

## SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA CIDADE DE PASSO FUNDO/RS

Giovani Meira de Andrade (\*), Jennifer Domeneghini 2, Alcindo Neckel 3, Aline Ferrão Custodio Passini 4, Andreia do Nascimento 5

\* Faculdade Meridional – IMED. Acadêmico do Curso de Arquitetura e Urbanismo. Passo Fundo/RS-Brasil. E-mail: meira.giovani@gmail.com

### RESUMO

A população necessita do abastecimento público de qualidade para a sua própria qualidade de vida. O artigo tem por objetivo analisar o sistema de abastecimento de água na cidade de Passo Fundo/RS, afim de propor melhorias e remodelações na rede existente no que for necessário para o seu melhoramento. Metodologicamente, a pesquisa se dividiu em nove etapas, como: caracterização do território; coleta de dados; análise do sistema existente, suas deficiências e/ou melhorias a serem realizadas; avaliação da legislação vigente em âmbito municipal, estadual e federal; elaboração de projetos; verificação de viabilidade econômica e de implantação da proposta; captação de recursos (setor privado e público); execução do projeto; análise e apresentação de resultados. A sua implementação resultará na redução de custos na parte de implantação e pós-implantação do projeto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Abastecimento de água, Infraestrutura, Manutenção.

### INTRODUÇÃO

A infraestrutura municipal tem como objetivo melhorar a qualidade de vida da população, aumentar os níveis de salubridade e manter o equilíbrio com o meio ambiente. Sendo a água um direito de todo ser humano o acesso a ela é indispensável. Sendo, o custo de sua execução o mais caro entre as infraestruturas básicas, a elaboração de um projeto adequado ao terreno, e com suporte financeiro com iniciativas público e privada visa o acesso de toda população a este recurso.

A pesquisa tem como objetivo geral analisar o sistema de abastecimento de água na cidade de Passo Fundo/RS, afim de propor melhorias e remodelações na rede existente se assim for necessário, contemplando os seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar o território de implantação da proposta da rede de abastecimento de água do município de Passo Fundo/RS;
- Coletar dados da companhia de abastecimento responsável pela prestação de serviço do município de Passo Fundo/RS, contemplando dados correspondentes a unidades atendidas e ligações, contrapondo com dados do IBGE referente à população total,
- Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), saúde e demais índices que forem pertinentes;
- Analisar o sistema existente, suas deficiências e/ou melhorias a serem realizadas na rede de abastecimento;
- Interpretar a legislação vigente em âmbito municipal, estadual e federal, com relação ao sistema de abastecimento de água da cidade de Passo Fundo/RS;
- Elaborar propostas baseando-se nos instrumentos de pesquisa que venham a contemplar possíveis melhorias no sistema de abastecimento de água da cidade de Passo Fundo/RS, verificando possíveis gastos econômicos e suas relações com o ambiente.

### METODOLOGIA

O processo de implantação de uma rede de abastecimento de água consiste em 9 etapas:

- Etapa 01 – Caracterização do território: Levantamento dos aspectos geográficos da localidade (limites territoriais, clima, densidade pluviométricas, topografia, bacias hidrográficas e barragens existentes), além dos fornecedores de água da municipalidade ou região.
- Etapa 02 – Coleta de Dados: Indicadores da companhia de abastecimento (unidades atendidas e ligações), população total, IDH, saúde e demais índices que forem pertinentes.
- Etapa 03 – Análise do sistema existente, suas deficiências e/ou melhorias a serem realizadas: Conhecer o sistema que é utilizado para verificar qual é o ponto deficitário.
- Etapa 04 – Avaliação da legislação vigente em âmbito municipal, estadual e federal: Afim de evitar não conformidades em projeto, e possibilitar a melhor solução possível ao problema.

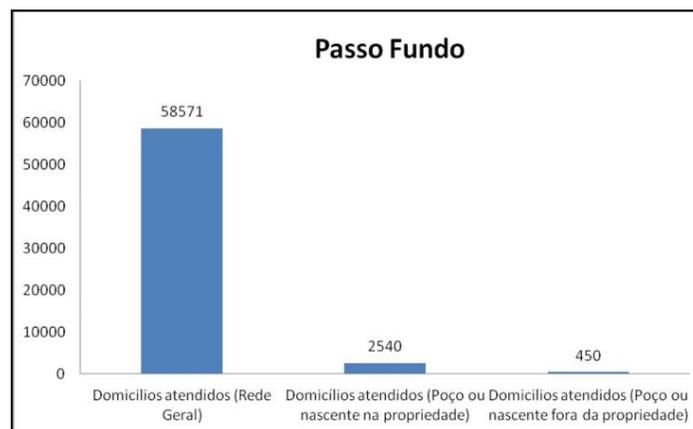
- Etapa 05 – Elaboração de projetos: Elaboração de planos, projetos e demais documentos técnicos para implantação de um novo sistema ou correção de algum já existente baseado em dados já coletados e legislação vigente.
- Etapa 06 – Verificação de viabilidade econômica e de implantação da proposta: Elaboração de orçamento estimado para a implantação do sistema, e comparação com os recursos disponíveis.
- Etapa 07 – Captação de recursos (setor privado e público): Captar recursos para a execução do sistema através de acordos federais e/ou estaduais e através de leis específicas (público), estas também atuando em conjunto com parcerias com o setor privado.
- Etapa 08 – Execução do projeto: aplicação do método e/ou projeto proposto.
- Etapa 09 – Análise e apresentação de resultados: levantamento e análise dos resultados obtidos a partir da implantação do plano com os dados anterior a aplicação deste.

### **CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE IMPLANTAÇÃO**

O município de Passo Fundo encontra-se localizado no norte gaúcho, na região do Planalto Médio, possuindo em 2014 uma população aproximada de 183 mil habitantes, distribuídos em uma área de 759,40 km<sup>2</sup> que gera uma densidade demográfica de 223 habitantes por Km<sup>2</sup>. O clima na região é temperado com chuvas bem distribuídas. É banhado pelas bacias hidrográficas do Alto Jacuí e Passo Fundo, sendo a hidrografia do município constituída por um total de 11 cursos d'água: Rio Passo Fundo, Rio Taquari, Rio Jacuí, Rio da Várzea, Arroio Mirar, Arroio Pinheiro Torto, Arroio Passo Herval, Arroio Chifroso, Arroio Conceição, Arroio Engenho Velho, Arroio Antônio e 2 barragens Capingui e Ernestina. A topografia no município é um divisor de águas, formada por elevações que possuem longos pendentes que resultam em depressões fechadas, resultando na divisão das duas bacias hidrográficas do município: Alto Jacuí e Passo Fundo. O abastecimento de água no município bem como sua manutenção é feita pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN).

Conforme dados da Prefeitura Municipal atende a totalidade. O município apresenta o segundo maior Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do Corede da Produção, 0,776, sendo levado pela longevidade que apresentou um índice de 0,849.

Conforme informações da concessionária, esta atende a totalidade das residências, sendo que a grande maioria das residências é atendida pela rede geral, e alguns casos geralmente externos à área urbanizada, possuem poços próprios.



**Figura 1: Proveniência da água nas residências no município de Passo Fundo.**

### **ELABORAÇÃO DE UM PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Para a elaboração do dimensionamento e execução se um sistema de abastecimento de água deve ser analisado primeiramente a legislação vigente no município, estado e federação, além das normas técnicas pertinentes, no caso do município de Passo Fundo/RS, serão utilizadas as seguintes legislações:

Plano Diretor Municipal;

Plano de Bacias;

Informações referente ao regime de abastecimento e pressão disponível na rede, bem como localização dos pontos de abastecimento e rede já existente, disponíveis na concessionária que presta o serviço de abastecimento de água;

Planta topográfica da região de implantação da rede;

Levantamento de demais redes de infraestrutura existentes no local fim de verificar possíveis interferências superficiais ou subterrâneas;

NBR 12595 - Assentamento de tubulações de ferro fundido dúctil para condução de água sob pressão;

NBR 12586 - Cadastro de sistema de abastecimento de água;

NBR 6112 – Condutos forçados;

NBR 10156 - Desinfecção de tubulações de sistema público de abastecimento de água;

NBR 7968 - Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgoto e interceptores;

NBR 12211 - Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água;

NBR 9822 - Execução de tubulações de PVC rígido para adutoras e redes de água;

NBR 5689 - Materiais para revestimento de base asfáltica empregados em tubos de aço para condução de água de abastecimento;

NBR 12215 - Projeto de adutora de água para abastecimento público;

NBR 12212 - Projeto de poço para captação de água subterrânea;

NBR 12218 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público;

NBR 12217 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público;

NBR 12214 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público;

NBR 12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;

NBR 9797 - Tubo de aço-carbono eletricamente soldado para condução de água de abastecimento.

A etapa de elaboração do projeto o sistema de abastecimento de água inicia-se com a elaboração estudo preliminar do local de implantação, onde deve constar a justificativa de concepção e execução do projeto, dados referente a rede existente no local de implantação e entorno e delimitação da área a ser abastecida.

O estudo preliminar também contempla o pré-dimensionamento dos reservatórios, se necessário, reserva de incêndio, rede de abastecimento, traçado preliminar da rede, indicar localização de instalação de hidrantes, adutoras, definição de pontos de ligação com a rede existente e estimativa de custos e materiais que serão utilizados.

Após a apresentação e aprovação do estudo preliminar procede-se a elaboração do projeto básico, que deve contemplar: a planta geral do sistema com a delimitação das zonas de pressão, dimensionamento da adutora, suas ligações e caminhamento, plantas de reservatório e elevatória se necessário e planta do projeto da rede de distribuição. Juntamente com os projetos desenvolve-se a especificação dos materiais e serviços detalhadamente, memorial descritivo de execução do sistema, memória de cálculo, onde conste os resultados obtidos para a adoção das dimensões da tubulação e orçamento e quantitativo dos materiais.

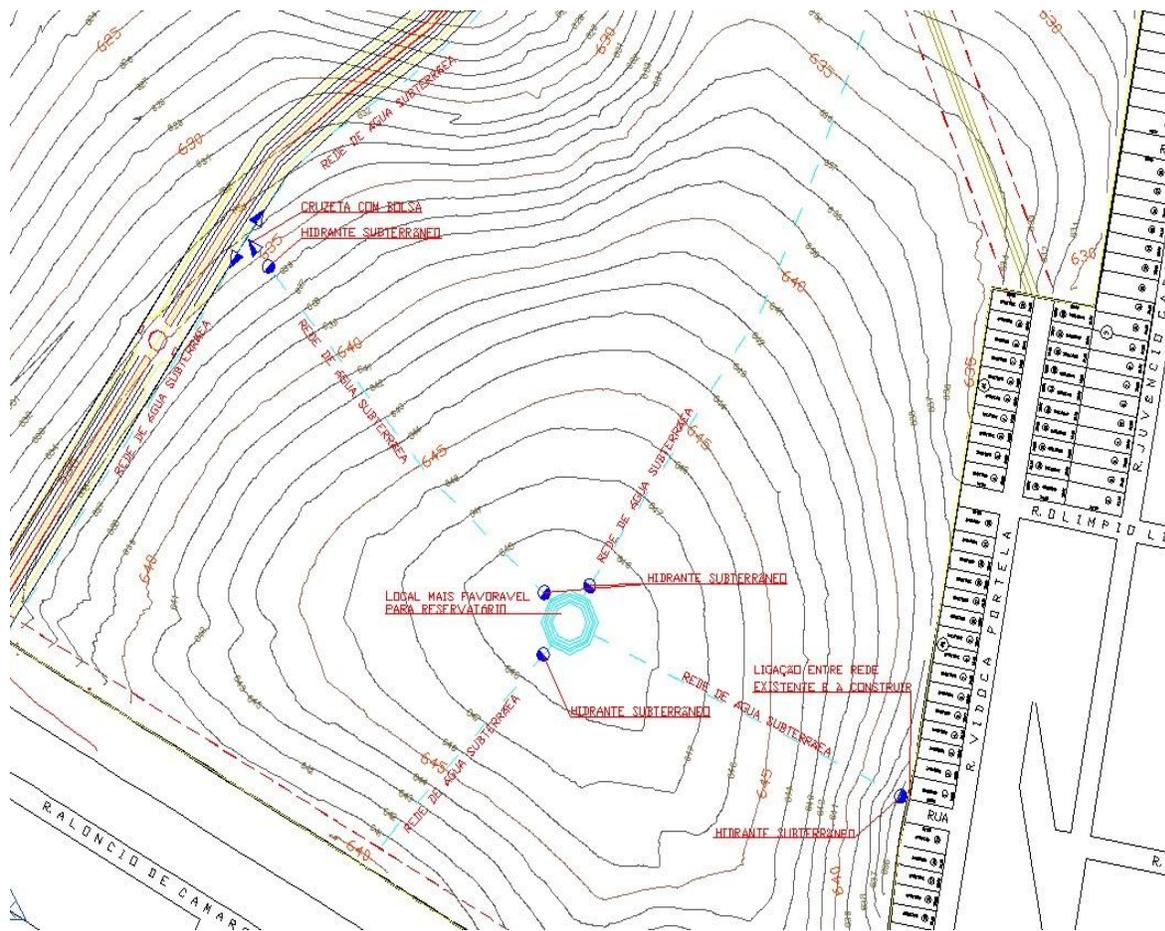
Para a presente pesquisa devido o atendimento da quase totalidade das residências do município pela companhia de saneamento buscou-se direcionar o estudo para o projeto de novas redes de abastecimento de água em comunidades carentes, e como pode ocorrer o financiamento destas, onde foi escolhido como região de estudo uma área que servira como futuro loteamento, esta ainda não possui rede de água, porém esta próxima da rede existente, sendo que a proposta é verificação de implantação de continuidade da rede no local, bem como o financiamento da sua implantação.

## **VIABILIDADE ECONÔMICA E DE IMPLANTAÇÃO**

Após a definição da área de estudo foi feito seu levantamento planialtimétrico, bem como os condicionantes físicos no local, como redes de infraestrutura já existentes, vegetações e barreiras topográficas, que pudessem inviabilizar o sistema.

A viabilidade de implantação da proposta depende principalmente desta análise inicial, que visa garantir um bom desempenho do sistema, uma vez que ao se possuir uma topografia adequada, onde o reservatório esteja no ponto mais alto do sistema, e dimensionamento correto da tubulação, para que se mantenha níveis ideais de pressão neste, economiza-se na implantação de subsistemas auxiliares. Pois uma vez que alguma destas variáveis não encontra-se no nível considerado ideal, deve buscar alternativas complementares ao sistema, como um subsistema de bombeamento, sendo, a viabilidade de econômica está diretamente ligada a estes fatores, uma vez que, quanto mais subsistemas, e adversidades o projeto apresentar, mais custos este irá apresentar no orçamento.

Foi verificado que existem varias possibilidades de conexões no local com a rede já existente, local onde deve ser instalado os hidrantes do projeto. A topografia do lote também favorece a implantação do sistema, uma que apresenta um aclave inicial, onde deve ser previsto o reservatório, se necessário, e após segue em declive, favorecendo o caminhamento das águas até os pontos de coleta das residências (Figura 2).



**Figura 3: Croqui inicial de proposta para implantação de rede de água na área.**

## FINANCIAMENTO E EXECUÇÃO DE REDES

O financiamento de um sistema de abastecimento de água se torna exequível através de verba federal específica para este fim, ou com a cobrança de tarifa ou taxas no sistema (previsão de arrecadação), isto por parte do poder público ou concessionária.

Como forma alternativa de financiamento pode-se optar por parcerias entre o setor público e privado, através de financiamentos internacionais, por bancos de apoio ao desenvolvimento do saneamento, ou, através de uma realidade cada vez mais presente no cenário brasileiro, operações urbanas consorciadas, medida esta escolhida como mais favorável para a implantação desta rede.

Uma operação urbana consorciada funciona através de um outorga no direito de construir á empresas que executarem algum tipo de obra ou serviço ao município, neste caso de foram resumida, pode se favorecer a empresa que executar a rede de abastecimento de água com maiores índices de construção neste espaço.

## CONCLUSÃO

Após a elaboração da presente pesquisa ainda encontra-se em andamento. Mas em seus resultados prévios percebe-se a possibilidade viável para à implantação de um sistema de abastecimento de água em comunidades carentes através de operações urbanas consorciadas, o que exclui do município o custo pela execução da obra.

Esse conjunto de análise prévia da região de implantação torna-se necessário para que possa ser elaborado um projeto adequado as adversidades ali existentes, isto, também irá reduzir os custos desta implantação.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FUNASA. **APRESENTAÇÃO DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.** Disponível em: <[http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2012/05/eng\\_abastec.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2012/05/eng_abastec.pdf)>. Acesso em: 12 nov. 2014.
2. OBSERVATÓRIO, UPF. **Fórum Infraestrutura e Logística - Gráficos abastecimento de água - municípios.** Disponível em: <FUNASA. APRESENTAÇÃO DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA. Disponível em: . Acesso em: 12 nov. 2014.>. Acesso em: 25 nov. 2014.
3. SISTEMAS de abastecimento de água. Disponível em: <WWW.Sistemas de Abastecimento de água na cidade de Passo Fundo/RS-Brasil: Economia, Regional, Redes e Territorialidade.>. Acesso em: 16 nov. 2014.
4. VITÓRIA/ES, Prefeitura. **ESPECIFICAÇÃO PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.** Disponível em: <[http://www.vitoria.es.gov.br/arquivos/20090921\\_proj\\_abastecimento\\_agua.pdf](http://www.vitoria.es.gov.br/arquivos/20090921_proj_abastecimento_agua.pdf)>. Acesso em: 19 nov. 2014.