

## COMPARAÇÃO ENTRE OS CUSTOS CÁLCULADOS DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ALPERCATA, MINAS GERAIS E A ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS UTILIZANDO O ÍNDICE MULTIDIMENSIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO .

Ariana Rosa Xavier, Alessandro Saraiva Loreto<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Civil, Centro Universitário de Caratinga/UNEC, Caratinga-MG, ari\_pink777@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestre em Engenharia Civil; Centro Universitário de Caratinga-UNEC, Caratinga-MG, loretoufv@gmail.com

**Resumo** - O município de Alpercata – MG, com população estimada pelo IBGE (2010) de 7.172 habitantes, pretende constituir-se em uma ferramenta de planejamento e gestão para melhorar as condições de qualidade de vida da população. Constituem diretrizes do PMSB (Plano de Saneamento Básico) promover a saúde, a qualidade de vida e o equilíbrio de meio ambiente, assim como organizar a gestão e estabelecer as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, com cálculos estimativos ao longo dos anos, de forma a que alcancem a todo cidadão, integralmente, sem interrupção e com qualidade calculando uma estimativa de planejamento de curto, médio e longo prazo. Comparar os custos é necessários para a universalização do saneamento básico no município de Alpercata entre o Plano de Investimentos do PMSB e a estimativa de investimentos por meio do índice multidimensional de saneamento básico.

**Palavras-chave:** Saneamento básico; Plano de Investimentos; Estimativa de Investimento; Cálculo de Investimentos.

**Área do Conhecimento:** CET (Ciências Exatas e da Terra)

### 1 INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um instrumento estratégico de gestão participativa que permite a continuidade administrativa no setor de saneamento, bem como a sustentabilidade e perenidade dos projetos de saneamento.

O Plano de Investimentos do PMSB tem o objetivo de determinar quais são as prioridades do município e distribuí-las, ao longo do período de planejamento definido de 20 anos, além de determinar o custo envolvido para cada ação.

Considerando que o IMSB mede as carências de saneamento básico nos domicílios do município, entende-se que este seja uma importante ferramenta para o planejamento, inclusive financeiro, no que diz respeito aos serviços de saneamento básico, sendo assim utilizado pela elaboração da Estimativa de Investimentos.

### 2 SANEAMENTO BÁSICO

O saneamento básico precário apresenta uma grande preocupação para a Organização Mundial de Saúde (OMS), por afetar principalmente a população de baixa renda e com maior vulnerabilidade humana, pois a falta de higiene adequada estão ligadas a enfermidades associadas a falta de um tratamento de esgoto adequado. A coleta de esgoto no Brasil ainda é um quadro bem precário mesmo em áreas urbanas nesse sentido somente 50% da população é atendido e apenas 34,6% do volume de esgoto coletado recebem tratamento.

Segundo Getulio (1995, apud MENDONÇA, 2011), o Saneamento Básico têm como atividades, controlar e prevenir doenças transmitidas pelos insetos e pelos animais que habitam em locais sujos, dando assim maior qualidade de vida aos indivíduos, melhorando a capacidade e a produtividade de todos cooperando com o bem estar das pessoas em um todo.

A elaboração do PMSB (Plano de Saneamento Básico) no município de Alpercata – Minas Gerais, pretende constituir-s em uma ferramenta de planejamento e gestão para alcançar melhorias

das condições sanitárias e ambientais do município para fins de melhorar a qualidade das condições sanitárias e ambientais do município, estabelecendo condições de saneamento básico ao longo dos anos com boa qualidade e sem interrupção.

## **2. 1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

A Bacia Hidrográfica do Rio Doce, situada na região Sudeste entre o estado de Minas Gerais e Espírito Santo, cuja área de drenagem é cerca de 83.400 km<sup>2</sup>, com envolvimento de 229 municípios, sendo 203 em Minas Gerais e 26 municípios de Espírito Santo. É considerada a bacia mais importante incluída na região Sudeste com população estimada nessa Bacia de 3,3 milhões de habitantes, sendo Alpercata entre os municípios de Minas Gerais.

A água é um recurso natural necessário a todos os aspectos da vida, além de possuir grande importância no desenvolvimento de atividades humanas. Embora exista em abundância na Terra, cobrindo 4/5 da superfície terrestre, somente 0,3% deste volume total pode ser aproveitado para consumo humano. Apesar de ser um recurso natural renovável, a interferência humana inadequada no seu ciclo natural, vem diminuindo a quantidade de água aproveitável com qualidade para uso do ser humano e ecossistemas (FUNASA, 2006 apud SILVIA, 2011).

A água potável é a água própria para o consumo humano. Para ser assim considerada, ela deve atender aos padrões de potabilidade. Se ela contém substâncias que desrespeitam estes padrões, ela é considerada imprópria para o consumo humano. As substâncias que indicam esta poluição por matéria orgânica são compostos nitrogenados, oxigênio consumido e cloretos. A água constitui elemento essencial à vida. O homem necessita de água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para atender a suas necessidades, para proteção de sua saúde e para propiciar o desenvolvimento econômico (RIBEIRO e ROOKE, 2010).

Um sistema eficiente de abastecimento de água é composto pelas unidades :

- Manancial : Onde retira a água

- Captação : conjunto de equipamentos e instalações utilizado para a tomada de água do manancial.

- Adução: transporte da água do manancial para a estação de tratamento de água ou da água tratada para a reservação.

- Tratamento: melhoria das características qualitativas da água, dos pontos de vista físico, químico, bacteriológico e organoléptico, a fim de que se torne própria para o consumo. É feito nas Estações de Tratamento de Água (ETA).

- Reservação: armazenamento da água para atender a diversos propósitos, como a variação de consumo e a manutenção da pressão mínima na rede de distribuição.

- Rede de distribuição: condução da água para os edifícios e pontos de consumo, por meio de tubulações instaladas nas vias públicas.

Dentro do contexto de Saneamento Básico, a implantação da água potável é preciso considerar aspectos sanitários e aspectos sociais como : Melhorar qualidade de vida da população; Diminuição do índice de mortalidade; Diminuição da incidência de doenças graves relacionadas à água; Implementação de hábitos de higiene na população; Entre outros fatores que contribuem para a vida saudável e incentivo econômico do município.

Um dos fatores a considerar também e os aspectos econômicos: O aumento da vida produtiva dos indivíduos economicamente ativos; Diminuição de gastos particulares com consultas e internações hospitalares; Potencial econômico e incentivo a indústria turística (RIBEIRO e ROOKE, 2010).

## **2. 2 TRATAMENTO DE ESGOTO**

O sistema de esgotos sanitários é o conjunto de obras e instalações que propicia coleta, transporte e afastamento, tratamento, e disposição final das águas residuárias, de uma forma adequada do ponto de vista sanitário e ambiental. O sistema de esgotos existe para afastar a possibilidade de contato de dejetos humanos com a população, com as águas de abastecimento, com vetores de doenças e alimentos (RIBEIRO e ROOKE, 2010).

De acordo com a NBR 9648 (ABNT, 1986 apud SILVA, 2011), esgoto sanitário é o despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária. Sendo assim, de acordo com sua origem, os esgotos podem ser classificados em esgoto industrial e água de infiltração. Sendo eles:

- Esgoto sanitário ou doméstico ou comum: é o despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas
- Esgoto industrial: É o despejo líquido resultante dos processos industriais, respeitados os padrões de lançamento estabelecidos
- Água de infiltração: É toda água proveniente do subsolo, indesejável ao sistema separador e que penetra nas canalizações

## **2. 3 DRENAGEM URBANA**

No Brasil a maioria das cidades sofre com problemas de alagamentos, inundação, cheia, decorrente de uma série de fatores, podem-se destacar principalmente dois: a ocupação desordenada das áreas de escoamento natural das águas pluviais e a falta de um sistema de drenagem urbano que possa evitar que esses alagamentos ocorram. Os dois fatores elencados dependem diretamente da ação do poder público na área de habitação e saneamento básico (ALMEIDA e COSTA, 2014).

O aumento da população tem afetado os polos regionais de crescimento e a expansão irregular da periferia com impactos significativos para os recursos hídricos. No passado a drenagem urbana tinha como princípios: remover as águas pluviais para jusante executar projetos e obras, como medida estrutural para resolver os problemas e a base de análise era somente econômica. Hoje buscamos a compreensão integrada do meio ambiente: social, legal, institucional e tecnológica, visando resolver os problemas gerenciais através de componentes políticos.

A bacia hidrográfica é composta por uma rede de elementos de drenagem constituída por rios, riachos, córregos e pântanos ou várzeas, que naturalmente se formaram e se mantêm em função da dinâmica das precipitações e das características do terreno, como tipo de solo, declividades, cobertura vegetal, entre outros. Com o uso urbano intenso do solo da bacia hidrográfica, este sistema é alterado substancialmente pela introdução de elementos artificiais e pelo aumento das descargas. (FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2006, apud ALMEIDA e COSTA, 2014).

## **3 METODOLOGIA**

A metodologia utilizada para o cálculo do Plano de Investimentos foi definida através de diversas consultas junto a Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas do Estado de Minas Gerais - SETOP/2015, Companhia Paulista de Obras e Serviços CPOS/2015; Custo Unitário Básico – CUB/jul/2016; Companhia de Saneamento de Minas Gerais COPASA/2016, Sindicato dos Engenheiros do Estado de Minas Gerais – SENGE/2016, Site Nacional de Empregos – SINE/2016.

Para o cálculo da estimativa de investimentos foi estimado a partir da relação dos investimentos necessários para Aimorés, Juiz de Fora, Ipatinga e Timóteo e o IMSB, que foi utilizada para a medição de pobreza multidimensional, desenvolvida por Alkire-Foster (2007 e 2011), por meio da decomposição da população em subgrupos e áreas de residência, utilizando dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Utilizado um tratamento estatístico (medidas de posição central, medidas de dispersão) os coeficientes foram ajustados para a realidade do município estudado. Por fim, multiplicando os valores per capita do município, por sua população estimada para o ano de 2036, foram determinados os investimentos para cada eixo do saneamento e o valor final, através da soma total dos valores encontrados.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Considerando a população estimada 2036 de 7.947 habitantes, os valores finais calculados para cada eixo do Plano de Investimento do PMSB e os valores finais da estimativa de investimento foram, respectivamente: Abastecimento de Água: R\$ 13.081.375,44 (calculado) e R\$ 7.758.406,88 (estimado); Esgotamento Sanitário: R\$ 3.865.676,31 (c) e R\$ 10.729.521,89 (e); Resíduos Sólidos: R\$ 16.176.924,33 (c) e R\$ 1.976.469,92 (e); Drenagem urbana: R\$ 22.693.114,36 (c) e R\$

17.037.408,00 (e); e Institucional: R\$ 8.039.900,59 (d) e R\$ 1.367.706,67(e). O valor total calculado e estimado dos investimentos para a universalização do saneamento básico no município foram, respectivamente, de R\$ 63.856.991,01 e R\$38.869.513,37. Observa-se que o Plano de Investimento possui um custo 39,13% maior em relação a estimativa de investimento, sendo a maior diferença encontrada no eixo resíduos sólidos com o valor calculado 87,78 % maior do que o valor estimado.

## 5 CONCLUSÃO

Por considerar as carências de saneamento básico, a metodologia da estimativa de investimento é uma ferramenta bastante conveniente ao município, uma vez que os valores estimados são próximos aos valores calculados do PMSB.

## 6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. S; COSTA, I. T. **A drenagem Urbana das Águas Pluviais e Sua Relação com o Meio Ambiente e a Saúde Pública no Município de Santana**. Tese de trabalho de conclusão de curso apresentado ao colegiado do Curso de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Amapá – AP/ 2014.

BARROS, R. T. V. et al. **Saneamento**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. (Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios – volume 2).

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

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE: Orientações básicas para drenagem urbana- Belo Horizonte: FEAM, 2006.

FUNEC – Fundação Educacional de Caratinga. **Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Alpercata, Minas Gerais**: Produto 06 - Plano de Investimentos. Alpercata. 2016. 158f.

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. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 2007.

MENDONÇA, Gilmada Julita de. **Saneamento Básico no Município de Santana do Garanhém**. Tese de trabalho de conclusão de curso Geografia e Meio Ambiente – Bacharelado, da Universidade “Presidente Antônio Carlos” – UNIPAC / Barbacena/ 2011.

MORAES, L.R. dos S. A intersetorialidade em saúde e saneamento e o controle social. In: João B. L. de, Controle social no saneamento: perspectiva para uma cidade saudável. Natal: Arsban, 2008.

MONTOYA, A.J.; LORETO, M.D.S. **Índice multidimensional de saneamento básico para a bacia hidrográfica do rio Caratinga**. (Mimeo). Viçosa/MG: UFV, 2015.

SILVA, Jéssica Luara Daluz Jales. **Levantamento da situação da estação de Tratamento de Esgoto de Cajazeiras no Bairro de Cajazeiras na Cidade de Mossoró – RN**.Tese de trabalho de conclusão de curso apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA / Mossoró – RN/ 2011.