

# GERENCIAMENTO REMOTO DA DISTRIBUIÇÃO DE PRESSÃO DE GÁS NATURAL USANDO SERVIÇOS WEB

**Roberto Alexandre Dias** – e-mail: roberto@ifsc.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina  
Campus Florianópolis – Departamento Acadêmico de Mecatrônica  
Av. Mauro Ramos, 950, Centro  
88020300 – Florianópolis – SC

**Everson Osvanir da Silva** – e-mail: everson.osvanirdasilva@gmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina  
Campus Florianópolis – Departamento Acadêmico de Eletrônica  
Av. Mauro Ramos, 950, Centro  
88020300 – Florianópolis – SC

**Igor Thiago Marques Mendonça** – e-mail: igor@ifsc.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina  
Campus Florianópolis - Continente  
Rua 14 de Julho, 150, Coqueiros  
88075010 – Florianópolis – SC

**Resumo:** *No presente artigo é apresentado o desenvolvimento de um sistema de monitoração dos níveis de pressão nos dutos de uma concessionária de distribuição de gás natural. Este projeto consiste em um módulo de aquisição de dados microcontrolado com suporte a pilha TCP/IP que adquire os dados relativos aos níveis de pressão, empregando um transmissor eletrônico de pressão e transmite estes dados para um centro de operações remoto, através de interface Web. Nesta interface é possível gerar relatórios e gráficos das medições obtidas, além de gerar alertas de níveis de pressão fora do padrão estabelecido. Neste sistema, emprega-se a Arquitetura Orientada a Serviços, pelo uso de Serviços Web, com transmissão de dados através da rede GPRS de uma operadora de comunicação celular.*

**Palavras-chave:** *Monitoração, Serviços Web, Arquitetura Orientada a Serviços, Gás natural, Microcontrolador.*

## 1 INTRODUÇÃO

A monitoração e gerenciamento remotos de dispositivos em uma concessionária de distribuição de gás natural implicam muitas vezes na necessidade de monitoração contínua, ou até mesmo em tempo real de grandezas físicas, como níveis de pressão, vazão e temperatura, disponibilidade efetiva dos sistemas, entre outros parâmetros. Tais sistemas demandam também ações de acionamento remoto em válvulas, motores, ventiladores, exaustores, entre outros. Os dispositivos gerenciáveis também devem ter capacidade de emitir automaticamente alarmes em caso de falhas ou condições de operação críticas. Desta forma, foi desenvolvido um sistema de monitoração dos níveis de pressão de gás para os dutos de uma concessionária de distribuição de gás natural, intitulado WSGás, numa colaboração entre o Núcleo de Engenharia de Redes e Sistemas Distribuídos do Instituto Federal de Santa Catarina (NERSD/IF-SC) e a empresa W2B Comunicações Ltda.

A adoção de uma abordagem de gerenciamento remoto da distribuição da pressão gás natural na rede de distribuição da concessionária permite entre outras coisas:

- Automatização dos procedimentos de medição da pressão de gás nos dutos com a integração dos dados correspondentes aos sistemas gerenciais da empresa;
- Mapeamento em tempo real da distribuição da pressão através de uma ferramenta *Web* integrada a sistemas supervisórios do tipo SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*), legados da concessionária;
- Aumento da segurança em caso de desastres.

Numa sociedade cada vez mais conectada, a onipresença da Internet como meio de comunicação exige que o gerenciamento destes dispositivos migre de soluções legadas e proprietárias para padrões abertos e interoperáveis.

Neste projeto, foi incorporado ao estudo, o emprego da tecnologia de Serviços *Web*, do inglês *Web Services* (WS) (W3C, 2008). Pode-se definir Serviço *Web* como qualquer peça de software que utiliza interfaces *Web* padrão para se comunicar com outro *software* contendo interfaces de Serviço *Web*. Esta tecnologia proporciona um ambiente de desenvolvimento compatível com a Arquitetura Orientada a Serviços (AOS) (JAMMES, 2005), do inglês *Service Oriented Architecture* (SOA), permitindo a integração das aplicações nas várias camadas de serviço, disponíveis em uma corporação, de forma autônoma e interoperável.

O uso de Serviços *Web* é uma alternativa nova e promissora na área industrial para se garantir a independência de plataformas e a possível disponibilidade, em tempo real da informação colhida no nível operacional para os diversos níveis gerenciais, tomadores de decisão da empresa.

Foram priorizadas soluções que possam ser integradas em sistemas computacionais de baixo custo, com adoção de plataformas de desenvolvimento e protocolos abertos e interoperáveis, favorecendo a viabilidade econômica e escalabilidade da proposta. Apesar do foco no setor de distribuição de gás, a proposta será bastante genérica a fim de que possa ser empregada em outras áreas, como: automação industrial e residencial e outros setores das indústrias de serviços (setor elétrico, água e vapor).

## 2 ARQUITETURA ORIENTADA A SERVIÇOS E SERVICOS WEB

“A Arquitetura Orientada a Serviços é uma caracterização de sistemas distribuídos, em que as funcionalidades do sistema são expostas via descrição de uma interface, permitindo a publicação, localização e a invocação por meio de um formato padronizado” (PAPAZOGLU, 2003). Neste sentido, tem por maior objetivo a capacidade de conectar uma

ampla variedade de sistemas sem uso de programas proprietários, a fim de alcançar a interoperabilidade verdadeiramente aberta. AOS por si só é somente um conceito. Imaginam-se dois programas que foram escritos em diferentes linguagens de programação e em sistemas operacionais diferentes. Os Serviços *Web*, que são uma implementação apoiada nos conceitos de AOS, tornaram possíveis a criação de ligações operacionais entre programas distintos usando uma linguagem comum, conhecida como *Extensible Markup Language* (XML).

Os Serviços *Web* são serviços disponíveis através da Internet, usando um sistema padrão XML para troca de mensagens, independente do tipo de sistema operacional ou linguagem de programação (CERAMI, 2002). Proposto inicialmente pela Microsoft, adotado e regulamentado pela *The World Wide Web Consortium* (W3C), os Serviços *Web* fornecem padrões abertos a comunicação entre aplicações de diferentes plataformas.

É possível encontrar várias definições para Serviços *Web*, mas todas elas terão os seguintes itens em comum: (i) troca de mensagens: eles disponibilizam suas funções através de um protocolo padrão da internet, como o HTTP ou o SMTP e na maioria dos casos é usado o *Simple Object Access Protocol* (SOAP) sobre eles; (ii) auto-descrição: os Serviços *Web* fornecem uma descrição completa dos seus serviços e como os usuários poderão criar aplicações para interagir com eles através da *Web Services Description Language* (WSDL) e (iii) a auto-descoberta onde os Serviços *Web* são registrados para que os potenciais usuários possam achá-los. Este serviço de registro é chamado de *Universal Discovery Description and Integration* (UDDI).

### **3 TECNOLOGIA GENERAL PACKET RADIO SERVICE (GPRS)**

A tecnologia GPRS é um serviço para o envio e recepção de dados, utilizado para a prestação do serviço de Internet através das redes de comunicação celular GSM. O transporte de dados neste serviço é feito através da modalidade de comutação de pacotes (SVERZUT, 2005). Esta modalidade permite que se estabeleça uma conexão somente quando há informações sendo trafegada pela rede, não monopolizando o canal de comunicação. Desta forma, o serviço GPRS oferece, além de outros benefícios, uma taxa de transmissão que na prática pode chegar até 40 kbit/s e uma tarifação que pode ser baseada no volume da informação trafegada.

O uso desta tecnologia no cenário deste projeto possibilita maior flexibilidade para conexão do sistema à Internet, podendo alocar o produto final em qualquer região onde não é possível ter acesso a outros meios de conexão com a rede. Outra vantagem é que o sistema pode estar sempre conectado, sem a necessidade de um canal exclusivo de comunicação. Entretanto, a velocidade de transmissão de dados via Internet por GPRS pode ser considerada uma desvantagem em certas aplicações, porém neste projeto a velocidade não é um ponto crítico, já que o volume de informações é pequeno.

### **4 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA**

O projeto WSGás se propõe a resolver, de uma maneira geral, um problema real enfrentado atualmente pelas concessionárias de distribuição de gás natural, que consiste na automatização da medição da pressão nos pontos de entrada de grandes consumidores finais, como postos de gasolina, condomínios residenciais e instalações industriais. As informações da distribuição da pressão na rede são de vital importância para o adequado planejamento de capacidade da rede, possibilitando a automatização das manobras, com a abertura e fechamento de válvulas para roteamento do fluxo de gás em horários de pico de consumo. Neste projeto são propostas, como tecnologias de desenvolvimento, o uso de Serviços *Web* sobre tecnologia GPRS, permitindo a aquisição remota dos dados de medição e sua integração aos sistemas de informação da concessionária através da Internet. O uso de Serviços *Web*

favorece a integração dos dados de telemetria aos sistemas de gestão da concessionária de forma segura e padronizada, dentro do conceito da AOS.

## 5 SOLUÇÃO PROPOSTA

O sistema desenvolvido possui quatro componentes principais: Módulo de monitoração de pressão de gás natural; *Software* de monitoração de pressão; Serviço *Web* corporativo; e Aplicação de monitoração *Web*.

A Figura 1 representa o modelo do sistema desenvolvido e como seus componentes se relacionam. O Módulo de monitoração de pressão de gás natural, através do *Software* de monitoração de pressão, coleta as informações em campo e os envia através da Internet para o Serviço *Web* corporativo e esse é responsável por agregar e disponibilizar as informações do sistema através de interfaces públicas. A Aplicação de monitoração *Web* exibe as informações no formato HTML para os Terminais de acesso. A seguir os componentes serão mais bem explicados.

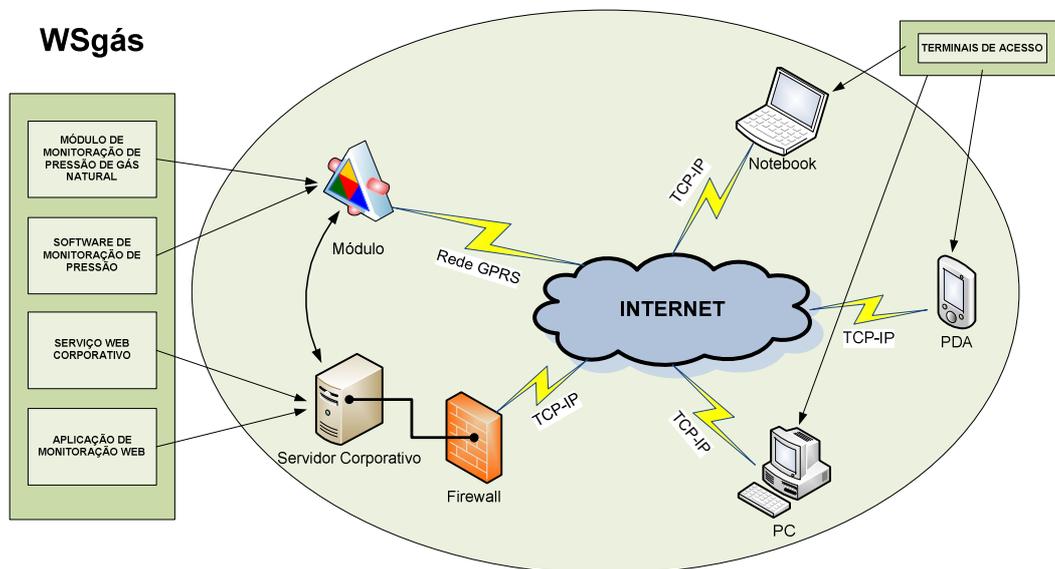


Figura 1 – Modelo do sistema WSgás.

### 5.1 Módulo de monitoração de pressão de gás natural

Este componente é composto por um *hardware* de aquisição de dados baseado em um microcontrolador AVR de oito *bits*, o ATMEGA8, do fabricante ATMEL. Desenvolvido sob arquitetura RISC (*Reduced Instruction Set Computer*) avançada com velocidade de 16 MIPS (Milhões de Instruções Por Segundo) a 16 MHz de *clock* máximo. Este microcontrolador possui, entre outros periféricos, interface USART (*Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter*) para a comunicação serial e um conversor analógico-digital (AD), de seis canais multiplexado, para aquisição dos dados da medição de pressão fornecidos por um transdutor de pressão. Foi incorporado também a este *hardware* um *display* de LCD 16x2 para a visualização local dos valores de pressão adquiridos pelo transdutor.

Este módulo de monitoração possui um sub-módulo microcontrolado que faz o interfaceamento do *hardware* de aquisição de dados com o Serviço *Web* via GPRS. Optou-se por utilizar o MTF9150, embarcado em um módulo comercial produzido pela empresa brasileira Microtarget. O MTF9150 é um módulo de uso genérico que utiliza como microcontrolador da família eZ80, o eZ80F91, da Zilog, que possui *core* eZ80Acclaim! e é

indicado para as mais diversas aplicações, incluindo produtos para automação comercial, bancária, predial, controle de acesso, localizadores com GPRS, etc. Oferece ao usuário 256KB de memória *Flash on chip*, além de 512KB *on board* (interface SPI), 32KB de memória SRAM *on chip*, somados a 512Kbytes *on board*, um conjunto completo de periféricos *on chip* incluindo um controlador *Ethernet* MAC, quatro *Timers*, duas Interfaces Seriais UARTs, SPI, I2C, Controlador de Interrupção, além de interface para Depuração ZDI e interface PHY (*on board*), entre outros periféricos. Este módulo foi desenvolvido de forma a permitir a conectividade via *Ethernet*/TCP-IP, através do seu conector padrão RJ45 para rede *Ethernet* (10/100Mbps, *Half/Full Duplex*) e do pacote TCP/IP Zilog.

Por último, foi incorporado a este módulo um terminal de dados (modem) GPRS que faz a comunicação do módulo com a Internet para envio dos dados da medição de pressão.

Este módulo realizara a transmissão dos dados para um servidor na Internet, para tanto, é necessário que o sistema tenha capacidade de se conectar a Internet, e para isso duas coisas são necessárias, primeiramente o *hardware* tem que oferecer suporte a programação em rede, e em segundo lugar ele precisa ter um ponto de acesso á rede. Oferecer um ponto de acesso a cabo seria inviável, pois a concessionária de gás natural ou até mesmo o consumidor final nem sempre dispõe de tal estrutura. Por esta razão, optou-se por utilizar a tecnologia de transmissão via GPRS, utilizando a estrutura de rede de uma operadora de telefonia GSM/GPRS local.

A maneira de se conectar a esta rede oferecida pela operadora de telefonia, é utilizando um terminal de dados GPRS. O terminal de dados utilizado é um TC35 desenvolvido pela empresa alemã Siemens e fabricado no Brasil. A seleção deste terminal de dados foi feita baseada no seu custo e à sua ampla utilização no mercado brasileiro.

## 5.2 *Software* de monitoração de pressão

O *software* de monitoração de pressão é implementado no *firmware* dos dois microcontroladores do módulo de monitoração, é responsável pela aquisição de dados de medição de pressão do gás adquiridos através de um transdutor eletrônico. As informações são processadas e enviadas através de mensagens no padrão XML.

No microcontrolador incorporado ao *hardware* de aquisição de dados, o ATMEGA8, tem sua programação baseada na utilização de um canal do conversor AD para a leitura do sinal de tensão gerado pelo transmissor de pressão e, internamente este sinal é convertido para unidades de pressão, conforme o padrão adotado pelo transdutor que pode ser visto em suas folhas de dados. Depois, este dado é transmitido pela interface serial USART para o módulo microcontrolado da Microtarget.

No *firmware* do microcontrolador do módulo microcontrolado há programado toda uma estrutura do Sistema Operacional (SO), o *Zilog Real-Time Kernel* (RZK), que é fornecido pela Zilog. Este SO é de Tempo Real, preemptivo e multitarefa, desenvolvido para aplicações embarcadas (ZILOG\_1, 2006). Sobre o RZK é executada a porção de *software* responsável pelo suporte a pilha TCP/IP denominado Zilog TCP/IP (ZTP), também fornecido pela Zilog. Este é um conjunto de *softwares* que inclui um *kernel* preemptivo e multitarefa baseado no sistema operacional XINU (COMER, 1984). O ZTP contém uma série de bibliotecas para a implementação de uma pilha TCP/IP embarcada (ZILOG\_2, 2006).

Com base nessas ferramentas fornecidas pelo fabricante do microcontrolador é desenvolvida toda a estrutura de comunicação com o modem GPRS, ficando o microcontrolador pronto para comunicar com o Serviço *Web*. Periodicamente os dados de medição são adquiridos através do *hardware* de aquisição de dados. Os dados recebidos são processados pelo microcontrolador da Zilog e enviados em forma de bilhetes para o Serviço *Web*.

Como se está utilizando, como meio de transmissão de dados, a rede GPRS, e nesta, o custo de transmissão é referente ao volume de dados trafegados, e não do tempo que se permanece conectado, optou-se por armazenar os bilhetes em memória e transmiti-los de uma única vez, em um intervalo de tempo pré-determinado.

Quando se chega ao número de bilhetes necessários para o envio, uma função é chamada para realizar a transmissão dos bilhetes ao Serviço *Web*, como já foi mencionado. O Sistema Operacional é *multithread* (multitarefa), por esta razão ele continua adquirindo os dados enquanto realiza a transmissão. A função que realiza a transmissão estabelece a conexão *Point-to-Point Protocol* (PPP) e cria um *socket* (STEVENS, 1998) do Sistema com o Serviço *Web*. Com o *socket* criado, o sistema envia os bilhetes através de uma requisição HTTP ao servidor, tendo como retorno a confirmação de sucesso.

### 5.3 Serviço *Web* corporativo

Para a comunicação entre o módulo de aquisição de dados e os sistemas corporativos da concessionária foi implementado um Serviço *Web*, denominado G, com vários métodos. O serviço G tem dois objetivos, o primeiro armazena as informações coletadas pelos equipamentos remotos de medição de pressão e o segundo a configuração dos mesmos. Para realizar tais funções, o Serviço *Web* dispõe de três métodos.

g: Este método tem duas funções, a primeira que é a disponibilização de uma interface de inserção de dados aos equipamentos remotos e a segunda a reconfiguração dos mesmos. Os parâmetros de entrada são id, ts, p e a que respectivamente significam a identificação do dispositivo, o *timestamp* (data e hora da ocorrência de medição), a pressão aferida e um código de alarme previamente parametrizado. Através da identificação do equipamento, o Serviço *Web* irá fazer uma verificação sobre novas configurações atribuídas a ele e caso existam, serão retornadas ao equipamento como resposta deste método.

SQL: Tem a função de disponibilizar uma interface de consulta aos dados cadastrados no Serviço *Web*. A partir do parâmetro de entrada sSQL, é enviada uma consulta desejada e como parâmetro de saída, retornado o resultado em XML. Pode ser usado, por exemplo, por um cliente do Serviço *Web* para consultar e exibir um gráfico de pressão de um determinado equipamento remoto.

inSQL: Assim como o método anterior, este disponibiliza um interface de entrada para comandos SQL. Entretanto, trata-se de um método do tipo *In-Only* (somente envio de comandos), o que significa que ele não tem parâmetros de saída, ou seja, executa os comandos SQL, mas não retorna resposta ao emissor. É usado basicamente para inserir dados, como por exemplo, os dados de parametrização e configuração dos equipamentos remotos.

Fez-se o nome do Serviço e dos métodos breves para diminuir a quantidade de caracteres durante as trocas de mensagens, isto porque é utilizada a tecnologia GPRS para comunicação de dados que normalmente é paga pela quantidade de dados trafegados.

### 5.4 Aplicação de monitoração *Web*

Esta aplicação é uma ferramenta desenvolvida em linguagem PHP (*Hypertext Preprocessor*) utilizando as bibliotecas do *Google Maps*. Ela recebe os parâmetros do Serviço *Web*, tais como, os valores de medição de pressão e os apresenta em forma de gráficos, tabelas e dados atuais de cada ponto de medição. A ferramenta é constituída de uma interface gráfica interativa, que pode ser visualizada por qualquer navegador de acesso a Internet, e tem como principal objetivo a monitoração dos pontos de medição em certa localidade. A aplicação é capaz também de gerar alarmes se algum ponto possua alguma irregularidade.

Na Figura 2 é mostrada a tela do mapa de uma localidade onde foram inseridos os pontos de medição.

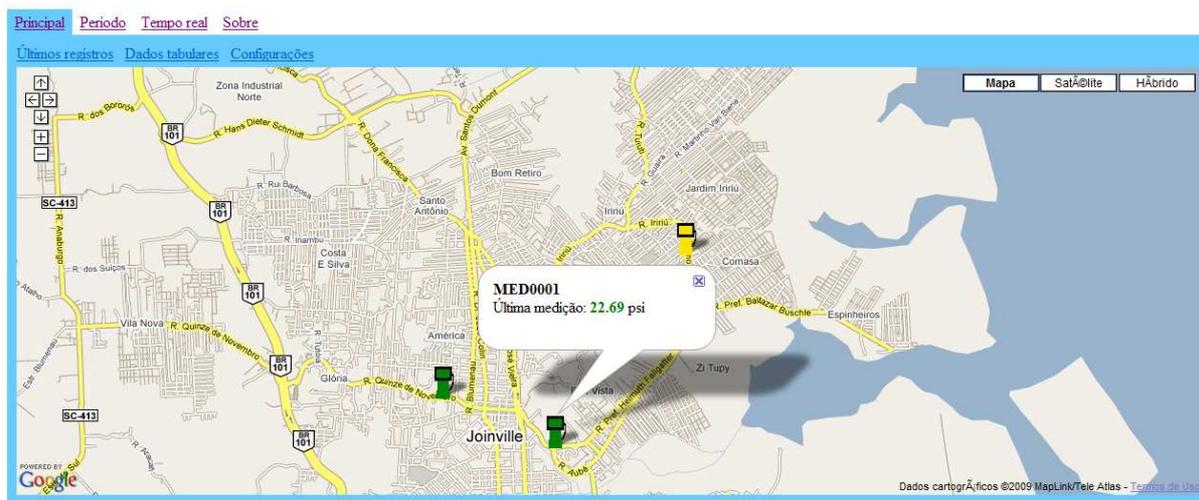


Figura 2 – Mapa de uma localidade e os pontos de medição.

## 6 RESULTADOS PARCIAIS

A proposta principal do projeto WSGás teve como meta resolver uma deficiência atualmente enfrentada pelas concessionárias de gás, no que diz respeito à automatização das medições de pressão de gás na rede de grandes consumidores finais, tais como, postos de gasolina, condomínios residenciais e instalações industriais. Desta forma, pretende-se aplicar o projeto na rede de consumidores administrados pela concessionária de gás do Estado de Santa Catarina, a SCGÁS.

Para testes em laboratório foi desenvolvida uma caixa blindada em que foram acoplados o transmissor de pressão, um manômetro e uma entrada para aplicar ar comprimido. Desta forma, o transmissor foi ligado ao protótipo onde foi possível verificar a eficiência do sistema. Na Figura 3, é mostrada a foto do protótipo com a caixa blindada usada para os testes.



Figura 3 – Protótipo do módulo de monitoração com o transdutor de pressão acoplado a caixa blindada.

Através do módulo de monitoração, os dados são passados para a interface *Web* onde são registradas as medições em tabelas e gráficos, conforme a data e hora de cada aquisição. Na

Figura 4 é mostrada uma tabela de algumas medições anteriores. Esta tabela possui uma sinalização de alarme que indica a ocorrência de problemas nos pontos de medição.

[Principal](#) [Período](#) [Tempo real](#) [Sobre](#)

[Gráfico](#) [Dados tabulares](#)

Time stamp	Pressão (PSI)	Alarme
2008-11-11T18:28:49.0000000-02:00	42.45	0
2008-11-11T18:39:20.0000000-02:00	42.74	0
2008-11-11T18:49:51.0000000-02:00	41.81	0
2008-11-11T19:00:22.0000000-02:00	41.67	0
2008-11-11T19:10:53.0000000-02:00	42.43	0
2008-11-11T19:21:24.0000000-02:00	42.58	0
2008-11-11T19:31:56.0000000-02:00	43.44	0
2008-11-11T19:42:27.0000000-02:00	43.17	0
2008-11-11T19:52:58.0000000-02:00	44.23	0
2008-11-11T20:03:29.0000000-02:00	43.12	0

**Configurações**

Trafo

Quantidade de registros  (max. 3000)

Atualização do gráfico  seg.

Próxima Atualização: **576** seg. [iniciar](#) [parar](#)

Figura 4 – Tabela das últimas medições.

Por último, na Figura 5, é mostrado um gráfico gerado automaticamente com base nas medições obtidas, armazenadas no banco de dados (pressão [PSI] X tempo).

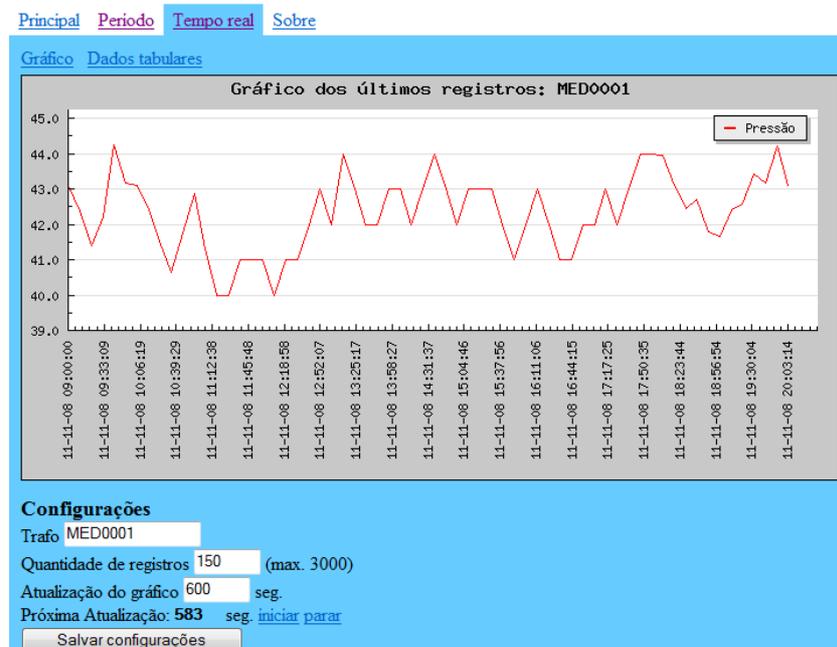


Figura 5 – Gráfico dos últimos registros de medição.

## 7 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este artigo apresentou o desenvolvimento de um projeto de telemetria da distribuição de gás natural utilizando a tecnologia de Serviços *Web*, seguindo o conceito de Arquitetura orientada a Serviços, com transmissão de dados através da rede GPRS de uma operadora de comunicação celular. O modelo proposto aplica-se em grandes centros consumidores de gás natural, que necessitam de uma análise constante da qualidade do fornecimento de gás, possibilitando um melhor gerenciamento da rede e prevenindo contra falhas eventuais que possam complicar o abastecimento de gás na localidade.

Neste trabalho foi adotada uma plataforma de desenvolvimento composta de dois microcontroladores de oito bits, com um Sistema Operacional proprietário. Está em desenvolvimento a migração para uma plataforma ARM de 32 bits sobre Sistema Operacional Linux. Além do aumento do desempenho, a adoção do Linux favorece a inclusão de novas funcionalidades de forma flexível.

Além disso, nesta nova versão se pretende incorporar o ambiente para desenvolvimento de Serviços *Web* em sistemas embarcados, denominado *Device Profile for Web Services* (DPWS). O DPWS é um subconjunto de protocolos para desenvolvimento de Serviços *Web* em sistemas computacionais de pequeno poder de processamento, podendo ser incorporado em microcontroladores e sistemas de computação móvel.

### AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao restante da equipe do Núcleo de Engenharia de Redes e Sistemas Distribuídos (NERsD) do IF-SC composta por: Tiago Emanuel de Souza e Natacha Luiza Ferreira; e a equipe da empresa parceira W2B Comunicações Ltda., em especial: Luiz Fernando Vaz Teixeira e Reginaldo Steinbach.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CERAMI, E. **Web Services Essential. Distributed Applications with XML-RPC, SOAP, UDDI & WSDL.** Sebastopol: O'REILLY, 2002.

JAMMES, François. SMIT, Harm. **Service-Oriented Architectures for Devices - The SIRENA View.** Industrial Informatics, 2005. INDIN '05. 2005 3rd IEEE International Conference on, Vol.pp. 140-147.

PAPAZOGLU, M. P. (2003). **Service-oriented computing: Concepts, characteristics and directions.** In Fourth International Conference on Web Information systems Engineering (WISE'03).

STEVENS, W. R. **UNIX Network Programming.** New Jersey: Prentice Hall, 1998.

SVERZUT, José Umberto. **Redes GSM, GPRS, EDGE e UMTS: Evolução a caminho da terceira geração (3G).** 1º Ed. São Paulo: Erica, 2005.

W3C (2008). **Web services activity.** Disponível em: < <http://www.w3.org/2002/ws/>> Acesso em Março de 2009.

ZILOG\_1. **ZILOG Real-Time Kernel: RM0006 (Datasheet).** Califórnia, ago. 2006.

ZILOG\_2. **ZILOG TCPIP Software Suite: RM0008(Datasheet).** Califórnia, mar. 2006.

## **REMOTE MANAGEMENT OF NATURAL GAS PRESSURE DISTRIBUTION USING WEB SERVICES**

**Abstract:** *The following article presents the development of a natural gas pressure levels monitoring system in the pipes of a natural gas distribution concessionaire. This project consists of a data acquisition microcontrolled module with TCP/IP protocol stack support, which acquires data related to pressure levels with an electronic pressure transmitter. The data are sent to a remote operations center through a web interface. This interface allows the generation of reports, alerts and graphics from the obtained measurements. This system uses Web Services and Service Oriented Architecture, using an operator's GPRS network.*

**Key-words:** *Monitoring, Web Service, Service Oriented Architecture, Natural gas, Microcontroller.*