

## **DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE AQUISIÇÃO E MONITORAMENTO DE DADOS À DISTÂNCIA PARA PROCESSOS DE USINAGEM**

**Manoel Cléber de Sampaio Alves, manoel@itapeva.unesp.br<sup>1</sup>**  
**Thiago Fernandes Oliveira Lima, thiago@ymail.com<sup>1</sup>**  
**Marcos Tadeu Tiburcio Gonçalves, tadeu@itapeva.unesp.br<sup>1</sup>**  
**Francisco Mateus Faria de Almeida Varasquim, mateus1985@uol.com.br<sup>1</sup>**  
**Luiz Fernando Frezzatti Santiago, frezzatti@yahoo.com.br<sup>1</sup>**  
**Luciano Donizeti Varanda, lu.varanda@hotmail.com<sup>1</sup>**  
**Eduardo Carlos Bianchi, bianchi@feb.unep.br<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>UNESP. Universidade Estadual Paulista. Engenharia Industrial Madeireira. Departamento de Eng. Industrial Madeireira, Rua Geraldo Alckmin, 519, 18409-310, Nossa Senhora de Fátima, Itapeva, SP, Brasil.

<sup>2</sup>UNESP. Universidade Estadual Paulista. UNESP. Faculdade de Engenharia de Bauru. Departamento de engenharia mecânica. Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, S/Nº, 17033-360, Vargem Limpa – Caixa Postal 473, Bauru, SP, Brasil.

**Resumo:** *Os diferentes setores indústrias vêm modernizando seus processos produtivos e desenvolvendo formas mais eficientes de monitorar processos. Algumas formas já usuais para monitorar processos baseia-se na análise de emissão acústica, análise de vibração, potência consumida, força de corte, desgaste de ferramenta, análise de rugosidade, entre outras. O monitoramento de processos é uma importante ferramenta de produtividade pois garante a competitividade, diminui as perdas e garante a qualidade dos produtos. No entanto, os atuais sistemas de monitoramento de processos são realizados diretamente no chão de fábrica ou no máximo a curtas distâncias que se restringem à própria empresa. No atual contexto globalizado das indústrias faz-se necessário o desenvolvimento de uma ferramenta de baixo custo para o monitoramento e acompanhamento remoto da produção à distância de forma que dados produtivos e de processos possam ser observados em tempo real de qualquer parte do mundo através da rede mundial de computadores. Aproveitando-se de todo o potencial das ferramentas de desenvolvimento existente atualmente e utilizando-se da rede de computadores WAN como meio de transmissão dos dados de produção, elaborou-se um sistema de monitoramento à distância de processos. O sistema desenvolvido foi aplicado inicialmente ao processo de lixamento mas com capacidade de utilização em qualquer processo produtivo industrial. O sistema desenvolvido mostrou-se confiável. Não foi observado diferença entre os dados gerados e os dados recebidos pelo sistema. O sistema também exigiu baixo consumo de recursos computacionais permitindo concluir que a implementação deste sistema é relevante e importante no monitoramento da produção. Além disso mostrou ser uma ferramenta de baixo custo aumentando a competitividade e capaz de contribuir para a modernização do setor industrial.*

**Palavras-chave:** *Aquisição de dados; Monitoramento à distância; Usinagem.*

### **1. INTRODUÇÃO**

Atualmente com a globalização e com a obtenção da informação cada vez mais rápida e precisa as pessoas estão buscando meios de realizar várias tarefas ao mesmo tempo, fazendo com que haja menor locomoção para acompanhar, por exemplo, o processo produtivo gerando um ganho expressivo de tempo.

Na área produtiva se o engenheiro ou gerente conseguir economizar tempo, tendo maior flexibilidade para realização de outras tarefas isso pode ser um importante fator competitivo para a empresa que ele atua.

Mais especificamente se o responsável pela produção de uma indústria puder acompanhar em tempo real o processo de usinagem, mesmo não estando no local da máquina o responsável pela produção poderá ter conhecimento de como prossegue a produção. Sendo assim, surge uma importante perspectiva de utilização de um monitoramento remoto.

Tal sistema, funciona de forma similar à telemetria, por exemplo da Fórmula 1, onde os engenheiros têm todos os dados do carro, como velocidade, rotação do motor, temperatura de vários componentes, pressão dos pneus etc.

A falta de monitoramento constante da produção, não só da qualidade do produto produzido, mas sim das variáveis do processo, como força de corte, potência, desgaste de ferramentas, emissão acústica e vibração pode proporcionar enormes economias com descarte de peças com baixa qualidade, quebra de ferramentas entre outros. A importância deste monitoramento da produção, muitas empresas desprezam, pois acredita-se que o investimento é alto.

Na usinagem, praticamente não há o monitoramento on-line da produção, fator que prejudica ainda mais este processo, dada a falta de informações para averiguar o correto funcionamento dos equipamentos e ainda, este monitoramento poderia ser empregado na correção de possíveis problemas na usinagem. Atualmente poucos fabricantes de máquinas ferramentas incorporam às suas máquinas sistemas de controle de variáveis. Na retificação de aços já é possível a utilização de retificas com sistema de emissão acústica embarcado que informa o momento de realizar a dressagem do rebolo.

Sendo assim, o monitoramento em tempo real de processo produtivos, principalmente na usinagem, é importante para conseguir-se alta eficiência produtiva no processo, pois consegue-se identificar rapidamente mudanças nas principais variáveis do processo tornando possível a correção e assim evitando descarte de materiais e de tempo.

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento e implementação de uma ferramenta para acompanhamento de parâmetros produtivos à distância, através de um sistema de aquisição de dados de baixo custo usando os recursos computacionais e a internet como via de transmissão dos dados. O sistema busca contribuir com setor industrial podendo ser utilizado em qualquer máquina de qualquer setor industrial. O sistema foi desenvolvido e testado em um processo de lixamento plano..

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para Park e Mackay (2003), aquisição de dados é um processo pelo qual um fenômeno físico do mundo real é transformado em um sinal elétrico que é medido e convertido para um formato digital através de processamento, análise e armazenamento por um computador. A grande maioria das aplicações os sistemas de aquisição de dados são projetados não somente para adquirir dados mas também para atuar controlando processos.

Segundo Serrano (2004), a aquisição de dados é o processo pelo qual um fenômeno físico real é transformado num sinal elétrico proporcional e convertido num formato digital para posterior visualização, armazenamento, processamento, análise e controle. O controle corresponde ao processo pelo qual os sinais digitais provenientes dos computadores são convertidos em sinais apropriados para atuar em diversos equipamentos como atuadores, relés, válvulas moduladoras, motores, etc.

Os elementos funcionais de um sistema de aquisição são os sensores e transdutores, os cabos de ligação, o condicionamento de sinal, o equipamento de aquisição, o computador e o software de aquisição. Cada elemento funcional vai afetar a exatidão do sistema de medição e a correta obtenção dos dados do processo físico que se pretende monitorizar. No entanto, tratam-se apenas de elementos que podem fazer parte do sistema, onde a substituição de um elemento por outro ou a inserção de outros não descaracterizará o sistema de aquisição tampouco prejudicará o funcionamento.

São os sensores e transdutores que fornecem a ligação direta entre o mundo real e o sistema de aquisição de dados convertendo sinais de grandezas físicas em sinais elétricos (tensões ou correntes) apropriados para os condicionadores de sinais e/ou equipamento de aquisição de dados. Um exemplo de sensor é a célula de carga formada por strain-gages.

Segundo Serrano (2004), os sinais elétricos gerados nos sensores e transdutores muitas vezes necessitam ser convertidos numa forma apropriada para o equipamento de aquisição, particularmente para o conversor analógico-digital (A/D), que converte sinais elétricos em códigos digitais que podem ser processados e armazenados pelos computadores. O condicionamento de sinal também é o elemento funcional responsável pela alimentação de energia, essencial para que muitos transdutores possam operar. As principais tarefas do condicionamento de sinal são: filtragem, amplificação, linearização, isolamento e alimentação.

O hardware de medição é o responsável pelas entradas e saídas de sinais na cadeia de medida realizando processamento e conversão para o formato digital, de sinais analógicos provenientes do meio de medição.

O equipamento de aquisição de dados necessita de um software que transforma o sistema numa aquisição completa de dados, visualização e controle de sistemas.

A seguir são apresentadas algumas informações necessárias sobre redes de computadores para a compreensão deste trabalho.

Segundo Macedo (2009), uma rede de computadores é constituída por dois ou mais computadores interligados por cabo, por linhas telefônicas ou por comunicações sem fios.

Tanto em grandes como em pequenas empresas, as vantagens da interligação em rede de equipamentos de informática são tão evidentes que o uso isolado de um computador quase que não se verifica. Até mesmo em habitações, este tipo de tecnologia em rede começa a ser cada vez mais visível.

Quanto à distribuição geográfica, podemos separar as redes informáticas nos seguintes tipos:

-LAN (Local Area Network — redes de área local): A distância máxima deste tipo de rede não ultrapassa algumas centenas de metros e encontra-se geralmente no interior de um edifício.

-CAMPUS (CAMPUS network — rede de campus) : É uma rede informática que interliga vários edifícios de uma organização, concentrados numa determinada área. Cada edifício pode ter uma ou mais redes locais.

-MAN (Metropolitan Area Network — redes de área metropolitana): É uma rede informática que interliga uma grande cidade, como é o caso da conexão de organizações que têm edifícios espalhados por diferentes pontos numa cidade.

-WAN (Wide Area Network — rede de área alargada): Este tipo de rede interliga regiões, países ou mesmo todo o planeta. A Internet é um exemplo prático de uma rede WAN.

Os servidores web são responsáveis por armazenar e trocar informações com outras máquinas. Pelo menos dois participantes são envolvidos em cada troca de informações: um cliente, que solicita informações, e um servidor, que atende a esses pedidos. Cada lado exige também um programa especializado para negociar a troca de dados; no caso do cliente, um browser (navegador, permite acessar conteúdo através de requisições) como Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera ou Safari, é usado.

No lado de servidor, existe atualmente uma grande variedade de opções de software, mas todos têm uma tarefa semelhante que é negociar transferências de dados entre clientes e servidores via HTTP (Protocolo de Transferência de Hipertexto) que é o protocolo de comunicações da Web. O software depende do sistema operacional escolhido para o servidor. Por exemplo, o IIS (Internet Information Server – Servidor de Informações e Internet) da Microsoft ou o Apache. Dependendo da função do site, um servidor de Web pode também tratar de tarefas adicionais, como registro de estatísticas, segurança de manipulação e criptografia, servir imagens para outros sites (para imagens, mapas etc.), gerenciador de conteúdo dinâmico, ou funções de comércio eletrônico (Trigo, 2008).

Neste trabalho desenvolveu-se um sistema de monitoramento capaz de trabalhar em redes LAN e WAN para os mais comuns browser's existentes.

### 3. METODOLOGIA

Todos os ensaios foram realizados no Laboratório de Usinagem da Madeira no campus da UNESP de Itapeva. Para o sistema de aquisição dos dados utilizou-se uma placa de aquisição de dados PCI-6220 (16 bits, 250 kS/s), com 16 entradas analógicas marca National Instruments® ligado a um módulo de canais BNC-2120, com oito entradas analógicas, utilizando conectores do tipo BNC, oito portas de entrada e saída digitais, além de um gerador de funções. Estes foram interligados por cabo SHC68-68-EPM, com 68 pinos, com 1 metro de comprimento.

Utilizou-se para captação, processamento e transmissão dos dados um computador com processador de 1.8 GHz, com memória RAM de 256 Mb e disco rígido de 40 Gb.

O processo de usinagem escolhido para implementar o sistema foi o lixamento. Optou-se em captar o sinal elétrico analógico proporcional à força tangencial de corte no processo de lixamento. Este sinal é a variável a ser comparada no computador servidor (aquisição) com o computador cliente (monitoramento remoto). Para a captação do sinal correspondente à força tangencial de corte utilizou-se uma célula de carga com capacidade para 250N e transdutor de célula de carga BITEC® TCA 500.

Utilizou-se uma lixadeira plana para madeiras e metais, modelo LFH-2, marca Baldan® para a obtenção na força de corte. As ferramentas de usinagem empregadas foram lixas abrasivas de óxido de alumínio zirconado de grãos 80 marca Norton (Saint Gobain).

Utilizou-se corpos-de-prova de madeira (*Eucalyptus Grandis*) com 30 mm de largura, 20 mm de altura e 50mm de comprimento.

As dimensões dos corpos de prova eram: 50x21x30mm. Um corpo de prova é apresentado na Figura 1.

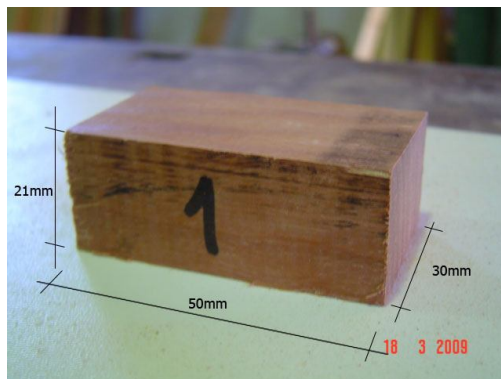


Figura 1. Dimensões dos Corpos de prova.

Verificou-se o sistema de monitoramento à distância em uma rede LAN (via cabo) e em uma rede WAN (internet).

Para a implementação do sistema em rede LAN utilizou-se um computador como cliente com processador de 1.6 Ghz, memória de 4 GB e disco rígido 80 GB.

O tempo de atualização padrão do gráfico no cliente utilizado foi de 1000 ms. O tipo de arquivo utilizado foi text/plain. com tamanho máximo do arquivo gerado de 10 bytes.

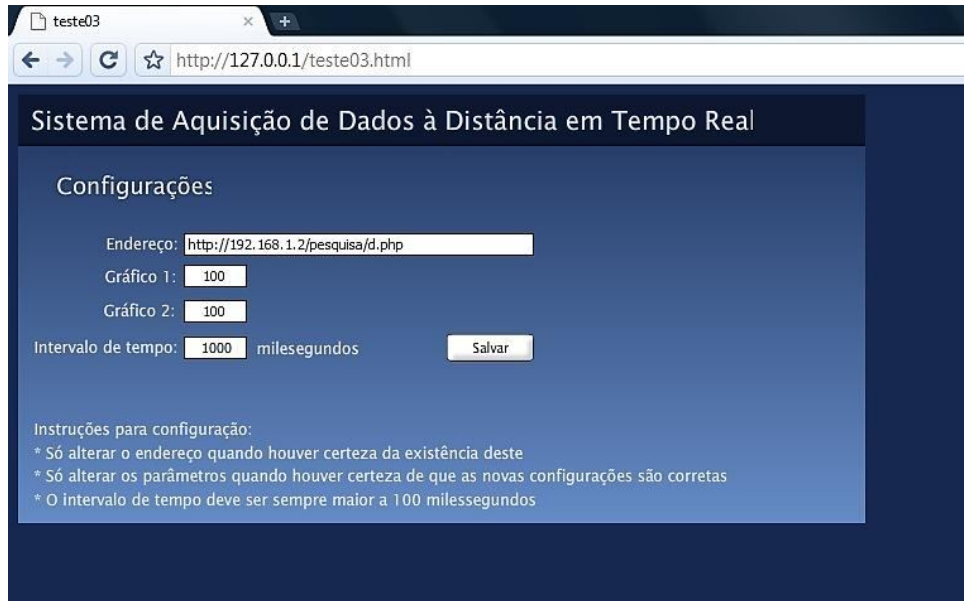
A captação de dados no computador do cliente foi realizada via software de navegação na internet (browser), onde após o recebimento dos dados foi gerado um gráfico que foi comparado com o gráfico do sistema servidor.

Para aquisição dos dados, além do hardware já descrito, optou-se pelo software LabVIEW® 7.1, com o qual pode-se monitorar a aquisição e simultaneamente tratar e gravar o dado em arquivo texto. Para o tratamento do arquivo texto gerado pelo LabVIEW® foi escolhida a linguagem de script PHP versão 5, o qual demanda instalação de servidor HTTP para que os dados sejam visíveis na Internet. O servidor HTTP instalado foi o Apache HTTP Server versão 2.2.

Tomou-se o cuidado de criar um sistema apto a trabalhar nos diferentes sistemas operacionais e em diferentes navegadores de internet.

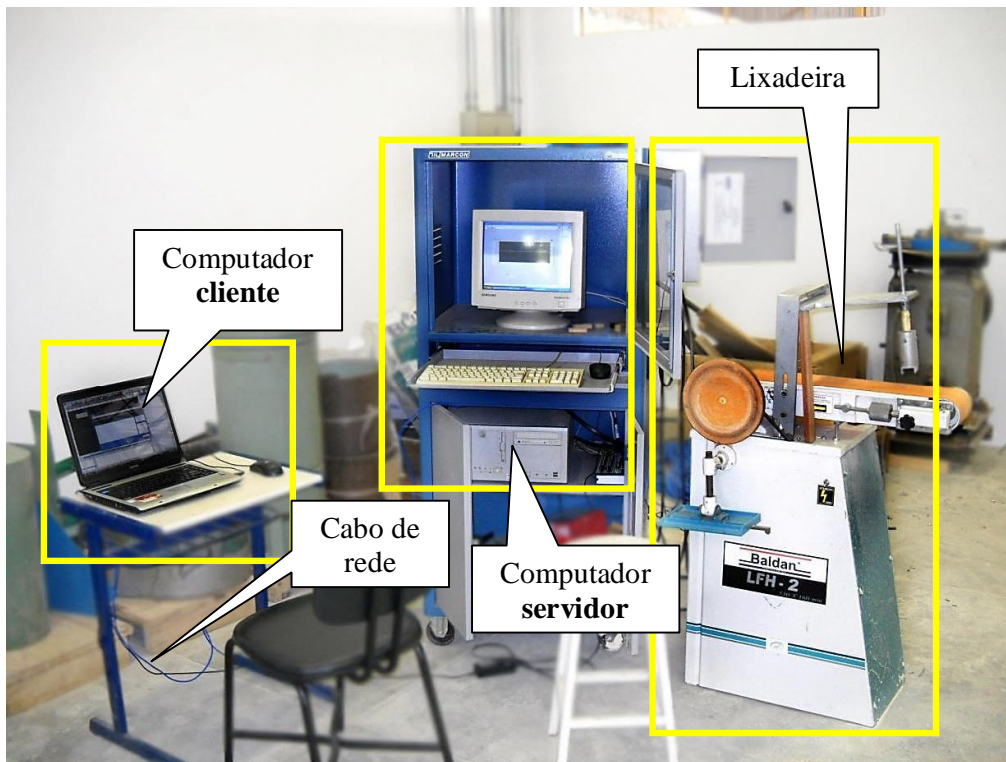
Escolheu-se utilizar a ferramenta Adobe® Flash®, onde após instalação de um “plugin” (ou ActiveX) consegue-se a visualização do sistema em qualquer plataforma de sistema operacional.

No sistema cliente utilizou-se o software Adobe® Flash® CS4 TRIAL para captação e formatação dos dados para serem exibidos para o usuário. A aplicação criada em Flash® é apresentada na Figura 2.



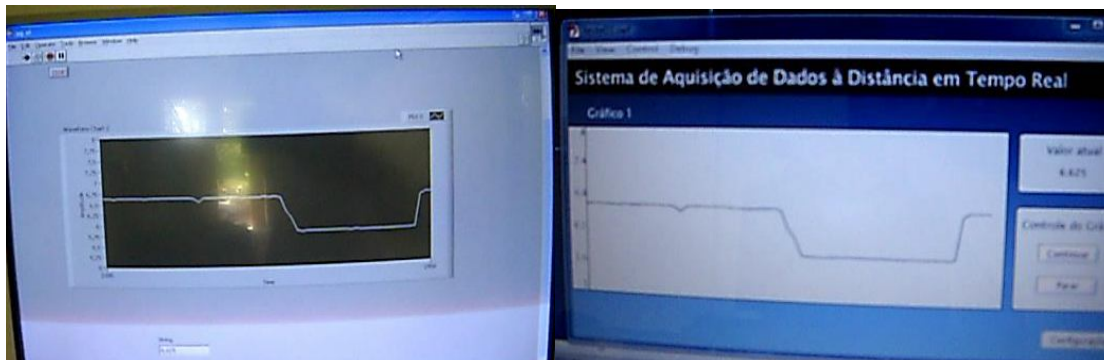
**Figura 2 – Tela do sistema no computador cliente, utilizando o navegador Google® Chrome no sistema operacional Windows® Vista™ Home Premium 32 bits.**

Na Figura 3 está apresentado o banco de ensaios usado para a aquisição de dados utilizado por Varasquim (2009) e para o monitoramento remoto em rede WAN. O mesmo banco foi usado em rede LAN com exceção do computador cliente apresentado.



**Figura 3 – Disposição dos equipamentos no ensaio na rede LAN.**

Na Figura 4 são apresentadas as telas do computador servidor e computador cliente, durante a realização de um ensaio. A taxa de atualização do gráfico da aquisição foi de 1 (um) segundo.



**Figura 1 - Aquisição de dados e o monitoramento remoto.**

Como última etapa de desenvolvimento do sistema, realizou-se ensaios em situação real de monitoramento da usinagem à longa distância. Situação em que pode-se avaliar a confiabilidade do sistema construído.

É importante salientar que o computador cliente, nos testes em WAN, possuía o sistema operacional Linux Ubuntu, versão 8.10 e navegador de internet Mozilla Firefox.

A disposição dos equipamentos nos testes em WAN é similar à disposição estabelecida no ensaio dentro do escopo da LAN. A diferença encontra-se apenas na ausência do computador cliente, que fez-se desnecessário diante do escopo do ensaio. Pode-se observar através das Figura 5 e 6 a tela do computador utilizado pelo cliente e a tela do computador servidor respectivamente.

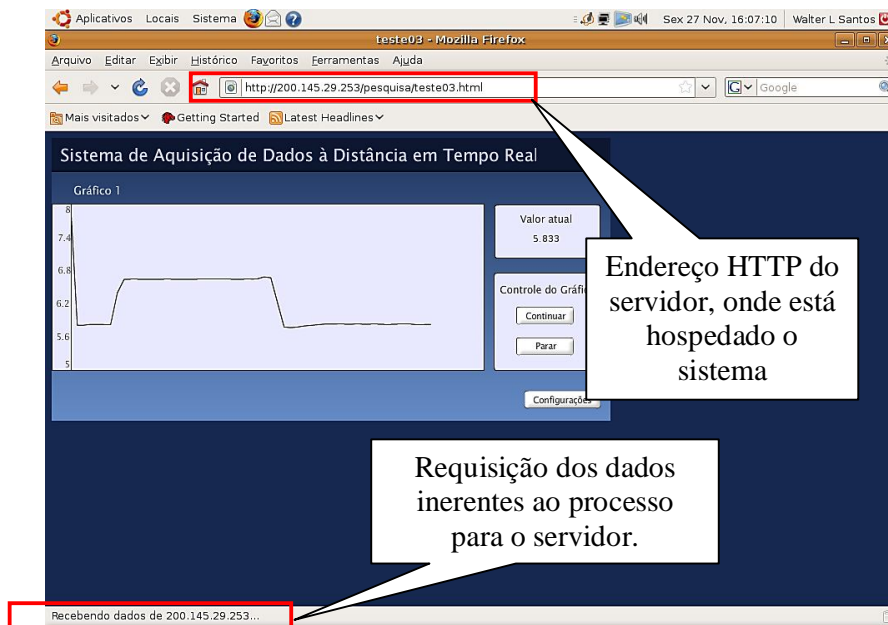


Figura 2 - Tela do cliente remoto.

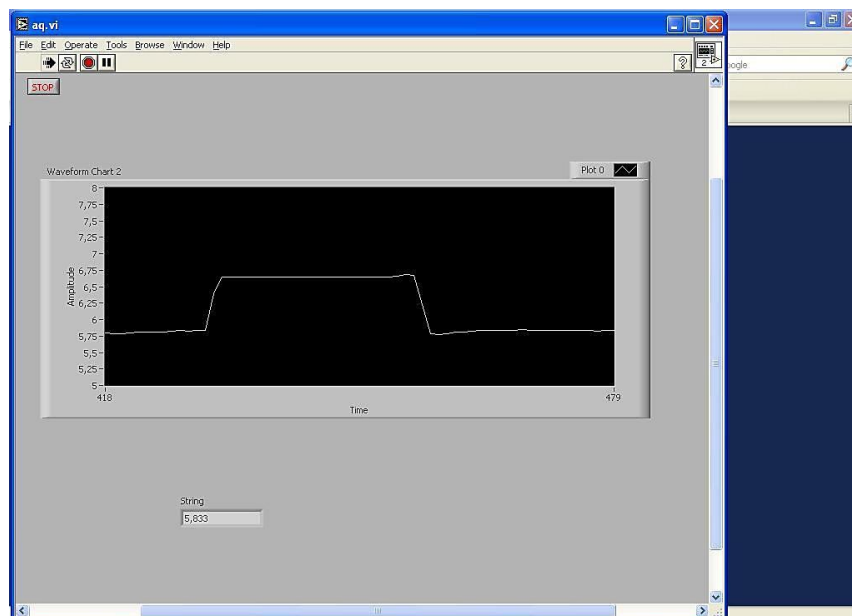


Figura 3 - Tela do computador servidor.

#### 4. RESULTADOS

Com uma taxa de 100 ms o sistema comportou-se de forma adequada nos testes locais (LAN). Porém, devido a relativa alta velocidade de geração houve pontos em que o sistema não obteve os dados em tempo real.

No entanto, para o teste ponto-a-ponto verificou-se que a taxa de atualização adequada é de 1000 ms, devido ao delay da rede e o processamento do sistema tanto no servidor quanto no cliente. Notou-se que esta velocidade de atualização não foi prejudicial para o monitoramento remoto da usinagem. Os testes são apresentados nas figuras XX.

O eixo X nos gráficos apresentados a seguir representa a linha do tempo do monitoramento e o eixo Y refere-se à saída em volts da célula de carga registrado com a força de corte no lixamento do corpo-de-prova. As oscilações nos gráficos referem-se às oscilações na força de corte no lixamento.

A Figura 7 apresenta uma das comparações entre a aquisição no servidor (tempo real) com o obtido no monitoramento remoto, em rede LAN, no mesmo instante para que seja possível atestar a confiabilidade dos dados apresentados remotamente.

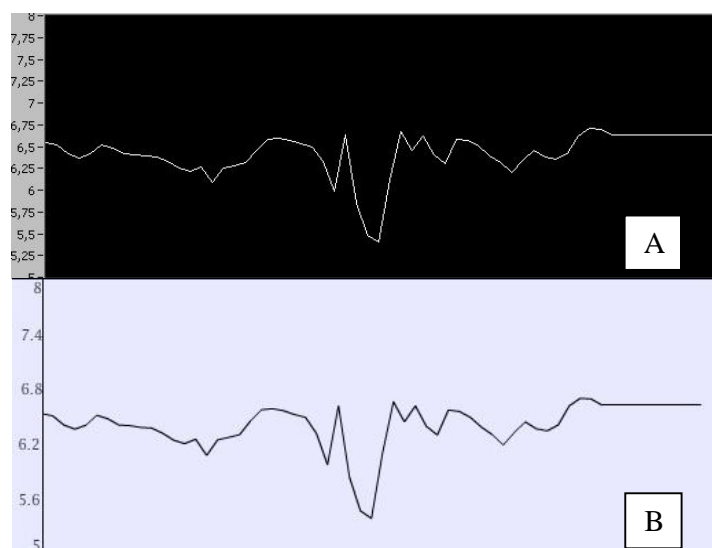


Figura 4 – Teste 03, gráfico gerado no servidor (A) e no cliente (B).

A Figura 8 permite entender a disposição dos equipamentos no momento dos testes em rede LAN. Com isso pode-se definir a precisão do gráfico cliente em relação ao gráfico servidor.

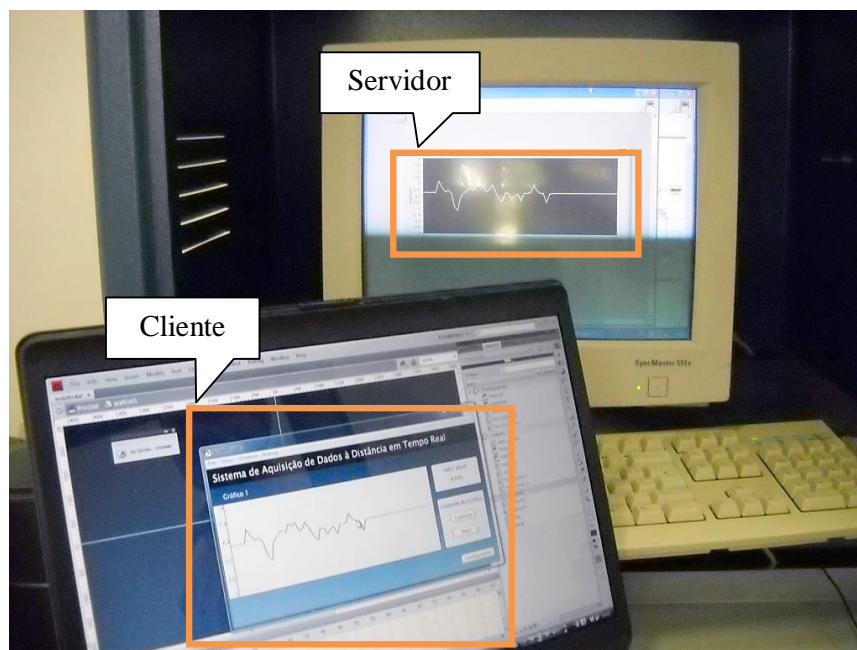
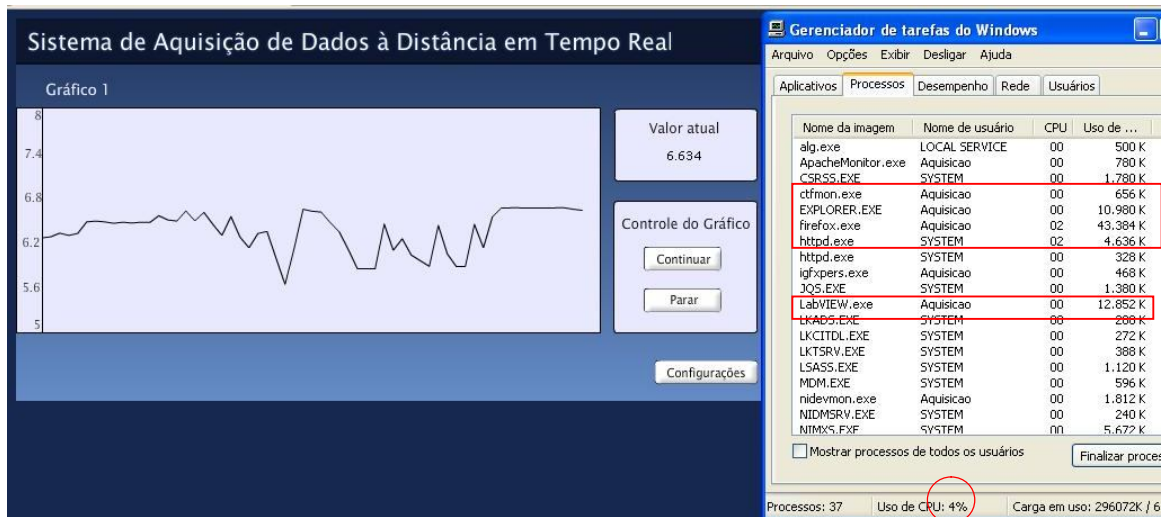


Figura 5 – Comparativo do gráfico de monitoramento do servidor e do cliente no mesmo enquadramento.

Com o auxílio da Figura 9, nota-se que a utilização total do processador no momento da observação foi de 4%.



**Figura 6 – Consumo em destaque de recursos do computador servidor, com os dois sistemas em funcionamento (LabVIEW® e sistema cliente).**

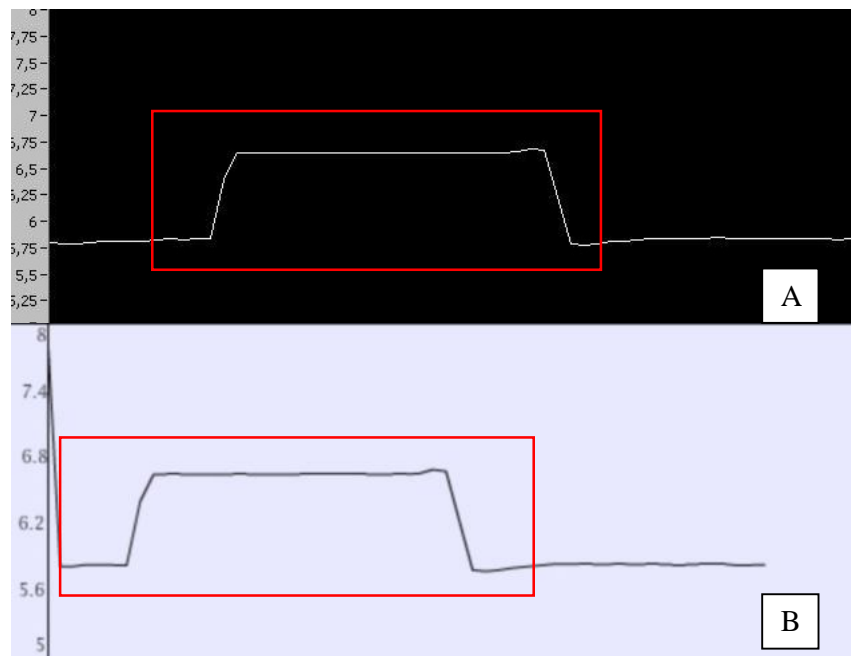
Na Tabela 1 tem-se o consumo de recursos dos browsers no computador cliente e ainda um panorama da utilização do processamento do computador por todos os processos, inclusive o navegador.

**Tabela 1 – Consumo de recurso causado pelo sistema de monitoramento, sempre no sistema operacional Microsoft® Windows™ Vista Home Premium 32-bits.**

| Navegador                  | Consumo         |              |                       |
|----------------------------|-----------------|--------------|-----------------------|
|                            | Processador (%) | Memória (Kb) | Processador Total (%) |
| Google® Chrome             | 5               | 25.904       | 10                    |
| Windows® Internet Explorer | 0               | 38.708       | 7                     |
| Mozilla® Firefox           | 2               | 76.148       | 8                     |
| Opera®                     | 3               | 27.144       | 13                    |
| Safari®                    | 12              | 19.868       | 22                    |

A Figura 10 apresenta o monitoramento remoto no escopo de rede WAN.





**Figura 7 - Comparação entre o gráfico gerado no servidor (A) e no cliente (B) em rede WAN.**

Com a comparação anterior observa-se uma diferença em relação aos gráficos, sendo que no gráfico percebe-se um atraso em relação ao gráfico servidor. Outra hipótese a ser considerada refere-se ao momento em que o gráfico no computador cliente teve início, sendo que o atraso do início do gráfico em relação ao servidor é crucial para uma possível diferença entre os gráficos. No entanto, observa-se, que apesar do delay de 1 segundo, a mesma tendência entre os gráficos, conforme destacado na Figura 10.

## 5. CONCLUSÕES

Pode-se observar após vários testes que os gráficos gerados no computador do cliente foram precisos em relação aos gerados no servidor, denotando assim uma confiabilidade nos dados em que o cliente recebe. O tamanho do arquivo texto gerado não prejudicou no processamento dos dados para envio, fator preponderante para que o sistema funcione por algumas horas (quanto maior o arquivo, maior o tempo de leitura) sem necessidade de limpar o arquivo texto. Porém, como o arquivo texto estava sendo utilizado pelo LabVIEW® e, com o Flash® não conseguiu-se a captação destes dados simultaneamente ao LabVIEW®, a linguagem de script PHP mostrou-se uma ferramenta mais eficiente e ágil do que seria o Flash®. Com isso, a inclusão de mais uma ferramenta, não prejudicou o funcionamento do sistema, não causando delay, devido ao seu rápido processamento.

Com a realização do teste dentro da rede WAN, pode-se comprovar a eficiência do sistema, não só devido ao computador cliente ter acessado a aplicação remotamente bem como a comprovação da eficiência do sistema não só em ambiente Windows®, sendo que o computador remoto possui como sistema operacional uma distribuição Linux.

No entanto, alguns problemas ainda são pertinentes, como a criptografia com que os dados são transmitidos e a exigência de um endereço IP válido na internet, para que o cliente possa ter visibilidade do sistema sempre que desejar realizar o monitoramento remotamente.

O consumo de recursos tanto do computador servidor, quanto do cliente demonstraram satisfatórios, onde o sistema de monitoramento à distância desenvolvido se mostrou eficiente em todos os browser's testados. O sistema até então desenvolvido mostra-se uma ferramenta eficiente para o monitoramento remoto de dados, não necessitando de computadores com configuração avançada e nem de computadores dedicados (exclusivo). Além disso, pode-se utilizar o computador para realização de outras atividades simultaneamente.

Logo, pode-se utilizar o sistema proposto como ferramenta de monitoramento em tempo real de usinagens, não só do processo de lixamento, bem como os demais processos de usinagem desde que instrumentados. O uso de tal ferramenta pode conferir à indústria um dispositivo para redução de custos e maximização da eficiência produtiva.

Com o sistema proposto pode-se apenas realizar o monitoramento do processo, não tendo sido criado ainda um sistema de análise e intervenção sobre o equipamento que está sendo monitorado. Através do monitoramento é possível detectar quando um equipamento está ocioso ou sendo utilizado acima de sua capacidade nominal, identificando desta maneira problemas dentro do processo e providenciando soluções.

O sistema é de fácil implementação e instalação que utiliza a rede mundial de computadores para comunicação sendo muito simples comparado com outros sistemas comerciais compatíveis.

## 6. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos especiais à FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo-Brasil e ao CNPq - Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento, pelos auxílios à pesquisa concedidos e à Universidade Estadual Paulista UNESP - Campus de Itapeva.

## 7. REFERÊNCIAS

- Park, J. and Mackay, S., 2003, Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems, Elsevier, 425 p.
- Macedo, A., 209, Manual de Redes. Portugal, LUDOCRESCER.
- Serrano, L.M.V., Alcobia, C.J.O.P.J., Mateus, M.L.O.S. and Silva, M.C.G., 2004, Sistemas de Aquisição, Processamento e Armazenamento de Dados. Portugal. Disponível em: < http://www.spmet.pt/Comunicacoes/Luis\_Serrano.pdf >. Acesso em: 14 de nov. 2009. pp. 1-4.
- Trigo, L.N.A., 2008, Apostila de Programação WEB – Introdução ao Universo Web. Autarquia Educacional do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, Brasil.
- Varasquim, F.M.F.A., 2009, Análise da influência da velocidade de corte, da granulometria da lixa e da pressão específica de corte no processo de lixamento do Eucalyptus grandis, trabalho de graduação – Unesp, Itapeva, SP, Brasil.

# DEVELOPMENT OF A SYSTEM OF ACQUISITION AND ACCOMPANIMENT OF DATA OF LONG DISTANCE IN THE MACHINING PROCESS

Manoel Cléber de Sampaio Alves, [manoel@itapeva.unesp.br](mailto:manoel@itapeva.unesp.br)<sup>1</sup>  
Thiago Fernandes Oliveira Lima, [thiago@ymail.com](mailto:thiago@ymail.com)<sup>1</sup>  
Marcos Tadeu Tiburcio Gonçalves, [tadeu@itapeva.unesp.br](mailto:tadeu@itapeva.unesp.br)<sup>1</sup>  
Francisco Mateus Faria de Almeida Varasquim, [mateus1985@uol.com.br](mailto:mateus1985@uol.com.br)<sup>1</sup>  
Luiz Fernando Frezzatti Santiago, [frezzatti@yahoo.com.br](mailto:frezzatti@yahoo.com.br)<sup>1</sup>  
Luciano Donizeti Varanda, [lu.varanda@hotmail.com](mailto:lu.varanda@hotmail.com)<sup>1</sup>  
Eduardo Carlos Bianchi, [bianchi@feb.unep.br](mailto:bianchi@feb.unep.br)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNESP. Universidade Estadual Paulista. Engenharia Industrial Madeireira. Departamento de Eng. Industrial Madeireira, Rua Geraldo Alckmin, 519, 18409-310, Nossa Senhora de Fátima, Itapeva, SP, Brasil.

<sup>2</sup>UNESP. Universidade Estadual Paulista. UNESP. Faculdade de Engenharia de Bauru. Departamento de engenharia mecânica. Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, S/Nº, 17033-360, Vargem Limpa – Caixa Postal 473, Bauru, SP, Brasil.

**Abstract:** The different industries are upgrading their production processes and developing more efficient ways to monitor processes. Some forms as usual to monitor processes basing on the analysis of acoustic emission, vibration analysis, power consumption, cutting force, tool wear, roughness analysis, among others. The monitoring process is an important productivity tool because it ensures competitiveness, reduces losses and increases the quality of products. However, the current systems of monitoring processes are carried out directly on the shop floor or at most short distance being confined to their company. In the current global context of industries it is necessary to develop a low-cost tool for monitoring and remote monitoring of production at a distance so that production data and processes can be observed in real time from anywhere in the world through the network World Wide Web. Taking advantage of the full potential of development tools available today and using the computer network as a WAN for the transmission of production data, developed a system for remote monitoring of machining processes. The developed system was applied initially to the sanding process but with the ability to use in any industrial production process. The system was proven to be reliable. There was no difference between the data generated and the data received by the system. The system also required low consumption of computational resources can be concluded that the implementation of this system is relevant and important in the production monitoring. Also shown to be of a low cost by increasing the competitiveness and being able to contribute to the modernization of the timber industry.

**Keywords:** data acquisition, remote monitoring, machining process..

## 8. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído no seu trabalho.