

LASAR – LABORATÓRIO ASSOCIADO DE SERVIÇOS E ASSESSORAMENTO REMOTOS, APLICADO À ASSISTÊNCIA METROLÓGICA INDUSTRIAL.

André Luiz Meira de Oliveira

UFSC – EMC – Labmetro – Campus Universitário, Florianópolis/SC – aeo@labmetro.ufsc.br

Carlos Alberto Schneider

UFSC – EMC – Labmetro – Campus Universitário, Florianópolis/SC – cas@certi.org.br

***Resumo:** Cada vez mais o mercado exige dinamismo e flexibilidade de seus fabricantes, e um dos pilares dessa evolução é a Metrologia. Vemos a metrologia aplicada em diversas tarefas da indústria, desde o projeto, a seleção de ferramentas, o controle da maquinaria até as inspeções da qualidade. O LASAR – Laboratório Associado de Serviços e Assessoramento Remotos, e mais especificamente o módulo AMI – Assistência Metrológica Industrial, surge como alternativa com custos reduzidos e qualidade técnica nesse processo de melhoria contínua dos processos de fabricação. Para isso, propõe-se a integração, através da Internet, entre os Centros de Tecnologia e a Indústria manufatureira. Um resultado significativo do LASAR-AMI é a maior transparência dos processos metrológicos internos a pequena e média Indústria devido às metodologias de apoio à decisão e controle de sistemas de medição.*

***Palavras-chave:** Metrologia, Assessoramento Remoto, Gestão do Conhecimento.*

1. A FABRICAÇÃO E A METROLOGIA NA INDÚSTRIA DO NOVO SÉCULO

As transformações nas indústrias manufatureiras vêm se apresentando marcantes e bem características. Destacam-se, por exemplo, as mudanças nas visões da gestão, outrora autocrática, para atitudes mais participativas, sendo esta uma das exigências da produção voltada ao mercado global no novo século⁽¹⁾.

Transformações também ocorreram no relacionamento da indústria com seus clientes, evoluindo da antiga centralização na cadeia de fornecimento para um direcionamento de foco nas necessidades dos próprios clientes, das normas regulamentadoras e do comportamento do mercado e da concorrência. Nessa expansão de escopo cada vez mais a utilização de Alianças Estratégicas destaca-se como uma característica necessária à sobrevivência das Indústrias.

1.1. A utilização da Metrologia no Ambiente Industrial

O Controle da Qualidade tem um importante peso como agente nas mudanças da Indústria, hoje focando-se na produção por demanda e em pequenos lotes, com busca pela qualidade intrínseca ao produto. Isso exige dinamismo e flexibilidade da fabricação.

Uma das características importantes nesse processo é a metrologia, um dos pilares da TIB, Tecnologia Industrial Básica, que é exemplificada na Figura 1 para a Usinagem, com algumas tarefas metrológicas usuais.

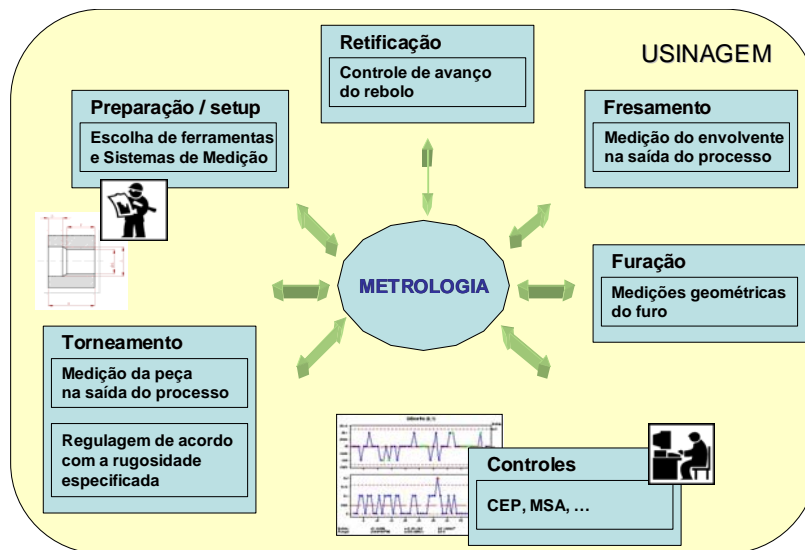


Figura 1 – Exemplos da utilização da Metrologia Industrial na Usinagem

1.2. A problemática da Metrologia no Processo Fabril Competitivo

A grande problemática ainda vista é o errôneo conceito da metrologia relacionada como uma fonte geradora de custos na Indústria⁽²⁾, pois exigiria equipamentos sofisticados (e caros), salas e laboratórios climatizados, calibrações dispendiosas, pessoal e treinamentos especiais. Tais investimentos, em grande parte dos casos, são vistos como geradores de mais refugos e retrabalhos, ao invés de ações de prevenção e detecção de não-conformidades.

Isso ocorre por desconhecimento do potencial associado à metrologia ou por históricos mal sucedidos de aplicações da mesma. Por exemplo, podemos citar casos de sistemas de medição (SM) adquiridos sem real necessidade, calibrações realizadas com prazos não condizentes com as utilizações dos respectivos SM, ou então algumas análises estatísticas dispendiosas e não utilizadas por mero desconhecimento das ferramentas e da utilidade de seus resultados.

A aproximação da Indústria aos Centros de Tecnologia torna-se então uma solução para a evolução da Metrologia na fabricação e nos outros processos e tarefas onde encontramos a Metrologia. Porém, as pequenas e médias indústrias muitas vezes não têm possibilidades de arcar financeiramente uma integração com esses Centros de Tecnologias.

A solução é a criação de um laboratório remoto interno ao Centro de Tecnologia para auxiliar e otimizar esse processo de integração oferecendo, via Internet, um sistema de apoio à decisão e suporte técnico com custo reduzido para as tarefas metrológicas. Além disso, cabe a este laboratório remoto proporcionar canais constantes para a aprendizagem contínua dos funcionários envolvidos com a Metrologia, aumentando gradativamente a qualidade técnica dos mesmos.

2. O LASAR CENTRAL COMO FERRAMENTA INSTITUCIONAL DE INTEGRAÇÃO

O LASAR, Laboratório Associado de Serviços e Assessoramento Remotos é um conceito de atuação de um Centro Tecnológico, gerador e detentor de conhecimentos específicos. A intenção é a concepção de um prestador de serviços externo que tem como meta a integração e o suporte à Indústria e mercados associados através de serviços tecnológicos e de assessoramento remoto que exigem forte cooperação entre o Centro Tecnológico e seus Clientes. A criação de um negócio para esta integração, ou seja, um fornecedor de contexto (Figura 2) disponibilizará a infra-estrutura necessária à disponibilização de informação, interação e cooperação⁽²⁾.

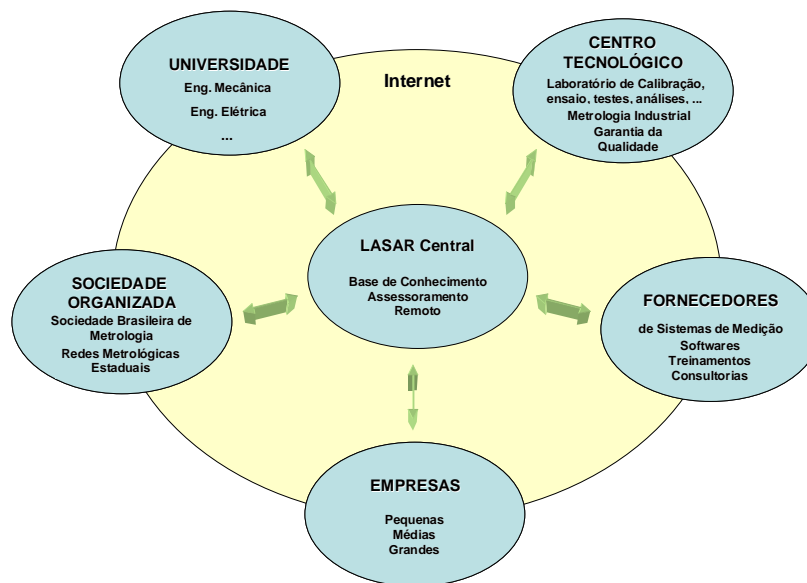


Figura 2 – LASAR como fornecedor do contexto

O LASAR Central faz esse papel, tornando-se assim, o intermediador dos esforços entre seus 2(dois) clientes declarados: por um lado a Indústria beneficiando-se com a redução de custos e a atualização tecnológica, e por outro lado, os Centros Tecnológicos, oferecendo o Laboratório Associado e aproximando-se ainda mais dos seus clientes finais com compartilhamento de recursos e redução de custos.

A infra-estrutura necessária nos clientes resume-se em uma máquina ligada à Internet, minimamente com Java habilitado e um provedor com servidor PHP/MySQL onde o cliente hospedará seus bancos de dados individualizados⁽³⁾. O aumento da banda da conexão é necessário quando da contratação de sistemas mais avançados como videoconferências e treinamentos à distância, conforme se façam necessários.

O LASAR-AMI, ou seja, o LASAR aplicado à Assistência Metroológica Industrial, foi criado como projeto piloto para suprir as necessidades no campo da Metrologia na Indústria, com testes pilotos realizados sobre a pequena e média indústria do ramo metal-mecânico.

2.1. Modelo de Negócio do LASAR Central e seus benefícios

Como estratégia de unicidade para o LASAR Central foi utilizado o alinhamento com o mercado na formação de parcerias dentro da cadeia de valor da metrologia. Para o caso da Assistência Metroológica Industrial (LASAR-AMI) e o projeto piloto são eles:

- A Fundação CERTI, centro de referência em tecnologia, com a implantação Piloto do projeto e como primeiro LASAR-AMI e patrocinador do LASAR Central;
- O projeto GECOMETRO⁽⁴⁾ – Gestão do Conhecimento em Metrologia, auxiliando o background do LASAR no que se refere à conquista de mercado e gestão de inovações;
- A Redes Metroológica Estadual de Santa Catarina, estimulando a Metrologia e o seu mercado;
- O PósMCI e a UFSC através de seus profissionais especialistas;
- Os fornecedores de metrologia, inovando e criando novos Sistemas de Medição e módulos de trabalho com computadores.

A integração busca, dentre outros aspectos, a qualificação e garantia da atualização tecnológica na metrologia, além do fortalecimento da área e da indústria em geral.

O modelo de integração foi apresentado na Figura 2.

2.2. Descrição dos Serviços do LASAR-AMI

Os serviços do LASAR são sempre instalados como módulos, facilitando a integração a outros sistemas e bases de dados dos clientes. Além disso, a modularização também contribui nas diferenciações das formas de contratação (os níveis de serviço) que o Centro Tecnológico pode oferecer para a Indústria⁽⁵⁾.

Os serviços do LASAR são listados na Tabela 1, e segregados quanto aos seus níveis de atendimento (bronze, prata, ouro ou diamante) e conforme os três serviços básicos:

1. Módulos Técnicos, Complementares e Educacionais – serviços informatizados de âmbito automático, semi-automático ou manual para apoio à decisão;
2. Inter-relacionamento entre o Centro Tecnológico, os Clientes finais e o LASAR Central (Suporte técnico via e-mail, Web-chat, vídeo, telefonia IP e convencional);
3. Biblioteca Virtual (FAQs em Metrologia e nos módulos técnicos, e acesso a *papers*, notícias, pesquisas avançadas, grupos de discussão categorizados, *e-marketplace*).

Tabela 1 – Serviços do LASAR

Serviços	Nível de Serviço			
	Bronze	Prata	Ouro	Diamante
<i>Módulos Técnicos, Complementares e Educacionais</i>				
Gerenciamento dos Sistemas de Medição	X	X	X	X
Módulos Automatizados (auto-atendimento em dúvidas técnicas) – técnicos, complementares e educacionais.	X	X	X	X
Certificados de Calibração on-line	X	X	X	X
Relatórios de necessidades de próximas calibrações	X	X	X	X
Treinamentos <i>on-line</i>		X	X	X
Treinamentos Pré-agendados - Metrologia e Qualidade			X	X
Treinamentos Específicos sob demanda				X
Projetos de SM especiais				X
Análise de tolerâncias e projetos, validação de procedimentos internos de calibração, ensaios e testes				X
<i>Inter-relacionamento LASAR – Cliente Final</i>				
Solicitação de Propostas, verificações de calendários e prazos e acompanhamento das calibrações <i>on-line</i>	X	X	X	X
Suporte técnico via e-mail	X	X	X	X
Suporte Técnico 8 h x 5 dias via <i>Web-chat</i> / telefone / vídeo conferência		X	X	X
Converse com o especialista (e-mail / vídeo conferência)			X	X
Auditoria de 2ª parte nos itens relacionados à metrologia			X	X
Suporte Técnico <i>on-site</i> (na empresa)				X
<i>Biblioteca Virtual</i>				
FAQs em Metrologia e nos módulos técnicos	X	X	X	X
Acesso a <i>papers</i> , notícias, pesquisas avançadas e grupos de discussão categorizados	X	X	X	X
Praças de Marketing (<i>e-marketplace</i>)	X	X	X	X
Simulações de calibração e estratégias de medição	X	X	X	X

Conceitos extras foram estudados na aplicação do LASAR-AMI, principalmente no que diz respeito a Normas e Guias da qualidade^(6, 7) para a fabricação (ISO TS 16949, ISO 9001:2000, MSA, dentre outros), adaptando todos os módulos de forma a atender as exigências das mesmas e promovendo assim um estímulo ou complemento à padronização e garantia da qualidade dos Clientes.

3. RESULTADOS DA APLICAÇÃO PILOTO

Foram levantados indicadores de capacidade de atendimento do LASAR-AMI às indústrias através dos níveis de serviço bronze e prata, e através da classificação de perguntas realizadas pelo usuário na indústria e relativa à Metrologia. Os resultados seguem nos gráficos da figura 3.

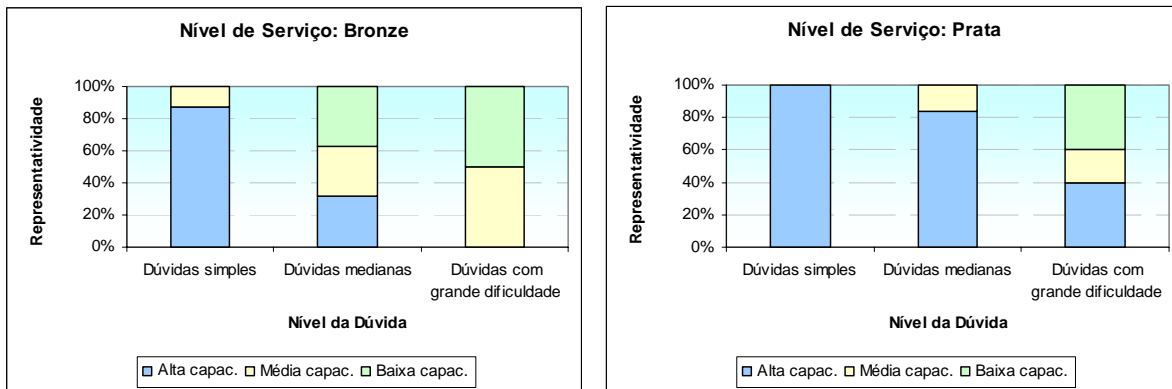


Figura 3 - Capacidade de Atendimento do LASAR-AMI à dúvidas metroológicas

Além disso, foram quantificados os ganhos financeiros projetados na indústria em virtude dessa aplicação. Entende-se como um ganho alto na solução de uma dúvida que resulte em ganho ou economia de, pelo menos, 200 reais. Os resultados seguem na Figura 4.

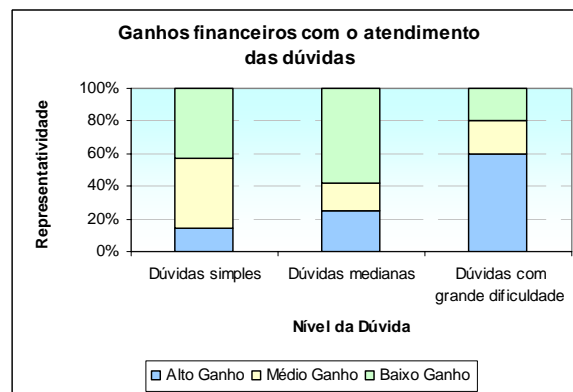


Figura 4 - Ganhos financeiros com o LASAR

Algumas funções do LASAR-AMI testadas em indústrias de pequeno e médio porte do ramo metal-mecânico apresentaram alguns resultados qualitativos, como:

1. Aumento e melhoria da visão crítica da Metrologia dentro da indústria, incluindo-se intervalos de calibração, certificados e incertezas relacionadas aos Sistemas de Medição (SM)⁽¹⁰⁾;
2. Redução de ajustes desnecessários no processo de fabricação, devido à processos de medição incapazes⁽¹⁰⁾;

3. A rotina de trabalho sobre o LASAR-AMI intensificou os treinamentos dos operadores nas tarefas relacionadas à Metrologia, e, com informações e suportes disponíveis, foi reduzido o tempo aplicado na solução de problemas⁽⁵⁾, e a conseqüente redução dos recursos humanos necessários para tal;
4. Auxílio na identificação das possíveis causas de variação do processo de medição e da fabricação, com a troca de informações objetivando ações de melhoria⁽¹⁰⁾;
5. Apoio na estratificação e controle dos custos relativos à Metrologia na Indústria, facilitando seu destaque frente aos Custos da Qualidade e suas possíveis análises⁽⁹⁾;
6. Auxílio e complementação dos conhecimentos em normas e necessidades de mercado⁽²⁾;
7. Auxílio na aplicação correta de métodos estatísticos com detalhes e cuidados pertinentes ao chão de fábrica, além do apoio à decisão para análise crítica dos resultados⁽¹⁰⁾;
8. Melhoria no processo de análise das variáveis de influência no processo de medição e de fabricação, proporcionando visões para otimização de processos e modificações ambientais, o que vem favorecer a produção e as medições⁽⁵⁾;
9. Otimização nos processos de aquisição e resolução de dúvidas com a integração ao GECOMETRO⁽⁴⁾.

Por outro lado, para os Centros Tecnológicos – o outro cliente do LASAR Central – o direcionamento e aumento da demanda com a aproximação da Indústria é o maior dos ganhos, ao lado de outras vantagens como o compartilhamento dos recursos e a conseqüente redução nos custos dos serviços.

4. CONCLUSÕES

O desenvolvimento e a aplicação do LASAR-AMI alivia as preocupações das Indústrias com a metrologia, deixando o Centro Tecnológico com responsabilidades na manutenção da confiabilidade das medições, além de exercer um importante papel crítico-educativo nos processos metrológicos relacionados à Fabricação.

A evolução do conceito apresentado é a utilização do LASAR em outros setores como, por exemplo, Qualidade Total, Materiais e Insumos, Eletrônica, dentre outras importantes para os processos fabris. O processo de Fabricação terá então um completo rol de parcerias qualificadas tecnicamente e atuantes sob demanda.

Considerando-se ainda a constante atualização da Internet e seus modelos de negócio, o conceito pode ser inclusive expandido para o quadro de produtos de uma determinada Indústria pesquisadora, e assim, transformando ela própria em um Centro de Tecnologia.

5. REFERÊNCIAS

1. ULRICH, K. T. e EPPINGER, S. D. **Product Design and Development**. 1. ed. EUA: McGraw-Hill Inc., 1995. 289 p.
2. RIBEIRO, L. F. M. **Inovação da assistência metrológica industrial através de serviços e assessoramento remoto**, 2002. 111 f. Exame de Qualificação de Doutorado em Eng. Mecânica na Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
3. TREESE, G. W. e STEWART, Lawrence C. **Designing Systems for Internet Commerce**. Ed. Addison-Wesley Longman, 1998, 375 p.
4. SCHNEIDER, C.A.; UENO, A.T. ANGELONI, M.T – **Projeto de Consolidação do Modelo de Gestão do Conhecimento aplicado ao Setor Metrológico**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METROLOGIA, 2003, Recife, Anais em CD.
5. SLYWOTZKY, A. **Crescimento = Foco no Lucro**. HSM Management, p. 76-82, fev. de 1999. www.hsmmanagement.com.br. Data de Acesso:12/5/2004.

6. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9000:2000 - Sistema de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulário**. Rio de Janeiro, 2000. 26 p.
7. NASCIMENTO, G. R. **Certificados de Calibração e Relatórios de Ensaio Eletrônicos**. ENQUALAB 2004 - Encontro para a Qualidade de Laboratórios, São Paulo, 2004.
8. NEIVA, F. M. **Concepção de um Sistema de Melhoria da Confiabilidade Metrológica, Inserido no Âmbito de Serviços e Assessoramento Remoto**. 2002. 90 f. Dissertação de Mestrado – PósMCI, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002.
9. LEAL, J. G. M.. **Avaliação Econômica das Atividades Metrológicas, Racionalizadas pela Contratação de Serviços e Assessoramento Remotos**. 2003. 117 f. Dissertação de Mestrado – PósMCI, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2003.
10. SALGADO, J. V. F.. **Sistemática de Avaliação e Melhoria do Processo de Medição com suporte de um Laboratório de Serviços e Assessoramento Remoto**. 2002. 132 f. Dissertação de Mestrado – PósMCI, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002.
11. RIBEIRO, L. F. M., e outros. **Concepção de um Sistema de Assistência Metrológica Industrial Através de Serviços e Assessoramento Remotos**, In: Congresso Brasileiro de Metrologia, 2003, Recife, Anais em CD.
12. TREESE, G. W. e STEWART, L. C. **Designing Systems for Internet Commerce**, 1. ed. EUA: Ed. Addison-Wesley Longman, 1998. 375 p.

LASAR – Services and Advising Remote Associated Laboratory, applied on Industrial Metrological Assistance.

***Abstract.** In these days, the market has been demanding dynamism and flexibility from its manufacturers, and one of the fundamentals to get this evolution is the Metrology. We can find metrology tasks applied since the project to the selection of the tools, the machinery control process and the partial and final quality inspections. The LASAR - Services and Advising Remote Associated Laboratory, and more specifically the AMI module - Industrial Metrological Assistance is a reduced costs and quality increase alternative in this manufacturing processes continuous improvement. The LASAR-AMI has been promoting integration, through the Internet, between the Technology and Reference Centers and the Manufacturing Industry. A LASAR-AMI significant result has gotten in small and average Industries, that is the internal metrological processes organization due to the decision support methodologies and some measurement systems controls.*

***Keywords.** Metrology, Remote Advising, Knowledge Management.*