

**Prognóstico do sistema de abastecimento e tratamento de água na área urbana em São
Gonçalo do Rio Abaixo/MG**

**Prognosis of the water supply and treatment system in the urban area in São Gonçalo do
Rio Abaixo/MG**

**Pronóstico del sistema de suministro y tratamiento de agua en el área urbana de São
Gonçalo do Rio Abaixo/MG**

Recebido: 08/07/2019 | Revisado: 06/08/2019 | Aceito: 25/08/2019 | Publicado: 26/08/2019

Alicy Madeira de Souza

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5821-1183>

Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade de João Monlevade, Brasil

E-mail: alicy.souza.2631@gmail.com

Carla Alvernáz Figueiredo

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8393-8595>

Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade de João Monlevade, Brasil

E-mail: carla.alvernaz@hotmail.com

Ediene Monteiro Romão

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3413-0423>

Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade de João Monlevade, Brasil

E-mail: edienemr@hotmail.com

Hebert Medeiros Gontijo

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8504-0452>

Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade de João Monlevade, Brasil

E-mail: hebert.gontijo@uemg.br

Jéssica Paula Nascimento

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3666-5640>

Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade de João Monlevade, Brasil

E-mail: jpaulanascimento2010@gmail.com

Priscila Caroline Nepomuceno de Jesus

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8376-7383>

Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade de João Monlevade, Brasil

E-mail: priscilanepomuceno1@hotmail.com

Resumo

Este artigo constitui-se de um estudo de caso onde teve-se como objetivo realizar um diagnóstico do sistema de abastecimento e tratamento de água na área urbana do município de São Gonçalo do Rio Abaixo em Minas Gerais, expondo de forma sucinta os problemas por ele apresentados atualmente, e conseqüentemente a previsibilidade de ações com contribuições técnicas, que podem servir de auxílio à administração municipal e sociedade civil, na elaboração de políticas públicas e tomada de decisões, no intento de gerar benefícios para toda a sua população. Portanto, foi necessária a busca de informações em documentos públicos, literatura acadêmica e legislação vigente, para caracterizar a área de estudo e levantar dados. E, por fim, apresentou-se um conjunto de ações a serem planejadas e executadas nos prazos imediato, curto, médio e longo, a fim de promover o equilíbrio do meio ambiente por meio de uma postura modificadora e sustentável.

Palavras-chave: Abastecimento e tratamento de água; Equilíbrio ambiental; Políticas públicas; Sustentabilidade.

Abstract

This article consists of a case study, where the objective was to perform a diagnosis of the system supply system and water treatment in the urban area of São Gonçalo do Rio Abaixo in Minas Gerais, exposing briefly the problems it currently presented, and consequently the predictability of actions with technical contributions, which can serve as aid to the municipal administration and civil society, in the elaboration of public policies and decision making, in the attempt to generate benefits for the entire population. Therefore, it was necessary to search for information in public documents, academic literature and current legislation to characterize the study area and collect data. And finally, presented a set of actions to be planned and you execute the immediate term, short, medium and long in order to promote the balance of the environment by means of a modifier and sustainable approach.

Keywords: Water supply and treatment; Environmental balance; Public policy; Sustainability.

Resumen

En este artículo consiste en un estudio de caso, que se llevó a cabo el diagnóstico del sistema de suministro y tratamiento de agua en la zona urbana de São Gonçalo do Rio Abaixo en Minas Gerais, exponiendo brevemente los problemas que presenta actualmente y en consecuencia las acciones previsibilização con aportaciones técnicas, que pueden ser una ayuda para la administración municipal y la sociedad civil en el desarrollo de políticas públicas y la toma de

decisiones en un intento de generar beneficios para todos sus habitantes. Por lo tanto, fue necesario buscar información en documentos públicos, literatura académica y legislación vigente para caracterizar el área de estudio y recopilar datos. Finalmente, se presentó un conjunto de acciones a ser planeadas y ejecutadas en el inmediato, corto, mediano y largo plazo para promover el equilibrio del medio ambiente a través de un enfoque modificador y sostenible.

Palabras clave: Abastecimiento y tratamiento de agua; Equilibrio ambiental; Políticas públicas; Sostenibilidad.

1. Introdução

A água cobre cerca de 70% da superfície da Terra e por isso é uma das substâncias mais comuns e importantes existentes na natureza, além de ser imprescindível para a vida de todos os organismos existentes no nosso planeta e estar presente em todos os processos da sociedade, a sua disponibilidade é o principal fator que molda os ecossistemas (Braga et al, 2005).

A rápida e invasiva urbanização das últimas décadas, causada pelo crescimento populacional e êxodo rural crescente, vem contribuindo para o esgotamento dos recursos naturais, como os corpos hídricos e as vegetações (Ramachandra et al., 2014).

Como definição o Sistema de Abastecimento Público de Água constitui-se no conjunto de obras, instalações e serviços, destinados a produzir e distribuir água a uma comunidade, em quantidade e qualidade de acordo com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria de Consolidação nº 5,2017 sendo compatíveis com as necessidades da população, para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), aproximadamente metade da população de países em desenvolvimento em algum momento da vida irão sofrer de alguma doença diretamente associada com a falta de manejo de recursos hídricos, esgoto sanitário ou abastecimento de água (OMS, 2015).

Portanto, em razão das informações citadas, a finalidade ou objetivo deste artigo é apresentar um estudo de caso no qual se faz um diagnóstico do sistema de tratamento e abastecimento de água do município de São Gonçalo do Rio Abaixo, localizado no estado de Minas Gerais, visando a criação de contribuições técnicas, que poderão servir de auxílio ao poder público municipal, objetivando sanar as deficiências do sistema atual em benefício de toda população.

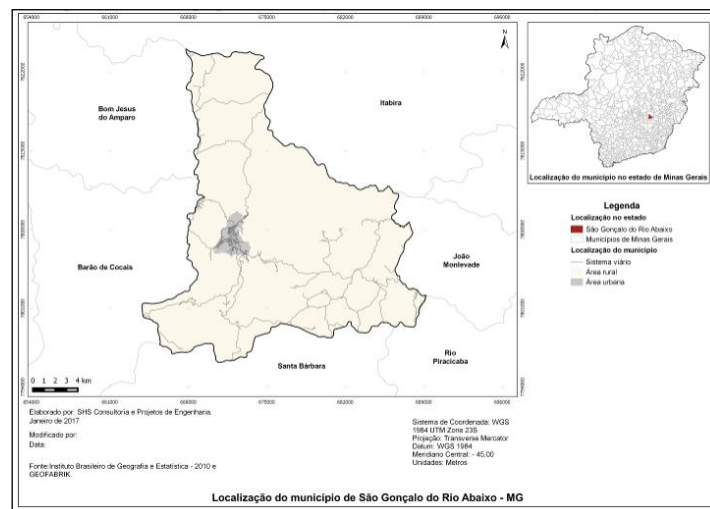
2. Metodologia

2.1 Caracterização da área de estudo

O município de São Gonçalo do Rio Abaixo localiza-se na região sudeste do estado de Minas Gerais, a uma distância de aproximadamente 85 km da capital, Belo Horizonte. Está situado na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e microrregião de Itabira, nas coordenadas geográficas latitude 19° 49' 41" Sul e longitude 43° 22' 55" Oeste, a 627 m de altitude (Cidade-Brasil, 2017). Segundo Brasil (2010), sua área territorial é de 663,828 km², densidade demográfica de 26,84 hab/km², com população estimada em 2018 de 10.818 habitantes, sendo 5.434 habitantes na área urbana.

A figura abaixo (Figura 1) mostra a localização do município de São Gonçalo do Rio Abaixo no estado e região, assim como dos municípios limítrofes citados anteriormente.

Figura 1: Localização geográfica do município de São Gonçalo do Rio Abaixo e municípios limítrofes, delimitação da área urbana



Fonte: Adaptado de SHS, 2017.

Verifica-se por meio da figura que os municípios limítrofes de São Gonçalo do Rio Abaixo são: Itabira, João Monlevade, Rio Piracicaba, Santa Bárbara, Barão de Cocais e Bom Jesus do Amparo (Brasil, 2010).

Vale destacar que a cidade situa-se numa área de exploração mineral, sendo afetada por impactos ambientais, sociais e econômicos decorrentes da mineração. Pois, a principal fonte de captação de água bruta, exibida na Figura 2, que alimenta a ETA, está localizada na Serra do Brucutu, local em que se situa a mina extrativista que coloca em risco a capacidade da nascente

com o possível rebaixamento do lençol freático, implicando na real importância em obter uma segunda alternativa de manancial para captação.

Figura 2: Ponto de captação na Serra do Brucutu-MG



Fonte: Adaptado Google Earth (2019).

Observa-se nesta figura que a nascente dos Gralhos está localizada a cerca de quatro quilômetros do município de São Gonçalo do Rio Abaixo. Pela figura é possível observar que a nascente está próxima a área da cava da mina do Brucutu, o que pode gerar um risco de contaminação do corpo hídrico, além de extinção dessa nascente pelo constante rebaixamento do lençol freático, causado pela atividade minerária.

2.2 Levantamento de dados / diagnóstico

Realizou-se o levantamento de dados e análises documentais do Plano Diretor e do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município, de dados provenientes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O abastecimento de água na área urbana do município é realizado pela autarquia Departamento de Água e Esgoto (DAE), entretanto não há tarifação pelo serviço prestado a população. A principal fonte de captação de água bruta, que alimenta a ETA da cidade está localizada da Serra do Brucutu nascente dos Gralhos (Figura 3).

Figura 3: Ponto de captação de água da Nascente dos Gralhos



Fonte: Adaptado SHS (2017)

Como pode-se observar na figura acima, as condições do ponto de captação são precárias, a canalização fica exposta no local além do matagal ao lado da casa das bombas, o que mostra a falta de manutenção do local.

Após a captação a água é levada para a ETA (figura 4) no bairro Patrimônio onde passa por um tratamento contendo etapas de decantação, filtração e cloração.

Figura 4: Estação de Tratamento de Água



Fonte: Adaptado de UFMG (2019)

Observa-se pelo tamanho dos tanques de tratamento que a ETA não foi projetada para atender uma crescente demanda populacional, o que pode ocasionar problemas futuros quanto o fornecimento além da atenuação da eficácia do tratamento da água.

Salienta-se que, nos períodos de estiagem há sérios problemas de abastecimento, muitas vezes funcionando em rodízio (manobras de registro), além de bairros como Cidade Universitária, Vale do Sol e Santana faltarem água quando os reservatórios não estão cheios e a falta de água piora com o elevado índice de desperdício (PMSB 2018).

Segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde), uma pessoa necessita de um consumo mínimo de 110 litros de água por dia, sendo uma medida suficiente para um indivíduo saciar a sede, cuidar adequadamente da sua higiene pessoal e preparar alimentos (COGNATIS, 2019). Entretanto, essa medida é extrapolada no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, visto que o valor per capita do consumo de água equivale a 301,57 l/hab.dia, mesmo após a redução observada em estudos que demonstraram consumo de 478,51 l/hab.dia em 2015 de acordo com o SNIS.

Além da captação citada anteriormente, existem ainda quatro captações subterrâneas, sendo elas: o poço Fonte do Mato que atende a Escola Integral, o Conjunto habitacional e a Creche; poço Santa Catarina onde a água vai para reservatório do Bairro Monte Verde (de 200m³) e atende os bairros Santa Catarina e Monte Verde; poço Cidade Universitária, que atende a Escola Municipal CESGRA; e poço Centro de Eventos, onde a água vai para o reservatório do Centro de Eventos (de 200m³) atendendo os bairros Distrito I e Guanabara.

Os poços funcionam 24 horas e não possuem hidrômetro nem horímetro e as captações para abastecimento humano (superficial e poços) não possuem outorga (PMSB, 2018).

A rede de distribuição tem a extensão de 90 km e apresenta diversas falhas, como por exemplo interrupções devidas à canos estourados, falha em bombas por falta de energia elétrica, excesso de consumo em datas comemorativas e localização de terrenos em altitudes elevadas (UFMG, 2019). A vulnerabilidade do sistema advém do dimensionamento inadequado e eventos operacionais, relacionados à gestão e ao gerenciamento e ainda os imprevisíveis.

O cenário atual de abastecimento de água na área urbana do município é considerado deficiente e com reservação abaixo do necessário para o funcionamento ideal do sistema, tem previsão de ser insuficiente frente ao aumento populacional e conseqüentemente à demanda futura.

Ressalta-se ainda, que apesar do município possuir Plano Diretor, este não tem suas propostas, metas e ações colocadas em prática, prejudicando a finalidade de assegurar aspectos de desenvolvimento sustentável social, econômico e ambiental.

3. Resultados e Discussões

Diante do exposto anteriormente, torna-se necessária a aplicação de um conjunto de ações em prazos: imediato, curto, médio e longo prazo. Portanto, essas ações devam ser planejadas e executadas concomitantes entre órgãos públicos e a sociedade civil, garantindo assim a participação e o controle social durante e após a elaboração das políticas públicas e tomadas de decisões.

De forma iminente deve-se trabalhar a conscientização e mobilização da população quanto ao uso racional da água, por meio de mecanismos de educação ambiental, a fim de reduzir o elevado consumo de água e garantindo, portanto, o abastecimento atual de toda população urbana, de forma contínua e ininterrupta, como indica-se no Plano Diretor do Município (2006) no Art 147º: “V. Promover campanhas elucidativas junto à população com os objetivos de conscientizar os usuários da importância do uso racional da água e da necessidade de sua preservação, combatendo as perdas e desperdícios.”

Segundo Von Sperling (2014), em municípios com até 10 mil habitantes, o consumo per capita está entre 90 e 160L/hab.dia. Sendo assim, como opção adotar o valor de 150L/hab.dia como valor de consumo a ser atingido.

Deve-se trabalhar não apenas com mudanças culturais, mas também com a transformação social, assumindo uma nova postura modificadora frente à insustentável realidade, na busca pelo equilíbrio ambiental conforme previsto no caput do Art.225 da CF/88 (BRASIL, 1988).

À curto prazo, vê-se como possibilidade de auxílio para a redução de consumo, colocar em prática o Plano Diretor do Município de 2006, onde em seu Art 147º, VI, “g”, da Seção I da política do abastecimento de água prevê:

Implantar o sistema de medição da água através de hidrômetros, acompanhado de estudos econômicos e financeiros que levem a adoção de tarifas justas e que permitam ao Poder Público fazer frente às despesas de custeio do sistema de abastecimento de água e arcar com os investimentos necessários à sua expansão e modernização (PDSG, 2006).

Quanto às ações de médio prazo, destacam-se estudos pela busca de novas fontes de captação com águas de qualidade adequadas ao tratamento convencional prevista na legislação vigente e que seja viável economicamente, haja visto o risco no qual a atual fonte está inserida; executar o plano de instalação de caixa d'água para distribuição de água em bairros com elevada altitude ou avaliar possibilidade de implantação de *booster*, sanando o problema de pressão; e capacitação e contratação de profissionais para elaboração dos projetos relacionados ao sistema de tratamento e abastecimento e controle das finanças visando o desempenho satisfatório.

À longo prazo é imprescindível a ampliação e modernização da ETA com adequações necessárias para realização do tratamento convencional completo e adequado, incluindo instalação do laboratório físico-químico para monitoramento dos parâmetros de potabilidade da água; além de atuação pela busca de redução de perdas de água, gradativamente até atingir índice de perdas $\leq 20\%$. E finalizando, deverá ser englobado nessas ações, o destino correto para o lodo gerado no tratamento da água, projetando e implantando uma Central de Gerenciamento de Resíduos.

4. Considerações Finais

Este trabalho constituiu-se em um estudo de caso, para diagnóstico e previsibilização de ações relacionadas ao sistema de tratamento e abastecimento de água na cidade de São Gonçalo do Rio Abaixo – MG, e tem por finalidade expor de forma sucinta a problemática do sistema

atual e possíveis soluções, para auxiliar gestores públicos e a comunidade civil, através de uma abordagem preventiva, a garantir água para consumo humano de maneira segura.

A adequação dos serviços de saneamento, mesmo sendo essenciais à saúde das pessoas e ao meio ambiente, é um desafio para os gestores públicos. Porém há de se acreditar que o compartilhamento de esforços resultará no sucesso.

Na cidade estudada, observa-se a necessidade de garantir água de boa qualidade e em quantidade suficiente, com otimização de investimentos, melhoria de desempenho, qualificação de profissionais multidisciplinares e conscientização socioambiental.

Há a proposta do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) que aguarda aprovação parlamentar. Esse processo acata e segue as políticas nacionais de saneamento básico dadas pela Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, no qual todos os municípios no território deverão, até 2020, possuir um PMSB.

Observa-se ainda, que na Serra de Brucutu localiza-se a Mina Extrativista, havendo a possibilidade de rebaixamento do lençol freático, incapacitando, portanto, a nascente. Deve-se, fazer a projeção temporal para exaustão da nascente frente ao empreendimento e novo planejamento de captação.

Portanto, as metas a serem alcançadas, ainda deverão ser propostas em novos trabalhos que acompanhando o processo de mudanças de posturas e valores, levarão ao desenvolvimento sustentável.

Sugere-se então, que trabalhos futuros façam análises quanti-qualitativas da água nos pontos de captação para verificar se há possíveis contaminações por metais pesados no corpo hídrico, além de análises após o tratamento da ETA a fim de verificar a eficácia da mesma. Além de buscar possíveis soluções para os problemas técnicos quanto ao abastecimento de água.

5. Referências Bibliográficas

Azevedo Netto, J.M. et al (1998): *Manual de Hidráulica*. 8ª. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda.

Braga, B, Hespanhol, B., Conejo, J. G. L., Barros, M. T. L., Spencer, M., Porto, M., Nucci, N., Juliano, N. & Eiger, S. (2005). *Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Prentice Hall.

Brasil. *Constituição Federal de 5 de outubro de 1988, Cap VI, Art 225*. Brasília. Recuperado em 24 de junho, 2019, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.html

Conama. Conselho Nacional do Meio Ambiente (2005) - Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. *Classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências*. Recuperado em 18 junho, 2019, de <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>

Brasil. IBGE (2010). *Cidades*. Recuperado em 18 junho, 2019, de <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/sao-goncalo-do-rio-abaixo/panorama>

Brasil. (2011) MINISTÉRIO DA SAÚDE. PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO Nº 5, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Recuperado em 20 de junho, 2019, de <http://portalquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolidacao-n-5-de-28-de-setembro-de-2017.pdf>

Cidade-Brasil (2017). *São Gonçalo do Rio Abaixo, MG*. Recuperado em 18 junho, 2019, de <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-sao-goncalo-do-rio-abaixo.html>

Cognatis. *Consumo per capita de água vale a pena essa questão*. Recuperado em 20 de junho, 2019, de <https://www.cognatis.com.br/consumo-per-capita-de-agua-vale-a-pena-entender-essa-questao/>

Deepask. *Água potável: veja volume de água com disponibilidade para a cidade do brasil*. Recuperado em 20 de junho, 2019, de <http://www.deepask.com/goes?page=sao-goncalo-do-rio-abaixo/mg-agua-tratada:-veja-volume-de-agua-potavel-disponibilizado-por-cidade-do-brasil>

Esquadrão do Conhecimento. *Estação de tratamento de água*. Recuperado em 20 de junho, 2019, de <https://esquadraodoconhecimento.wordpress.com/ciencias-da-natureza/quim/estacao-de-tratamento-de-agua-eta-etapas/>

PDSG, 2006 PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO DE SÃO GONÇALO/MG. Lei n. 671 de 20 de dezembro de 2006. Recuperado em 28 de junho, 2019, de http://www.saogoncalo.mg.gov.br/abrir_arquivo.aspx/Plano_Diretor?cdLocal=2&arquivo=%7B8CC2ECB6-B80C-ED67-6D46-A6A878CDED1E%7D.pdf

PMSB, PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SÃO GONÇALO DO RIO ABAIXO – MG, Relatório Final, Revisão 1- Volume 1- *Caracterização Geral do Município e do Saneamento Básico Municipal*. Abril, 2018. Recuperado em 20 de junho, 2019, de http://www.cbhpiracicabamg.org.br/wp-content/uploads/2017/02/P8_R1_V1_S%C3%A3o-Gon%C3%A7alo-do-Rio-Abaixo.pdf

Ramachandra, T.V., Bharath, A.H. & Sowmyashree, M.V. (2015). Monitoring urbanization and its implications in a mega city from space: Spatiotemporal patterns and its indicators. *Journal of environmental management*, 148(1):67-81.

SHS - Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda. *Caracterização Geral do Município e do Saneamento Básico Municipal*. 2017

SNIS. (2019). *Relatório: Diagnóstico anual de água e esgotos*. 2019. Recuperado em 18 junho, 2019, de <http://snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos>.

São Gonçalo. Notícias: *São Gonçalo quer recursos para tratamento de água e esgoto*. Recuperado em 20 de junho, 2019, de <http://www.saogoncalo.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/sao-goncalo-quer-recursos-para-agua-e-tratamento-de-esgoto/7118>.

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais, *Relatório – São Gonçalo do Rio Abaixo*. Escola de Engenharia – ENG092 - Internato Acadêmico da Engenharia, relatório feito por estudantes de Engenharia, turma 92, Belo Horizonte, 2019.

Von Sperling, M. (2014). *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais. 4ªed., 2014.

World Health Organization et al. *Sanitation safety planning: manual for safe use and disposal of wastewater, greywater and excreta*. World Health Organization, 2015.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Alicy Madeira de Souza – 20%

Carla Alvernáz Figueiredo – 25%

Ediene Monteiro Romão – 10%

Hebert Medeiros Gontijo – 10%

Jéssica Paula Nascimento – 10%

Priscila Caroline Nepomuceno de Jesus – 25%