

SISTEMA PARA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Felídeo (Diego Pires)¹; José Fernando Marques Teixeira²; Nguessan Desire³

Estudante do curso de análise e desenvolvimento de sistema; e-mail: felideo@gmail.com¹

Co-Orientador: Professor Especialista da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: jfteixeir@gmail.com²

Orientador: Professor Doutor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: desire@umc.br³

Área de conhecimento: Tecnologia da Informação

Palavra chave: Software, Gestão de Recursos Hídricos, Monitoramento

INTRODUÇÃO

O Brasil detém a maior quantidade de água doce no mundo (HANSEN, et all., 2004) desperdiçando cerca de 40% da mesma em decorrência das avarias na infraestrutura de abastecimento e da contaminação do solo e lençol freático. (BONIS, 2013; ITALINI, 2014; BRASILIA: MINISTERIO DAS CIDADES, 2008). O fato das tubulações serem subterrâneas, implica na utilização de técnicas de detecção de vazamentos de forma lenta e dispendiosa (PALAZZO, 2014).

Neste sentido, a tecnologia da informação pode ser uma das principais ferramentas para desenvolvimento de soluções, visto que vem criando um novo paradigma em vários círculos da sociedade moderna (TAPSCOTT 1995).

OBJETIVOS

Criação de um sistema que possa vir a sanar os problemas de detecção de falhas na infraestrutura de abastecimento, diminuindo o desperdício de água drástica e gradualmente.

Submeter o artigo e o sistema a periódicos e congressos para estimular a entre a Tecnologia da Informação e as outras áreas de conhecimento, favorecendo assim o desenvolvimento.

METODOLOGIA

Inicialmente foi efetuada uma vasta pesquisa sobre a infraestrutura de redes hídricas de abastecimento e sobre cálculos matemáticos utilizados na medição do fluxo de água. Através destes dados, foi possível dimensionar o sistema e sua integração com a infraestrutura setorizada, possibilitando a criação do algoritmo utilizado nos cálculos que efetuaram o tratamento dos dados, otimizando o uso do processamento de hardware. Foi necessária a compreensão de que toda a dinâmica de leitura de dados dos hidrômetros ligados em série, consiste em, ao se efetuar a aferição dos dados em um hidrômetro de controle, todos os valores aferidos por este, referente ao consumo de água do seu setor, devem também, serem adicionados aos hidrômetros anteriores, pois para que a água chegue até um determinado setor no final da linha de abastecimento, ela obrigatoriamente teve se passar por todos os setores anteriores.

Como não há uma infraestrutura setorizada na rede hídrica de abastecimento, foi criado um microprograma para a simulação da mesma. Este programa foi utilizado para a validação do sistema, primeiramente realizando testes de mesa (feitos manualmente) e

posteriormente utilizando os mesmos dados no sistema. O microprograma em questão efetua a geração de dados simulando o fluxo de abastecimento hídrico, randomicamente gerando anomalias controladas que simulam os possíveis defeitos que ocorrem na rede de abastecimento. Os resultados obtidos através destas validações (humano e computacional) foram comparados para garantir a eficiência do sistema.

Para simplificação da compreensão dos dados processados, criou-se com o microprograma uma topologia de rede de abastecimento que pode ser visto na figura 01. A arquitetura de software escolhida, foi o padrão MVC, que tem como objetivo desacoplar a interface da navegação e do comportamento interno de aplicação permitindo uma manutenção mais fácil e uma maior reutilização dos códigos. Optou-se então pela framework SianiMVC desenvolvida por Guilherme Siani, que oferece prontamente o roteamento de url, conexão com o banco de dados e um modulo simples de usuários e autenticação, tudo rodando sobre arquitetura MVC (Model – View – Controller).

A implementação foi feita de forma padronizada. Criando-se módulos integrados para o cadastro dos dados necessários ao algoritmo de identificação de vazamentos.

O princípio básico para a identificação da existência de um vazamento em determinado setor, é que toda a água que passa por um hidrômetro de controle, deve obrigatoriamente, ser aferida no hidrômetro de consumo ou no hidrômetro de controle do setor seguinte. Caso haja a existência de um vazamento no setor, a soma dos valores referentes ao hidrômetro de consumo e hidrômetro de controle seguinte, será menor do que a aferida no hidrômetro de controle referente à aquele setor.

Seguindo esta lógica, o sistema carrega o arquivo gerado para a memória e efetua a iteração sobre os dados. Cada hidrômetro de controle, tem seu valor comparado a soma do hidrômetro de controle posterior com o valor total de todos os hidrômetros de consumo. No caso de haver uma discrepância de valores, sendo identificada a falha, o modulo insere um novo registro referente ao vazamento, o qual ira aparecer na tabela do próprio modulo e dispara um alerta via e-mail, notificando da existência de um novo vazamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perante as pesquisas realizadas durante a produção do trabalho foi constatado que ha muito pouco para se comparar sobre o assunto em questão. O envolvimento da Tecnologia da informação no abastecimento de recursos hídricos, se baseia basicamente, nas cobranças de conta e no controle das estações de tratamento.

O pleno entendimento de como funcionaria a leitura dos hidrômetros foi de fundamental importância, tanto para o desenvolvimento da validação quanto do sistema.

Os testes de validação garantiram o desenvolvimento e o funcionamento do sistema. Deram base para escolha de métodos eficazes de desenvolvimento e comprovaram a eficiência do sistema.

No final do trabalho, o programa demonstrou ter obtido resultados extremamente satisfatórios, alcançando o objetivo de se criar um sistema agradável e de fácil manipulação, que fosse capaz de processar os dados referente ao transporte e consumo de água e identificar vazamentos foi alcançado de maneira satisfatória.

CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou um mecanismo de gerenciamento de recursos hídricos, com grande enfoque na utilização da tecnologia de informação para a detecção de vazamentos. Foi demonstrado que a integração de sistemas gerenciais com a área de infraestrutura hídrica é capaz de reduzir gradual e drasticamente o volume de perda de

água potável decorrente do seu transporte da estação de tratamento ao consumidor final. Pode-se ver que com a utilização de um sistema informatizado é possível obter uma grande economia em relação aos custos de produção de água potável, melhorar a gestão administrativa e intensificar a utilização consciente de recursos naturais, causando impacto direto na qualidade do serviço prestado e diminuindo os impactos ambientais. Além disso, a construção e desenvolvimento do sistema expressou que a utilização do software é de suma importância para a padronização e organização durante sua codificação trazendo enorme agilidade durante o processo de concepção do mesmo. O conteúdo do documento é muito importante para exemplificar a importância da utilização da tecnologia aplicada a identificação e localização de vazamentos nas redes de abastecimento de água potável. Ademais, evidencia-se os benefícios do uso da tecnologia quando integrada as áreas de suma importância à sociedade moderna. A inovadora união do conceito de setorização da rede de abastecimento e do sistema criado, devem servir como base para a ampliação dos estudos de gerenciamento de recursos hídricos e fomentar a implementação e expansão deste sistema. Todo o sistema assim como o programa de testes desenvolvido durante a produção deste trabalho encontra-se em <http://felideo.com.br/hidrosis> e em <https://github.com/felideo/hidrosis>.

REFERENCIAS E BIBLIOGRAFIAS

BONIS, Gabriel. **SANEAMENTO: EMPRESAS DESPERDIÇAM 40% DE ÁGUA.** Carta Capital, São Paulo, 28 Junho 2013.

Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/sociedade/empresas-de-saneamento-despedicam-40-da-agua-distribuida-7859.html>>. Acessado em: 26 de mai. 2015

BRASÍLIA, Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Esgotamento sanitário : operação e manutenção de redes coletoras de esgotos : guia do profissional em treinamento: nível 2, 2008.**

HANSEN, Marco Antônio Fontoura. **MANANCIAL DE ÁGUA: ORIGEM, QUANTIDADE E QUALIDADE.** Revista Textual, Porto Alegre, RS, v. 1 n. 4, p. 19 - 25, 24 maio 2004.

ITALIANI, Fábio Leite Rafael. **VILÃ DAS PERDAS, METADE DA TUBULAÇÃO DA SABESP NO CENTRO TEM MAIS DE 30 ANOS.** Estadão, São Paulo, 23 Abril 2014.

Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,vila-das-perdas-metade-da-tubulacao-da-sabesp-no-centro-tem-mais-de-30-anos,1157246>>. Acessado em: 26 de mai. 2015

PALAZZO, Sérgio Augusto. **INTRODUÇÃO AOS MÉTODOS NÃO DESTRUTIVOS.** São Paulo. 2014. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/uploads/file/audiencias_inova> Acessado em: 27 de mai. 2015

TAPSCOTT, D. **The digital economy : promise and peril in the age of networked intelligence.** New York : McGraw - Hill, 1995.

SIANI, Guilherme. **Framework SianiMVC. MVC Structure for small projects.** Araras, 2015. Disponível em: <https://github.com/guilhermesiani/SianiMVC>. Acessado em: 17 de jan. 2016.

São Paulo, 05/08/2016

AGRADECIMENTOS

AGRADEÇO,

A FERNANDA COSTA POR TODO O INCENTIVO AO MEU INGRESSO NA ÁREA ACADÊMICA, CARREIRA CIENTÍFICA E TODO O APOIO, AJUDA E DEDICAÇÃO DURANTE O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO.

A DIEGO HEITZMANN QUINTALE POR SE TORNAR UMA FONTE DE INSPIRAÇÃO NA CARREIRA CIENTÍFICA E PROFISSIONAL.

A UNIVERSIDADE MOGI DAS CRUZES.

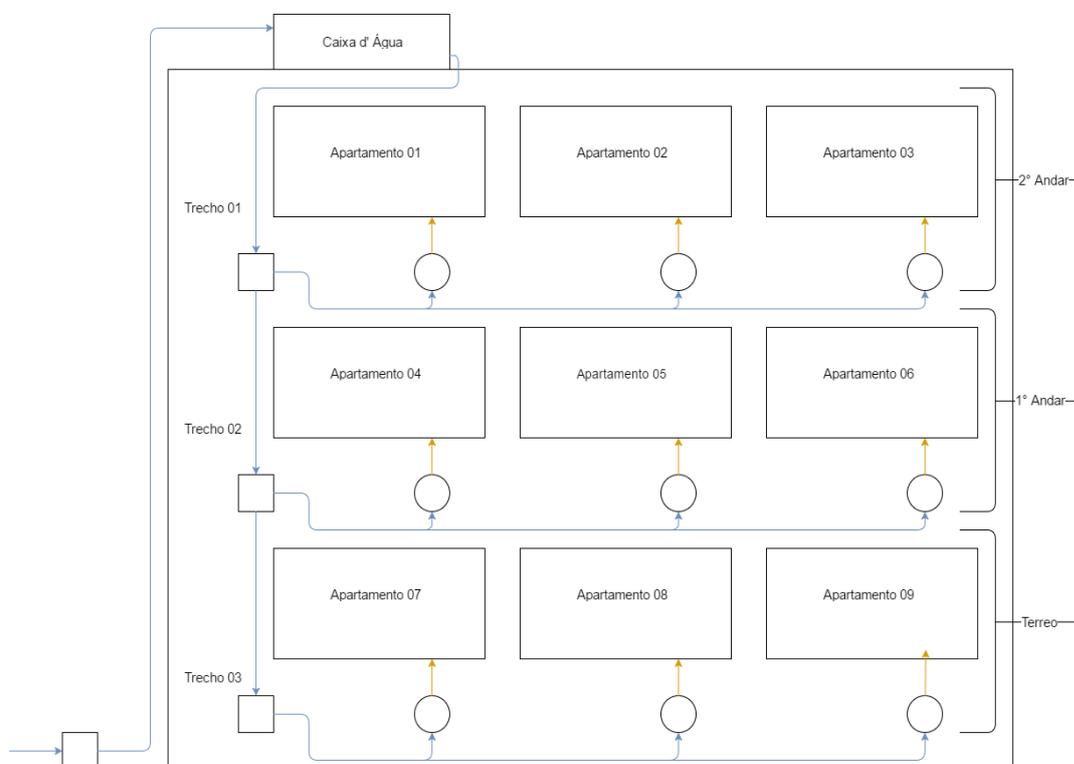


Figura 01: Topologia de abastecimento simulada no microprograma de testes para validação do sistema.