

# **Reuso de resíduos eletroeletrônicos voltado para aplicações dedicadas ao controle e monitoramento de construções ambientalmente inteligentes (smart building)**

**José Ribeiro Neto, Paulo Lucas Rodrigues Lacerda, Rene Ferrante Neto, Ricardo Keitha Suzuki Goshima, Luis Henrique Pereira, Tiago Barreto Rocha, José Rocha Andrade Da Silva, Marcos Batista Cotovia Pimentel, Marcos Fernando Espindola**

**Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer - CTI**  
**Divisão de Qualificação e Análise de Produtos Eletrônicos - DAPE**  
**Escola Técnica Estadual Bento Quirino / Centro Paula Souza-SP**

joseribeiro10@live.com, paulo.lucas\_09@yahoo.com.br, renetox.netox@hotmail.com, rics.keitha@gmail.com; luis.pereira@cti.gov.br, tiago.rocha@cti.gov.br, jose-rocha.silva@cti.gov.br, marcos.pimentel@cti.gov.br; marcos.espindola@cti.gov.br

## **Resumo**

O projeto é um sistema de monitoramento e registro de dados do consumo hídrico e energético de uma residência ou indústria. É implementado reutilizando computador descartado acoplado à hardware com microcontrolador e medidores de consumo. O hardware, centralizado em plataforma Arduino, realiza a leitura de gastos de energia elétrica e água, transfere as informações ao software supervisor (ScadaBR) instalado no computador que registra em banco de dados e exibe em interface homem-máquina. Este interfaceamento permite a visualização e gerenciamento remoto das informações (via rede externa e/ou local), incluindo o uso de dispositivos móveis. O uso de computadores descartados, de softwares e hardwares livres permite que o projeto possua, de forma inerente, os conceitos de modularidade, reuso de soluções e desenvolvimento colaborativo. Destina-se ao monitoramento de vários pontos de uma residência ou indústria, com acesso em tempo real dos dados de consumo. Tais informações poderão ser utilizadas como fonte estatística tanto para usuários comuns quanto para as empresas de abastecimento de água e energia. Outras aplicações possíveis estão no apoio a tomada de decisões estratégicas como, por exemplo, troca de máquinas, manutenção preventiva, melhora na distribuição de água ou sistema de transmissão de energia para uma dada região ou indústria, etc. Um dos desdobramentos deste projeto foi a adaptação de uma distribuição Linux, derivada do sistema Ubuntu, instalável em pendrive bootável funcionando com o ScadaBR e otimizado para o reuso de computadores obsoletos (em configurações mínimas: Pentium4 512MB RAM ou equivalente).

Palavras chave: sustentabilidade, domótica, reciclagem, logística reversa, smart building, controle de gastos.

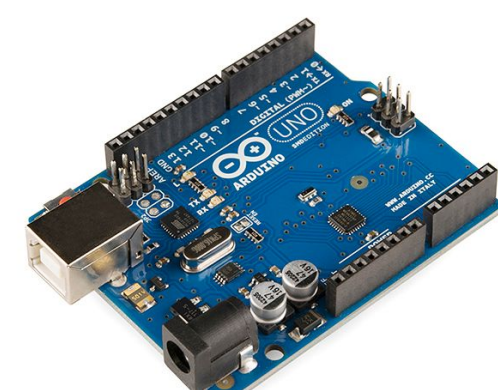
(doação FACTI)



**computadores  
funcionais  
descartados**



**tecnologias livres  
de software e  
hardware**



**Arduino**



**ScadaBR**

(igual à)



**reuso em aplicação  
de monitoramento  
do consumo hídrico  
e de energia elétrica**

## **O Protótipo**

O protótipo é constituído por um computador com o Ubuntu instalado rodando ScadaBR que realiza aquisição de dados físicos através da interface da plataforma Arduino. Os sensores dos dados físicos, energia elétrica e consumo hídrico, são implementados em maquete com interruptores (estado do consumo: sim ou não) e potenciômetros (quantidade) que objetivam simular uma situação de consumo. Com este protótipo valida-se o conceito do registro estatístico dos sensores e todo o fluxo de dados entre os aplicativos de visualização e de registro.

## **Resultados**

Disponibilizou-se uma remasterização do Ubuntu integrado o software ScadaBR com todos os demais pacotes de software dado como pré-requisito para funcionamento. O sistema não precisa de hard disk magnético, pois foi montando em pendrive bootável. Este servidor de dados (computador+Ubuntu+ScadaBR) conectado à internet permite a visualização através de página de navegador web ou através de API, visualização em dispositivos móveis.

## **Trabalhos Futuros**

Como continuidade do trabalho vislumbra-se o uso de sensores industriais incluindo também o monitoramento da qualidade de energia elétrica e integrar no conceito da aplicação deste sistema à filosofia IOT, *Internet of Things*, e à *Smart-Grids*. O termo conhecido como “pontos do IBOPE™” dos programas apresentados na televisão, poderão ser, por analogia, o consumo de energia e água por determinada região urbana, faixa econômica, perfil familiar, etc. A solução apresentada por este trabalho prevê e sugere que as companhias de energia elétrica e água possuam esta estatística.

## **Referências**

**AMBIENTRONIC. 2010.** Boletim Inovação Tecnológica. [Online] 2010. [http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=brasil-busca-projetos-reducao-residuos-eletronicos&id=010125100305#.U\\_zQ6vldXYE](http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=brasil-busca-projetos-reducao-residuos-eletronicos&id=010125100305#.U_zQ6vldXYE).

**FERREIRA, J. M. DE B. & FERREIRA, A. C. 2008.** A sociedade da Informação e o desafio da sucata eletrônica. Revista de Ciências Exatas e Tecnologia. 2008, Vol. 3, pp. 157-170.

**OLIVEIRA, R. DA S. e GOMES, E. S. & AFONSO, J. C. 2010.** O Lixo eletroeletrônico: Uma abordagem para o ensino fundamental e médio. Química nova na escola. 2010, pp. 240-248.

**Agradecimentos:** Fundação de Apoio à Capacitação em Tecnologia da Informação - FACTI pela doação de computadores funcionais descartados; Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer, pela infraestrutura a apoio administrativo; Divisão de Qualificação e Análise de Produtos Eletrônicos -DAPE/CTI pela orientação do trabalho; ETEC Bento Quirino pelo apoio pedagógico e infraestrutura; Programa PIBIC/CNPq pelo fomento das bolsas.