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

SANEAMENTO BÁSICO COMO POLÍTICA PÚBLICA: UMA ANÁLISE DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BELO HORIZONTE-MG.

LAURA MAGALHÃES ROCHA E SILVA

BELO HORIZONTE
2019

LAURA MAGALHÃES ROCHA E SILVA

SANEAMENTO BÁSICO COMO POLÍTICA PÚBLICA: UMA ANÁLISE DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BELO HORIZONTE-MG.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Ambiental e Sanitarista.

Orientador: Prof. Dr. Vandeir Robson da Silva Matias

BELO HORIZONTE
2019

SILVA, Laura Magalhães Rocha e

S---

Saneamento básico como política pública: uma análise do plano Municipal de saneamento básico de belo horizonte-MG - Registro: 2019.

50f; --cm.

Orientador: Prof. Dr. Vandeir Robson da Silva Matias

Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental e Sanitária) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2019

1. Plano Municipal de Saneamento Básico de Belo Horizonte. 2. Política Pública. 3. Saneamento Básico I. Silva, Laura Magalhães Rocha e. II. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. III. Saneamento básico como política pública: uma análise do Plano Municipal de Saneamento Básico de Belo Horizonte-MG

CDD --- ---

LAURA MAGALHÃES ROCHA E SILVA

SANEAMENTO BÁSICO COMO POLÍTICA PÚBLICA: UMA ANÁLISE DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BELO HORIZONTE-MG.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Ambiental e Sanitarista.

Data de aprovação: 29/11/13

Banca examinadora:

Vandeir Robson da Silva Matias – Presidente da Banca Examinadora
Prof. Dr. Vandeir Robson da Silva Matias – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – Orientador(a)

Matusalém de Brito Duarte
Prof. Dr. – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

André Luiz Marques Rocha
Prof. Msc. – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, que me concede força e sabedoria para viver e me ensina que a vida é uma grande escola. Agradeço e dedico meu trabalho aos meus pais, Paulo e Leda, que sonharam com este momento e dedicaram tanto a isto. À você, mãe, que sorriu ao me ver entrando no CEFET-MG e sei que, onde estiver, está sorrindo comigo ao ver o início de um novo ciclo.

Agradeço ao Lucas, meu amigo que se tornou meu amor, que sempre esteve comigo e foi tão importante em minha vida, antes mesmo ser quem é para mim hoje. Agradeço aos meus amigos e colegas que me ensinaram tanto e que são marcas vivas de felicidade em meu ser.

Agradeço ao meu orientador, Vandeir, que me ajudou a realizar este trabalho e aos professores que me ensinaram tanto nesta caminhada, e que, se hoje sonho em ser professora, foi por ter tido bons exemplos de profissionais e pessoas.

RESUMO

Os serviços de saneamento no país ainda não são uma realidade para todos, sendo necessário discutir o acesso e qualidade dos serviços nos municípios. Uma das razões de não existirem serviços de saneamento básico no Brasil de maneira universal é a falta de uma política pública adequada, sendo tais políticas instrumentos de reposta do Estado à várias demandas na sociedade. Sendo o saneamento um setor de suma importância para o desenvolvimento do país e o bem-estar da população e do meio ambiente, discutiu-se o Plano Municipal de Saneamento Básico de Belo Horizonte - PMS como um instrumento de política pública da cidade, que ainda não oferta de maneira igual os serviços para seus cidadãos. Além disso, realizou-se o agrupamento das 10 primeiras sub-bacias na ordem de prioridade de investimentos do plano, a fim de analisar o acesso e qualidade dos serviços. O PMS se mostrou um bom instrumento de planejamento do saneamento na cidade, sendo importante para a solução das carências existentes.

Palavras chaves: Saneamento Básico; Plano Municipal de Saneamento Básico de Belo Horizonte; Política Pública.

ABSTRACT

Sanitation services in the country are not yet a reality for everyone, and it is necessary to discuss the access and quality of services in the municipalities. One of the reasons for the lack of universal sanitation services in Brazil in a universal way is the lack of adequate public policy, and such policies are instruments of state response to various demands in society. Since sanitation is an extremely important sector for the country's development and the well-being of the population and the environment, the Belo Horizonte Municipal Sanitation Plan - PMS was discussed as an instrument of public policy of the city, which still does not offer services to its citizens equally. In addition, the first 10 sub-basins were grouped in the plan's investment priority order to analyze access and quality of services. The PMS proved to be a good sanitation planning tool in the city, being important for the solution of the existing needs.

Keywords: Basic Sanitation; Municipal Plan of Basic Sanitation of Belo Horizonte; Public Policy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Proporção de municípios com serviços de saneamento básico, por tipo de serviço, segundo as Grandes Regiões – 2008
Figura 2 – Percentual de municípios que coletam e tratam esgotos por grandes regiões – 2008
Figura 3 – Localização das dez primeiras sub-bacias na ordem de prioridade estipuladas pelo PMS 2016-2019
Figura 4 – Estrutura dos indicadores e critérios de priorização – PMS 2016/2019
Figura 5 – Nuvem de palavras - palavras com frequência maior que 20 vezes
Figura 6 – Análise de cluster obtida através de *software* IraMuTeQ
Figura 7 – Análise de similitude obtida através de software IraMuTeQ
Figura 8 – Dendograma gerado da 1ª análise de cluster
Figura 9 – Dendograma gerado da 2ª análise de cluster
Figura 10 – Dendograma gerado da 3ª análise de cluster
Figura 11 – Projeto executivo do Parque da sub-bacia do córrego Nossa Senhora da Piedade
Figura 12 – Situação do local antes da execução do projeto
Figura 13 – Situação do local após a execução do projeto
Figura 14 – Situação do local após a execução do projeto

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dados sobre população por sub-bacias analisadas
Quadro 2 – Valores dos índices que compõem o ISA por sub-bacias analisadas
Quadro 3 – Valores do ISA, nota de prioridade de acordo com o ISA e nota final do ISA calculadas por sub-bacias analisadas
Quadro 4 – Valores das notas utilizadas para cálculo da prioridade e notal final do *ranking* de prioridades do plano
Quadro 5 – Média das notas para cada grupo gerado na análise de cluster nº2

LISTA DE ABREVIATURAS

PMS – Plano Municipal de Saneamento
ISA – Índice de Salubridade Ambiental
PLANASA – Plano Nacional de Saneamento
BNH – Banco Nacional da Habitação
CESB – Companhias Estaduais de Saneamento Básico
FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
Mcidades – Ministério das Cidades
SNSA – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
PNSB – Plano Nacional de Saneamento Básico
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
SNS/MDR – Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico
SMS – Sistema Municipal de Saneamento
COMUSA – Conselho Municipal de Saneamento
FMS – Fundo Municipal de Saneamento
SUS – Sistema Único de Saúde
IVS – Índice de Vulnerabilidade da Saúde
NOTPRIOR – Nota de prioridade
NOTISA – Nota para o ISA
NOTDENS – Nota para densidade demográfica
NOTPOPVI – Nota para população residente em vilas e favelas
NOTIVS – Nota para o IVS
Iab – Índice de Abastecimento de Água
Ies – Índice de Esgotamento Sanitário
Ir – Índice de Resíduos Sólidos;
Idr – Índice de Drenagem Urbana
Ice – atendimento por coleta

Iie – atendimento por interceptação

ICL – Indicador de coleta de lixo

CEA-Norte – Centro de Educação Ambiental da Regional Norte

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 12

2. OBJETIVO 14

2.1 Objetivos Específicos. 14

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA… 15

3.1 Breve histórico do saneamento básico no país..... 15

3.2 Panorama atual do saneamento básico no Brasil 17

3.3 Saneamento básico em Belo Horizonte..... 20

3.4 Saneamento básico como política pública..... 22

4. METODOLOGIA 24

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES 28

5.1 Análise do Plano Municipal de Saneamento 28

5.2 Evidências Empíricas 40

6. CONCLUSÕES 44

7. REFERÊNCIAS..... 45

1. INTRODUÇÃO

Diante do cenário de transformações nas políticas de saneamento básico no Brasil ao longo dos anos, é imprescindível refletir sobre o panorama de acesso disponível para a sociedade, pois ainda é um grande desafio ao se tratar de garantias de universalidade e de qualidade. No entanto, a universalização dos serviços envolve questões políticas, financeiras, institucionais e de participação da população, que demandam uma revisão das interações entre Estado, capital e população (BORJA, 2014).

Nesse sentido, é importante entender as políticas públicas que, segundo Matias-Pereira (2012), se caracterizam em três fases: formulação, implementação e avaliação. Sendo instrumentos do Estado para responder às demandas, principalmente de setores marginalizados, as políticas públicas são um conjunto de ações que visam a utilização de bens e recursos, que são definidas através de diversos documentos, leis, programas, entre outros.

Segundo Miranda (2014), não existem serviços de saneamento básico no Brasil de maneira universal devido a falta de projetos adequados, a investimentos insuficientes e a falta de uma política pública adequada.

É fundamental promover discussões sobre os serviços de saneamento no âmbito de instâncias municipais, considerando a realização de um trabalho conjunto entre diversos setores relacionados e uma participação ativa da população, promovendo assim, uma ação estratégica para alcançar a ampliação da eficiência, da eficácia e da efetividade das políticas e das intervenções (PITERMAN; HELLER; REZENDE, 2013).

A relação entre saneamento básico e saúde pública motivou as primeiras intervenções sanitárias nos países industrializados e em desenvolvimento (embora, nestes, de forma pouco homogênea). A ligação entre esses dois setores é importante para o suporte de políticas públicas setoriais, pois, geralmente, é o Estado o provedor dos serviços de saneamento básico nos países em desenvolvimento (REZENDE;

HELLER; LANZA QUEIROZ, 2009). Neste sentindo, o saneamento como promoção da saúde abrange não só a implantação da infraestrutura física dos serviços, mas também o conjunto de ações nos campos da educação, da estrutura institucional intersetorial e das políticas de direitos e deveres dos usuários. A autora destaca ainda que, não se trata somente de reduzir doenças, mas também de se preocupar com impactos sociais ao salientar que esta visão de promoção se preocupa com fatores determinantes da saúde como emprego e renda (SOUZA, 2007).

Em relação à cidade de Belo Horizonte no estado de Minas Gerais, o instrumento de planejamento e controle do saneamento básico da cidade, o Plano Municipal de Saneamento de Belo Horizonte (PMS), utiliza indicadores de avaliação e caracterização que auxiliam nas prioridades de investimento na busca da universalização dos serviços. Dentre os índices, destaca-se o Índice de Salubridade Ambiental (ISA), construído a partir do somatório ponderado dos índices de Abastecimento de Água, de Esgotamento Sanitário, de Resíduos Sólidos e de Drenagem Urbana (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2016).

Imporante instrumento de planejamento das cidades, o Plano Municipal de Saneamento Básico deve ser visto como um produto de fácil elaboração e entendimento por leigos, ser divulgado de modo a manter sua transparência, além de ser fruto de um planejamento integrado com as outras políticas vigentes (BRASIL, 2009).

Com isso, temos o seguinte estudo, que apresenta relevância social, ambiental, sanitária e governamental pelo fato de o saneamento ser uma demanda de suma importância para garantir condições dignas para a sociedade.

2. OBJETIVO GERAL

Objetiva-se analisar o último Plano de Saneamento Básico, versão 2016-2019, da cidade de Belo Horizonte-MG, a partir da avaliação diagnóstica da situação das primeiras dez sub-bacias no *ranking* de prioridades estipuladas no plano. Pretende-se ainda caracterizar e agrupar as sub-bacias para discutir a situação do saneamento na cidade como uma política pública.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar uma breve revisão bibliográfica pertinente ao tema.
2. Realizar uma análise crítica sobre o conteúdo do último Plano Municipal de Saneamento (versão 2016-2019) verificando suas caracterísitcas e sua proposta de maneira geral para o setor na cidade.
3. Verificar o acesso e a qualidade do saneamento básico em Belo Horizonte a partir da comparação e agrupamento das dez primeiras sub-bacias no *ranking* de prioridade de investimento.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Breve histórico do saneamento básico no país

Com a Lei federal 11.445, de 05 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007), a chamada Lei do Saneamento, aprovada depois de quase vinte anos marcados pela ausência de regulamentação (PEREIRA E HELLER, 2015), o setor de saneamento básico no país passou a ser definido como um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

> "a) abastecimento de água potável, constituído pelas atividades, pela disponibilização, pela manutenção, pela infraestrutura e pelas instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e os seus instrumentos de medição;
> b) esgotamento sanitário, constituído pelas atividades, pela disponibilização e pela manutenção de infraestrutura e das instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até a sua destinação final para a produção de água de reuso ou o seu lançamento final no meio ambiente;
> c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbanas;
> d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes" (BRASIL, 2007).

Em uma análise da trajetória do setor de saneamento básico no Brasil anteriores à esta lei, Rezende e Heller (2002) mostram que as ações sempre estiveram vinculadas aos aspectos econômicos, sendo os principais determinantes das ações coletivas, além de serem executadas de maneira desvinculadas entre si. Tal quadro gerou uma exclusão de diversos setores da sociedade nas políticas de saneamento e uma visão fragmentada dentro do setor.

Os serviços municipais de saneamento básico predominavam no país até o início da década 70, havendo municípios em que a responsabilidade era estadual (TUROLLA, 2002). O Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), um modelo

centralizador de financiamento de investimentos do setor (SAIANI e TONETO JUNIOR, 2010), reuniu a partir de 1970 recursos para investimento nos setores de esgotamento e abastecimento com o intuito de promover maior desenvolvimento dos serviços.

O PLANASA objetivava expandir os serviços de abastecimento e esgotamento no país, através da tarifação para a autossustentação financeira das empresas (CARDOSO; MELO; DALFAVO, 2015). Porém, a falta de ações integradas e a concentração de investimento em regiões de melhor retorno favoreceram o aumento das desigualdades sociais. A instabilidade de recursos, a dificuldade de adesão por parte de municípios e a inadimplência das companhias estaduais foram alguns dos motivos de enfraquecimento do plano. Apesar das dificuldades e falhas, destaca-se conquistas do PLANASA como o controle da qualidade da água, os sistemas integrados em regiões metropolitanas e o aumento da expectativa de vida da população no período (MOTTA, 2004; REZENDE E HELLER, 2002).

Para Britto *et al.* (2012), as últimas décadas do século passado também deixaram um legado de uma visão encapsulada do setor e pouco integrada com os outros setores. A partir dos anos 2000, apesar do peso da inércia dos últimos anos, verifica-se avanços, como por exemplo a criação do Ministério das Cidades (MCidades), a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA e a realização da primeira Conferência Nacional das Cidades, em 2003, ações essas com um caráter articulado e integrado com outras políticas públicas de desenvolvimento urbano, sendo marcos importantes.

O ano de 2007 foi importante para a estruturação legal do setor no Brasil. A Lei federal nº 11.445/07 estabeleceu suas diretrizes nacionais, baseadas no planejamento integrado, na regulação e na cooperação federativa. Destaca-se alguns princípios como a universalização do acesso, adequação dos serviços à saúde pública e ao meio ambiente, a consideração de características de cada região e a consideração de outras políticas de desenvolvimento urbano e regional. Para mais, a lei considera o controle social que é o conjunto de mecanismos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação, planejamento e avaliação dos serviços (BRASIL, 2007).

No mesmo ano, devido à relevância do saneamento para a saúde pública e

seu potencial de trazer desenvolvimento ao país, anunciou-se o Plano de Aceleração do Crescimento – PAC que contemplou expressivos investimentos no país (BRASIL, 2008).

Com a pressão para a elaboração de um plano nacional para o setor no país, nasce o Plano Nacional de Saneamento Básico – PNSB, que cumpre o artigo 52 da Lei federal 11.445/2007, e a Resolução Recomendada 33 do Conselho das Cidades, de março de 2007. O plano estimula intersetorialidade das ações com outros setores relacionadas, objetivando a articulação de ações e programas nacionais de interesse comum (BRITTO *et al*, 2012). Com sua proposta finalizada em 2011, o PLANSAB objetiva a universalização dos serviços de acordo com os demais planos e políticas da União, se tornando referência para as políticas no setor. O plano foi dividido em saneamento básico integrado, saneamento rural e saneamento estruturante (ALBUQUERQUE e FERREIRA, 2012).

O PNSB, doravante chamado PLANSAB, resultou de três etapas que consistiram na formulação do "Pacto pelo Saneamento Básico: mais saúde, qualidade de vida e cidadania", da elaboração do Panorama do Saneamento Básico no Brasil e por último da "Consulta Pública" promovendo participação da população (BRASIL, 2014).

3.2 Panorama atual do saneamento básico no Brasil

Segundo o IBGE (2011), que fornece informações oficiais sobre o saneamento do país através do PNSB de 2008, a universalização do saneamento constitui parâmetro mundial de qualidade de vida, porém no Brasil a desigualdade verificada no acesso da população aos serviços ainda é um desafio.

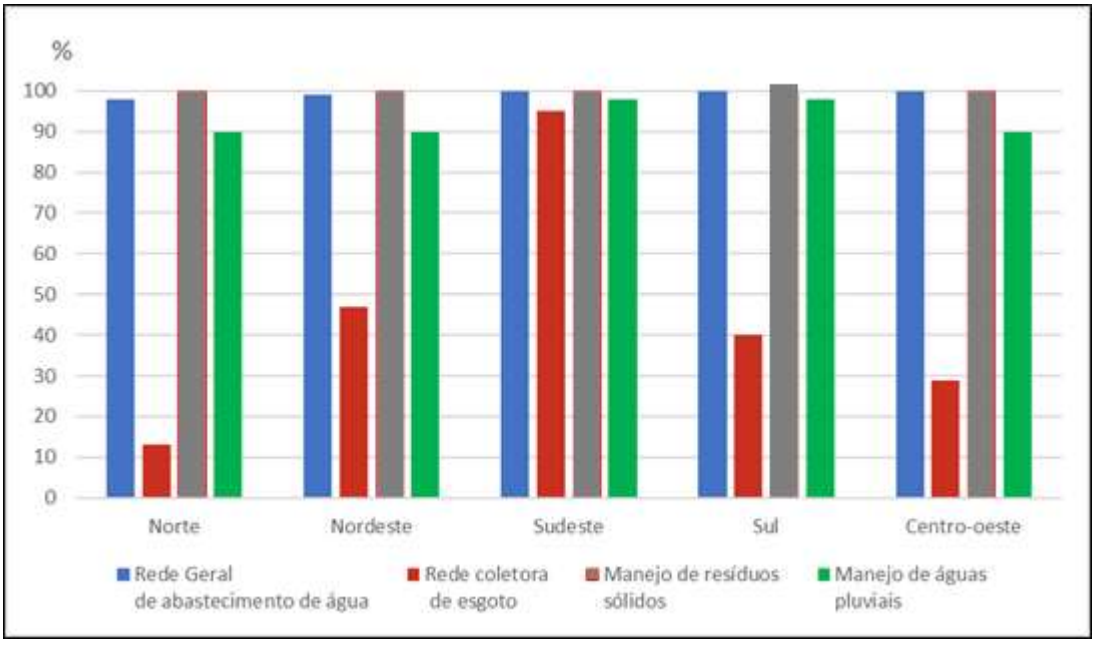
Destacam-se algumas diferenças na abrangência geográfica dos serviços, de acordo com o IBGE (2011):

- A coleta diária de resíduos sólidos ocorre em 40,2% dos municípios, seguida pela frequência de três vezes por semana em 36,1%. Os municípios que não fazem coleta domiciliar representam 6,4% do total. Apenas 33% adotaram uma destinação adequada para os resíduos, além de que 50,8% destinam seus resíduos inadequadamente para

lixões.

- Quanto ao manejo de águas pluviais, é possível perceber que esse é um setor ainda incipiente no Brasil, pois, dos 5 564 municípios brasileiros, somente 11,9% possuem algum dispositivo de contenção de águas pluviais e apenas 28,3% fazem uso de informações pluviométricas (entre os que realizam manejo de águas pluviais). Além disso, 40,8% dos municípios sofreram com inundações na área urbana, e 30,6% tiveram inundações em áreas que não são propícias à inundação.
    - A proporção de domicílios com acesso à rede de esgoto aumentou de 33,5%, em 2000, para 45,7%, em 2008. Porém, apenas a Região Sudeste possuía mais da metade dos domicílios (69,8%) com acesso, seguida das regiões Centro-Oeste (33,7%), Região Sul (30,2%), Regiões Nordeste (29,1%) e Norte (3,5%);
    - A proporção de munícipios por tipo de serviço, em cada região, pode ser vista na figura 1:

Figura 1 – Proporção de municípios com serviços de saneamento básico, por tipo de serviço, segundo as Grandes Regiões – 2008

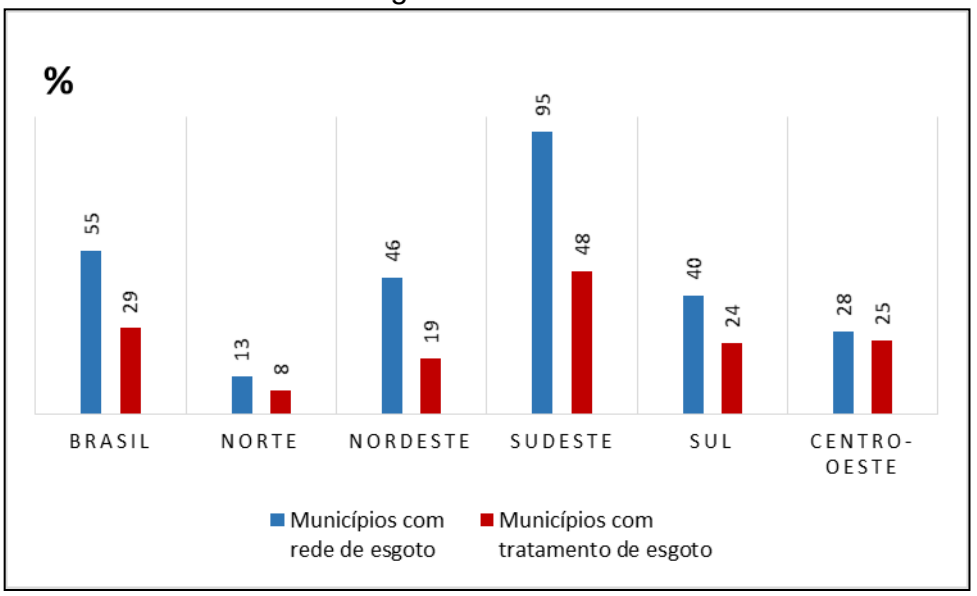


Fonte: IBGE, 2011 (adaptado)

Ainda segundo IBGE (2011), o PNSB 2008 indicou que 44% dos municípios brasileiros com rede coletora estão investindo em melhorias do sistema de

esgotamento sanitário, número maior do que na pesquisa de 2000, onde era somente 30,3%. Porém, salienta-se que a situação do esgotamento sanitário nos municípios brasileiros ainda não é suficiente, devido, por exemplo, ao pequeno avanço na coleta de esgoto sanitário de 52,2% em 2000 para 55,1% em 2008. Dos 5 564 municípios do país, em 2008, apenas 3 069 possuíam rede coletora de esgoto, enquanto o tratamento era realizado em apenas 1 587 municípios, como mostrado na figura 2.

Figura 2 – Percentual de municípios que coletam e tratam esgotos por grandes regiões – 2008



Fonte: IBGE, 2011 (adaptado)

A Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional (SNS/MDR), com base em dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, fornece dados e indicadores dos serviços de saneamento no país, permitindo identificar aspectos institucionais, técnico-operacionais, econômico-financeiros e de qualidade dos serviços prestados nos municípios, de água e esgotos, manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem e manejo de águas pluviais.

Em 2017, o SNIS apurou informações sobre abastecimento de água em 5.126 municípios, assegurando uma representatividade de 92,0% em relação ao total de municípios e de 98,0% em relação à população urbana do Brasil. Foram detectadas novas 912,8 mil ligações na rede de água e 545,4 mil na rede de esgotos, crescimentos que correspondem a aumentos de 1,7% e 1,8%, respectivamente, comparando com o ano de 2016 (BRASIL, 2017a).

No mesmo ano, observou-se um percentual de 69,0% das vias públicas com pavimentação e meio-fio no meio urbano e de 12,1% de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos. Os dados também apontam um crescimento de municípios que não possuem mapeamento de áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbanos, de 66,7% em 2015, para 70,1%, em 2017, além dos 205.237 habitantes desabrigados ou desalojados na área urbana devido a eventos hidrológicos neste ano (BRASIL, 2017b).

Quanto aos resíduos sólidos urbanos, destaca-se cobertura do serviço de coleta domiciliar indiferenciada de resíduos de 98,8% da população urbana e 91,7% população total. A coleta seletiva está presente em 22,5% dos municípios, sendo prestado na modalidade porta a porta em 1.069 municípios. Outra constatação foi que dos 60,6 milhões de toneladas de resíduos coletados em 2017, 64,2% foram dispostos em 640 aterros sanitários, 8,1% em 576 aterros controlados e 9,8% em 1.091 lixões (BRASIL, 2017c).

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015, da ABRELPE, aproximadamente 60% das cidades do país encaminham todo ano 30 milhões de toneladas de resíduos para locais inadequados para descarte. Além disso, existem cerca de 3000 lixões no Brasil, que trazem prejuizos econômicos e financeiros (FILHO, 2019)

3.3 Saneamento básico em Belo Horizonte

A Constituição Federal de 1988 gerou descentralizações do aparato político-administrativo do Estado que alteraram os poderes dos municípios, o que influenciou no modelo territorial e escala de ação política (IBGE, 2011). A Lei federal nº 11.445/07 tornou os municípios titulares dos serviços e responsáveis pelo planejamento, prestação, regulação, fiscalização e promoção do controle social, sempre visando os princípios básicos estabelecidos (PITERMAN; HELLER; REZENDE, 2013). Além disso, os municípios passaram a elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), sendo um dos principais instrumentos da política municipal e condição para o acesso a recursos federais a partir de 2014 (PEREIRA E HELLER, 2015).

A cidade de Belo Horizonte-MG pode ser considerada uma das pioneiras na

adoção de sua Política Municipal de Saneamento, sendo instituída pela Lei Nº 8.260 de 03 de dezembro de 2001, trazendo pontos convergentes nos previstos anos depois na Lei de Saneamento (MELLO E REZENDE, 2014). Tal política orienta-se por princípios como a universalização dos serviços, constituição de fóruns que assegurem transparência e democratização nos processos decisórios, controle social, gestão pública integrada e subordinação das ações de saneamento ao interesse público (BELO HORIZONTE, 2001).

A Política Municipal de Saneamento de Belo Horizonte conta com o Sistema Municipal de Saneamento – SMS, que é o conjunto de instrumentos e agentes institucionais que se integram para a formulação de políticas e de estratégias de ações na cidade (BELO HORIZONTE, 2001). A Política Municipal de Saneamento está institucionalizada e conta com reuniões do Conselho Municipal de Saneamento – COMUSA e a operacionalização do Fundo Municipal de Saneamento – FMS (BRASIL, 2009).

O PMS é um instrumento de planejamento e monitoramento das ações de saneamento, que avalia e caracteriza a situação da salubridade ambiental da cidade, por meio de indicadores sanitários, epidemiológicos e ambientais. O PMS considera outros planos regionais e setoriais em seus planejamentos, e passa por uma atualização a cada dois anos com base em relatórios publicados pelo COMUSA, órgão colegiado, consultivo e deliberativo atuante no SMS (BELO HORIZONTE, 2001; PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2016).

A elaboração do PMS utiliza uma metodologia que faz uma análise do saneamento na cidade, auxiliando para a solução das carências existentes. O plano avalia quatro eixos para caracterizar as prioridades de investimento, sendo eles o índice de salubridade ambiental, a densidade populacional em cada unidade territorial, o percentual da população residente em vilas e favelas em relação à população total da unidade territorial e o índice de vulnerabilidade da saúde. Além disso, há índices complementares que não fazem parte da estrutura de priorização, mas são importantes para avaliações do setor na cidade.

3.4 Saneamento básico como política pública

Apesar do consenso entre segmentos sociais sobre a importância do saneamento, ainda é reservada baixa prioridade ao setor (HELLER e NASCIMENTO, 2005) e as lacunas são realidades, com destaque para as regiões periurbanas e rurais (MURTHA; CASTRO; HELLER 2015). Ao longo da história, as civilizações já tinham certo conhecimento da ligação entre saneamento e saúde. Apesar disso, destaca-se que a consciência da relação entre essa áreas não pode ser única no processo de promoção dos serviços, dependendo de relações econômicas, políticas e sociais (REZENDE E HELLER, 2002).

Segundo Borja (2014), além de ações das esferas federais e estaduais para garantir o direito ao saneamento, a política, a gestão, as tecnologias, a participação social e a implementação também são desafios, além do fato que o papel das ações governamentais define a natureza do funcionamento dos serviços no país. As ações podem promover a justiça socioambiental, cabendo ao Estado a sua promoção, ou podem submeter o saneamento básico à mecanismos de mercado, em um contexto neoliberal.

O setor de saneamento no Brasil é norteado, principalmente, por visões técnicas ocasionando intervenções pouco apropriadas para os usuários. Aliada à essas visões, as ações pouco articuladas com outros setores e um tecnocentrismo também pouco articulado podem ser citados como principais obstáculos para o avanço de um saneamento inclusivo e sustentável. Tais situações, poderiam ser menos frequentes se o poder público visualizasse o saneamento através de interdisciplinaridade (BRITTO *et al*., 2012).

Em relação à intersetorialidade, os autores comentam que:

> "[...] na política pública de saneamento brasileira [a intersetorialidade] pode ser a introdução de um conceito com potencialidade para elevar a eficácia e a efetividade do setor, na direção de soluções mais inclusivas e que se sustentem ao longo do tempo" (BRITTO *et al.,*2012, p. 80).

Arretche (2003) afirma que, através da criação de disciplinas de políticas públicas, de maneira geral, e de linhas de pesquisa neste campo de conhecimento,

torna-se inegável um recente crescimento de estudos na área no Brasil. Ainda, segundo a autora, é de elevada importância alcançar a constituição de uma agenda que articule toda a comunidade de pesquisa.

Para que as políticas públicas de saneamento básico possam ser promotoras da justiça social, é necessário que sigam um modelo de desenvolvimento inclusivo que considera cidadãos em exclusão social, garantindo assim a dignidade humana e melhoria nas condições de vida da população. Um saneamento sustentável consiste em políticas que possibilitam um desenvolvimento sustentável na perspectiva econômica, social e ecológica. Destaca-se ainda a sustentabilidade econômica, tributária, de gestão, ambiental e social dos serviços. (BORJA, 2014; GUIMARÃES, 2015; POMPÊO, 2000; PHILIPPI, 2000).

A falta de saneamento influencia diretamente na qualidade de vida da população (PRADO E MIAGOSTOVICH,2014), além de estar relacionados com doenças que, em média, foram responsáveis por 13.449 óbitos por ano no período de 2001 a 2009, levando uma despesa para o Sistema Único de Saúde - SUS com consultas e internações de 2,84% de seu gasto total no período (TEIXEIRA,2014). Zombini (2013) afirma que a saúde da população está ligada às condições sociais e ambientais em que estão inseridas, sendo que locais degradados e com defasagem nos serviços de saneamento aumentam a probabilidade da ocorrência de doenças. Neste sentindo, Dias (2013) afirma que a salubridade ambiental é um fator provedor da saúde pública.

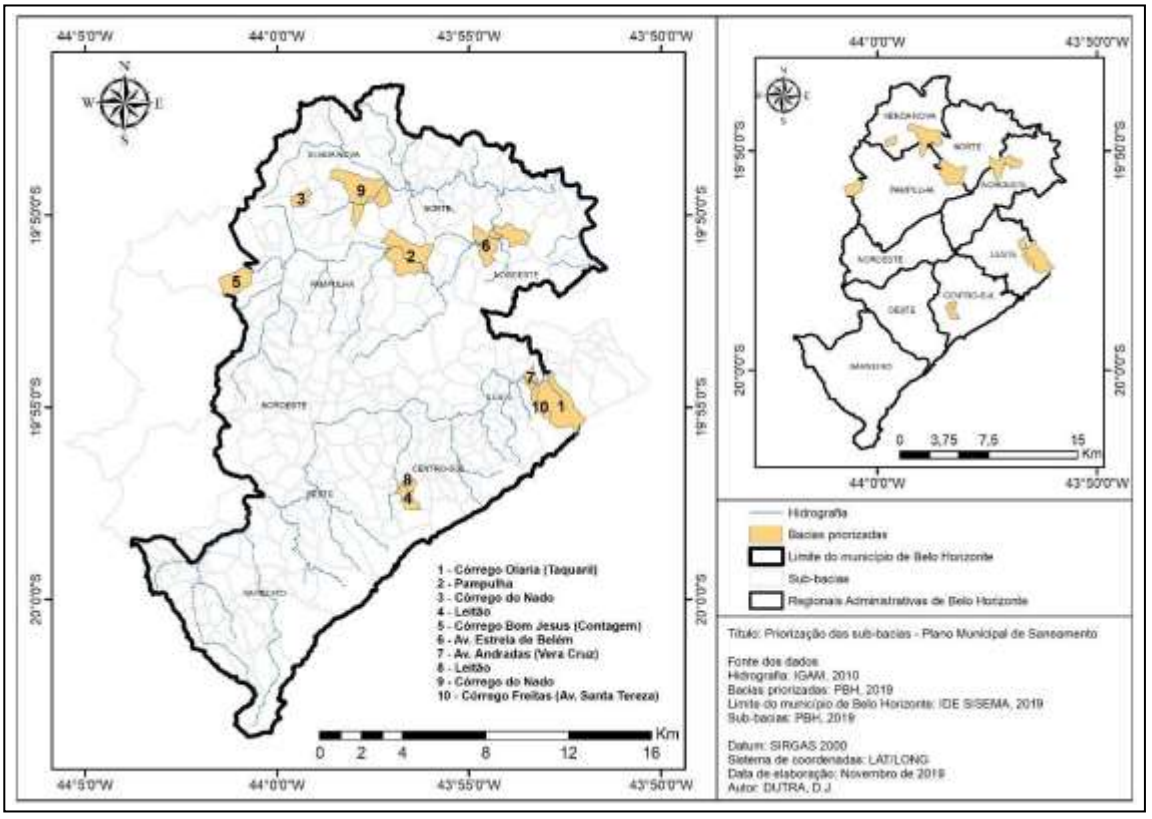
4. METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho consistiu em uma breve revisão bibliográfica pertinente ao tema contendo um levantamento do saneamento básico no Brasil, a partir da década de 70, e a importância dos serviços para a sociedade de maneira geral e para a cidade de Belo Horizonte.

Em seguida, realizou-se uma análise crítica do saneamento básico como política pública na cidade através do diagnóstico, análise e agrupamento das 10 primeiras sub-bacias no *ranking* de prioridade de investimentos do plano, considerando seus indicadores e notas obtidas por meio da metodologia de avaliação do documento. Utilizando-se o *software* MiniTab o agrupamento acontenceu via análise de cluster, que, segundo Matos (2007), é um procedimento de estatística que objetiva organizar objetos com características próximas em grupos, podendo os objetos de um mesmo grupo serem muito semelhantes ou muito diferentes dos demais grupos analisados.

A análise de agrupamentos, ou análises de Clusters, geraram três dendogramas que separaram as sub-bacias de acordo com a suas similaridades ou diferenças. As dez primeiras sub-bacias em ordem decrescente de necessidades de investimento são: Córrego Olaria (Taquaril), Pampulha, Córrego do Nado, Leitão, Córrego do Bom Jesus (Contagem), Av. Estrela de Belém, Av. Andradas (Vera Cruz), Leitão, Córrego do Nado e Córrego Freitas (Av. Sta Tereza), sendo as que possuem nome igual foram identificadas por códigos diferentes no plano e no seguinte trabalho. A figura 3 representa geograficamente as sub-bacias analisadas.

Figura 3: Localização das dez primeiras sub-bacias na ordem de prioridade estipuladas pelo PMS 2016-2019



Fonte: Autoria própria

A formulação de uma política pública de caráter universalista e redistributivista constitui meios de resolução das necessidades sociais, contemplando as possíveis respostas. Frisa-se a importância do Estado considerar as características locais, a linguagem acessível, a participação popular, o planejamento integrado e os princípios, sendo estes últimos imprecindíveis para as políticas públicas por serem seus balizadores (BRASIL, 2009).

Neste sentido, com dados da versão 2016-2019 do PMS, foi realizada uma análise de contéudo através da elaboração de uma nuvem de palavras e, posteriormente, foi utilizado o *software* IraMuTeQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*) para uma análise de similitude. O software permite diferentes análises estatísticas sobre dados textuais, como, por exemplo, cálculo de frequência de palavras e análise de similitude. A análise de similitude possibilita identificar as coocorrências entre as palavras, auxiliando na identificação da estrutura de um corpo textual. Já a nuvem de palavras agrupa e organiza graficamente os dados em função da sua frequência, identificando as

palavras chaves (CAMARGO E JUSTO, 2013).

A elaboração do PMS utiliza uma metodologia que adota quatro eixos de priorização, que definiram as bacias elementares e as sub-bacias nas quais se mostram mais urgentes os investimentos nos serviços. Os eixos são:

- Índice de Salubridade Ambiental – ISA: quantifica a cobertura por serviços de saneamento nas sub-bacias;
- Densidade populacional em cada unidade territorial: a fim de se obter maior abrangência em termos populacionais;
- Percentual da população residente em vilas e favelas em relação à população total da unidade territorial: visando privilegiar as áreas mais carentes;
- Índice de Vulnerabilidade da Saúde – IVS: Substituindo o antigo eixo "Taxa de internação por diarréias da população de 0 a 5 anos", utilizado nos planos anteriores, o IVS busca correlacionar a temática do saneamento com a saúde.

A nota final de priorização corresponde à soma de todas as notas, conforme equação:

$$NOTPRIOR = (NOTISA) + (NOTDENS) + (NOTPOPVI) + (NOTIVS)$$

Sendo:

NOTPRIOR: Nota de priorização (0 a 100);

NOTISA: Nota do ISA (0 a 50);

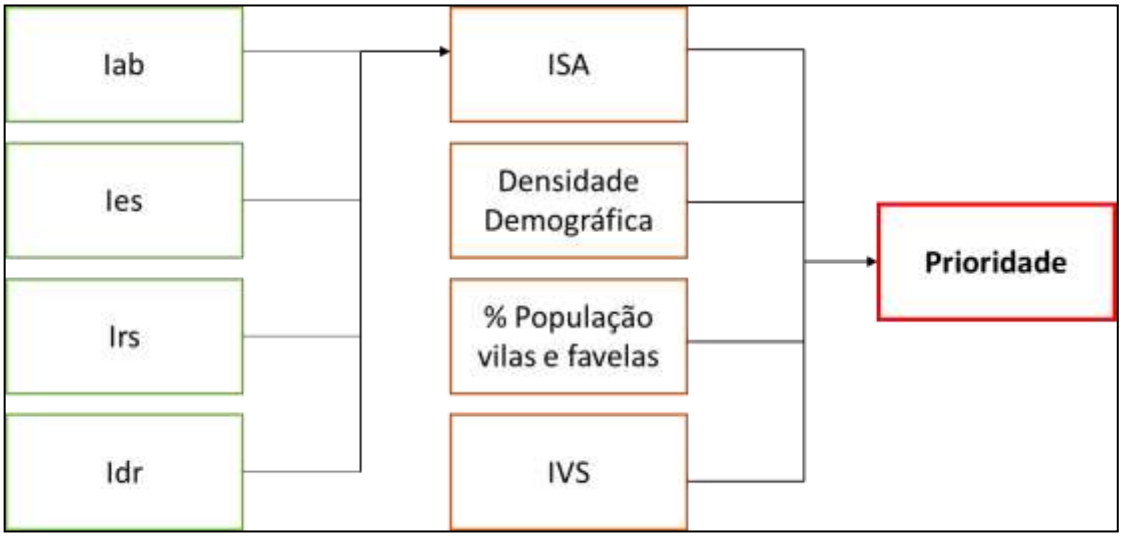
NOTDENS: Nota para densidade demográfica (0 a 15);

NOTPOPVI: Nota para o percentual da população residente em vilas e favelas (0 a 25);

NOTIVS: Nota do IVS (0 a 10).

O esquema que ilustra o processo de definição dos níveis de prioridade de investimento nos serviços é observado na figura 4 :

Figura 4: Estrutura dos indicadores e critérios de priorização – PMS 2016/2019



Fonte: Prefeitura De Belo Horizonte, 2016 (Adaptado)

Segundo Belo Horizonte (2016), o ISA foi construído a partir do somatório ponderado dos índices de Abastecimento de Água (Iab), de Esgotamento Sanitário (Ies), de Resíduos Sólidos (Irs) e de Drenagem Urbana (Idr), conforme equação:

$$ISA = [Iab] \times 0,05 + [Ies] \times 0,35 + [Irs] \times 0,20 + [Idr] \times 0,40$$

O PMS conta ainda com índices complementares que não fazem parte da estrutura de priorização, porém são de grande importância para o conhecimento da realidade da cidade. Os índices são: índices de infestação por *Aedes aegypti*, índice de varrição de vias, índices qualitativos de abastecimento de água, índices qualitativos de esgotamento sanitário e índice de tratamento de fundo de vale (BELO HORIZONTE, 2016).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados e discussões serão apresentados primeiramente pela análise de conteúdo e similitude, e depois os resultados obtidos através da análise de cluster. Por último serão apresentadas evidências empíricas como exemplo de aplicação do PMS em Belo Horizonte-MG.

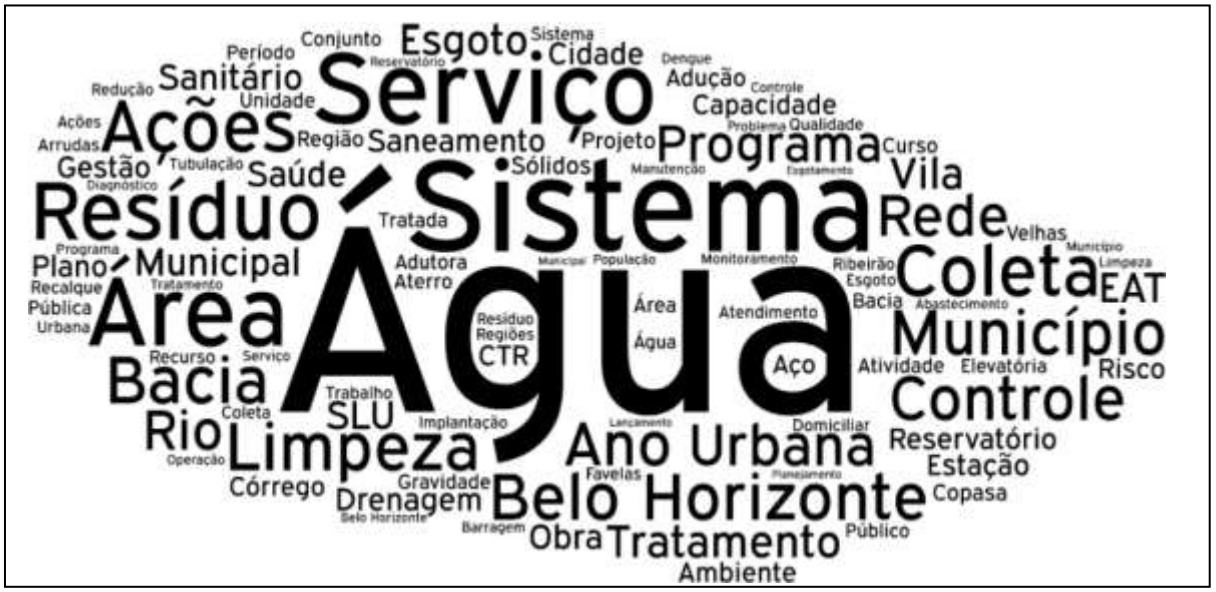
5.1 Análise do Plano Municipal de Saneamento

A busca pela universalização dos serviços de saneamento básico, não só em Belo Horizonte, mas em todo o país, torna de suma importância o ato de discutir criticamente a qualidade e a disponibilidade dos serviços. A visão crítica que promova interligação com outros setores e participação da população nos processos decisórios, são bases cruciais para que uma metodologia possa promover serviços cada vez mais eficientes e coerentes perante as leis reguladoras. Neste sentido, espera-se realizar o diagnóstico da situação do saneamento básico em Belo Horizonte, a partir da análise de um dos principais instrumentos da política municipal de saneamento da cidade, o Plano Municipal de Saneamento, e realizar a avaliação do saneamento básico como política pública na cidade.

A análise de conteúdo através da nuvem de palavras foi gerada a partir das informações contidas na introdução do PMS e na parte seguinte a esta, que trata do diagnóstico das cinco áreas que tradicionalmente compõem as vertentes de atuação do saneamento ambiental (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, controle de vetores) e seus respectivos programas e ações propostos pelo plano.

O texto foi tratado antes de ser utilizado, removendo-se tabelas, gráficos e figuras, para que as palavras mais recorrentes pudessem ser melhor visualizadas. Estabeleceu-se como frequência mínima de repetição 20 vezes. A nuvem de palavras formada pode ser vista na figura 5:

Figura 5: Nuvem de palavras - palavras com frequência maior que 20 vezes



Fonte: Autoria Própria

Observa-se que as palavras mais recorrentes foram: Água, Sistema, Serviço, Programa, Ações, Rede, Coleta, Município, Controle, Ano, Urbana, Belo Horizonte, Limpeza, Bacia, Rio, Área, e Resíduo. Por meio da leitura do plano, podemos dizer que a frequência de algumas deve-se pelo extenso diagnóstico dos sistemas produtores de abastecimento de água da região metropolitana de Belo Horizonte e sua caracterização que elevou a proporção de palavras como água, sistema, rede, por exemplo, em detrimento das outras. Apesar deste detalhamento técnico, o índice de abastecimento de água é o que possui menor ponderação no cálculo do ISA.

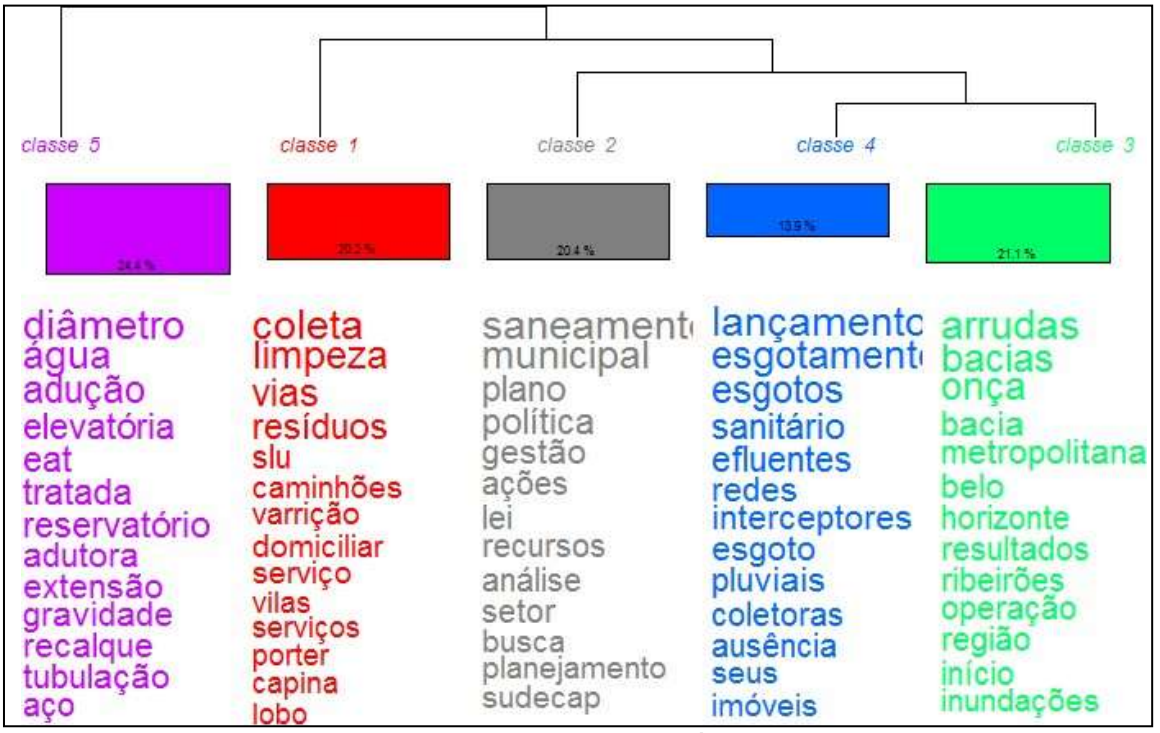
Observa-se ainda que os eixos do saneamento são representados pelas palavras em destaque na nuvem, sendo algumas delas: água, coleta, resíduo, limpeza, tratamento, esgoto, rede e controle, podendo inferir que o plano abarca o saneamento por completo, estando em consonância com a Lei municipal Nº 8260/01 que considera que o saneamento compreende o abastecimento de água, a coleta, a disposição dos esgotos e resíduos sólidos, a drenagem urbana e o controle de vetores transmissores.

Palavras como ações, programa, controle, obra, bacia, município, rio, área, serviço, vila, urbana e saúde podem ser consideradas evidências de um plano com intuito de se concretizar em ações efetivas para a sociedade, tendo o município a competência de gerir, organizar e prestar direta ou indiretamente os serviços de

saneamento, além de interligar as ações de saneamento, saúde, meio ambiente, ocupação do solo urbano. Esta observação é um indício da concordância do plano com os principais fundamentais da Lei federal Nº 11.445/07, entre eles o da articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, e com as diretrizes da Lei Nº 8260/01, que salientam a importância da articulação e integração de planos de saneamento, de programas urbanísticos governamentais, de saúde e de gestão do meio ambiente.

Na continuidade da análise do plano, obteve-se através do *software* IRaMuTeQ uma análise de cluster e de similutude, onde pode-se se observar os conceitos mais relevantes do texto e seus grupos de ligação. As figuras 6 e 7 apresentam os resultados obtidos.

Figura 6: Análise de cluster obtida através de *software* IraMuTeQ



Fonte: Autoria própria

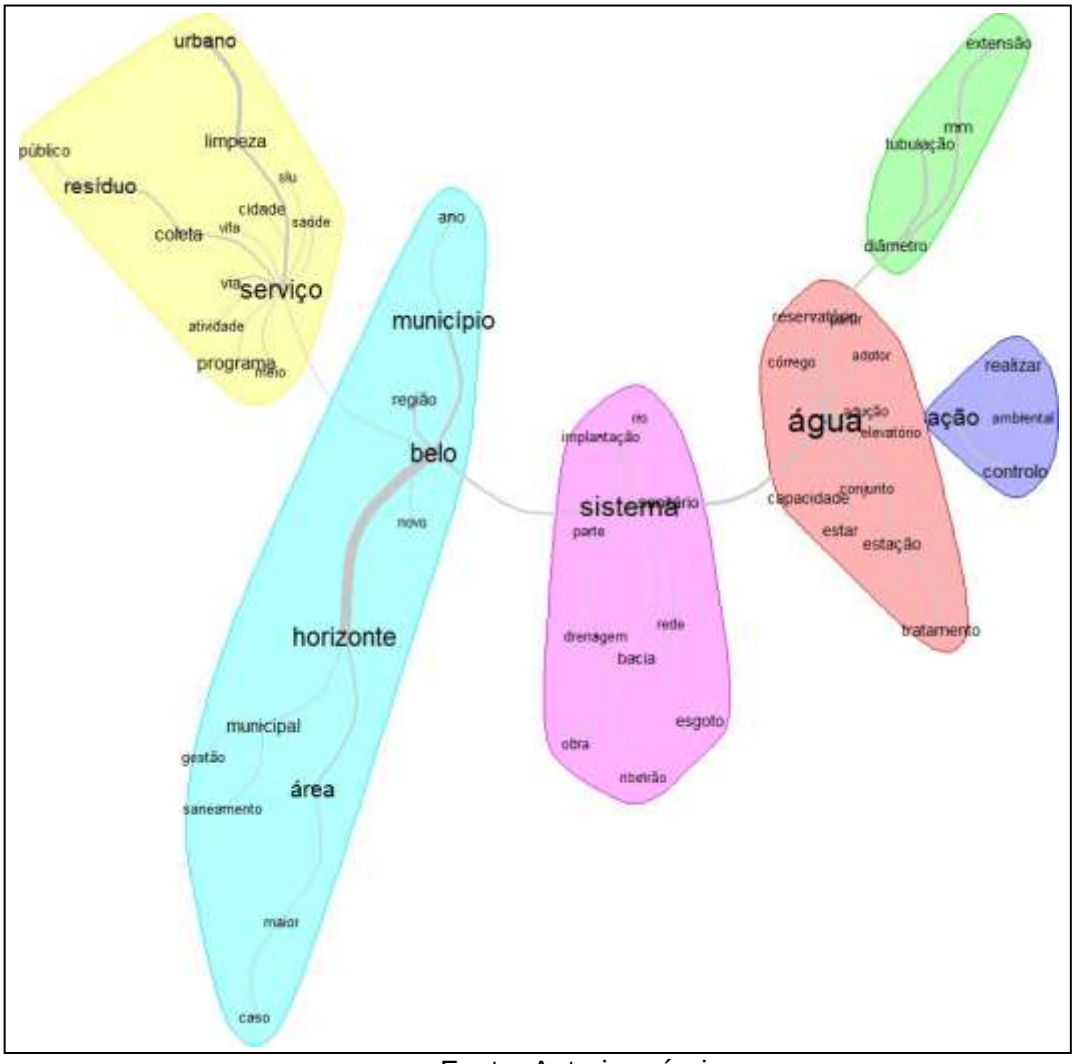
O dendograma apresenta 5 classes, ou grupos, com suas respectivas frequências. A classe com maior frequência foi a 5, com 24,4%, seguida da 3 (21,1%), da 2 (20,4%), da 1 (20,2%) e por último a 4 (13,9%). Observa-se a diferença de porcentagem entre eles, o que representa uma diferença na abordagem das áreas do saneamento no texto. A maioria das classes são compostas por palavras chaves dentro das áreas do saneamento básico, como a classe 5 que abarca palavras

relacionadas ao abastecimento de água e a classe 1 palavras relacionadas aos resíduos sólidos. Tal fato demonstra estar o texto de acordo com o princípio da integralidade contido na Lei federal Nº 11.445/07, que é compreendido como o conjunto de atividades e componentes dos serviços de saneamento básico que propicia à população o acesso de acordo com suas necessidades, além de maximizar a eficácia dos resultados

A classe 2 e suas palavras, saneamento, municipal, plano, política, gestão, ações, lei, recursos, busca e planejamento, representam correlações que norteam um plano que tem o dever de se consolidar como uma política pública de saneamento eficaz, que vai gerir recursos, planejar ações e respeitar as leis vigentes.

Na continuidade da metodologia desenvolvida, foi realizada uma análise de similitude também via software IRaMuTeQ, que pode ser observada na figura 7 :

Figura 7: Análise de similitude obtida através de *software* IraMuTeQ



Fonte: Autoria própria

Observa-se que a palavra com maior número de ligações foi serviço, onde identifica-se a correlação com as palavras: programa, cidade, saúde, coleta, resíduo e urbano. Essa evidenciação ocorreu devido à importância dos serviços para uma cidade e a influência de seus programas na saúde do meio urbano, o que é considerado na Lei Nº 8260/01 que define a salubridade ambiental como o "*estado de qualidade ambiental capaz de prevenir a ocorrência de doenças relacionadas ao meio ambiente e de promover condições favoráveis ao pleno gozo da saúde e do bem-estar da população".*

Para Aravéchia Júnior (2010), salubridade ambiental é a conciliação entre qualidade de vida, qualidade ambiental e as condições ideais para o desenvolvimento de um ambiente saúdavel e igualitário. Neste sentido, destaca-se a importância das infraestruturas físicas e não-físicas que favoreçam a qualidade de vida da população e a prevenção de impactos no meio ambiente.

Outro destaque é para a palavra ação que ficou relacionada às palavras realizar, ambiental e controle, evidenciando a função de um PMS de controlar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros, a fim de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental.

Dando continuidade na metodologia, temos que o objetivo principal de uma análise de cluster é agrupar naturalmente indivíduos, alocando os que sejam mais parecidos uns com outros. Uma análise de cluster é bem sucedida quando levanta informações que aprimoram agrupamentos previamente determinados, ou auxilia na formalização de sua estrutura hierárquica (VALLI,2012).

Os dados utilizados na análise foram retirados da tabela de prioridades apresentada no plano, que contem valores de cada indicador e nota calculados. Os valores para cada sub-bacia em destaque são apresentados conforme quadros :

Quadro 1: Dados sobre população por sub-bacias analisadas

Nome	Pop (hab)	Densidade (hab/ha)
Córrego Olaria (Taquaril)	18111	76,7
Pampulha	20863	70,3
Córrego do Nado202	10345	206,4
Leitão604	9006	133,2
Córrego Bom Jesus (Contagem)	3126	47,3
Av. Estrela de Belém	23370	98,7
Av. Andradas (Vera Cruz)	7697	182,1
Leitão	5944	237,9
Córrego do Nado	28228	88,5
Córrego Freitas (Av. Sta. Tereza)	6788	120,7

Fonte: Prefeitura De Belo Horizonte, 2016 (Adaptado)

Quadro 2: Valores dos índices que compõem o ISA por sub-bacias analisadas

Nome	IAB	IES	ICE	IIE	ICL	IDR
Córrego Olaria (Taquaril)	1	0,27	0,66	0,11	0,63	1
Pampulha	1	0,77	0,95	0,7	0,99	0
Córrego do Nado202	1	0,23	0,63	0,05	0,92	1
Leitão604	1	0,6	0,6	0,59	0,57	1
Córrego Bom Jesus (Contagem)	1	0,33	0,89	0,09	1	1
Av. Estrela de Belém	1	0,88	0,9	0,87	0,94	0,24
Av. Andradas (Vera Cruz)	1	0,63	0,64	0,62	0,71	1
Leitão	1	0,73	0,73	0,73	0,67	1
Córrego do Nado	1	0,65	0,84	0,57	0,95	0,4
Córrego Freitas (Av. Sta. Tereza)	1	0,48	0,88	0,31	0,78	1

Fonte: Prefeitura De Belo Horizonte, 2016 (Adaptado)

Quadro 3: Valores do ISA, nota de prioridade de acordo com o ISA e nota final do ISA calculadas por sub-bacias analisadas

Nome	ISA	PRIOISA	NOTISA
Córrego Olaria (Taquaril)	0,67	4	34,11
Pampulha	0,52	1	50
Córrego do Nado202	0,71	7	29,83
Leitão604	0,77	15	23,64
Córrego Bom Jesus (Contagem)	0,77	12	24,26
Av. Estrela de Belém	0,64	3	37,21
Av. Andradas (Vera Cruz)	0,81	24	19,56
Leitão	0,84	30	16,72
Córrego do Nado	0,63	2	38,67
Córrego Freitas (Av. Sta. Tereza)	0,77	17	23,41

Fonte: Prefeitura De Belo Horizonte, 2016 (Adaptado)

Quadro 4: Valores das notas utilizadas para cálculo da prioridade e notal final do *ranking* de prioridades do plano

Nome	NOTDENS	NOTPOPVI	NOTIVS	NOTPRIOR	PRIORPMS
Córrego Olaria (Taquaril)	4,83	20,82	5,22	64,98	1
Pampulha	4,43	6,87	1,88	63,18	2
Córrego do Nado202	13,01	14,35	3,95	61,14	3
Leitão604	8,39	21,7	2,75	56,48	4
Córrego Bom Jesus (Contagem)	2,98	25	2,86	55,09	5
Av. Estrela de Belém	6,22	6,97	3,66	54,06	6
Av. Andradas (Vera Cruz)	11,48	18,63	3,8	53,47	7
Leitão	15	17,68	3,03	52,42	8
Córrego do Nado	5,58	3,49	2,15	49,89	9
Córrego Freitas (Av. Sta. Tereza)	7,61	13,97	4,63	49,61	10

Fonte: Prefeitura De Belo Horizonte, 2016 (Adaptado)

Cada sub-bacia tem seu nome e código próprios, e as que possuem nomes iguais foram diferenciadas pela presença dos três últimos números de seu código à frente de seu nome para melhor entendimento e identificação.

Alguns indicadores e notas foram excluidos da análise, sendo explicitados os motivos :

- Pop (hab) - população total da sub-bacia: retirado pois o dado utilizado nos cálculos é a densidade demografica da sub-bacia;
- IAB - índice de abastecimento de água: retirado pois apresenta mesmo

valor para todas as sub-bacias, não influciando na análise;

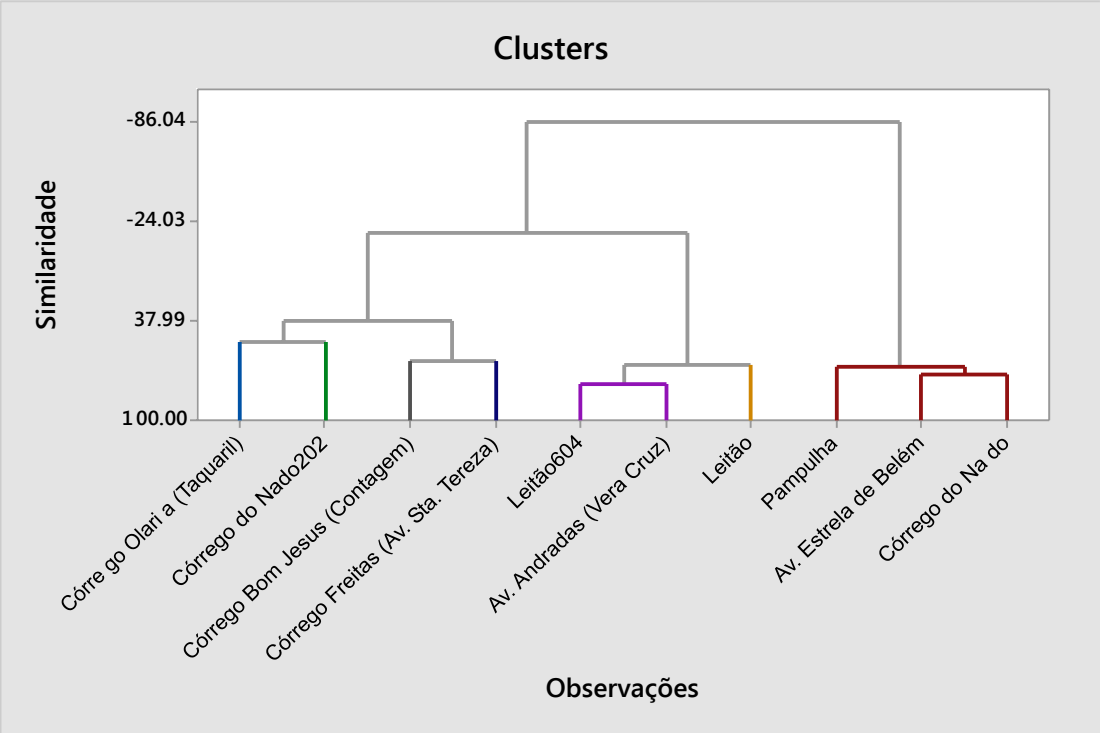
- PRIORISA - ordem de prioridade segundo o ISA: retirado por se tratar apenas da ordem de colocação das sub-bacias;
- PRIORPMS - ordem de prioridade segundo o PMS 2016/2019: retirado por se tratar apenas da ordem de colocação das sub-bacias;

Definiu-se a realização de três análises de clusters, cada uma contendo diferentes indicadores e notas, a fim de se ter maior subsídio para discussão de resultados. As três análises foram:

- 1ª análise: utilização dos dados de denside demográfica das sub-bacias, do ISA e de seu componentes (IES, ICE, IIE, ICL, IDR);
- 2ª análise: utilização dos dados de notas (NOTISA, NOTDENS, NOTPOPVI, NOTIVS, NOTPRIOR);
- 3ª análise: utilização de todos os dados utilizados na 1ª e 2ª análises simultaneamente.

A decisão sobre o agrupamento, ou o chamado corte do dendograma, foi testado inicialmente a partir do que o *software* avaliou como ideal. Este número ficou entre 7 e 8 nas três análises. Entre esses números, especificou-se o número de 7 agrupamentos às três análises a fim de padronizar o procedimento. Assim, o *software* determinou a separação ideal que pode ser observada nos dendogramas gerados. Em cada dendograma os grupos são representados por ligações com cores diferentes, tendo cada grupo uma cor própria. Os grupos analisados foram os que possuem maior nível de similaridade de acordo com o dendograma, ou seja, os que tinham similaridade mais próxima de 100%. A primeira análise de cluster gerou o seguinte dendograma:

Figura 8: Dendograma gerado da 1ª análise de cluster

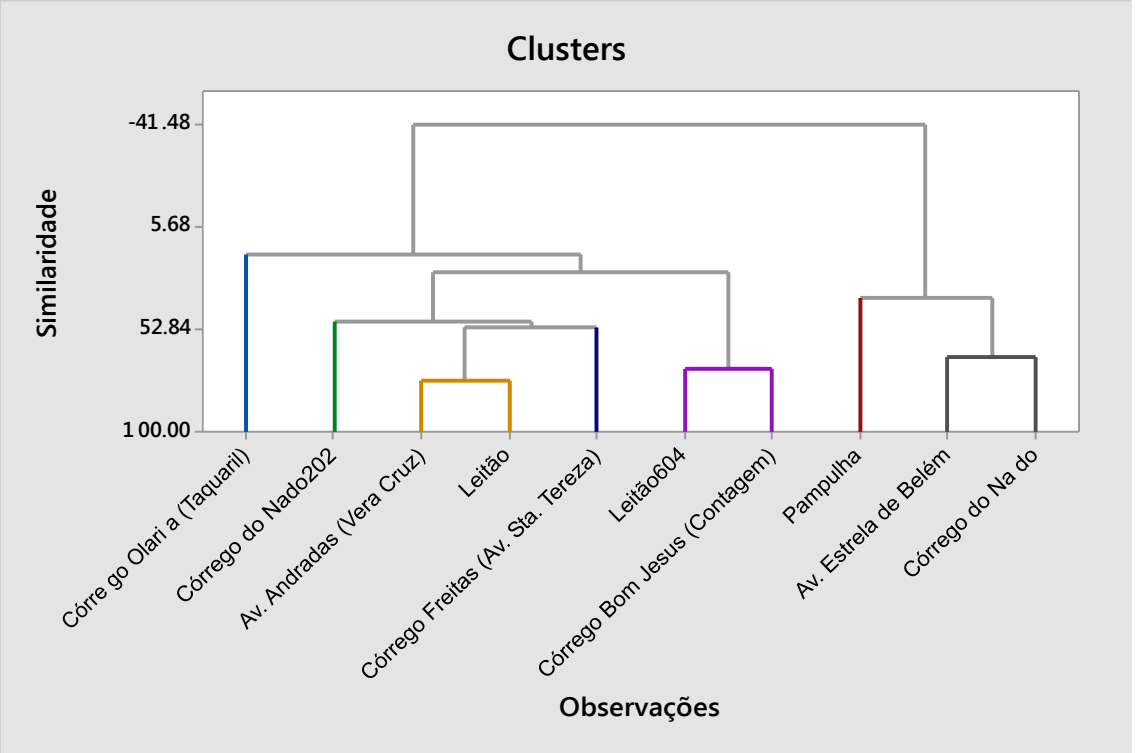


Fonte: Autoria própria

Observa-se que 5 grupos gerados foram compostos apenas por uma sub-bacia, sendo eles o Córrego Olária (Taquaril), Córrego do Nado (código com dígitos finais 202), Córrego Bom Jesus (Contagem), Córrego Freitas (Av. Sta. Tereza) e Leitão. Os outros dois grupos foram compostos pela sub-bacia do Leitão (código com dígitos finais 604) e da Av. Andradas (Vera Cruz) e o grupo maior composto pelas sub-bacias Pampulha, Av. Estrela do Belém e Córrego do Nado.

Percebe-se que as sub-bacias possuem os índices de ISA e seu componentes bem distintos, com poucas sub-bacias agrupadas, podendo-se dizer que possuem poucas semelhanças entre si. Metz (2006) explica que exemplos de um mesmo cluster apresentam elevada similaridade, ao contrário dos exemplos em cluster diferentes.

Figura 9: Dendograma gerado da 2ª análise de cluster

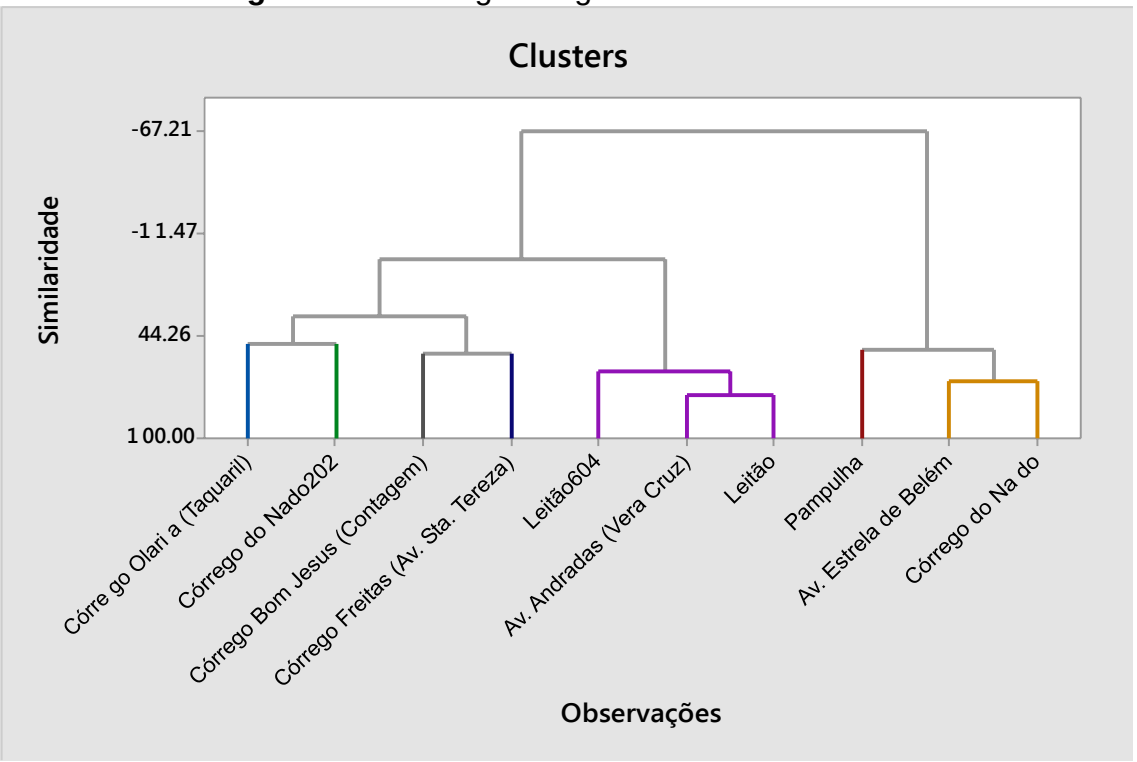


Fonte: Autoria própria

Na segunda análise de cluster temos que 4 grupos foram compostos somente por uma sub-bacia, sendo eles o Córrego Olaria (Taquaril), Córrego do Nado (código com dígitos finais 202), Córrego Freitas (Av. Sta Tereza) e Pampulha. Observa-se também que, da primeira pra segunda análise, ao se acrescentar as notas de densidade populacional, de percentual da população residente em vilas e favelas, do IVS e as de prioridade, vemos que os grupos se rearranjaram, agrupando as sub- bacias da seguinte forma: Av. Andradas (Vera Cruz) e Leitão, Leitão (código com dígitos finais 604) e Córrego Bom Jesus (Contagem), e Avenida Estrela de Belém e Córrego do Nado.

Este rearranjo de grupos nos ilustra a importância de se avaliar outros aspectos na análise de priorização dessas unidades de planejamento, pois a simples análise da presença de infraestrutura e de serviços de saneamento para determinação de investimentos pode ser considerada insatisfatória. Esta análise vai de encontro com a metodologia utilizada no plano.

Figura 10: Dendograma gerado da 3ª análise de cluster



Fonte: Autoria própria

Na terceira e última análise de cluster temos que, juntando todas os indicadores utilizados nas análises anteriores, foram gerados grupos mais fidedignos à suas características por contemplar a maioria dos indicadores e índices utilizados na metodologia do PMS, o que possibilita uma análise mais aprofundada e sólida.

As sub-bacias Córrego Olaria (Taquaril), Córrego do Nado (código com dígitos finais 202), Córrego Freitas (Av. Sta Tereza), Córrego Bom Jesus (Contagem) e Pampulha ficaram isoladas e os grupos restantes são compostos pelas sub-bacias Av. Estrela de Belém e Córrego do Nado, e Leitão (código com dígitos finais 604), Av. Andradas (Vera Cruz) e Leitão.

A partir da comparação entre as análises vemos que as sub-bacias Córrego Olaria (Taquaril), Córrego do Nado (código com dígitos finais 202) e Córrego Freitas (Av. Sta Tereza) ficaram isoladas em grupos nas três análises, demonstrando que essas sub-bacias possuem características muito distintas entre elas e as restantes. Ademas, observa-se que as sub-bacias Av. Estrela de Belém e Córrego do Nado ficaram no mesmo grupo nas três análises, sendo, assim, sub-bacias que possuem características semelhantes.

Com base nesses dados analisados, pode-se inferir que algumas sub-bacias podem ser analisadas em conjunto para fins de investimento, o que pouparia recursos e possibilitaria melhor gestão para os municípios. Além disso, esta análise pode possibilitar melhor comparação entre as ações executadas nas sub-bacias, a fim de melhoria da qualidade e da quantidade dos serviços ofertados.

Pode-se inferir também que a realidade destas sub-bacias reflete o panorama de carência da cidade, não sendo contempladas na integralidade pelos serviços existentes, além de que algumas sub-bacias devem ser analisadas cuidadosamente e o planejamento de investimento avaliado com diferenciação, por distoarem do restante. Neste sentido, foi elaborado através das notas utilizadas na análise 2, um quadro com as médias para cada grupo gerado, de forma a se ter apenas uma nota para cada grupo.

Quadro 5: Média das notas para cada grupo gerado na análise de cluster nº2

Grupos	NOTDENS méd	NOTPOPVI méd	NOTIVS méd	NOTPRIOR méd	NOTISA méd
Córrego Olaria (Taquaril)	4,83	20,82	5,22	64,98	34,11
Córrego do Nado202	13,01	14,35	3,95	61,14	29,83
Av. Andradas (Vera Cruz) Leitão	13,24	18,155	3,415	52,945	18,14
Córrego Freitas (Av. Sta. Tereza)	7,61	13,97	4,63	49,61	23,41
Leitão604 Córrego Bom Jesus (Contagem)	5,685	23,35	2,805	55,785	23,95
Pampulha	4,43	6,87	1,88	63,18	50
Av. Estrela de Belém Córrego do Nado	5,9	5,23	2,905	51,975	37,94

Fonte: Autoria Própria

Com as médias, pode-se inferir que o grupo com maior nota para o ISA (grupo com maior carência de serviço de acordo com a metodologia do ISA) é o da Pampulha, tendo uma diferença grande em relação aos outros. No entanto, observa-se que este

grupo é o que possui menor densidade demográfica e possui um dos menores índices de população residente em vilas, o que demonstra o caráter interdisciplinar do plano ao considerar insuficiente somente o contexto de infraestrutura para definição de prioridades.

O grupo que mais necessita de investimento no quadro 5 é o composto pela sub-bacia Córrego Olaria (Taquaril) e o último é o composto pelo Córrego Freitas (Av. Santa Tereza). Observa-se que estas também são a primeira e última sub-bacias entre as 10 primeiras no *ranking* de prioridades do plano.

5.2 Evidências Empíricas

A sub-bacia do Córrego Av. Nossa Senhora da Piedade foi contemplada pela 1ª etapa de intervenções do Programa Drenurbs - Programa de Recuperação Ambiental de Belo Horizonte. O programa propõe o tratamento integrado dos problemas sanitários, ambientais e sociais nas bacias cujos cursos d'água ainda se conservam em seus leitos naturais ou que não tenham sido canalizados, mesmo poluidos e ocupados sem planejamento. Os córregos e ribeirões escolhidos passaram por um diagnóstico sanitário e ambiental, e por estudos de viabilidade técnica, ambiental, financeira, social e econômica (BELO HORIZONTE, 2016).

A sub-bacia do Córrego da Av. Nossa Senhora da Piedade (córrego afluente do Ribeirão da Onça) está localizada na Regional Norte e tem população de cerca de 6.713 habitantes. As obras do parque construido no local, localizado no bairro Aarão Reis, se iniciaram em fevereiro de 2007 e foram concluidas em maio de 2008, necessitando de desapropriações e consequentes indenizações de 175 famílias. Os valores investidos foram de R$ 14,8 milhões nas obras e R$ 8,2 milhões nas desapropriações e indenizações (BELO HORIZONTE, 2016).

Segundo a prefeitura da cidade, as principais intervenções relizadas foram a implantação do parque urbano, tratamento de fundo de vale, implantação de bacia de controle de cheias, recuperação de nascentes, implantação de interceptores de esgoto e complementação da rede coletora, recomposição de taludes, desapropriação, indenização e remoção de famílias, implantação de programas de

educação ambiental e de mobilização social junto à comunidade local. A figura 11 apresenta o projeto proposto para o local.

Figura 11: Projeto executivo do Parque da sub-bacia do córrego Nossa Senhora da Piedade

Fonte: Belo Horizonte, 2016

A figura 12 representa o local antes do projeto ser executado e as figuras 13 e 14 a situação após a execução.

Figura 12: Situação do local antes da execução do projeto

Fonte: Belo Horizonte, 2016

Figura 13: Situação do local após execução do projeto

Fonte: Belo Horizonte, 2016

Figura 14: Situação do local após execução do projeto

Fonte: Belo Horizonte, 2016

O projeto é demonstrado como um bom exemplo de para a cidade ao disponibilizar para a população um projeto condizente com o bem- estar ambiental e social. Além disso, o projeto foi capaz de suprir as demandas de saneamento do local respeitando a Lei federal 11.445/07 ao propocionar articulação com as políticas de habitação, de combate à pobreza, de proteção ambiental e de promoção da saúde.

O ambiente promove gratuitamente a convivência, a prática de esportes e o lazer da comunidade ao redor. O parque abriga ainda a sede do Centro de Educação Ambiental da Regional Norte (CEA-Norte), onde são realizadas oficinas e atividades de conscientização desenvolvidas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente. (BELO HORIZONTE, 2016).

6. CONCLUSÕES

A importância da universalização dos serviços de saneamento básico na cidade torna de suma importância o ato de discutir a disponibilidade e a qualidade dos serviços. Os serviços de saneamento básico de Belo Horizonte ainda não são ofertados de maneira universal, tendo certa parte da população não contemplada em termos quantitativos e qualitativos. As 10 sub-bacias analisadas são um exemplo de defasagem nos serviços e do caráter de urgência das ações. Conclui-se que o saneamento básico ainda não é uma realidade de política pública para todos os cidadãos da cidade.

A metodologia de elaboração do PMS exigiu o diagnóstico do quadro do saneamento ambiental da cidade, propondo ações que visam a solução gradual e global das demandas. O plano busca promover a saúde e o bem-estar da população, além de buscar promover um saneamento sustentável e inclusivo. Salienta-se que as sub-bacias analisadas possuem características muito distintas, fato que deve ser levado em consideração no planejamento e execução das ações de investimento não só nas destacadas, mas nas restantes.

Percebeu-se no Plano Municipal de Saneamento Básico de Belo Horizonte um bom instrumento para a implantação do saneamento como uma política pública, sendo um importante passo na busca da universalização do saneamento em Belo Horizonte.

Observa-se no PMS a adequação aos princípios e diretrizes estabelecidas pelas leis norteadoras do saneamento no país. As ações de saneamento sendo um direito social essencial, delegam ao Estado o dever de suprir a demanda dos municípios de maneira à garantir a salubridade ambiental dos ambientes. Neste sentido, observa-se um plano com o intuito de se estabelecer como uma política pública na cidade.

Salienta-se a importância da avaliação e do monitoramento contínuos dos planos pelos municípios a fim de possibilitar melhorias e novos conceitos que tragam melhores resultados ao setor. Além disso, destaca-se dificuldades na gestão dos serviços nos campos políticos, econômicos e sociais, que muitas vezes são fatores limitantes da eficiência do planejamento e da execução das ações e dos planos.

7. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Guilherme da Rocha; FERREIRA, Arian Bechara. O saneamento ambiental no Brasil: cenário atual e perspectivas. In: **BNDES 60 anos**: perspectivas setoriais. Rio de Janeiro : Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2012.

ARAVÉCHIA JÚNIOR, J.C. (2010) **Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) para a Região Centro-Oeste: Um estudo de caso no Estado de Goiás**. 134 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2010.

ARRETCHE, Marta. Dossiê agenda de pesquisas em políticas públicas**. Revista Brasileira Ciências Sociais**, São Paulo , v. 18, n. 51, p. 7-10, Fev. 2003 Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69092003000100001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 28 Abr. 2019.

BELO HORIZONTE. (2001) **Lei 8.260 de 03 de dezembro de 2001. Institui a Política Municipal de Saneamento e dá outras providências.**
Belo Horizonte, 4 dez. 2001. Disponível em: <http://portal6.pbh.gov.br/dom/iniciaEdicao.do?method=DetalheArtigo&pk=891633>. Acesso em: 22 de mai. 2019.

BELO HORIZONTE. **Plano Municipal de Saneamento de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/obras-e-infraestrutura/PMS%202016%20-%202019%20%E2%80%93%20Volume%20I%20%E2%80%93%20Texto.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2019.

BORJA, Patrícia Campos. Política pública de saneamento básico: uma análise da recente experiência brasileira. **Saude e sociedade**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 432-447, Jun. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v23n2/0104-1290-sausoc-23-2-0432.pdf>. Acesso em 09 de abr. 2019.

BRASIL. Lei Federal Nº 11.445 de 05 de Janeiro de 2007. Estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil].** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm. Acesso em 09 de abr. de 2019.

BRASIL. Ministério das Cidades. (2014). Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab). Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Acesso em 05.dez. 2019

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS)** Instrumentos das políticas e da gestão dos serviços públicos de saneamento básico / coord. Berenice de Souza Cordeiro. – Brasília : Editora, 2009. 239p.(Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos. ; v.1). Acesso em 10 de set. de 2019.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento:** Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2017a. Brasília: SNS/MDR, 2019. 226 p. : il.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento:** Diagnóstico do Manejo das Águas Pluviais Urbanas – 2017b. Brasília: SNS/MDR, 2019 264 p.: gráficos, mapas e tabelas.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento:** Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2017c. – Brasília: MDR.SNS, 2019.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos - SPI. **Relatório de Avaliação do Plano Plurianual 2004-2007:** exercício 2008 - ano base 2007 / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Brasília: MP, 2008.

BRITTO, Ana Lucia Nogueira de Paiva et al. Da fragmentação à articulação: a política nacional de saneamento e seu legado histórico. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, [S.l.], v. 14, n. 1, p. 65, maio 2012. ISSN 2317-1529. Disponível em: <http://rbeur.anpur.org.br/rbeur/article/view/1906>. Acesso em: 28 abr. 2019.

CAMARGO, Brigido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. IRAMUTEQ: um software gratuito para análisede dados textuais. **Temas psicol**., Ribeirão Preto , v. 21, n. 2, p. 513-518, dez. 2013 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2013000200016&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 03 nov. 2019.

CARDOSO, E. R.; MELO, A. S. S. A.; DALFOVO, W. C. T. Municipalização plena dos serviços de saneamento básico em Mato Grosso: efeitos e condições de desempenho. In: **Encontro Nacional de Economia**, 43, 2015. Anais... Florianópolis, SC: ANPEC, 2015. Acesso em 04. Dez. 2019

DIAS, Marion Cunha. **Índice de salubridade ambiental em área de ocupação espontânea: estudo em Salvador, BA**, 2003. 174f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2003. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/21690/1/dis_marion_c_dias.pdf. Acesso em 26 de jun. 2019.

FILHO, Carlos RV Silva. Roteiro Para Encerramento De Lixões, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE 2019. Disponível em: < https://abrelpe.org.br/roteiro-para-encerramento-de-lixoes/>.

Acesso em 04. Dez. 2019

GUIMARÃES, Ester Feche**. Modelo inclusivo para a universalização do saneamento básico em áreas de vulnerabilidade social.** 2015. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015. doi:10.11606/T.18.2016.tde-17122015-153306. Acesso em: 2019-10-15.

HELLER, Léo; NASCIMENTO, Nilo de Oliveira. Pesquisa e desenvolvimento na área de saneamento no Brasil: necessidades e tendências. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro , v. 10, n. 1, p. 24-35, Mar. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522005000100004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 11 de abr. 2019.

IBGE. **Atlas de Saneamento 2011**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2011.

MATIAS-PEREIRA, José. **Curso de Planejamento Governamental.** 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MATOS, Renata Assis de. **Comparação de metodologias de análise de agrupamentos na presença de variáveis categóricas e contínuas**; Dissertação (Mestrado em Estatística) –Programa de Pós-Graduação em Estatística, UFMG, Belo Horizonte, 2007. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/RFFO-7KPNM9/disserta__o_renata_matos___vers_o_final.pdf?sequence=1 . Acesso em: 26 de jun. 2019.

MELLO, Maíra Crivellari Cardoso; REZENDE, Sonaly. O Conselho Municipal de Saneamento de Belo Horizonte: desafios e possibilidades. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro , v. 19, n. 4, p. 479-488, Dez. 2014. Disponível em:http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522014000400479&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 22 Mai. 2019.

METZ, Jean. **Interpretação de clusters gerados por algoritmos de clustering hierárquico**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006. doi:10.11606/D.55.2006.tde-14092006-090701. Acesso em 18 de set. de 2019.

MIRANDA, Sérgio José Freire de. **Planos Municipais De Saneamento Básico Como Instrumento De Garantia Do Princípio De Universalização De Acesso Ao Saneamento Básico O Caso De Municípios Cearenses Com Menos De 20 Mil Habitantes: Uma Questão Em Xeque.** 2014. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Universidade Federal do Ceará, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014. Disponível em: <http://www.mapp.ufc.br/images/documentos/dissertacoes/2014/SERGIO.JOSE.FREIRE.DE.MIRANDA.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2019.

MOTTA, Ronaldo Seroa. **Questões regulatórias do setor de saneamento no Brasil.** Rio de Janeiro, 2004. (Notas Técnicas do IPEA, n. 5).

MURTHA, Ney Albert; CASTRO, José Esteban; HELLER, Léo. UMA PERSPECTIVA HISTÓRICA DAS PRIMEIRAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE SANEAMENTO E DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL. **Ambiente e sociedade**, São Paulo , v. 18, n. 3, p. 193-210, set. 2015 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414753X2015000300012&lng=pt&nrm=iso>>. Acesso em 25 abr. 2019.

PEREIRA, Tatiana Santana Timóteo; HELLER, Léo. Planos municipais de saneamento básico: avaliação de 18 casos brasileiros*. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro , v. 20, n. 3, p. 395-404, Set. 2015 . Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522015000300395&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 03 Jun. 2019.

PHILIPPI, L. S. . **Saneamento Descentralizado: Instrumento para o Desenvolvimento Sustentável**. In: IX Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2000, Porto Seguro. 500 Anos de Saneamento Ambiental-Brasil e Portugal. Rio de Janeiro: ABES-APRH, 2000.

PITERMAN, Ana; HELLER, Léo; REZENDE, Sonaly Cristina. (A falta de) Controle social das políticas municipais de saneamento: um estudo em quatro municípios de Minas Gerais. **Saude e sociedade**, São Paulo , v. 22, n. 4, p. 1180-1192, dez. 2013 Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902013000400019&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 25 abr. 2019.

POMPÊO, C. A. Drenagem urbana sustentável. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 5, n.1, p.15-23, jan./mar. 2000.

PRADO, Tatiana; MIAGOSTOVICH, Marize Pereira. Virologia ambiental e saneamento no Brasil: uma revisão narrativa. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 7, p. 1367-1378, Jul 2014 . Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2014000701367&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 12 de mai. 2019.

REZENDE, Sonaly; HELLER, Léo; LANZA QUEIROZ, Ana Carolina. Água, saneamento e saúde no Brasil interseções e desacordos**. Anuario de Estudios Americanos**, [S.l.], v. 66, n.2, p. 57-80, Dez. 2009. ISSN 1988-4273. Disponível em: <http://estudiosamericanos.revistas.csic.es/index.php/estudiosamericanos/article/view/317/322 >. Acesso em: 28 Abr. 2019.

REZENDE, Sonaly Cristina, HELLER, L. **O saneamento no Brasil: políticas e interfaces.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 310 p. 2002.

SAIANI, Carlos César Santejo; TONETO JUNIOR, Rudinei. Evolução do acesso a serviços de saneamento básico no Brasil (1970 a 2004). **Economia e sociedade**, Campinas , v. 19, n. 1, p. 79-106, Abr. 2010 . Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-06182010000100004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 30 Mai. 2019.

SOUZA, Cezarina Maria Nobre. **A Relação Saneamento-Saúde-Ambiente:**

um estudo sobre discursos setoriais na perspectiva da promoção da saúde e da prevenção de doenças.Tese. Doutorado em Saúde Pública. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, 2007.

TEIXEIRA, Júlio César et al . Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009**. Engenharia Sanitáraia e Ambiental**, Rio de Janeiro , v. 19, n. 1, p. 87-96, Mar. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522014000100087&lng=en&nrm=iso. Acesso em 12 de mai. 2019.

TUROLLA, Frederico A. **Política de saneamento básico: avanços recentes e opções futuras de políticas públicas**. Texto para Discussão (IPEA), Brasilia-DF, n. 922, p. 1- 26,
2002.
Disponível em:
http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=415. Acesso em 30 de mai. 2019.

VALLI, Márcio. Análise de Cluster. **Augusto Guzzo Revista Acadêmica**, São Paulo, n. 4, p. 77-87, aug. 2012. ISSN 2316-3852. Disponível em: <http://www.fics.edu.br/index.php/augusto_guzzo/article/view/107>. Acesso em: 16 set. 2019.

ZOMBINI, Edson Vanderlei. **Educação ambiental e saneamento básico para a promoção da saúde da criança**. 2013. Tese (Doutorado em Serviços de Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. doi:10.11606/T.6.2013.tde-13112013-090343. Acesso em: 26 de jun. 2019.