

# SMART WATER, ENERGY & GAS: CONSUMO INTELIGENTE DE UTILITIES

UMA ARQUITETURA PARA COLETAR DADOS, DETECTAR VAZAMENTOS E APONTAR MUDANÇAS EM PADRÕES DE CONSUMO DE UTILITIES DE FORMA INTELIGENTE USANDO IOT, APRENDIZAGEM DE MÁQUINA E APLICATIVOS.

.....  
**por** Ernani Azevedo, Sílvio Santana, Ricardo  
Robson da Silva, Luis Carlos Rosa e Sérgio Soares  
.....

**A** pesar de séculos de utilização de recursos como água, energia elétrica e gás, apenas recentemente houve a preocupação por formas mais eficientes de consumir tais recursos. Indústria, comércio, agricultura e residências comuns fazem uso das chamadas utilities, contudo, de forma indiscriminada e com acompanhamento totalmente dependente da relação de confiança entre consumidor e concessionária.

O Smart Water, Energy & Gas (SmartWEG), em desenvolvimento pelo Instituto Senai de Inovação para TICs [1] junto com o Instituto Senai de Inovação de Microeletrônica para a empresa SEIP7, propõe uma forma simples e inteligente de monitorar e receber notificações de vazamentos e variações no padrão de consumo. A abordagem inicial focou na água porque, além de ser o recurso mais utilizado dos três citados (Water, Energy & Gas), diferentemente das outros, a água não possui formas de geração renováveis e alternativas.

### Proposta

A arquitetura do SmartWEG é composta por um aplicativo para acompanhamento e notificações, uma plataforma de nuvem para armazenamento e proces-

---

**A arquitetura do SmartWEG é composta por um aplicativo para acompanhamento e notificações, uma plataforma de nuvem para armazenamento e processamento dos dados e um medidor de consumo individual.**

---

samento dos dados e um medidor de consumo individual, podendo ou não ser associado a um centralizador de informações (gateway). Na proposta, os condomínios podem ser residenciais, industriais, comerciais, em suma, organizações estruturadas de consumo.

O conceito do SmartWEG prevê uma fácil instalação e utilização. Um fluxo de uso ideal seria acoplar um medidor no ponto de entrada da casa, associar o medidor à unidade de consumo via aplicativo e começar a utilizar a solução.

Para os medidores, foram considerados senso-

res ultrassônicos de vazão e pressão, pela sua simples instalação (uma ‘abraçadeira’ no cano). Contudo, a necessidade de uma medição ativa usaria muita bateria e diminuiria o tempo de vida do medidor. Essa abordagem não invasiva também dependeria de tubulações feitas em materiais específicos para funcionar com precisão, além de ter um custo de produção e de manutenção muito alto. Uma solução de medição por turbinas (efeito Hall) foi adotada pela simplicidade, e estudos sobre sensores não invasivos estão evoluindo.

---

**Para consumidores de pequeno porte, a proposta dispõe de uma ferramenta para acompanhar o uso e alertas de vazamentos. Para grandes volumes de consumo (ex., indústria) é importante não só o alerta como também acompanhar mudanças no padrão de consumo.**

---

centraliza os dados de consumo individual minuto a minuto, organiza um condomínio na forma de uma “árvore” de unidades e estrutura os usuários com diferentes níveis de acesso.

A detecção de vazamento acontece quando um consumo de fundo persiste sem cessar ou quando existe uma vazão muito acima do comum. Desvios de abastecimento são denotados pela diferença entre a entrada geral do condomínio e a soma de todas as unidades. Já a análise de padrão de consumo é feita de várias formas, considerando o consumo horário, diário, semanal e mensal das unidades e aprendendo com as similaridades e diferenças através de análise de séries temporais.

Outro desafio percebido pela observação prática é a correlação entre o consumo

Com o mesmo foco de eficiência energética e simplicidade, duas abordagens low-power WAN (LPWAN) foram adotadas para a comunicação entre os medidores e o servidor em nuvem: SigFox e LoRa (por meio de um gateway de 50 dólares).

A alternativa pode ser adotada de acordo com cada cenário, considerando obstáculos, acesso à Internet, distâncias, etc.

O servidor da proposta, além de executar o aprendizado de consumo, verificação e vazamento e geração de alertas,

de água e as condições climáticas, já que esse fator influencia muito no seu uso.

A proposta é interagir por meio do app para “aprender” como cada usuário se comporta em paralelo às mudanças climáticas.

### Conclusão

Abordagens para acompanhar o consumo de utilities e alertar sobre vazamentos existem, mas poucas vezes agregam o valor de aprender com o uso e notificar as mudanças, possibilitando a adequação de rotinas e a ciência de consumo.

Para consumidores de pequeno porte, a proposta dispõe de uma ferramenta para acompanhar o uso e alertas de vazamentos. Para grandes volumes de consumo (ex., indústria) é importante não só o alerta como também acompanhar mudanças no padrão de consumo que podem estar sendo causadas por defeitos no maquinário ou maus hábitos de produção, acusando uma ineficiência na linha.

Uma vertente colaborativa do SmartWEG, sendo estudada no momento, é a localização de falhas e desabastecimentos das utilities de forma distribuída. Sensores incrementados nos pontos de entrada dos consumidores (adjacentes à malha de distribuição) podem coletar e aprender atributos como pressão, temperatura e ruído e localizar com grande precisão um ponto de vazamento, adicionando funcionalidades à solução e aumentando o potencial de sustentabilidade. ●

### Referências:

1 <http://isitics.com>



**ERNANI AZEVEDO** | É mestre em Ciência da Computação pela UFPE com ênfase em redes de computadores, IoT e segurança de redes corporativas. É pesquisador do Instituto Senai de Inovação para TICs, onde coordena projetos de P&D&I para a Indústria Brasileira. O Instituto atua em todas as áreas da computação, notadamente em projetos de Indústria 4.0, IoT, Big Data e Smart Cities.



**SÍLVIO SANTANA** | É mestrando de Ciências da Computação na UFPE, com ênfase em Inteligência Computacional, e graduado em Engenharia da Computação pela UFPE. Participou do programa Ciência sem Fronteiras na Kennesaw State University na Geórgia, USA e na University of Wisconsin – Milwaukee, EUA.



**RICARDO ROBSON DA SILVA** | Cursa Graduação em Ciência da Computação na UFPE. É bolsista Inova Talentos do Instituto Senai de Inovação para TICs, onde participa de projetos de P&D&I para a Indústria Brasileira.



**LUIS CARLOS ROSA** | É graduado em Direito pela PUC São Paulo com especialização em Gestão de Projetos de Inovação GEPIT pela Agência USP de Inovação. É sócio-fundador da SEIP7. Participa como associado do IBP-Instituto Brasileiro de Petróleo e da AESabesp-Associação dos Engenheiros da Sabesp. Tem experiência na área de gestão e implementação de projetos de inovação.



**SÉRGIO SOARES** | É doutor em Computação pela UFPE, diretor do Instituto Senai de Inovação para TICs, professor Associado do CIn/UFPE e coordenador Executivo do INES (INCT para Engenharia de Software). É o atual líder da Aliança de Mercado Indústria + Avançada do SENAI, responsável por lidar com desafios associados à Indústria 4.0, Manufatura Avançada, IoT e Digitalização para a Indústria Brasileira.