

ATUALIZAÇÃO DO SISTEMA DO LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO DA ARCELORMITTAL TUBARÃO ¹

Arnaldo Veronez Junior²
Camila Fernandes Rezende³
Joselino Antônio Sperandio⁴

Resumo

Os laboratórios de Calibração da ArcelorMittal Tubarão desempenham funções estratégicas na Companhia. Este tipo de laboratório é responsável por assegurar a confiabilidade metrológica necessária aos processos produtivos considerando as exigências no atendimento de requisitos de contratos e normas nacionais e internacionais. Atendendo a uma demanda que cresce a cada ano, a utilização de um sistema de informação que auxilie no atendimento, na confiabilidade e na garantia de resultados confiáveis se torna imprescindível. Com o contínuo aperfeiçoamento na área de sistemas de informação, metrologia e qualidade, a ArcelorMittal Tubarão identificou a necessidade de implantação de um novo sistema para o Laboratório de Calibração. Partimos da premissa de buscar no mercado softwares voltados para a área específica de laboratório de calibração e assim ter um sistema que estaria periodicamente sendo atualizado com as normas de metrologia. O maior desafio do projeto foi implantar um novo sistema que além de possuir todas as funcionalidades do sistema antigo, trouxesse outros benefícios tanto para os colaboradores do Laboratório como para os clientes do Laboratório de Calibração. Como o motivo que proporcionou a troca do sistema – adequação à norma NBR ISO/IEC 17025 na área no Laboratório Dimensional – é transparente para os usuários, era necessário também agregar benefícios perceptíveis que motivassem os usuários para a troca do sistema.

Palavras-chave: Calibração; Laboratório de calibração; Metrologia; Sistemas de informação.

ARCELORMITTAL TUBARÃO CALIBRATION LABORATORY SYSTEM UPDATE

Abstract

The ArcelorMittal Tubarão Calibration Laboratories have strategic functions in the Company. This kind of laboratory is responsible for assuring the metrological trustworthiness necessary to the productive processes considering the national and international norms requirements in order to attend the contract requirements. Attending a demand that grows each year, it became essential an information system to assist the users in the search for the trustworthiness and the guarantee of trustworthy results. Considering the continuous improvement in the area of information systems, metrology and quality, we have identified the necessity of a new system for the Calibration Laboratory. We have started with the premise to search in the software market a product focused on the specific area of calibration laboratory based on the idea to have a system that would be periodically updated considering the metrological norms. The project biggest challenge was to make a choice of a new system that should have all the functionalities of the old system, but it should also have other benefits for the Laboratory collaborators as for the customers of the Laboratory Calibration. As the reason that has provided the exchange of the system - adjustment to norm NBR ISO/IEC 17025 in the Dimensional Laboratory - is transparent for the users, it was necessary also to add perceivable benefits to motivate the users for the system exchange.

Key words: Calibration; Calibration laboratory; Metrology; Information system

¹ *Contribuição técnica ao XI Seminário de Automação de Processos, 3 a 5 de outubro, Porto Alegre-RS*

² *Especialista em Automação e Controle de Processo, Departamento de Manutenção de Controle de Processo – CST- ArcelorMittal Tubarão – Serra – ES*

³ *Especialista em Automação e Controle de Processo, Departamento de Manutenção de Controle de Processo – CST- ArcelorMittal Tubarão – Serra – ES*

⁴ *Especialista de Instrumentação, Departamento de Manutenção de Controle de Processo – CST- ArcelorMittal Tubarão – Serra – ES*

1 INTRODUÇÃO

Os Laboratórios de Calibração da ArcelorMittal Tubarão desempenham funções estratégicas na Companhia. Este tipo de laboratório assegura a confiabilidade metrológica necessária aos processos produtivos, considerando as exigências no atendimento de requisitos de contratos e normas nacionais e internacionais.

A implantação do Laboratório de Calibração, conhecido como LabCal, ocorreu em 1984 e, através da política de investimentos da ArcelorMittal Tubarão, em poucos anos alcançou um padrão de referência, conquistando acreditação junto ao Cgcre/Inmetro nas áreas de: Massa e Umidade, Eletricidade, Pressão, Temperatura e Umidade, passando a pertencer à Rede Brasileira de Calibração (RBC). O LabCal atua também nas áreas de Gás, Dimensional e Freqüência, que estão plenamente adequados as NBR's ISO/IEC 17025:2005 e ISO 9001:2000.

O primeiro software de apoio ao Laboratório de Calibração foi desenvolvido em 2000. Dentro da política de melhoria contínua e para atendimento aos requisitos normativos, que mudaram ao longo dos anos, tornou-se necessária a implantação de um novo software.

Após a realização de extensas pesquisas e visitas técnicas no Brasil, a ArcelorMittal Tubarão definiu que entre adequar o antigo sistema, desenvolver um novo ou adquirir um produto de mercado, a melhor opção seria esta última, ou seja, buscar no mercado uma ferramenta que atendesse às necessidades da ArcelorMittal Tubarão, ainda que customizações fossem necessárias.

O maior desafio do projeto foi implantar um novo sistema que além de possuir todas as funcionalidades do sistema antigo, trouxesse outros benefícios tanto para os colaboradores do Laboratório como para os clientes do LabCal. Como o motivo que proporcionou a troca do sistema foi a adequação à norma NBR ISO/IEC 17025 na área do Laboratório Dimensional, sendo este motivo transparente para os usuários, seria necessário também agregar benefícios perceptíveis que motivassem os usuários para a troca do sistema.

2 O LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO DA ARCELORMITTAL TUBARÃO

Segundo o Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia, calibração é o conjunto de operações que estabelece, sob condições especificadas, a relação entre os valores indicados por um instrumento de medição ou valores representados por uma medida materializada ou um material de referência, e os valores correspondentes das grandezas estabelecidas por padrões.⁽¹⁾

Na ArcelorMittal Tubarão, o Laboratório de Calibração atende as seguintes áreas: Temperatura, Eletricidade, Pressão, Massa, Tempo/Frequência e Dimensional. Sendo a área de Gás terceirizada. Como podemos observar no gráfico da Figura 1, a demanda por calibrações vem crescendo desde 1997:

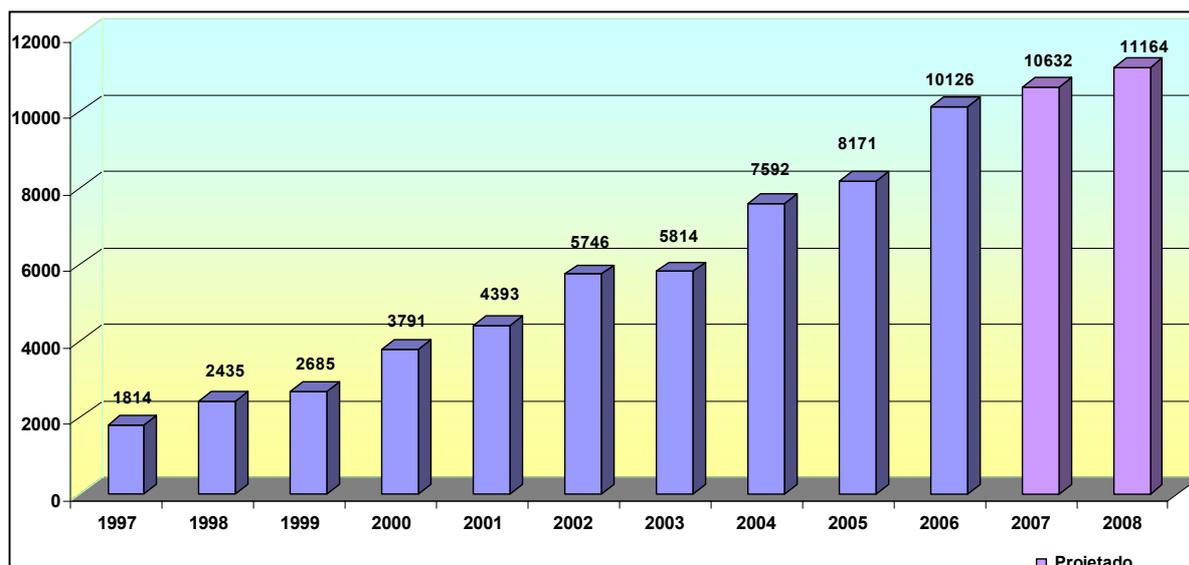


Figura 1: Evolução de demanda de 1997 a 2008

Os principais serviços prestados pelo LabCal estão relacionados na Tabela 1 e divididos por área:

Tabela 1: Principais tipos de instrumentos calibrados por área

Temperatura	Eletricidade	Pressão	Massa	Tempo/ Frequência	Dimensional
Cabo de Compensação	Pilha Padrão	Manômetro Analógico e Digital	Massa	Osciloscópio	Paquímetro
Calibrador Multifunção	Resistor Padrão	Pressostato	Balança	Contador Digital	Micrômetro
Controladores Indicadores / Registradores de Temperatura	Fonte de Tensão e Corrente	Calibrador de Pressão		Gerador de Função	Relógio Apalpador
Pirômetro Ótico	Multímetro	Calibrador Multifunção			Relógio Comparador
Pirômetro a Infravermelho	Calibrador Multifunção	Manômetro de Coluna			Medidor de Abaulamento
Termopar por Comparação	Década de Resistência	Transdutor de Pressão			Medidor de Espessura de Placa
Termopar por Fusão	Potenciômetro				Medidor de Largura de Placa
Termômetro de Resistência	Ponte de Wheatstone e Kelvin				Medidor de Diâmetro Interno
Termostato					Haste Padrão

3 A MUDANÇA DO SISTEMA

Apesar de já possuir um sistema de informação que atendia às necessidades dos usuários, a ArcelorMittal Tubarão, dentro da política de melhoria contínua e para

atendimentos normativos, decidiu buscar um novo sistema no mercado para substituir o sistema legado existente por alguns motivos, tais como:

- Adequação do Laboratório Dimensional à norma ABNT NBR ISO/IEC 17025;
- Atualização tecnológica;
- Documentação desatualizada do antigo sistema;
- Custo elevado de manutenção do antigo sistema.

No processo de mudança, foi consenso de todas as pessoas envolvidas no projeto de que a adoção de um software de mercado traria várias vantagens:

- Menor custo para projeto e implantação de um sistema eficiente de gestão e automação;
- Constante modernização e aprimoramento das ferramentas;
- Incorporação de conhecimentos e técnicas que o fornecedor da solução aprende e transfere em sua experiência com diferentes usuários;
- Flexibilidade e agilidade para mudanças no escopo dos serviços ou na sistemática operacional do laboratório;
- Utilização de ferramentas eficazes, testadas e validadas por um extenso número de usuários;
- Disponibilidade de um grande número de recursos operacionais no sistema para implantação de novos procedimentos ou metodologias, relatórios, gráficos, integração com outros aplicativos e equipamentos de laboratório, formatos variados e flexíveis de apresentação de resultados;
- Desenvolvimento com participação de pessoas da área de Metrologia.

A Figura 2 ilustra a comparação entre benefícios e custos da utilização de um software de apoio em um laboratório:

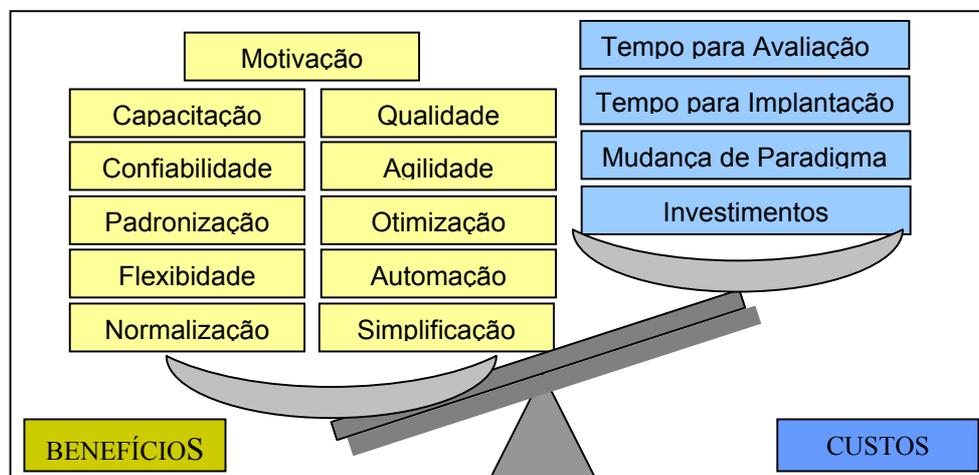


Figura 2: Benefícios x Custos da utilização de um sistema de informação

3.1 O sistema de Informação do Laboratório de Calibração – AutoLab

Dentro do processo de mudança, o produto selecionado foi o AutoLab da empresa Automa Consultoria & Informática Ltda situada em Curitiba–PR.

A Automa iniciou o desenvolvimento do AutoLab em 1997 devido a inexistência de ferramentas de software que atendessem às necessidades dos laboratórios credenciados à RBC (Rede Brasileira de Calibração). O mesmo se tornou comercial em 1999.

O AutoLab é um conjunto de softwares que fornecem uma solução integrada para automação dos processos relacionados à Metrologia e Qualidade. Foi desenvolvido para atender os requisitos das normas internacionais da qualidade, tais como ISO-9000, QS-9000 e ISO IEC 17025. Permite o gerenciamento de equipamentos e inspeção, medição e ensaios, gerenciamento de documentos da qualidade, gestão de laboratório de calibração, entre outros aspectos.⁽²⁾

Com uma estrutura modular que facilita sua implantação, o AutoLab possui os seguintes módulos:

- GESTÃO - Gerenciamento de serviços, orçamentos, recebimento de materiais.
- INSTRUMENTOS - Controle de equipamentos de medição, inspeção e ensaios.
- CALIBRAÇÃO - Elaboração e execução de procedimentos de calibração.
- AUTOMAÇÃO - Aquisição eletrônica de dados.
- INTERNET - Servidor de Aplicação na Intranet e Internet.
- DOCUMENTOS - Gestão dos documentos da Qualidade.
- COLETOR - Registrador de medições portátil.

Nas figuras seguintes são apresentadas algumas telas da aplicação da ArcelorMittal Tubarão.

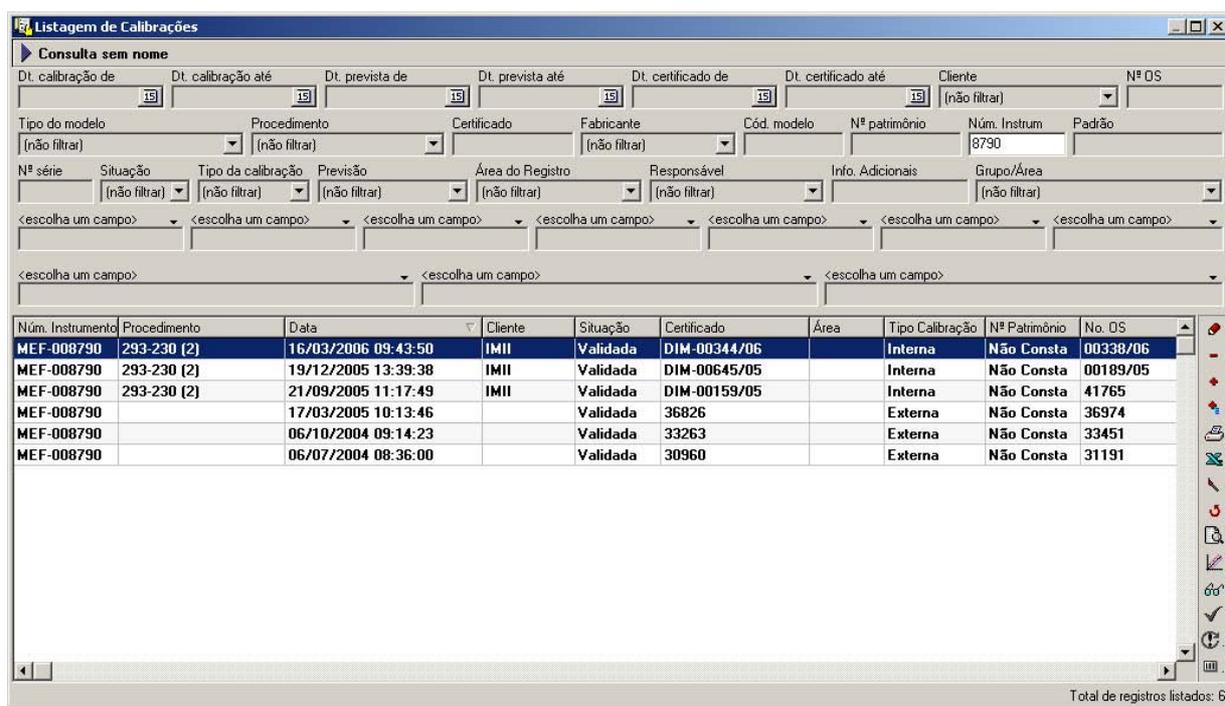


Figura 3: Tela de pesquisa de calibração

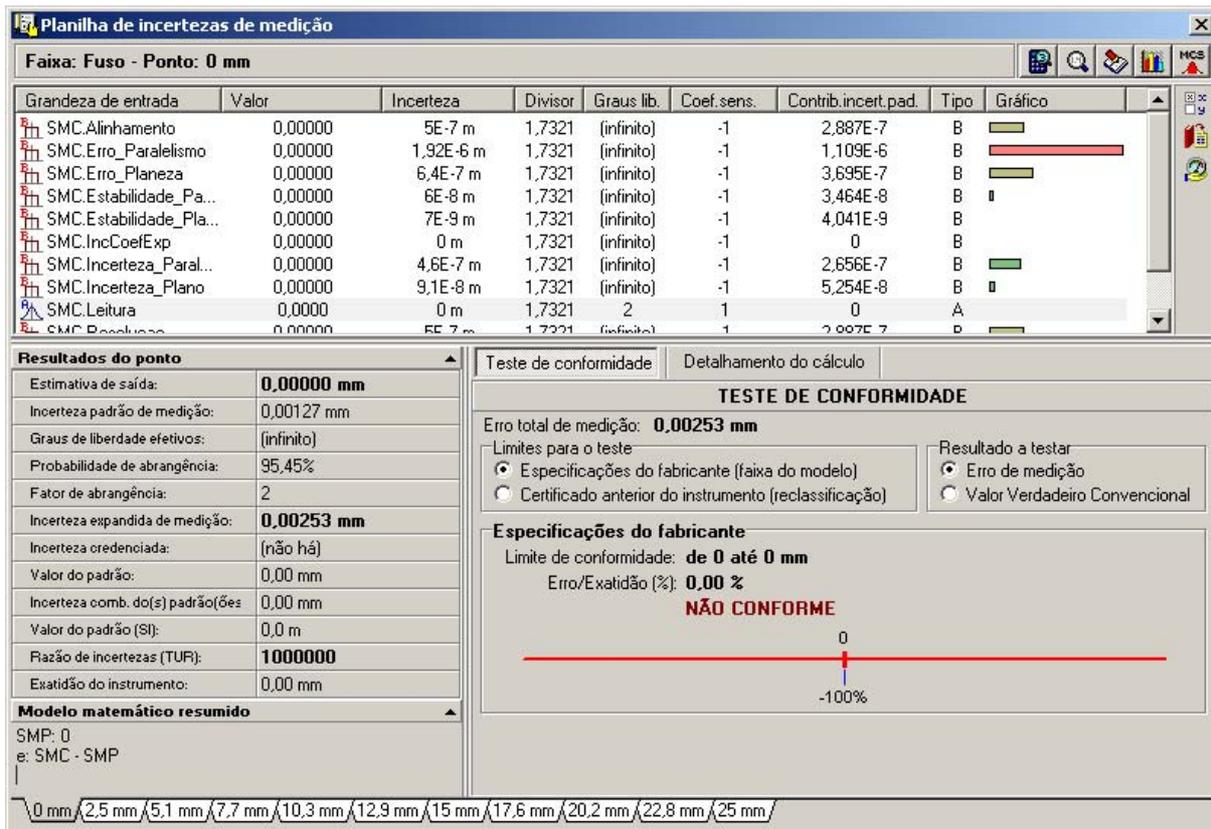


Figura 4: Tela de resultado da calibração (cálculo de incerteza)



Figura 5. Exemplo de Certificação gerado em PDF

3.2 A Implantação do Sistema

A implantação do sistema foi dividida em duas fases, sendo que a primeira abrangeu o Laboratório de Dimensional, que ocorreu em setembro/05, e a segunda fase os demais Laboratórios, que ocorreu em dezembro/06.

Durante todo o processo de implantação foi necessária uma grande interação e comprometimento das áreas envolvidas, que foram:

- Área Técnica (Laboratório de Calibração),
- Coordenação do Projeto (Divisão de Automação e Controle de Processo da ArcelorMittal Tubarão) e
- Empresa fornecedora (Automa).

Pela grande demanda de calibrações realizadas pelo LabCal e pelo fato de o laboratório ser acreditado pelo Inmetro, não poderiam haver falhas que comprometessem a produtividade e a confiabilidade dos resultados. Assim, foi realizado um planejamento que para cada rotina desenvolvida no Autolab deveriam ser realizados testes de validação, isto é, foram simuladas calibrações e todos os cálculos conferidos através de planilhas Excel, permitindo, em caso de desvios, efetuarmos as correções necessárias antes da implantação do sistema.

O processo de validação de uma rotina de calibração foi composto das seguintes fases:

1. Desenvolvimento de planilhas para cada tipo de calibração executada pelo Labcal, para realização dos cálculos, para posterior conferência com os dados calculados pelo software - conforme Figura 6.
2. Simulação da calibração no software - conforme Figura 7.
3. Comparação dos resultados calculados manualmente e os resultados apresentados pelo software.

Dados do Instrumento em calibração (Mob)

Tag, Nº : MAS-009060
 Certificado : MAS-01689/06
 Data : 19/12/2006
 Valor nominal : 20 kg
 Massa espec. : 7850 kg/m³

Balança utilizada : BAL - 001299
 Resolução : 1 g
 Linearidade : 1 g

Dados do Padrão (Mp)

Tag, Nº : MAS-001293
 Certificados : M-12068/04, M-6453/02
 Valor nominal : 20 kg
 Erro : -0,00012 kg
 Massa espec. : 7900 kg/m³
 Incerteza : ± 0,1 g
 K : 2
 Drift : 0,02 g

CÁLCULO DO ERRO

Massas de medição	Ciclo C1 (kg)	Ciclo C2 (kg)	Ciclo C3 (kg)
Mp	20,000	20,000	20,000
Mob	20,001	20,001	20,001
Mob	20,001	20,001	20,001
Mp	20,000	20,000	20,000

	C1 (kg)	C2 (kg)	C3 (kg)
Mp	20,000	20,000	20,000
Mob	20,001	20,001	20,001

Diferença entre as médias (kg) : -0,001000 -0,001000 -0,001000

Média final : Mp 20,000 kg
 Mob 20,001 kg

$$E^{1,2,3} = \overline{Mob} - \overline{Mp} \quad 0,001 \text{ kg}$$

$$E_{Mob} = E^{1,2,3} + \sum \text{Erro Mp} \quad 0,00088 \text{ kg}$$

$E_{Mob} =$ 0,0009 kg

Correção = -0,00088 kg

Mob = 20,00088 kg

Figura 6: Modelo da Planilha Excel para validar os cálculos do software

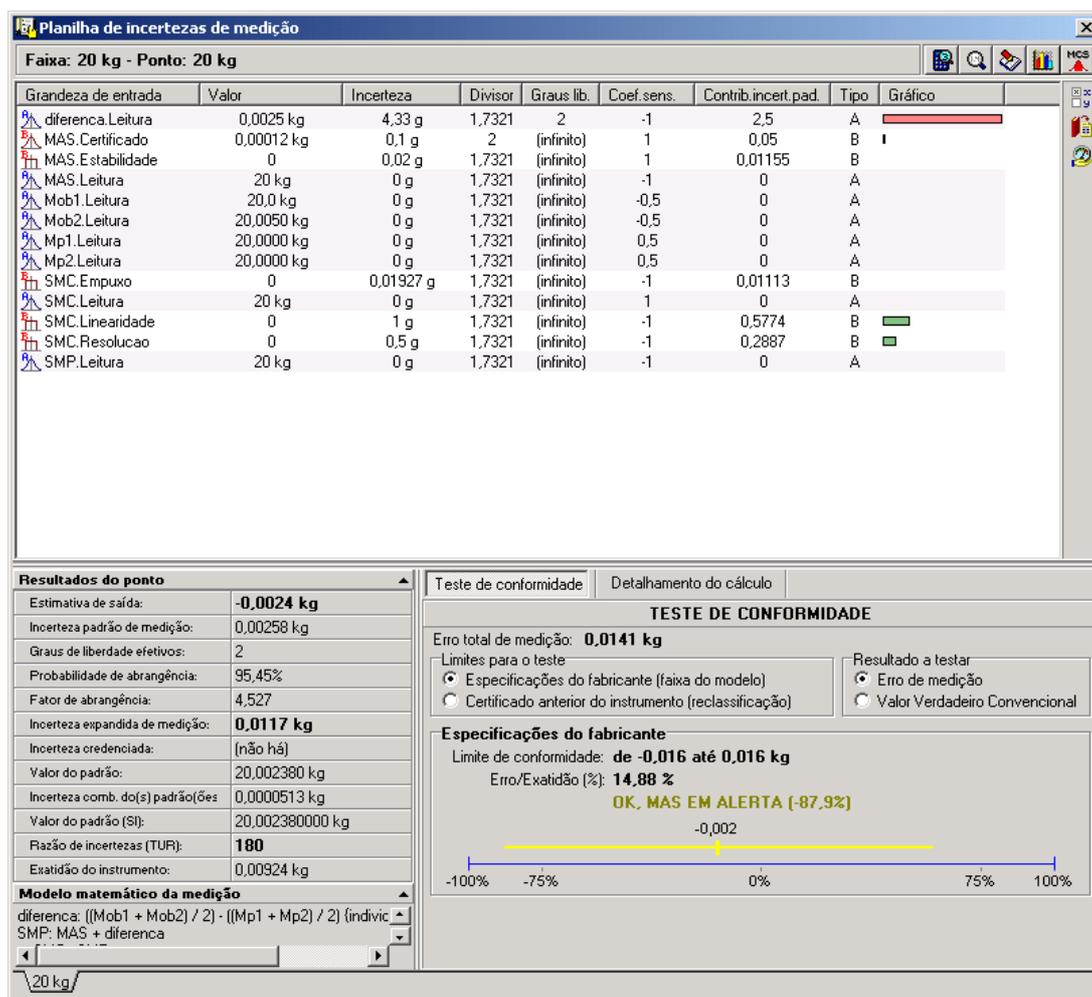


Figura 7: Apresentação dos resultados calculados pelo software

Além da etapa de validação, houve o processo de customização/implementação das rotinas de automação que já existiam no Laboratório de Calibração. Para as áreas de Eletricidade, Temperatura e Umidade a maioria das medições são coletadas de forma automática através da utilização do protocolo Gpib.

A migração dos dados da base de dados do sistema antigo para a base atual foi outra etapa do processo de implantação que teve especial atenção. Houve a necessidade de um estudo de migração de dados, uma vez que a estrutura dos dois bancos de dados era diferente, com o objetivo de preservar e disponibilizar todo o histórico gerado pelo sistema antigo, garantindo assim a rastreabilidade dos serviços anteriormente executados. Vale ressaltar que inclusive os certificados em arquivos PDF gerados pelo sistema antigo são atualmente acessados pelo novo sistema.

Por fim, foram realizados treinamentos para os clientes do LabCal, pois outra novidade que o novo sistema trouxe foi um módulo Web disponibilizado na Intranet da ArcelorMittal Tubarão que permite aos clientes consultar informações sobre os instrumentos que estão no LabCal, como por exemplo:

- Listagem dos instrumentos sobre sua responsabilidade,
- Cronograma de calibração,
- Histórico dos instrumentos,
- *Status* das ordens de serviços.

Dentre os itens citados podemos destacar o acesso ao cronograma de calibração. Este documento anteriormente era enviado através do correio eletrônico para os responsáveis, o que implicava que a cada revisão era necessário gerar uma revisão do cronograma e enviar novamente via correio eletrônico. Essa forma de envio de informação não era adequada, uma vez que falhas poderiam ocorrer ao longo do processo, como falha de rede, de correio eletrônico e até mesmo humana. A Figura 8 mostra a tela principal do módulo Web do AutoLab.

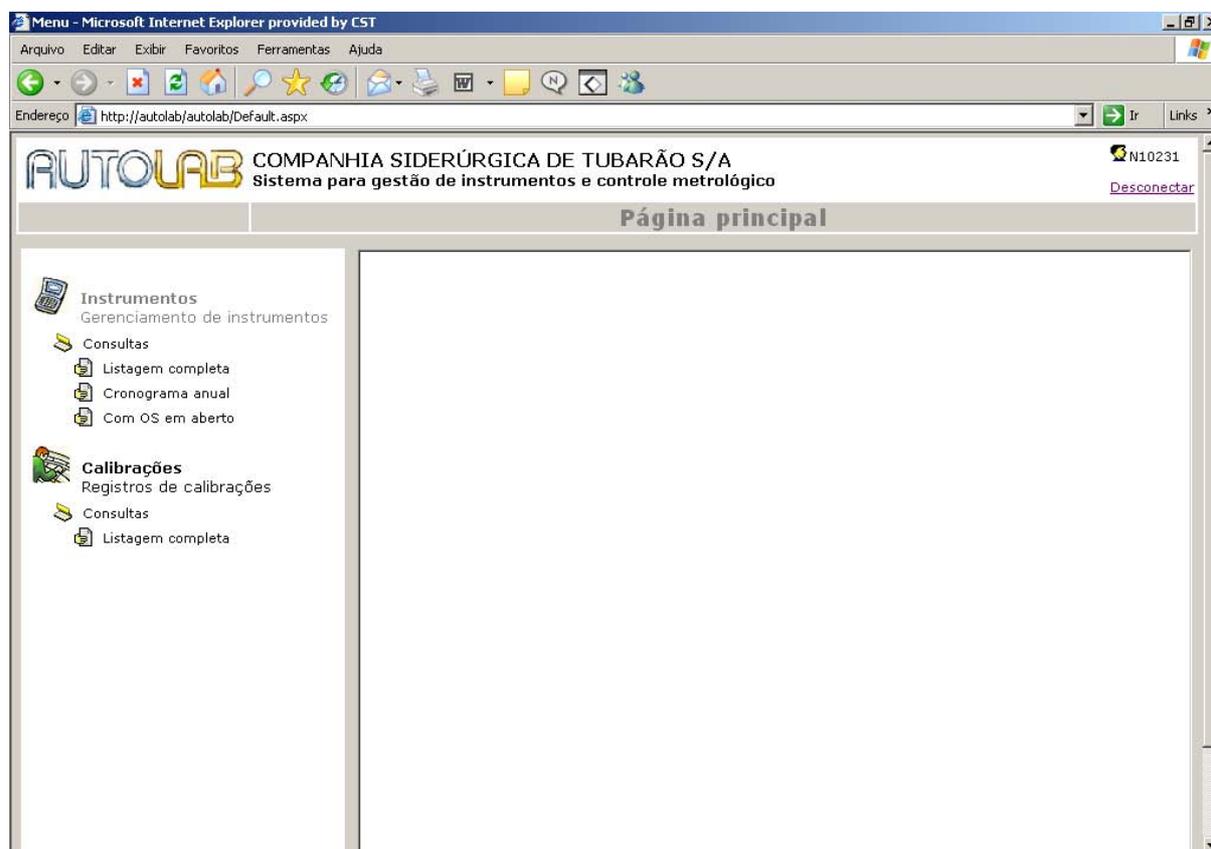


Figura 8: Tela principal do módulo Web

4 CONCLUSÕES

A incorporação de ferramentas automatizadas para gestão e automação dos laboratórios tem proporcionado inúmeros benefícios aos usuários, tais como:

- Redução dos custos envolvidos no controle das pendências do laboratório e aumento da produtividade devido à automação que o sistema informatizado proporciona em todas as etapas funcionais do laboratório;
- Facilidades para manutenção da acreditação do laboratório, através da implantação de metodologias eficientes, confiáveis e rigorosamente compatíveis com as normas da qualidade pertinentes (ISO 9000, QS 9000, ISO IEC 17025);
- Facilidades operacionais, devido a grande agilidade nas informações que podem ser obtidas do banco de dados para tomada de decisão pela gerência do laboratório;
- Aumento na confiabilidade dos serviços do laboratório, pois reduz anotações manuais, faz centenas de verificações automáticas sobre os dados de entrada e sistematiza todas as etapas dos serviços realizados, orientando o usuário para a execução correta de cada procedimento técnico ou administrativo.

De modo geral, ferramentas especializadas e comerciais tendem a ser melhores por serem continuamente aprimoradas e seu custo de desenvolvimento ser dividido entre vários usuários.

REFERÊNCIAS

- 1 INMETRO – Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia – VIM INMETRO, Portaria nº 29, 52p. Duque de Caxias, RJ, Brasil, 1995.
- 2 AUTOMA; LACTEC. AutoLab - Manual do Usuário. Curitiba, 1999.