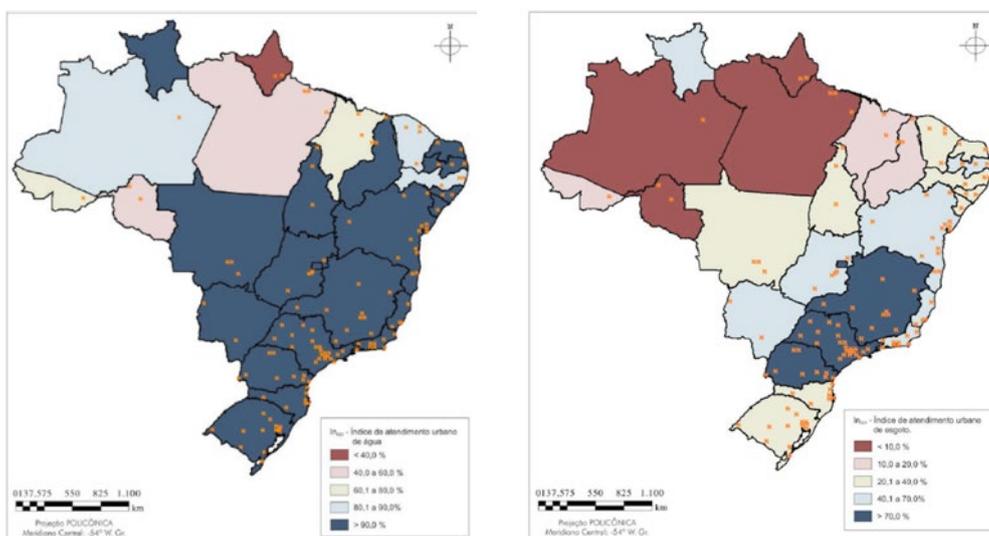
	Sul	Sudeste	Centro-Oeste	Nordeste
Sudeste	37,22 ***			
Centro-Oeste	5,61	-31,60*		
Nordeste	-7,07	-44,29***	-12,69	
Norte	-17,20	-54,43***	-22,82	-10,13

***, **, * significância a 1%, 5% e 10% respectivamente.

Fonte: Dados da Pesquisa

Conforme Tabela 3, a região sudeste é a única que possui significância quando relacionada com as demais regiões, assim, é possível observar que a maior média de população atendida com rede de esgoto está localizada na região sudeste, seguido pelas regiões centro-oeste, sul, nordeste e, por fim a região norte. Conforme os pontos amarelos destacados no mapa do Brasil, que representam os 241 municípios analisados nesta pesquisa, conforme Figura 1.

Figura 1- Representação espacial do índice médio de atendimento urbano do SNIS e na amostra da pesquisa.



Fonte: Adaptado do “Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos” SNIS (2017)

Conforme a Figura 1, os resultados do teste ANOVA realizado com os 241 municípios investigados, é possível perceber que não há diferença significativa para o abastecimento de água, isto é, a média da população que tem abastecimento de água em todas as regiões do Brasil é estatisticamente igual. Portanto, não segue o mesmo comportamento de todos os municípios brasileiros, que conforme SNIS – Brasil (2017), revela que a região norte apresenta um nível de atendimento inferior à média nacional e abaixo das demais regiões do país. O que nos leva a crer que os municípios maiores da região norte (acima de 100 mil habitantes) analisados nesta pesquisa, proporcionam mais acesso ao abastecimento

de água que os demais municípios desta região. Sendo assim, para a região norte, o tamanho do município pode interferir no nível de atendimento à população com abastecimento de água.

Já para a coleta de esgoto, a estatística do teste apresentou um valor próximo a zero, o que nos leva a rejeitar a hipótese nula e concluir que a média de pelo menos um dos grupos é diferente das demais, ou seja, a região sudeste se destaca com um atendimento médio de mais de 70%. Esses resultados corroboram com Leoneti, Prado e Oliveira (2011) que demonstram que o Brasil ainda está marcado por uma grande desigualdade e déficit ao acesso, principalmente em relação à coleta e ao tratamento de esgoto. Além disso, este resultado também é condizente com o comportamento apresentado pelo SNIS – Brasil sobre todos os municípios brasileiros, que nos leva a crer que o tamanho do município não interfere no nível de coleta e tratamento de esgoto, e também, que há uma tendência nacional de déficit. Conhecendo o nível de atendimento à população e seu comportamento nas diferentes regiões do país, buscou-se na sequência verificar como este atendimento à população pode ser explicado. Para tanto, buscou-se primeiramente descrever os recursos estruturais (Guimarães, Carvalho e Silva, 2007; Dias e Gomes, 2007; Pinto, 2011), os recursos cognitivos (Wang et al., 2016; Hambrick e Mason, 1984; Campbell e Minguez-Vera, 2008; Wally e Baum, 1994), e os recursos políticos (Sampaio e Sampaio, 2007) disponíveis nos 241 municípios analisados, e posteriormente buscou-se relacionar os recursos com o nível de atendimento à população.

Primeiramente, sobre a descrição dos recursos, a estatística descritiva revela por meio das variáveis de estrutura de água e esgoto (ESTRUT_AGUA e ESTRUT_ESG), que os municípios investem mais na estrutura de abastecimento de água do que em estrutura de coleta de esgoto, seguindo a tendência apresentada por Leoneti, Prado e Oliveira (2011). Pois tanto a média, quanto os valores máximos da variável estrutura de água são praticamente duas vezes maiores que a de esgoto, conforme **Tabela 2** e **Figura 1**.

Tabela 2 – Estatística descritiva das variáveis.

VARIÁVEIS	MÉDIA	DESV PAD	MIN	MAX
ABAST	247.649,7	213.962,4	42.973	1.757.691
COL	151.818,4	137.262,4	480	765.711
ESTRUT_AGUA	774,1	516	90	3.625
ESTRUT_ESG	401,7	325,5	0,53	1.685,5
ID	55	10,9	24	77
GEN	0,074	0,263	0	1
FORM	0,775	0,417	0	1
OPOSI	0,502	0,501	0	1

Fonte: Dados da Pesquisa

Além disso, a estatística descritiva das variáveis cognitivas revela que a média de idade dos prefeitos é de 55 anos, 7,4% dos prefeitos são do sexo feminino e 77% possuem nível superior. Com relação a variáveis política é observado que 50% são de partido diferente ao governo estadual.

4.3. Análise da influência dos recursos estruturais, cognitivos e políticos no saneamento básico dos maiores municípios brasileiros

Para a análise da influência dos recursos estruturais, cognitivos e políticos no saneamento básico dos maiores municípios brasileiros a matriz de correlações foi elaborada considerando somente as variáveis contínuas. Nenhum dos dois modelos, as variáveis independentes são fortemente correlacionadas, o que reduz o risco de auto correlação e beneficia o modelo de regressão.

Para o modelo 1 (abastecimento de água), verificou-se que a variável estrutura da rede de distribuição de água é fortemente correlacionada com a população abastecida. Como esperado, os recursos estruturais afetam o atendimento à população.

Mas com relação as características do prefeito, os dados revelam uma relação inversa entre idade e atendimento, ou seja, quanto mais velho o prefeito, menor a população com acesso à rede de água e, portanto, contrário ao que se esperava ao formular a H2a, conforme **Tabela 3**.

Tabela 3 - Tabela correlação modelo 1.

	<i>ABAST</i>	<i>ESTRUT_AGUA</i>	<i>ID</i>
<i>ABAST</i>	1		
<i>ESTRUT_AGUA</i>	0,7967	1	
<i>ID</i>	-0,0498	0,0118	1

Fonte: Dados da Pesquisa

O modelo 2 (coleta e tratamento de esgoto) apresenta comportamento similar ao primeiro (abastecimento de água), sendo a variável da estrutura da rede de coleta fortemente correlacionada com a população com coleta de esgoto. A idade também é negativamente correlacionada com acesso a coleta de esgoto e com a estrutura da rede, conforme **Tabela 4**.

Tabela 4 - Tabela correlação modelo 2.

	<i>COL</i>	<i>ESTRUT_ESG</i>	<i>ID</i>
<i>COL</i>	1		
<i>ESTRUT_ESG</i>	0,7816	1	
<i>ID</i>	-0,11	-0,015	1

Fonte: Dados da Pesquisa

Assim, os achados referentes a estrutura corroboram com Sherali e Smith (1997); Alencar-Neto e Castro (2004), quando se demonstra que estrutura afeta o nível de atendimento à população com saneamento básico, de água e esgoto.

Bem como, os achados referentes a idade revelam que quanto mais experiente é o prefeito, menor é o atendimento à população, tanto em água quanto em esgoto, o que pode ser explicado pelo fato que prefeitos mais velhos tendem a ser mais conservadores (Wang et al., 2016) e os mais jovens mais arrojados (Hambrick e Mason, 1984), ao adotar estratégias mais agressivas (Yim, 2013) para atender a população.

Visando aproximar a distribuição da variável dependente a uma normal, foi realizada a transformação Box-Cox. Após transformar as variáveis dependentes, foi possível realizar o modelo de regressão linear pelo método dos Mínimos Múltiplos Quadrados - MMQ, conforme apresentado na **Tabela 5**.

Tabela 5 - Resultados da regressão.

Modelo	Variável	Coefficiente	t	p-value
1	Constante***	2,281	2797	0
	ESTRUT_AGUA***	4,72e-06	20	0
	ID***	-0,00002	-2,59	0,01
	GEN	0,0006	1,49	0,13
	FORM*	0,0004	1,66	0,09
	OPOSI	0,00013	0,57	0,56
	N=241; R ² =0,6523; Ajust-R ² =0,6387; F=48,74; Est F=0			
Modelo	Variável	Coefficiente	t	p-value
2	Constante***	83,33	7,26	0
	ESTRUT_AGUA***	0,109	19,53	0
	ID*	-0,263	-1,67	0,097
	GEN	4,7	0,72	0,47
	FORM***	12,11	2,87	0,005
	OPOSI	2,46	0,71	0,47
	N=241; R ² =0,7084; Ajust-R ² =0,697; F=62,35; Est F=0			

***, **, * significância a 1%, 5% e 10% respectivamente.

Fonte: dados da pesquisa

Ambos os modelos apresentaram a estatística F com valores próximos a 0, o que demonstra que pode-se rejeitar a hipótese nula de que todos os parâmetros β são estatisticamente iguais a 0 e, portanto, concluir que as variáveis como um todo explicam o comportamento da variável dependente.

Os dois modelos também possuem ótimo poder preditivo. No modelo 1 cerca de 65% da variação da população abastecida com água, pode ser explicado pelas variáveis independentes (estrutura, idade, gênero, formação e coligação política), já no modelo 2 este número é ainda melhor, cerca de 70% da variação da população com coleta de esgoto, pode ser explicado pelas variáveis independentes.

Em relação a significância individual das variáveis, os modelos 1 e 2 apresentam além da constante, as variáveis estrutura de água e de esgoto (Guimarães, Carvalho e Silva, 2007; Dias e Gomes, 2007; Pinto, 2011), idade (Hambrick e Mason, 1984; Yim, 2013; Serfling, 2014; Wang et al., 2016), e formação

(Thomas, Litscert e Ramaswamy, 1991; Wally e Baum, 1994; Ng e Feldman, 2009; Bortoluzzi et al., 2016; Menegazzo et al., 2017) como significantes.

A variável idade é negativamente relacionada com as variáveis dependentes, isto é, existe uma associação inversa entre prefeitos mais velho e população atendida por água e esgoto, corroborando com a literatura sobre esta característica cognitiva dos gestores (Wang et al., 2016; Hambrick e Mason, 1984; Yim, 2013).

O grau de formação dos prefeitos e a infraestrutura na rede de abastecimento de água e coleta de esgoto, são positivamente relacionados com a população atendida. Prefeitos com maior nível de formação (nível superior) parecem investir mais em abastecimento de água e rede de esgoto, afim de atenderem uma maior faixa da população. Por fim, municípios que possuem uma maior infraestrutura em rede de abastecimento de água e coleta de esgoto (em Km), atendem uma maior faixa da população.

As variáveis gênero e coligação política não demonstram significância no modelo, e portanto, as hipóteses H(4a), H(4b), H(6a), e H(6b) não podem ser confirmadas. Essa não confirmação pode ser explicado pelo fato de que 7% dos cargos de prefeitos dos municípios analisados são ocupados por mulheres, e 50% dos municípios são administrados por prefeitos de partidos diferentes do governo do estado.

5. Conclusão

A presente pesquisa teve como objetivo analisar como o uso de recursos estruturais das prefeituras e os recursos cognitivos e políticos dos gestores municipais influenciam o atendimento à população com saneamento básico em municípios brasileiros. Para atender este objetivo, analisou-se os 241 maiores municípios brasileiros no ano de 2015. Os dados foram coletados a partir do sistema de informação SNIS do Ministério das Cidades, e os tratados por meio de estatísticas descritivas e de regressão linear.

Sendo assim, observa-se que nos 241 municípios brasileiros analisados, o saneamento básico ainda é incipiente. E os municípios não são capazes de atender toda a população com abastecimento de água e esgoto, sendo a maior deficiência na coleta e tratamento de esgoto.

Entre os fatores que podem explicar o nível de atendimento de água e esgoto estão os recursos estruturais. O estudo aponta que os recursos estruturais influenciam diretamente a capacidade dos municípios em atender a população. O que confirma a H1 e H2 deste estudo. Ou seja, a disponibilidade de infraestrutura física, educacional, legal e institucional no município auxilia diretamente no abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto. Uma estrutura adequada permite a prestação de um serviço de qualidade. Por exemplo, estruturas adequadas reduzem vazamentos, custos de consertos e manutenção, entre outras perdas. Estes recursos podem ser usados na melhoria e ampliação do atendimento.

Já os recursos cognitivos dos prefeitos como idade (H3a e H3b) e formação (H5a e H5b) também podem influenciar o atendimento de água e esgoto. Assim, o estudo revela que prefeitos mais jovens e com maior formação possibilitam maior nível de atendimento à população tanto ao acesso a água potável quanto ao acesso a coleta e tratamento de esgoto. Em geral, prefeitos jovens querem mostrar trabalho, e assim investem em melhorias de água e esgoto. Eles precisam mostrar a sociedade que são capazes de realizar e cumprir com as promessas de campanha eleitoral. Com isto empenham maior esforço na busca de recursos para realização de obras de melhoria e ampliação do abastecimento de água e esgoto.

O estudo não pode comprovar se aspectos relacionados a gênero (H4a e H4b) e coligação política (H6a e H6b) podem influenciar ou não o nível de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto. Isto pode ter ocorrido pela baixa inserção de mulheres no cargo de prefeito. A participação feminina em cargos políticos ainda é baixa no Brasil. Embora, o País tenha aprovado leis visando maior participação de mulheres na política, este processo levava ainda algum tempo para sua efetivação.

Ainda quanto a coligação política não foi possível verificar uma relação positiva. Isto deve a talvez diversidade de coligações e partidos políticos e sazonalidade dos mandatos e constante migração de políticos em partidos e coligações. Em geral, os partidos políticos no Brasil não apresentam grandes diferenças em suas diretrizes, principalmente em relação ao tema desta pesquisa. Os investimentos em abastecimento e água e tratamento de esgoto dependem mais de políticas momentâneas, e principalmente, possibilidades e acesso a financiamentos externos.

Para pesquisas futuras considera-se relevante considerar em uma análise temporal, utilizando-se mais mandatos de prefeitos. Além disso, identificar nas características políticas as relações de poder e aspectos de continuidade administrativa, para identificar fatores que explicam as escolhas do prefeito sobre investimentos em estrutura de saneamento básico (abastecimento de água, e coleta e tratamento de esgoto) no Brasil.

Referências

ABNT – Associação Brasileira De Normas Técnicas. (1986). "NBR 9.648: Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário". Rio de Janeiro: ABNT.

Alencar-Neto, M. F.; Castro, M. A. H. (2004). "Projeto de redes de distribuição de água por algoritmo genético". In: IV Seminário Hispano-Brasileiro sobre Sistemas de Abastecimento Urbano de Água, João Pessoa (Brasil): SEREA.

Andrews, R.; Beynon, J. M.; McDermott, A. M. (2015). *Organizational capability in the public sector: a configurational approach*. *Journal of Public Administration Research and Theory*, Vol. 26, no. 2, pp. 239–258. doi:10.1093/jopart/muv005

Araújo, A. F. V.; Lima, J. C. M.; Paixão, A. N.; Picanço, A. P. (2009). *Avaliação da Eficiência dos Serviços de Saneamento Básico no Combate às Endemias nos Municípios do Estado do Tocantins*. In: VII Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos, São Paulo.

Banco Interamericano De Desenvolvimento (BID). (2014). "Guia metodológico Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis". Disponível em <http://www.iadb.org/pt/noticias/comunicados-de-imprensa/2013-09-11/iniciativa-de-cidades-emergentes-e-sustentaveis,10562.html>. Acesso em 20 de junho de 2017.

Barney, J. B. (2001a). "Resource-Based Theories of Competitive Advantage: A Ten-Year Retrospective on the Resource-Based View". *Journal of Management*. Vol. 27, no. 6, pp. 643-650.

Barney, J. B. (2001b). *Is the Resource-Based View a Useful Perspective for Strategic Management Research ? Academy of Management Review*. Vol. 26, no. 2, pp. 25-42.

Boix, M., Montrastuc, L.; Pibouleau L.; Azzaro-Pantel, C.; Domenech, S. (2011). "A Multiobjective optimization framework for multicontaminant industrial water network design". *Journal of Environmental Management*, Vol. 92, no. 7, pp. 1802-1808.

Bortoluzzi, D. A., Zakaria, J., Santos, E. A., Lunkes, R. J. (2016). "The influence of the characteristics of high officers on tier capital structure: A study in listed companies in BM&FBOVESPA". *Revista Espacios*, Vol. 37, no. 37 pp.1-24.

Brasil. (2007). Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial da União - DOU de 8.1.2007 e retificado no DOU de 11.1.2007.

BRASIL, T. (2015). Esgotamento sanitário inadequado e impactos na saúde da população. 2010a. Disponível em: http://www.tratabrasil.org.br/novo_site/cms/templates/trata_brasil/files/esgotamento.pdf. Acesso em, 20/02/2018.

Brasil. (2006). Fundação Nacional de Saúde. "Manual de saneamento". Brasília: FUNASA.

Campbell, K.; Mínguez-Vera, A. (2008). "Gender Diversity in the Boardroom and Firm Financial Performance". *Journal of Business Ethics*. Vol. 83, no. 3, pp 435-451.

Carpenter, M. A.; Geletkanycz, M. A.; Sanders, W. G. (2004). "Upper echelons research revisited: Antecedents, elements, and consequences of top management team composition". *Journal of management*, Vol. 30, no. 6, pp. 749-778.

Dacach, N. G. (1984). *Sistemas urbanos de esgoto. Rio de Janeiro: Guanabara dois*.

Dias, C. H.; Gomes, F. A. M. (2007). "Otimização de redes de distribuição de água com estações de bombeamento. TEMA -Tendências em Matemática Aplicada e Computacional, Vol. 8, no. 3, pp. 391-400.

Dugard, J., Langford, M., & Anderson, E. (2017). "Determining Progress on Access to Water and Sanitation", In A. F. S. Russell & M. Langford (Eds.), *The Human Right to Water: Theory, Practice and Prospects* (pp. 223-224). Cambridge: Cambridge University Press.

Fávero, L. P.; Belfiore, P.; Takamatsu, R. T.; Suzart, J. (2014). "Métodos quantitativos com Stata". Rio de Janeiro: Elsevier.

Fernandes, R. M. C. A (2004). "Dimensão Estratégica da Gestão Ambiental no Setor de Saneamento Básico". Fortaleza-CE, 2004. Dissertação de Mestrado, ECSA/ Mestrado em Administração - UECE.

Finkelstein, S.; Hambrick, D. C.; Cannella, A. A. (2009). "Strategic leadership: Theory and research on executives, top management teams, and boards". London: Oxford University Press.

Garriga, R.G.; Foguet, A.P. (2013). "Water, sanitation, hygiene and rural poverty: issues of sector monitoring and the role of aggregated indicators". *Water Policy* 15 (2013) 1018-1045

González-Gómez, F.; Martínez-Espiñeira, R.; García-Valiñas, M.A.; García-Rubio, M.A. (2012). "Explanatory factors of urban water leakage rates in Southern Spain". *Utilities Policy*, Vol. 22, no. 1, pp. 22-30.

Guimarães, A. J. A.; Carvalho, D. F.; Silva, L. D. B. (2017). "Saneamento básico". Disponível em: <<http://www.ufrrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>> Acessado em 24/07/2017.

Hambrick, D. C.; Mason, P. A. (1984). "Upper echelons: the organization as a reflection of top managers". *Academy of Management Review*, Vol. 9, no. 2, pp. 193-206.

Hambrick, D. C. (2007). "The Field of Management's Devotion to Theory: Too Much of a Good Thing?" *Academy of Management Journal*. Vol. 50, no. 6, pp. 1346-1352.

Instituto Trata Brasil. (2017). "Dados sobre saneamento básico em municípios brasileiros". Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil-bakup>. Acesso em 24/07/2017.

Jiménez, A., Cavill, S., & Cairncross, S. (2014). "The neglect of hygiene promotion in developing countries, as shown by the Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water survey". *Journal of Water Sanitation and Hygiene for Development*, Vol.4, no 2, pp. 240-247.

Krishnan, G. V.; Parsons, L. M. (2008). "Getting to the Bottom Line: An Exploration of Gender and Earnings Quality". *Journal of Business Ethics*. Vol. 78, no. 1-2, pp 65-76.

Leoneti, A. B.; Prado, E. L.; Oliveira, S. V. W. B. (2011). "Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI". *Revista de Administração Pública*. Vol. 45, no. 2, pp. 331-348.

Lisboa, S.S.; Heller, L.; Silveira, R.B. (2013). "Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores". *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v.18 n.4, 341-348.

Lunkes, R.J.; Pereira, B.D.; Santos, E.A., Rosa, F.S. (2019). *Analysis of the relationship between the observable characteristics of CEOs and organizational performance*. *Contaduría y Administración*. (in Press).

Menegazzo, G. D., Lunkes, R. J., Mendes, A., Schnorrenberger, D. (2017). "Relação entre Características Demográficas dos Gestores e Uso de Informações para Tomada de Decisões: Um Estudo em Micro e Pequenas Empresas". *Globalización, Competitividad y Gobernabilidad*, Vol. 11, no.3, pp. 90-110. Doi: 10.3232/GCG.2017.V11.N3.05.

Mohamed, H. I.; Abozeid, G. (2011). "Dynamic simulation of pressure head and chlorine concentration in the city of Asyut water supply network in abnormal operating conditions". *Arabian Journal for Science and Engineering*, Vol. 36, no. 2, pp. 173-184.

Naranjo-Gil, D. (2016). "The Role of Management Control Systems and Top Teams in Implementing Environmental Sustainability Policies". *Sustainability*, Vol. 8 no.4, 359. doi.org/10.3390/su8040359.

Neelakantan, T. R.; Suribabu, C. R.; Lingireddy, S. (2008). "Optimisation procedure for pipe-sizing with break-repair and replacement economics". *Water SA*. Vol. 34, no. 2, pp. 217-224.

Ng, T. W. H.; Feldman, D. C. (2009). "How broadly does education contribute to job performance?" *Personnel Psychology*, Vol. 62, pp.89-134.

Ogera, R. D. C., & Philippi Jr, A. (2005). "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*, Vol. 10, no. 1, pp. 72-81.

Paiwa, R. V. C.; Barbosa, F. V.; Gonçalves, R. G. (2008). "A visão baseada em recursos: o que se vê é diferente, mas igual". *Reuna*, Vol. 13, no. 3, pp. 27-39.

Perryman, A. A.; Fernando, G. D. Tripathy, A. (2016). "Do gender differences persist? An examination of gender diversity on firm performance, risk, and executive compensation". *Journal of Business Research*. Vol. 69, no. 2, pp. 579-586

Pinno, M. R.; Castro, M. A. H. De; Barbosa, J. M. C.; Júnior, J. V. F. M. (2017). "Dimensionamento econômico otimizado de redes de distribuição de água considerando custos de manutenção". *Engenharia Sanitária Ambiental*, Vol. 22, no. 1, pp. 145-153.

Pinto, J.; Varum, H.; Duarte, A.; Afonso, L.; Varajão, J.; Bentes, I. (2011) "Risco de cenários de dano vulneráveis de redes de abastecimento de água". *Territorium*, Vol. 18, pp. 271-278.

Rosa, F. S.; Díaz-Becerra, O. A.; Lunkes, R. J. (2016). "Saneamento básico: Análise da relação entre gastos públicos e atendimento à população em cidades brasileiras e peruanas". *Rev. Cient. Gen. José María Córdova*, Vol. 14, no. 18, p. 195-213.

Sampaio, B.; Sampaio, Y. (2007). "Influências políticas na eficiência de empresas de saneamento brasileiras". *Econ. Aplic.*, Vol. 11, no. 3, pp. 369-386.

Scaratti, D., Michelon, W., & Scaratti, G. (2013). "Avaliação da eficiência da gestão dos serviços municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário utilizando Data Envelopment Analysis". *Engenharia Sanitária e Ambiental*, Vol. 18, no. 4.

Scriptore, J. S.; Toneto Jr., R. (2012). "A estrutura de provisão dos serviços de saneamento básico no Brasil: uma análise comparativa do desempenho dos provedores públicos e privados". *Rev. Adm. Pública*, Vol. 46, no. 6, pp. 1479-1504.

Serfling M. A. (2014). "CEO Age and Riskiness of Corporate Policies". *Journal of Corporate Finance*, Vol. 25, pp. 251-273.

Sherali, H. D.; Smith, E. P. A. (1997). "Global optimization approach to a water distribution network design problem". *Journal of Global Optimization*, Vol. 11, no. 2, pp. 107-132.

Silva Filho, J. C. L.; Abreu, M. C. S.; Fernandes, R. M. C. (2008). "Análise da Gestão Ambiental nas Companhias Estaduais de Saneamento Básico". *Revista Alcance*, Vol. 15, no. 03, pp. 322-342.

Souza, C. M. N. (2017). "Gestão da água e saneamento básico: reflexões sobre a participação social". *Saúde e Sociedade*, Vol. 26, pp. 1058-1070.

Thomas, A. S.; Litschert, R. J.; Ramaswamy, K. (1991). "The performance impact of strategy manager coalignment: An empirical examination". *Strategic Management Journal*, Vol. 12, pp. 509-522.

Wally S.; Baum Jr. (1994). "Personal and structural determinants of the pace of strategic decision making". *Academy of Management Journal*, Vol. 37, pp. 932-956.

Wang, G.; Holmes, R. M.; Oh, I. S.; Zhu, W. (2016). "CEOs Matter to Firm Strategic Actions And Firm Performance? A meta analytic investigation based on upper echelons theory". *Personnel Psychology*, Vol. 69, no. 4, pp. 775-862.

Yim, S. (2013). "The acquisitiveness of youth: CEO age and acquisition behavior". *Journal of Financial Economics*, Vol. 108, no. 1, pp. 250-273.