

A importância do uso da tecnologia da informação em laboratórios de pesquisa científica

CLAUDEMIR SANTOS PINTO¹, NATÁLIA DE SOUZA MANHA², HUMBER FURLAN³, FRANCISCO TADEU DEGASPERI⁴, EDUARDO ACEDO BARBOSA⁵

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – SP - Brasil

¹claudemir.santos2@fatec.sp.gov.br

²natalia.manha@outlook.com

³humber@fatecsp.br

⁴ftd@fatecsp.br

⁵ebarbosa@fatecsp.br

Resumo - Este artigo discorre sobre como a produtividade em um laboratório de pesquisas científicas pode ser aumentada por meio do uso adequado da Tecnologia da Informação (TI) por meio de ferramentas de aquisição, tratamento e exibição de dados em computador. Para a aquisição de dados, utilizam-se equipamentos com portas de comunicação que se adaptam às interfaces do computador. Para o tratamento e exibição de dados, são desenvolvidos aplicativos com suporte a cálculos matemáticos que possibilitem a correta exibição de resultados e gráficos de acordo com o tipo de experimento realizado. A pesquisa demonstra também que, sem o auxílio de ferramentas computacionais, muitas pesquisas podem deixar de ser realizadas devido à alta complexidade dos cálculos que tomariam um tempo muito grande para a realização manual.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação, Aquisição de dados, Laboratório de pesquisa.

Abstract - *This article discusses about how productivity in a scientific research laboratory can be increased through the adequate use of Information Technology (IT) with the acquisition of tools and computer data exhibition and treatment. For data acquisition, equipment with communication ports connected and adapted to computer interfaces are used. For the exhibition and treatment of data, applications that support mathematical calculations are developed to the correct exhibition of results and graphs according to the type of experiment performed. This work also demonstrates that without the computational tools assistance, many research wouldn't be performed due to the high complexity of the calculations that take to many time for manual execution.*

Keywords: *Information Technology, Data acquisition, Research Laboratory.*

1. Introdução

Por muito tempo, os laboratórios de pesquisas científicas e tecnológicas de diversas áreas deixaram de produzir um grande volume de informações devido à grande quantidade de dados gerados em cada experimento e pela dificuldade de adquiri-los, armazená-los e tratá-los adequadamente de forma manual.

Em um ambiente onde se produz um volume grande de dados por meio de experimentos em laboratório, faz-se necessária a utilização de ferramentas modernas para a aquisição e manipulação desses dados, como a utilização de computadores e *softwares* especializados. Além disso, muitos processos experimentais de caráter transiente exigem aquisições de dados de forma contínua, o que requer sistemas de grande capacidade de armazenamento e grande velocidade no tratamento de dados. Esta necessidade torna-se mais acentuada em processos envolvendo sinais de realimentação em sistemas de *loop* fechado, quando o sinal coletado é usado como sinal de erro para corrigir determinados processos.

Atualmente, existem no mercado diversas soluções de *hardware* e *software* para auxiliar neste processo, que podem ser otimizadas conforme a necessidade da pesquisa. Porém, ainda é necessário desenvolvimento, pois muitos laboratórios ainda utilizam processos manuais de coleta de dados.

A proposta deste trabalho é evidenciar que experimentos científicos que utilizam multímetros como equipamento de medição podem ter seus resultados maximizados pela utilização de recursos de TI gerando um volume maior de dados que podem ser analisados com maior precisão.

O processo de pesquisa científica tradicional pode ser incrementado com a aquisição e tratamento de dados por computador.

2. Referencial Teórico

2.1 Aquisição e análise de dados

O computador tem sido frequentemente utilizado como uma ferramenta que agiliza processos através da gravação de dados e recuperação dos mesmos de forma rápida e confiável. Em vários ambientes de trabalho, o computador tornou-se indispensável devido ao grande volume de dados que são gerados atualmente. Em laboratórios de pesquisa científica, essa conduta não é diferente.

Conforme Bolton (2009), a Aquisição de Dados consiste basicamente na conversão de sinais analógicos em digitais para processamento, análise e apresentação de resultados por meio de um computador. A figura 1 demonstra esquematicamente esse processo.

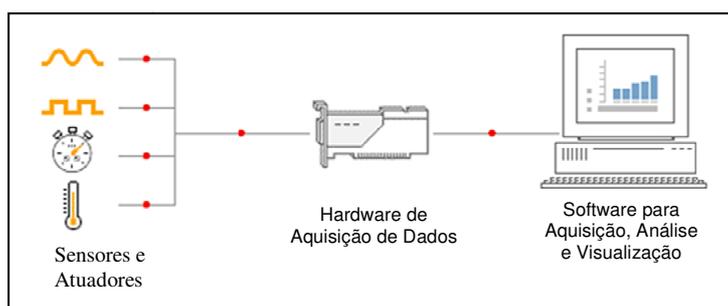


Figura 1: Esquema de medição, aquisição, análise e visualização de dados baseado em PC
Fonte: Documento publicado pela *National Instruments* (2012)

Os equipamentos de medição têm sido desenvolvidos com saídas (portas de comunicação) cada vez mais adaptadas às portas de comunicação dos computadores, facilitando assim, a comunicação entre os mesmos.

Os tipos de saídas mais comuns são: GPIB, USB, RS-232.

2.2 Medição

Segundo Figliola e Beasley (2007), “uma medição é o ato de atribuir um valor específico à uma variável física”. Muitos dos testes realizados em laboratório resultam de medições de valores e comparações destes com valores de referência para a comprovação ou não de uma hipótese. Em outros casos, estes são simplesmente observados, pois descrevem o comportamento do que está sendo analisado.

Segundo Rúbio (2000, p.10), medição é o processo de atribuição de números a propriedades de objetos ou eventos do mundo real e assim descrevê-los, ou ainda, a comparação da quantidade variável desconhecida com um padrão definido para cada tipo de quantidade, implicando então em um tipo de escala.

O quadro 1 mostra os tipos de medidas e suas respectivas descrições.

Quadro 1 - Tipos de medidas

Tipo de Medida	Descrição
Medida Nominal	Quando duas quantidades do mesmo tipo são comparadas para saber se são iguais. (Ex. duas cores, acidez de dois líquidos)
Medida Ordinal	Quando é necessário ter informação a tamanhos relativos. (Ex. Classificação por peso e altura de uma turma)
Medida em Intervalos	Quando deseja-se uma informação mais específica, envolve-se então uma certa escala, sem incluir pontos de referência ou zero. (Ex. no caso anterior usar a escala de metros e quilogramas)
Medidas Normalizadas	Define-se um ponto de referência e realiza-se a razão, dividindo cada medida pelo valor de referência, determinando as magnitudes relativas. (Ex. O maior valor obtido será 1, quando foi escolhido como referência o valor máximo medido).
Medidas Cardinais	O ponto de referência é comparado com um padrão definido. Assim todo parâmetro físico pode ser medido contra uma referência padrão, como o Sistema Internacional de medidas SI.

Fonte:Rúbio(2000)

Os laboratórios de pesquisa científica que utilizam medidores como o multímetro, podem medir diversos tipos de grandezas elétricas como intensidade de corrente, tensões elétricas, resistência elétrica, capacidades, indutâncias, frequências, temperaturas e outras, mediante processos prévios de calibração. Conforme TORREIRA (2002), a medida elétrica é uma das técnicas modernas, com a qual podem ser resolvidos problemas na pesquisa em geral e,

principalmente, aqueles referentes ao controle, avaliação e monitoramento de processos industriais.

2.3 Tecnologia da Informação

“Como tecnologia da informação, considera-se todas as formas que processam informação, entre elas os computadores, tecnologia de comunicações, automação e outros” (PORTER & MILLAR, 1985). Essa afirmação comprova que há décadas os recursos de TI são ferramentas importantes para o tratamento de informações.

Na era moderna, a TI se mostra presente em toda parte. Todos os setores produtivos se utilizam desta ferramenta que traz facilidade, agilidade e maior confiabilidade nas informações. Conforme Baltzan e Phillips (2013), “a TI é um campo dedicado no uso da tecnologia no gerenciamento e no processamento da informação”.

A informação sempre foi um bem valioso para as instituições e a cada dia o volume de informações gerado aumenta expressivamente. Daí a necessidade de utilizar mecanismos como os oferecidos pela TI de maneira a obter maior confiabilidade e rapidez na recuperação dessas informações.

Devido às facilidades de uso, queda no custo ao longo dos anos, disponibilidade de aplicações para fins variados, como pesquisa, tratamento de dados, comunicação, gerenciamento de negócios e outros, o uso de computadores no Brasil tem crescido rapidamente, conforme demonstrado na figura 2:

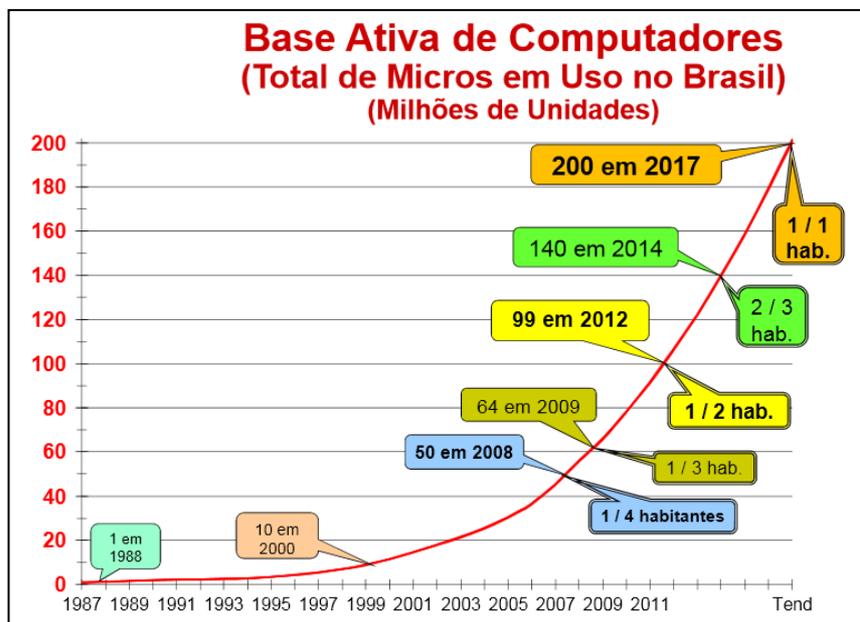


Figura 2: Número de computadores em uso no Brasil
Fonte: FGV-EAESP (2012)

2.4 Gestão e Processos de Produtividade

Segundo Macedo (2012), a gestão da produtividade incorpora basicamente três procedimentos:

- a) a medição da produtividade;

- b) a identificação e a análise dos fatores determinantes dos gargalos de produtividade; e
- c) a definição e aplicação de propostas de superação desses gargalos.

2.4.1 Eficiência e eficácia

“No auge de prosperidade que se seguiu à Segunda Guerra Mundial, o marketing era a estrela em ascensão da gestão. A eficiência, o fazer as coisas do jeito certo, continuava sendo importante. Mas agora a eficácia, o fazer as coisas certas, ou seja, as coisas valorizadas pelo cliente tornaram-se mais importante que o desempenho”. (MAGRETA & STONE; 2001).

Essas definições, comumente aplicadas ao marketing são, na mesma medida, importantes em outras áreas, como se aborda neste trabalho, em pesquisas de laboratório.

A eficiência pode ser detectada em um experimento de aquisição e análise de dados através da ausência de erros no que tange à captura, armazenamento e tratamento de dados. Já a eficácia, pode ser medida a partir da importância dos resultados gerados para a conclusão da pesquisa.

Conforme Laurindo (2002):

“No âmbito da TI, eficiência está relacionada aos aspectos internos da atividade, enquanto eficácia prende-se ao seu relacionamento com a empresa e os possíveis impactos na sua operação e estrutura”.

A eficiência sob o ponto de vista da TI, foca na questão da otimização dos processos, por exemplo, reduzindo erros, portanto, aprimorando a qualidade e precisão de resultados. Em relação à eficácia no uso da TI, pode-se concluir que trata de implantar ou desenvolver sistemas que melhor se adaptem às necessidades dos usuários, aumentando sua produtividade.

3. Metodologia

Para elaborar esta pesquisa, foram estudados os aspectos de aquisição e análise de dados de laboratórios que utilizam equipamentos de medição e como esse processo, sendo realizado por computador, pode oferecer um desempenho melhor. Para tanto foram realizadas pesquisas bibliográficas para identificar o que já foi produzido em relação ao tema.

Foram consultadas dissertações, artigos e livros nas áreas de aquisição, análise e exibição de dados, T.I. e produtividade. A partir do material produzido, pode-se realizar outras pesquisas para maior entendimento sobre o assunto.

4. Resultados e Discussão

As pesquisas desenvolvidas em ambiente acadêmico, normalmente envolvem constatações, descobertas e criações. Os laboratórios de pesquisa desses ambientes, geralmente são compostos pelas mesmas tecnologias presentes na indústria; porém, devido à alta competitividade do mercado, a indústria está sempre à frente no sentido de investir mais recursos em pesquisas.

Independente do tipo de laboratório de pesquisa, a TI está sempre presente, como ferramenta de apoio ao desenvolvimento. Por envolver *hardware* e *software*, que são tecnologias em constante evolução, os laboratórios precisam ser periodicamente atualizados. Neste aspecto, conhecer os multímetros modernos, bem como outros equipamentos de medição, avaliar suas características relacionadas aos tipos de dados gerados e armazenados e os tipos de porta de comunicação com computadores é extremamente necessário.

Entretanto, nem todo tipo de experimento pode ser atendido pelas ferramentas de hardware e software existentes no mercado, tornando necessária a elaboração e a construção de ferramentas voltadas especificamente a apoiar a pesquisa desenvolvida. A integração da TI com o restante do laboratório exige um conhecimento multidisciplinar, sem o qual a construção destas ferramentas se torna impraticável. É aí que entram as parcerias entre o pesquisador e o desenvolvedor de soluções de TI, que, dentro de sua área de atuação, também é um pesquisador.

A abordagem tradicional para pesquisa científica envolve basicamente as etapas de definição de um problema, levantamento de hipóteses testáveis, criação de modelos e finalmente experimentos para comprovação ou não da hipótese, conforme descrito na figura 3.



Figura 3 – Abordagem tradicional de pesquisa científica

Essa abordagem pode se unir à uma nova forma de pesquisa que inclui medições realizadas por sensores que geram um grande volume de dados, que são adquiridos e tratados por meio de recursos de T.I. Esses dados podem ser modelados e processados para se extrair conhecimentos que resultam em descobertas para o meio científico (figura 4).



Figura 4 – Abordagem que inclui medições e aquisição de dados

As figuras 5 e 6 mostram exemplos de gráficos e displays que podem ser gerados a partir de softwares de tratamento de dados especializados conectados à hardware de captura de dados durante e após cada experimento. A partir da observação dos dados nestes formatos, o pesquisador tem maior possibilidade de observar fenômenos, compará-los com o conhecimento pré-existente e até mesmo realizar descobertas, que não seriam possíveis sem o auxílio da TI.

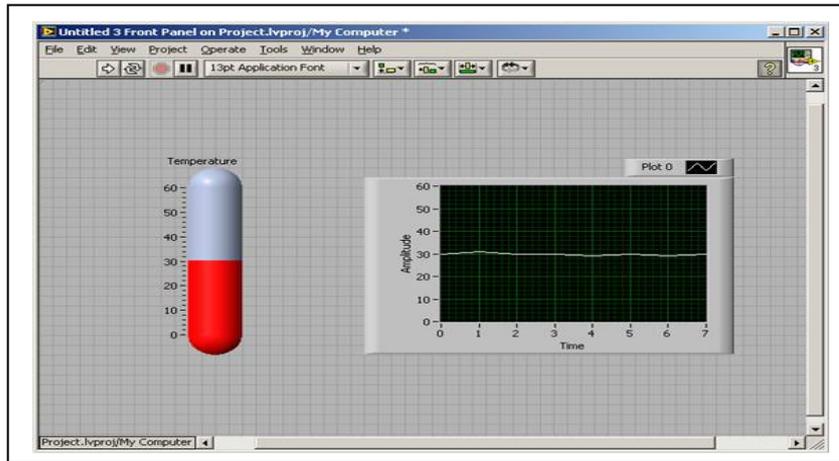


Figura 5 – Dados de temperatura mostrados no painel frontal do software LabView

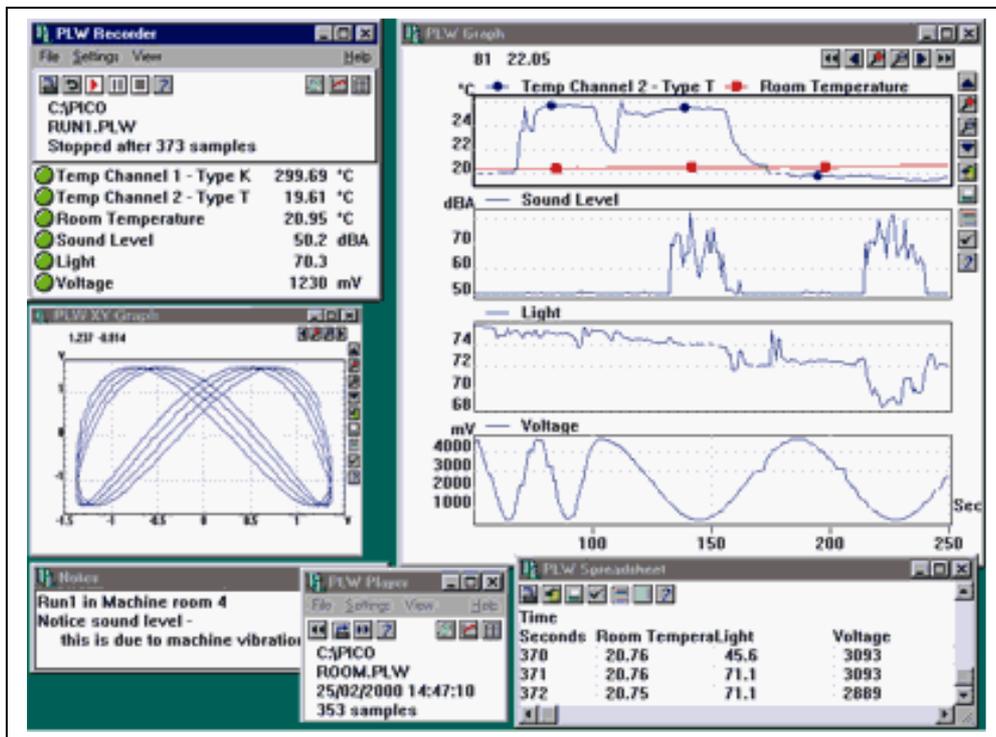


Figura 6: Tela de análise simultânea de diversas grandezas do software PLW

Muitas outras formas de visualização de dados são possíveis através de aplicações de computação científica, como Controles e Indicadores numéricos 3D, texto e booleanos, Gráficos 3D, de superfície, tabelas, gráficos XY e gráficos de intensidade, radar e polar, Indicadores de formas de onda digitais e de sinais mistos.

Além dos gráficos de análise dos dados que podem ser gerados facilmente, a TI proporciona também recursos computacionais que possibilitam a realização muito rápida de uma grande quantidade de cálculos complexos, que muitas vezes são necessários para a correta análise do experimento.

Em muitos casos, o experimento seria inviável se não houvesse recursos computacionais para apoiar realizando os cálculos.

Alguns desses cálculos são:

- Operações numéricas
- Álgebra Linear
- Otimização
- Ajuste de curvas
- Interpolação e extrapolação
- Probabilidade e estatísticas
- Equações Diferenciais
- Integração e diferenciação

5. Conclusão

Os experimentos com medidores ligados à transdutores podem ser realizados de forma autônoma sem o uso de recursos de TI, porém, para poder avaliar os resultados posteriormente ao experimento, se faz necessária a utilização de ferramentas que possibilitem a correta captura, armazenamento, tratamento e exibição dos dados de forma rápida e confiável.

Dessa forma, parece correto afirmar que a TI é uma ferramenta auxiliar nas pesquisas científicas, porém de grande importância, pois sem ela não seria possível produzir a quantidade de estudos científicos que se produz nos dias de hoje.

Muitos experimentos simplesmente deixam de ser realizados se não houver recursos computacionais de apoio, devido ao grande volume de dados gerados, à complexidade dos cálculos e a falta de tempo e de recursos humanos para a execução de forma manual.

Referências

BALTZAN, P.; PHILLIPS A. **Sistemas de Informação**, 1ª Edição, McGraw Hill, 2012.p.89

BOLTON, W.;**Mecatrônica uma abordagem multidisciplinar**, 4ª Edição, Bookman, São Paulo, 2008

COUGHLAN, P. & COUGHLAN, D. **Action Research for Operations Management**, Int.Journal of Operations and Production Management, Vol. 22 Nº 2, pp.220-240

FGV-EAESP; **Pesquisa Anual do Uso de TI**, 23ª edição, 2012; disponível em <<http://eaesp.fgvsp.br/sites/eaesp.fgvsp.br/files/GVpesqTI2012PPT.pdf>>; acessado em 20/06/2013.

FIGLIOLA, R.S.; BEASLEY, D.E. **Teoria e projeto para medições mecânicas**, 4ª Edição, Rio de Janeiro: LTC, 2007

LAURINDO, F. J. B. **Tecnologia da informação**. São Paulo: Futura, 2002.

MACEDO, M. M. **Revista Organização Sistêmica** Vol.1 - nº 1 - Jan – Jun 2012

MAGRETA, J.; STONE, N. **O que é gerenciar e administrar**, Rio de Janeiro: Campus, 2002.

NATIONAL INSTRUMENTS; **Vantagens da utilização do LABVIEW em pesquisas acadêmicas**, publicado em 21/02/2012, <<http://www.ni.com/white-paper/8534/pt/>>, acessado em 20/06/2012

PORTER, M. E. & MILLAR, V.E. **How information gives you competitive advantage**. Harvard Business Review, V63, no 4, pp 149-160, jul. / ago. 1985

RUBIO, Mário G. **Apostila:Curso de Introdução à Instrumentação em Engenharia**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, São Paulo: 2000.

TORREIRA, Raul P. **Instrumentos de Medição Elétrica**, Curitiba: HEMUS, 2002