



# DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DO NOVO *LOGGER* DO SISTEMA DE MEDIÇÃO DE APLAINAMENTO NO LTF#3<sup>1</sup>

Sérgio Domingos Marinho Junior<sup>2</sup>

Júlio César Ávila de Oliveira<sup>3</sup>

Arlei Fonseca Barcelos<sup>4</sup>

José Luiz Costa Pereira<sup>5</sup>

## Resumo

O novo Sistema do *Logger* do *Stressometer* do LTF-3 foi criado a partir da necessidade de fazer uma reengenharia de software e hardware no sistema antigo, dentro das funcionalidades já existentes, de forma a prover uma arquitetura aberta de hardware e de software. O novo sistema, além de melhorar as funcionalidades já existentes e proporcionar a rastreabilidade das informações, incorporou novas funcionalidades, proporcionando informações de qualidade para as linhas sucedaneas ao LTF-3, agregando maior produtividade. As informações de aplainamento da bobina processada no LTF-3, agora são disponibilizadas em rede, através de índices e de gráficos 2D e 3D.

**Palavras-chave:** *Stressometer*; *Logger*; Processo; Aplainamento.

## DEVELOPMENT AND IMPLANTATION OF THE NEW STRESSOMETER *LOGGER* SYSTEM FOR TANDEM COLD MILL #3

## Abstract

This new *Stressometer Logger System* of LTF-3 was developed from the need for a software and hardware reengineering in the old system, with the same existing features, in order to provide a new open architecture of hardware and software. The new system, in addition to improve existing features and provide the traceability of information, incorporates new features, providing quality information to process lines ahead, adding greater productivity. The planing information of processed coil in LTF-3, now are available on a network, through data indices and 2D and 3D graphics.

**Keywords:** *Stressometer*; *Logger*; Process; Planing.

<sup>1</sup> Contribuição técnica ao 65º Congresso Anual da ABM, 26 a 30 de julho de 2010, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>2</sup> Engenheiro de Operação - Companhia Siderúrgica Nacional

<sup>3</sup> Engenheiro de Manutenção - Companhia Siderúrgica Nacional

<sup>4</sup> Engenheiro Especialista - Companhia Siderúrgica Nacional

<sup>5</sup> Especialista de Tecnologia da Informação - Companhia Siderúrgica Nacional

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos efeitos colaterais da evolução tecnológica é a obsolescência rápida dos sistemas dedicados, ou seja, sistemas desenvolvidos para plataformas de hardware e software específicas. Equipamentos e sistemas que algum tempo atrás eram o estado da arte em termos de tecnologia, hoje são um empecilho para a evolução do processo no que diz respeito à produtividade e a qualidade do produto final. Esse é o caso do Sistema Logger do Stressometer do LTF-3. Uma aplicação já descontinuada pelo fabricante, executando em um hardware obsoleto e utilizando um protocolo de comunicação proprietário, sem conectividade com outras redes.

## 2 ENTENDIMENTOS DA SITUAÇÃO INICIAL

O Logger do Stressometer é composto de um microcomputador rodando um software aplicativo cuja funcionalidade é armazenar em um banco de dados Paradox, os dados de aplainamento da bobina, coletados em tempo real pelo Stressometer, durante a laminação de cada bobina. Outra funcionalidade do Logger é mostrar na tela um gráfico em 2D ou 3D contendo o perfil de aplainamento de cada bobina ao longo de seu comprimento.

Este sistema funciona de modo isolado em uma rede local dedicada, conectado ao computador do Stressometer e utilizando o protocolo de rede Netbios. O hardware utilizado é limitado ao Pentium II, gerando incompatibilidade com o aplicativo do Logger quando se utiliza um hardware mais moderno. Utiliza o sistema operacional Windows 3.11, que também não permite o seu upgrade por incompatibilidade com o software aplicativo do Logger. Tudo isso faz com que seja necessário um upgrade do aplicativo do Logger, o qual é fornecido pela ABB, Suécia. Com essas restrições, as informações armazenadas no banco de dados Paradox não podem ser acessadas remotamente.

A equipe de manutenção de sistemas de automação da CSN tentou por várias vezes, inclusive com o apoio do fornecedor do sistema, fazer upgrade da aplicação do Logger. Entretanto, a versão do Logger utilizada na CSN já havia sido descontinuada e o seu upgrade implicaria em uma atualização tanto do hardware e software do Logger quanto do Stressometer, cujo alto custo inviabilizou o projeto.

## 3 SOLUÇÃO APRESENTADA

Em vista do alto custo de upgrade, a CSN procurou alternativas de software de mercado que possuísem algumas das principais funcionalidades do Logger, tais como geração de gráficos do perfil da bobina e geração dos índices de qualidade do aplainamento. Não foi encontrada solução pronta no mercado.

Iniciou-se então o desenvolvimento de um novo software que tivesse as funcionalidades do Logger. Partiu-se então do zero, uma vez que não se tinha disponível os códigos fonte do Logger atual.

A viabilidade do projeto dependia, fundamentalmente, do protocolo de comunicação entre o microcomputador do Logger e o Stressometer, chamado de GCOM. Por ser um protocolo dedicado e sem documentação detalhada a respeito, esse passou a ser o ponto crítico do desenvolvimento.

Buscou-se no mercado a contratação de uma empresa que tivesse o conhecimento necessário sobre esse tipo de protocolo ou outra solução para a

transferência dos dados do Stressometer. Dentre as várias soluções apresentadas, uma se destacou por oferecer um driver de comunicação que utilizava o protocolo GCOM usado em sistemas da ABB.

Durante os testes com o novo protocolo verificou-se que os dados adquiridos do Stressometer não geravam gráficos semelhantes ao antigo Logger. O antigo Logger recebia os dados do Stressometer e fazia uma conversão antes de armazená-los no Paradox. Não havia disponível qualquer tipo de documentação a respeito desta conversão de informação.

Iniciou-se a pesquisa pelo algoritmo que estava sendo usado para efetuar a conversão desses dados. Através de observações e comparações entre os dados que eram recebidos pelo Logger e os dados armazenados no Paradox, chegou-se aos algoritmos diferenciados de transformação, que eram aplicados aos dados recebidos do Stressometer.

Após a descoberta do algoritmo de conversão, o novo Logger foi criado, contendo, além das funcionalidades do antigo Logger, novas funcionalidades que permitiram a evolução da ferramenta, atendendo as necessidades da CSN.

#### **4 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA**

O desenvolvimento do novo Logger foi feito dentro das mais recentes tecnologias de desenvolvimento de software. Utilizou-se a arquitetura cliente-servidor, como forma de isolamento entre camadas. O Logger Server adquire as informações de aplainamento do computador do Stressometer (MasterPiece 200F da ABB), faz o tratamento desses dados e armazena no banco de dados. Uma ou mais instâncias do Logger Viewer (clientes) permitem ao operador visualizar as informações de aplainamento de cada uma das bobinas laminadas.

Também se objetivou o desenvolvimento de um software aplicativo que ficasse independente da versão do sistema operacional Windows (XP, 2003, Vista, etc.) e independente da plataforma de hardware.

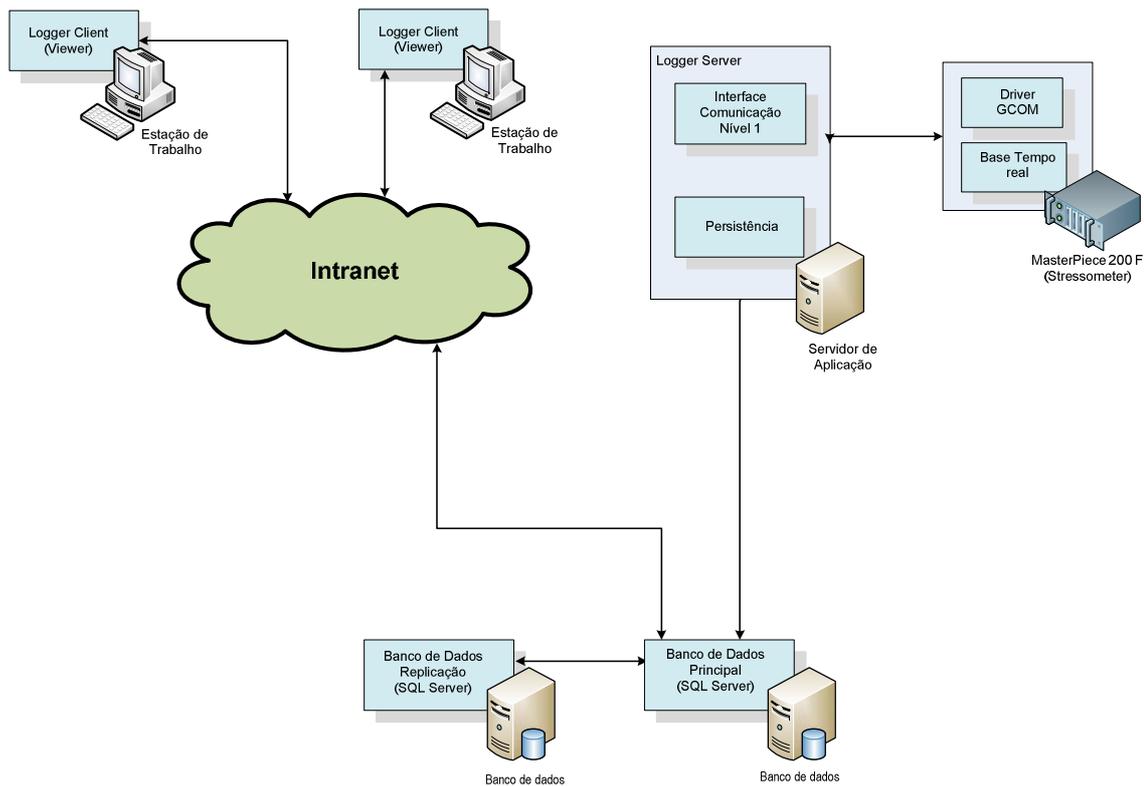
A especificação funcional e o projeto detalhado do novo Logger foram feitos utilizando-se as técnicas de modelamento com a linguagem UML (Unified Modeling Language). O desenvolvimento do software foi feito com o Visual Studio 2005 (.Net) e os relatórios gerados pelo Crystal Reports.

Para o armazenamento das informações de aplainamento de cada bobina, coletadas do Stressometer (pelo protocolo GCOM) foi utilizado o SQL Server 2005.

Resumindo, as características do novo Logger são as seguintes:

- arquitetura cliente – servidor;
- desenvolvimento do software em Visual Studio Dot Net;
- armazenamento dos dados armazenados em Banco SQL Server;
- utilização do driver GCOM da Wonderware
- utilização da ferramenta NEVRON Chart for Dot Net, para geração dos gráficos 2D e 3D;
- os relatórios são gerados pelo Crystal Reports for Dot Net;

A Figura 1 mostra o desenho da arquitetura de hardware do Novo Logger.

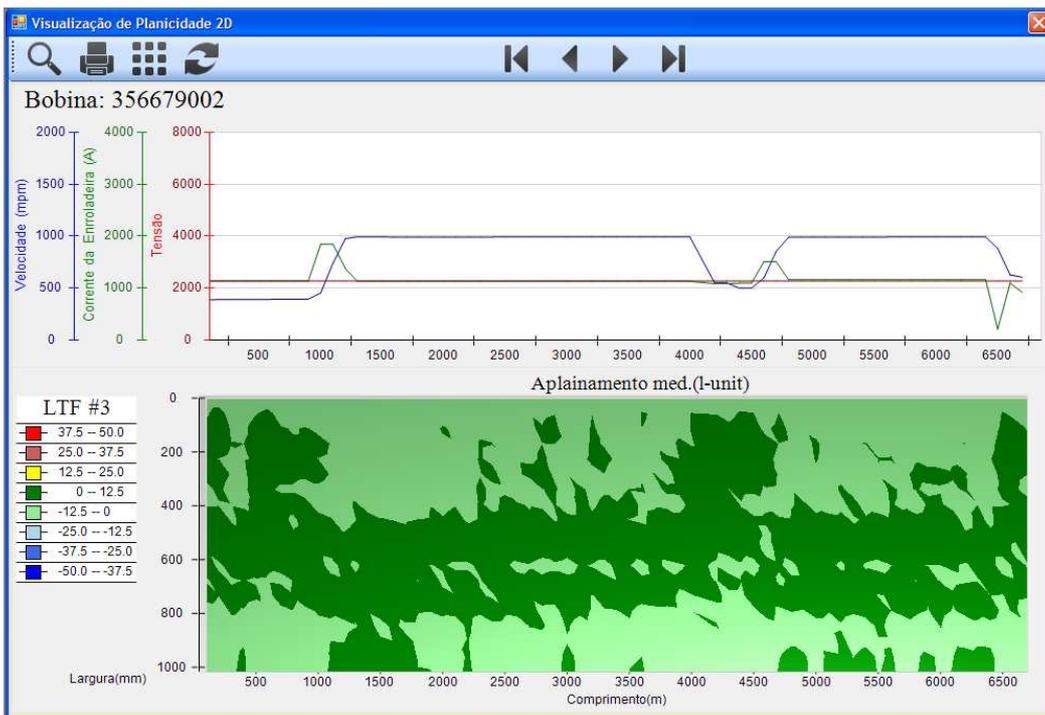


**Figura 1** – Arquitetura de hardware do novo Logger.

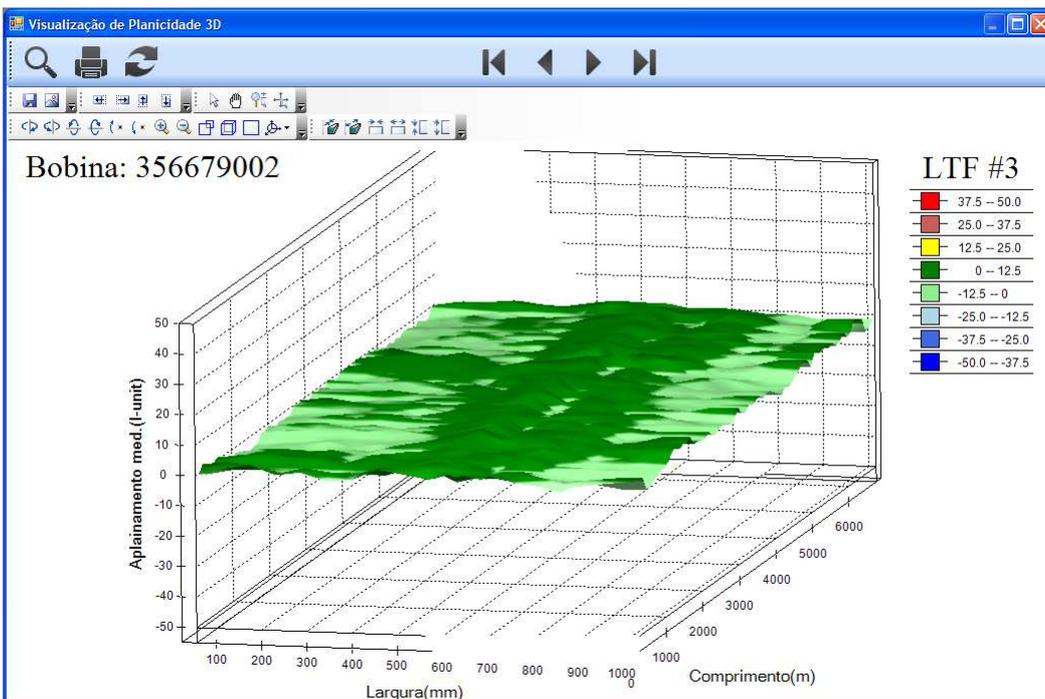
As funcionalidades do Novo Logger são as seguintes:

- **Logger Server**
  - comunica com o Stressometer através do DDE client em conjunto com o protocolo GCOM (Figura 2);
  - recebe do Stressometer os dados de cada bobina laminada;
  - faz o tratamento dos dados recebidos;
  - armazena as informações em tabelas do banco de dados SQL Server;
- **Logger Client**
  - pesquisa bobina ou lista de bobinas de acordo com o filtro selecionado (Figura 3);
  - visualiza as informações de “aplainamento Medido” e do “Erro de Aplainamento” em gráficos 2D (Figura 4);
  - visualiza o perfil de aplainamento da bobina em gráfico 3D, podendo ser rotacionados em qualquer um dos três eixos, conforme o movimento do mouse, permitindo uma visão do aplainamento da bobina em qualquer ângulo (Figura 5);
  - mostra na tela as informações detalhadas dos índices de aplainamento da bobina selecionada;
  - imprime gráficos, configurados pelos usuários, com informações de aplainamento;
  - imprime um relatório resumido das bobinas processadas, conforme o filtro selecionado (Figura 6);

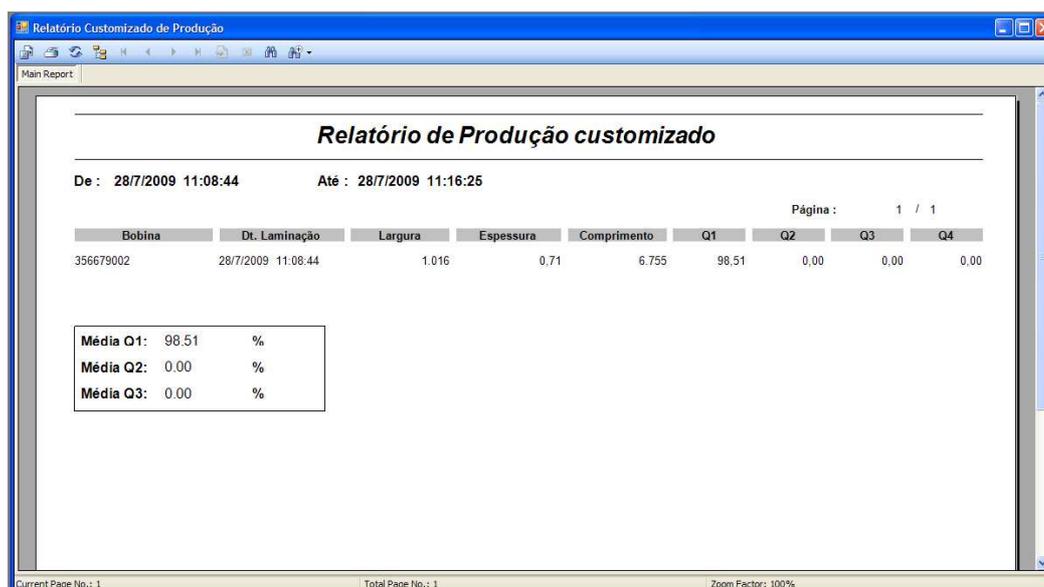




**Figura 4** – Tela com o gráfico de aplainamento.



**Figura 5** – Tela com o perfil de aplainamento.

De : 28/7/2009 11:08:44      Até : 28/7/2009 11:16:25      Página : 1 / 1

| Bobina    | Dt. Laminação      | Largura | Espessura | Comprimento | Q1    | Q2   | Q3   | Q4   |
|-----------|--------------------|---------|-----------|-------------|-------|------|------|------|
| 356679002 | 28/7/2009 11:08:44 | 1.016   | 0,71      | 6.755       | 98.51 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Média Q1: 98.51 %  
 Média Q2: 0.00 %  
 Média Q3: 0.00 %

Current Page No.: 1      Total Page No.: 1      Zoom Factor: 100%

**Figura 6** – Tela com relatório de produção antes de ser impresso.

## 5 BENEFÍCIOS

Os benefícios proporcionados pelo novo sistema do Logger podem ser classificados em benefícios qualitativos e quantitativos.

- Benefícios qualitativos:
  - Operacional:
    - interface humano-máquina com mais recursos, facilitando a operação do novo sistema do Logger;
    - rastreabilidade das informações de aplainamento do LTF-3, proporcionando maior rapidez no ajuste do processo de laminação;
  - Processo;
    - informações disponíveis em rede com acesso a banco de dados remotamente, permitindo análises e tomadas de decisão com maior rapidez;
  - Equipamento e infraestrutura;
    - independência da plataforma de hardware, com a utilização de micro mais moderno, mais rápido, com maior capacidade de processamento;
    - independência da plataforma de software com a utilização de sistema operacional multitarefa (Windows XP);
  - Mão de Obra:
    - agilidade na consulta das informações de aplainamento por parte do cliente, com acesso remoto via rede corporativa;
  - Qualidade:
    - antecipação das informações de aplainamento para as linhas subsequentes, proporcionando maior precisão nas ações de regulagem dos processos;
- Benefícios quantitativos:
 

Nos benefícios quantitativos estamos comparando o processo de desenvolvimento de um sistema com a aquisição de um novo sistema Logger do fabricante do Stressometer.

- o custo total do investimento foi da ordem de 10% do valor orçado pelo fabricante do Stressometer;
- o prazo total de execução foi da ordem de 50% a menor que o prazo para a aquisição do fabricante do Stressometer.

## **6 CONCLUSÃO**

O projeto se tornou atrativo em virtude do ganho que seria obtido com o desenvolvimento de uma ferramenta própria para visualização dos dados do Stressometer. Existiam alternativas para a comunicação com o Stressometer sem utilização do protocolo GCOM, porém com poucos benefícios operacionais e de qualidade.

Com o novo Logger temos um sistema atualizado, aberto, portátil, arquitetura cliente-servidor, domínio do software utilizado e por fim, extremamente democrático e dinâmico, possibilitando todas as linhas seguintes consultarem a carta de aplainamento a todo momento.

Para o futuro, A CSN pretende instalar a nova versão do Logger nos outros laminadores de sua planta, que possuem o mesmo sistema de medição de aplainamento que estava sendo utilizado no Laminador de Tiras Frio #3.