

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA DETECTAR ROLO COM ANORMALIDADE NO FORNO DA LRCC#1¹ EVITANDO MATERIAL ARRANHADO NO FORNO DA LRCC#1

Adalberto Souza de Andrade²
Márcio Fidélis Ramos³

Resumo

Este Software denominado **SAMDRA** (Sistema AutoMático de Detecção de Rolo com Anormalidade), que está em processo de registro de patente junto ao INPI, protocolo 020070027564, e foi desenvolvido para detectar Rolo deslizando, com o acoplamento quebrado, ou outra anormalidade no Forno da LRCC #1. Quando o alarme é detectado, aparece na lista de alarmes, e também na janela de ATENÇÃO. A tela de Resfriamento Rápido, Envelhecimento 2, Envelhecimento 1, Encharque/Resfriamento Controlado e Pré aquecimento e Aquecimento, agora mostram também a velocidade média da Seção, e o número de Rolos que estão sendo acionados, desconsiderando assim da média de velocidade da seção os rolos que não estão rodando. Este trabalho tem um grande efeito na qualidade do material processado na LRCC #1, pois evita que se produza material arranhado, que era um dos grandes problemas do forno.

Palavras-chave: Forno; Deslizamento; Rolos; Arranhado.

SOFTWARE DEVELOPMENT TO DETECT ROLL ABNORMALITY IN FURNACE – LRCC#1 MATERIAL SCRATCHED PREVENT IN FURNACE – LRCC#1

Abstract

This Software called **SAMDRA**, and patent pending on INPI, protocol 020070027564, was developed in order to detect Roll slipping, broken coupling or another abnormality in LRCC#1 furnace. When the alarm is detect, the alarm list appears, and also the ATTENTION window. The screens Fast Cooling, Overaging 1 and Overaging 2, Soaking/Slow Cooling, Pre Heater and Heater, now shown also the average speed of each section, and the rolls quantity that are running, removing from the average speed the rolls that are not running. This paper causes a great improvement on the processed material on LRCC#1, because it prevents scratched material, which was a big problem in the furnace.

Key words: Furnace; Slipping; Rolls; Scratched.

¹ Contribuição técnica ao 44º Seminário de Laminação – Processos e Produtos Laminados e Revestidos, 16 a 19 de outubro de 2007, Campos do Jordão – SP, Brasil.

² Engenheiro Eletricista - Engenheiro Especialista da CSN

³ Técnico Metalúrgico – Supervisor da CSN

1 INTRODUÇÃO

A Seção do Forno da LRCC #1 é subdividida em 7 seções que são:

- Pré Aquecimento
- Aquecimento
- Encharque
- Resfriamento Controlado
- Envelhecimento 1
- Envelhecimento 2
- Resfriamento Rápido

Cada Seção tem um determinado número de rolos conforme mostrado na figura 1, e descrito abaixo:

- Pré Aquecimento – 3 rolos
- Aquecimento – 13 rolos
- Encharque – 9 rolos
- Resfriamento Controlado – 5 rolos
- Envelhecimento 1 – 15 rolos
- Envelhecimento 2 – 17 rolos
- Resfriamento Rápido – 12 rolos
- Total – 74 rolos

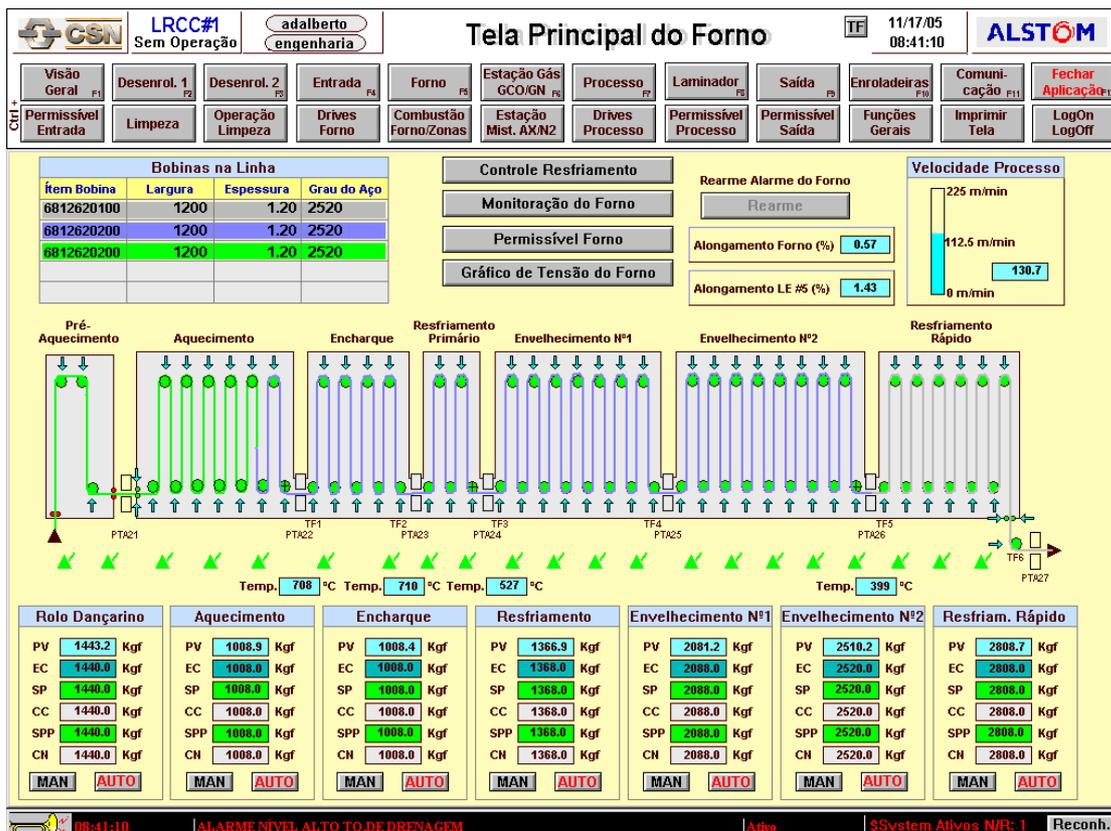


Figura 1 – Rolos do Forno da LRCC #1

O objetivo deste trabalho é fornecer informações on line para a operação da LRCC #1, de que algum rolo do forno está deslizando, ou com o acoplamento quebrado, pois estas anormalidades causam arranhado no material, e consequentemente problemas de qualidade.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este Software foi desenvolvido completamente no Software de Supervisão In Touch, e não foi consultada nenhuma literatura para tal, e inicialmente foi desenvolvido no Application Scripts, que é executado a cada 1 segundo, mas foi visto que os alarmes eram gerados a todo instante, porque sempre existem pequenas variações na velocidade dos motores, e portanto estes certamente eram alarmes falsos, e o Software também ficou muito grande porque estava lendo cada velocidade, e cada geração de alarme de cada vez, repetindo esta operação por 12 vezes no caso dos Rolos do Resfriamento Rápido. Foi então criado um Condition Script (\$SECOND = 60), que a cada 1 minuto (60 segundos) é executado, com isto foi criado o primeiro filtro, e também foi feita uma indexação das variáveis para reduzir o tamanho do software, e continuar executando a mesma função. Mesmo assim continuava gerando alarmes falsos, principalmente nas acelerações e desacelerações da Seção de Processo. Para evitar este problema foi criado uma variável (COUNT_RAP_FCx) para executar a contagem de 3 alarmes válidos, desta forma somente se o alarme acontecer por 3 vezes, dentro do período de 6 minutos, é que este é considerado um alarme válido. E para evitar acumulação deste contador de alarmes, por exemplo poderia ser gerado um alarme às 9:13, outro às 11:37, e um terceiro às 15:27, somando 3 alarmes, o que daria um alarme falso, foi criado um outro contador (COUNT_RAP_RST), que reseta todos os alarmes e contadores de alarmes a cada 6 minutos, garantindo assim que não haverá acumulação de alarmes. Com a introdução deste segundo filtro houve a garantia que não temos nenhum alarme falso no processo de detecção.

Foram utilizadas as variáveis já existentes de velocidade real dos rolos do forno, num total de 75 variáveis, foram criadas 75 variáveis para os alarmes, 75 variáveis dos contadores de alarmes válidos, e 48 variáveis para contadores, reset dos contadores, média de velocidades, ajuste de sensibilidade de detecção do deslizamento dos rolos, e para as variáveis indexadas.

Foi colocado também um ajuste de sensibilidade de detecção do deslizamento dos rolos para não detectar alguma pequena diferença de diâmetro dos mesmos. Foram modificadas as telas dos Drives do Processo para indicar os valores dos contadores, alarmes, velocidade média da seção, e um campo para o ajuste da sensibilidade de cada Seção (Figuras 2, 3, 4, 5 e 6).

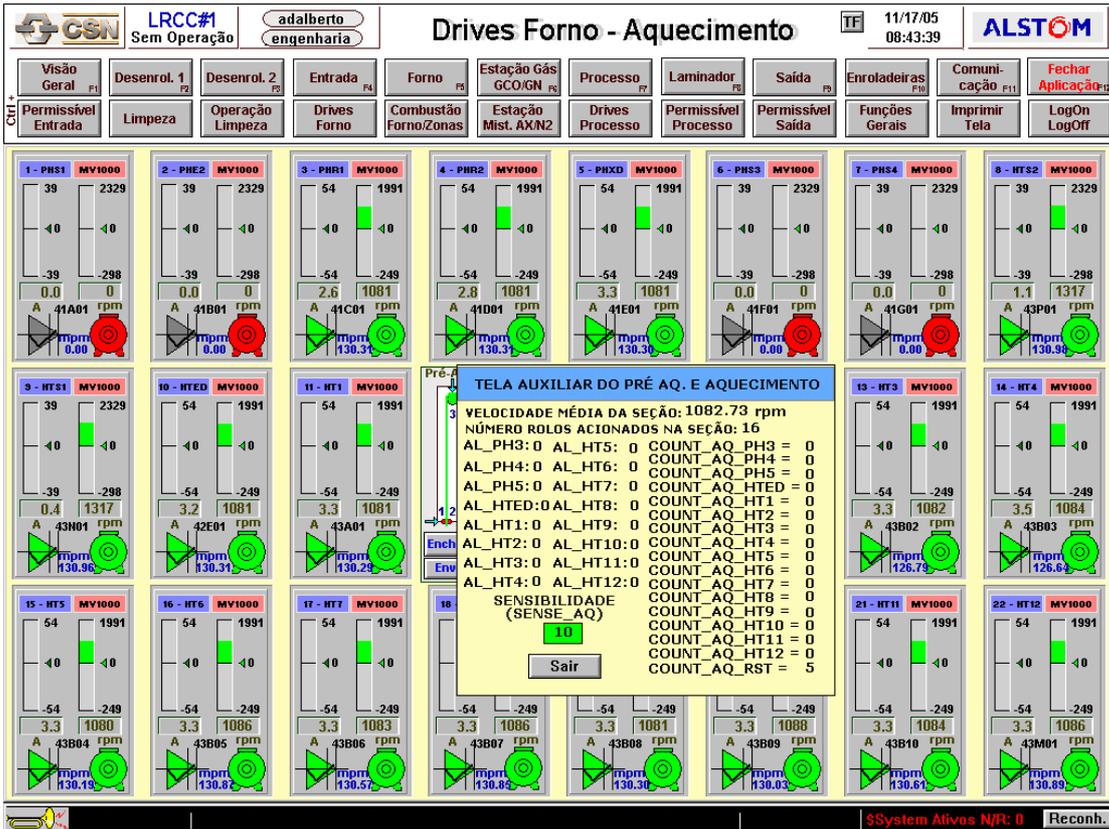


Figura 2 – Drives das Seções de Pré Aquecimento e Aquecimento

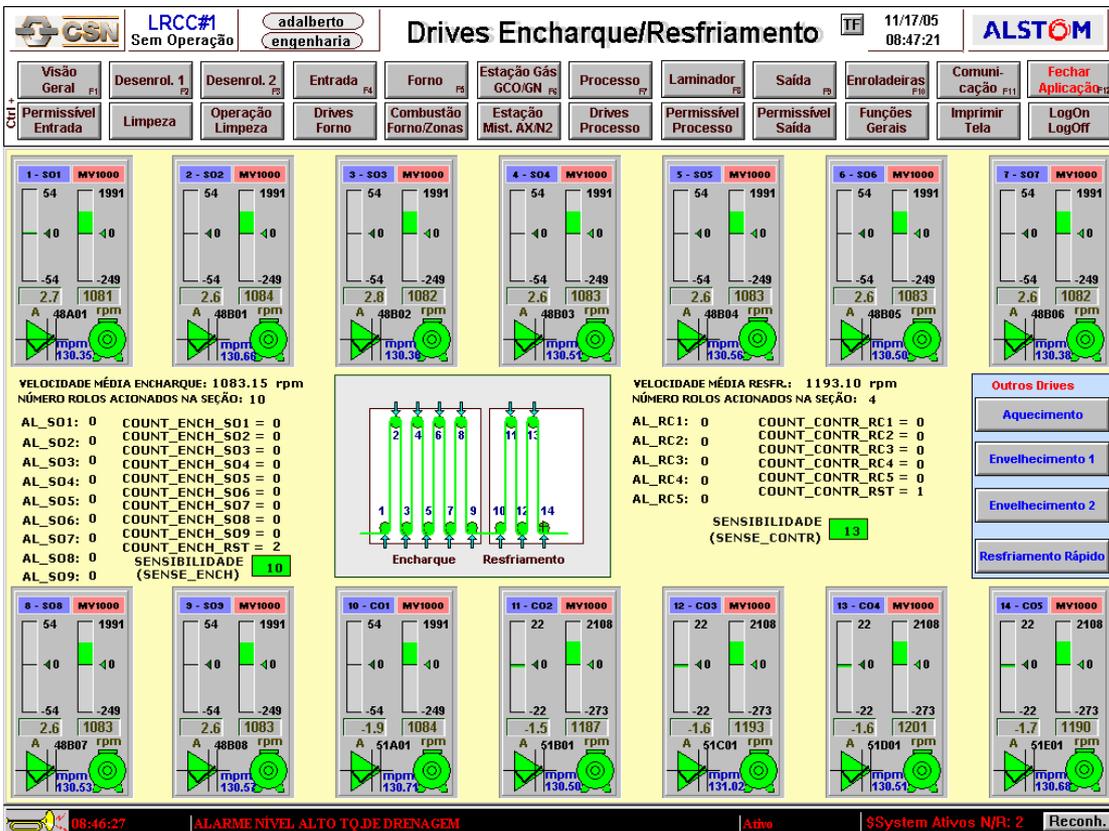


Figura 3 – Drives das Seções de Encharque e Resfriamento Controlado

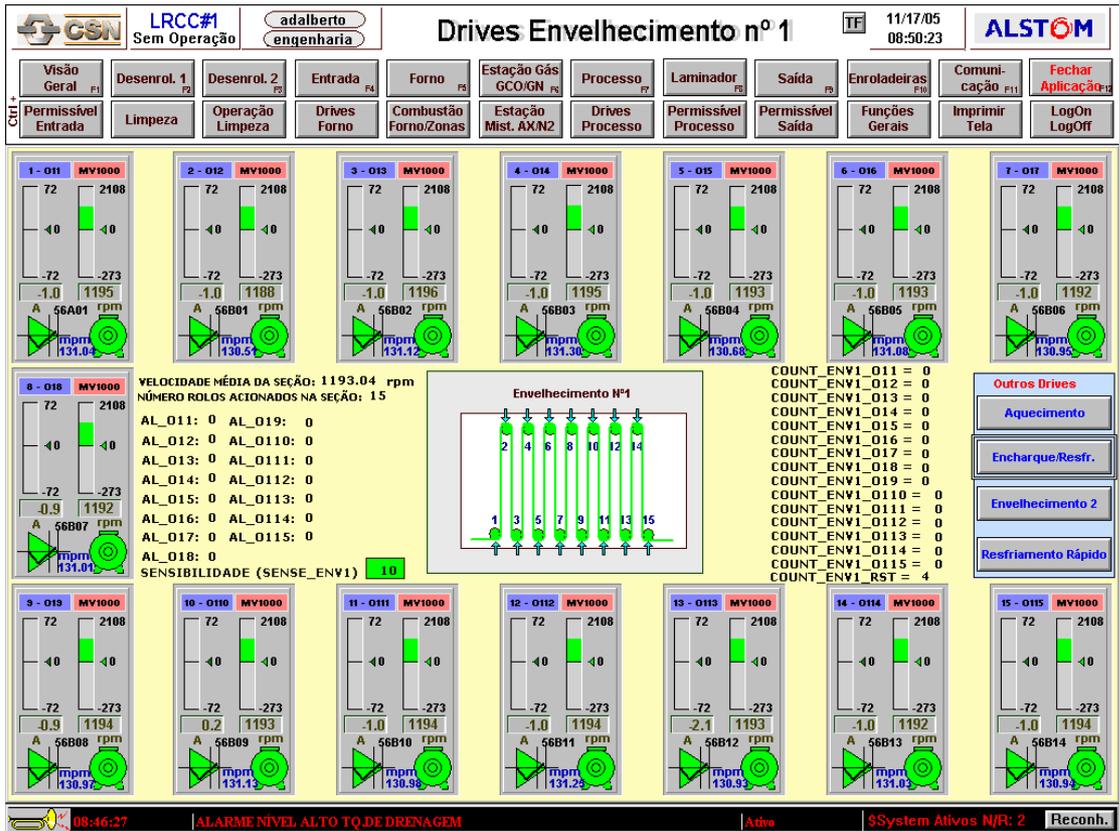


Figura 4 – Drives das Seção de Envelhecimento 1

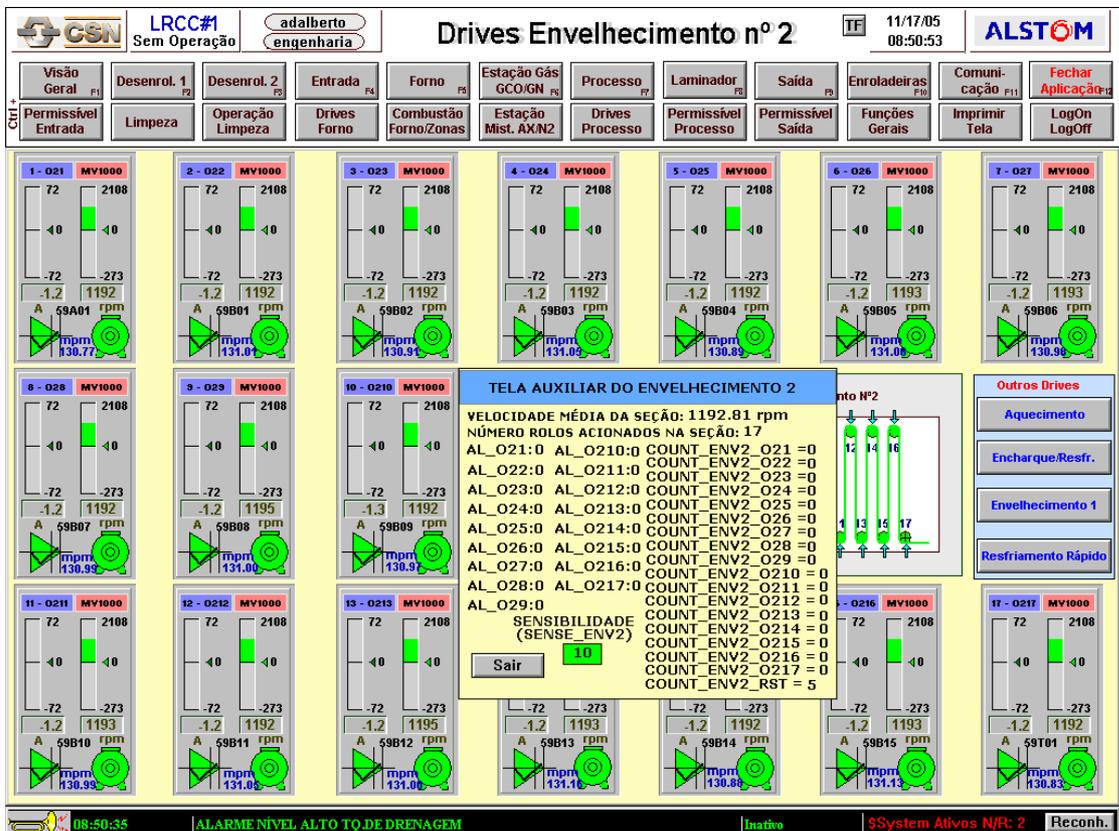


Figura 5 – Drives das Seção de Envelhecimento 2

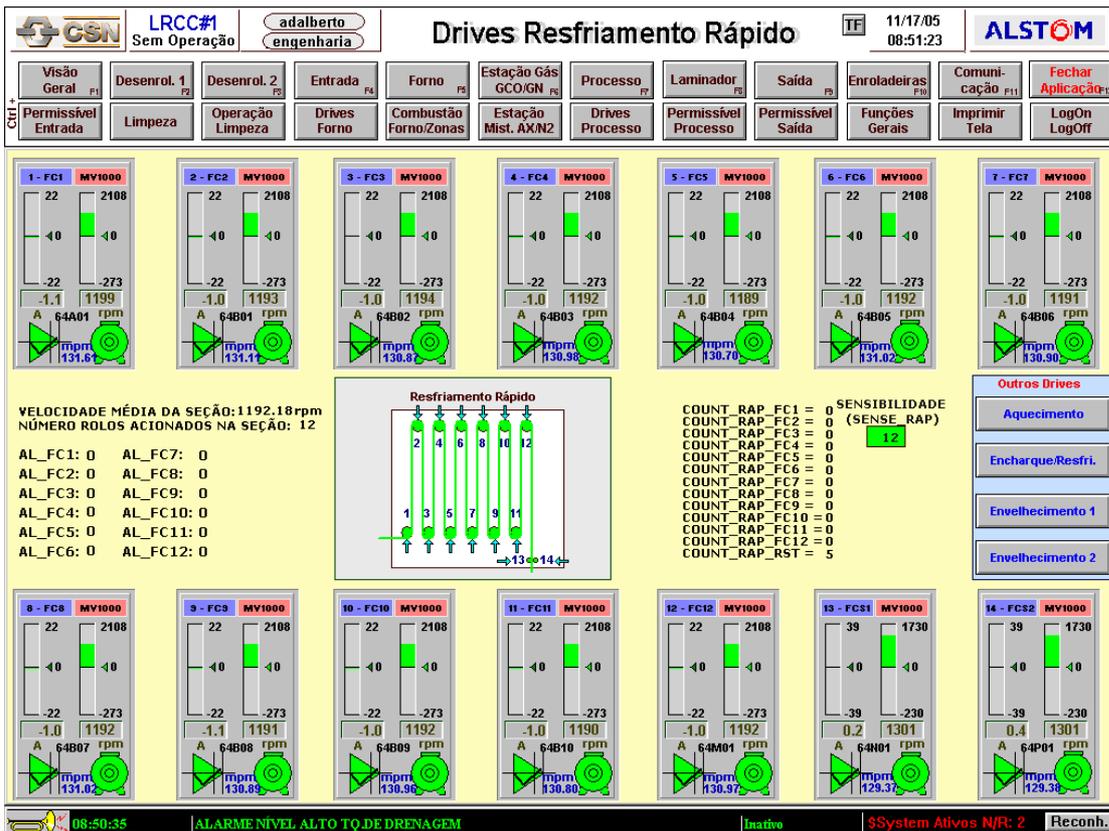


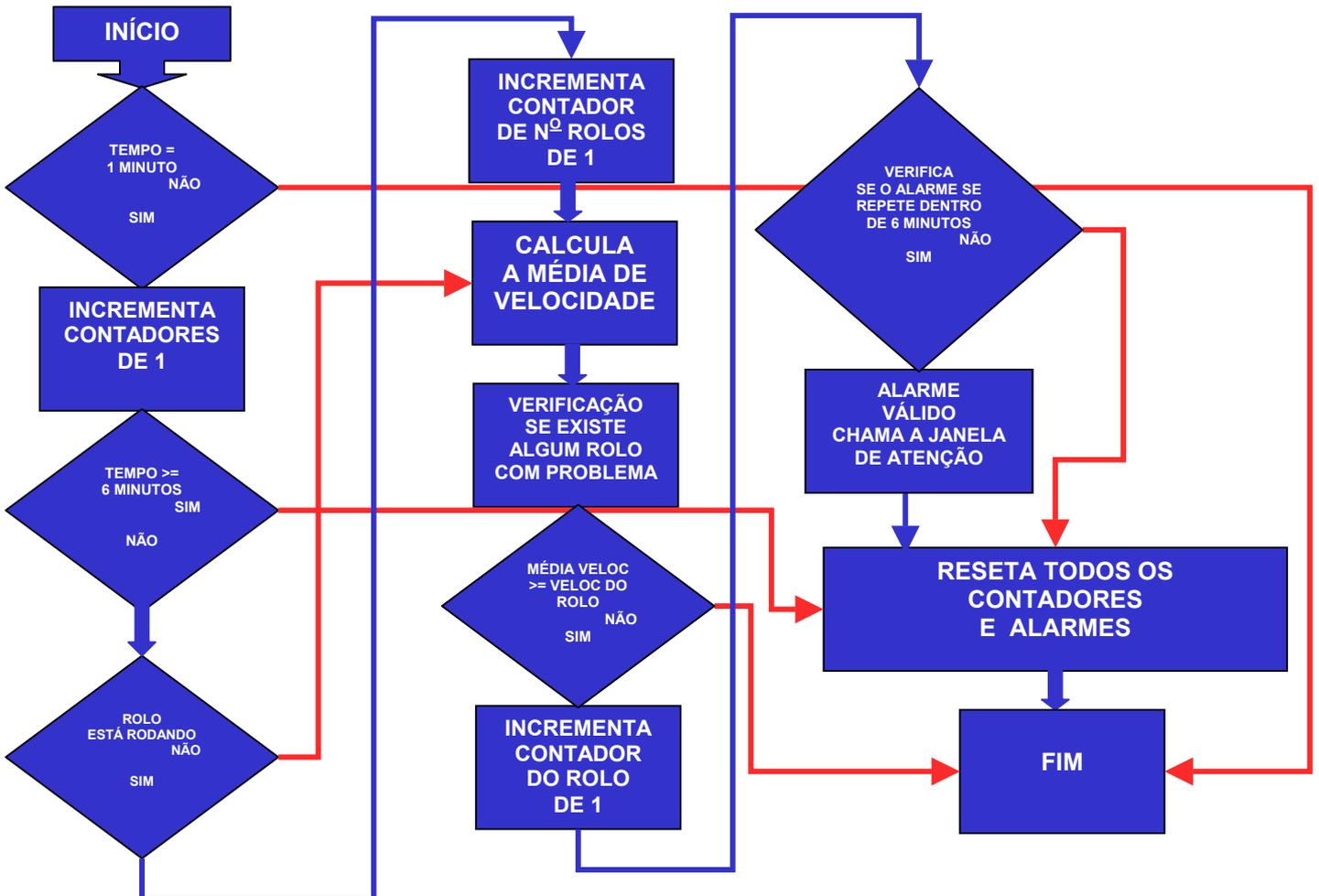
Figura 6 – Drives das Seção de Resfriamento Rápido

O princípio básico de funcionamento deste Software de detecção é comparar a velocidade de cada rolo, com a velocidade média da respectiva seção. Se esta comparação estiver dentro de \pm o valor colocado na variável de sensibilidade (SENSE), indica que este rolo está normal, se estiver fora deste valor indica que este rolo está deslizando, com o acoplamento quebrado, ou qualquer outra anormalidade. Quando o alarme é considerado válido aparece uma janela de ATENÇÃO em todas as estações (Figura 7), para que o operador avalie a situação e tome as medidas necessárias para evitar arranhar o material.



Figura 7 – Exemplo de Alarme de Rolo Deslizando ou com Acoplamento Quebrado

A seguir o Fluxograma do Software:



Testes realizados:

No período de 05/05/2005 até 12/05/2005, a versão final do Software foi testado na Estação de Engenharia. Neste período o Rolo 3 da Seção do Resfriamento Rápido, que já era sabido que estava deslizando com qualquer material, acusava alarme a todo instante, este rolo foi substituído posteriormente, e acabou o problema de deslizamento.

Nota: Só aparece o alarme, não para a linha.

Em 01/06/2005 foi colocado o Software em todas as outras Seções do Forno, foram feitos os ajustes finos em todas as seções até 30/10/2005, estando funcionando corretamente até o momento.

3 RESULTADOS

3.1 Estimativa do Custo de Desenvolvimento

Estima-se que o custo para desenvolver um Software deste tipo por terceiros, baseado nos preços atualmente cobrados para desenvolvimento de Engenharia, não seria menor do que:

R\$ 150.000,00.

3.2 Monetização dos Resultados

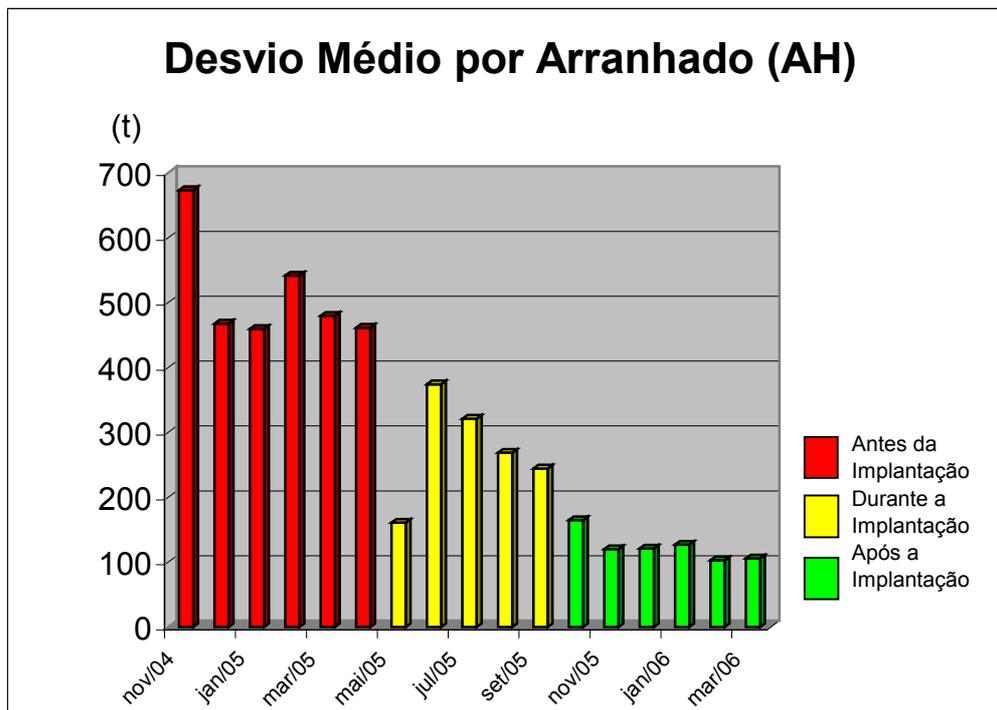


Figura 8 – Gráfico do desvio médio por arranhado

Com o objetivo de monetizar os itens de retrabalho, desvio e sucata, devido ao material que não teve mais arranhado causado por defeito de rolos do forno após a implantação do trabalho, foi calculado a média mensal destes 3 itens, que são mostrados no gráfico na Figura 9.

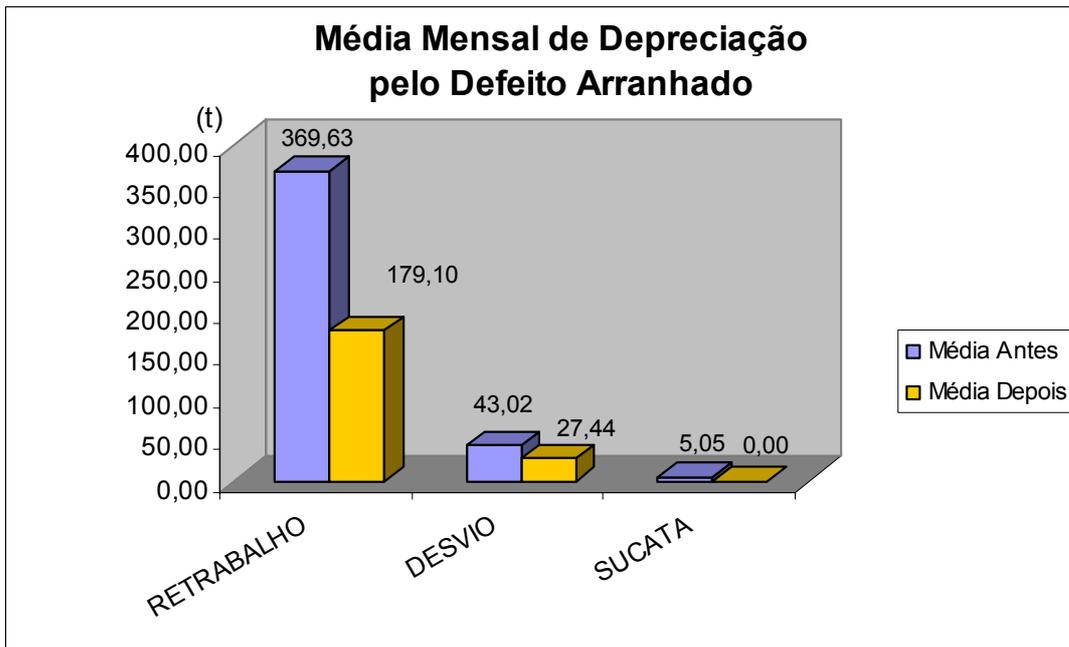


Figura 9 – Gráfico da Média Mensal de Depreciação pelo Defeito Arranhado

Com a redução do retrabalho, desvio e sucata tivemos um ganho mensal total de R\$ 40.670,00, conforme mostrado no gráfico da Figura 10:

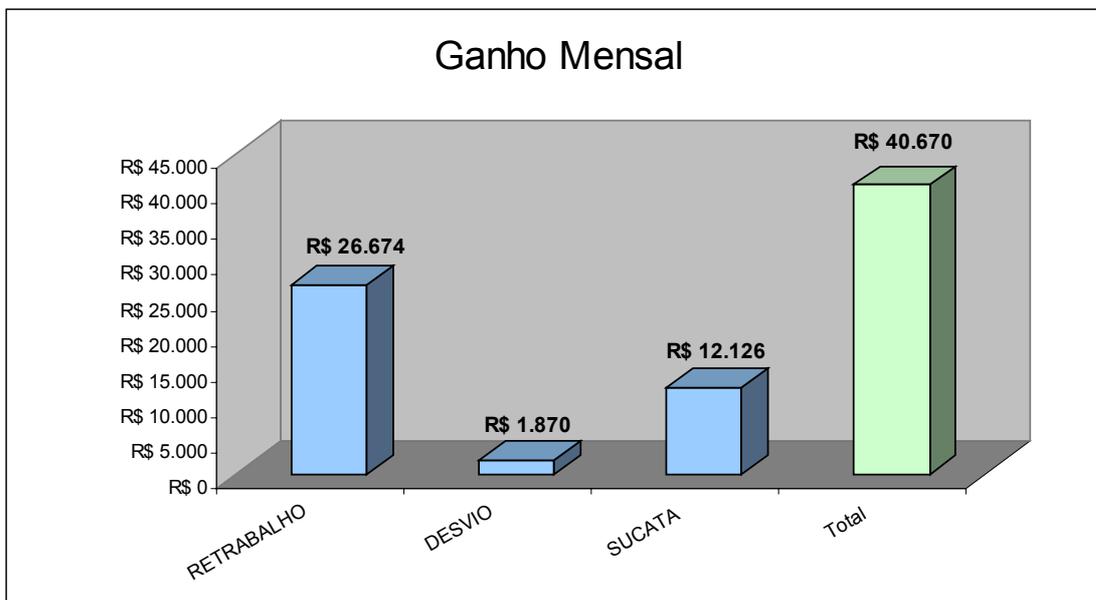


Figura 10 – Gráfico do Ganho Monetário Mensal

O que significa um ganho anual de R\$ 488.040,00.

3.3 Economia Total

Somando-se a estimativa do custo de desenvolvimento do Software com o ganho anual, temos:

Desenvolvimento do Software: R\$ 150.000,00
 Ganho anual: R\$ 488.040,00
Total economizado: R\$ 638.040,00

3.4 Segurança

Maior segurança para os operadores da LRCC #1, visto que este trabalho evita um possível arrebatamento no forno e aberturas do forno para procurar o rolo que está causando material arranhado

3.5 Meio Ambiente

Menor consumo dos recursos naturais devido a diminuição de sucata na LRCC#1.

3.6 Moral

Melhores condições de trabalho para os operadores.

4 CONCLUSÃO

Após a implantação deste trabalho não houve mais nenhuma ocorrência de material arranhado no forno devido a problemas nos rolos, e também melhorou as condições de segurança para os trabalhadores, evitou-se o consumo inadequado dos recursos naturais, e melhores condições de trabalho para os operadores, incidindo diretamente na moral dos mesmos.

Agradecimentos

Agradecemos a todos que direta ou indiretamente colaboraram para a implantação deste trabalho.