

# NOVO MÉTODO DE REMOÇÃO RÁPIDA DE LAMA EM TORRES DE RESFRIAMENTO APLICADO NA ETE LTQ2<sup>1</sup>

Sueli Aguiar Barros <sup>2</sup>  
José Maria do Nascimento <sup>3</sup>  
José Antônio de Mello Jr <sup>4</sup>

## Resumo

Os sistemas de refrigeração e tratamento de efluentes que operam de forma contínua apresentam dificuldade em se efetuar grandes limpezas e manutenções em seus equipamentos, visto que não podem parar de operar. Em geral, o tempo disponível para execução destas limpezas é muito limitado e requer um perfeito planejamento e um grande esforço manual para execução. Este trabalho descreve em detalhes os métodos empregados para os serviços de limpeza da torre de resfriamento do Laminador de Tiras a Quente número 2 (LTQ#2), ocorrido em Agosto de 2007. O serviço foi realizado por uma empresa contratada sob supervisão da CSN, onde foi empregado um método inovador de limpeza. Este novo método proporcionou, pela primeira vez na história das preventivas do Laminador, uma limpeza total da bacia da Torre de Resfriamento. Além da garantia da limpeza executada, houve melhora visível na qualidade da água de resfriamento que é distribuída ao Laminador após a limpeza. Isto impactou tremendamente na disponibilidade do equipamento e nos índices de produção e qualidade do produto final: BQ. Todo o conhecimento e técnica adquirida nesta limpeza, servirá de padrão e exemplo para limpezas futuras de equipamentos que atendem o LTQ#2 ou em estações similares

**Palavras-chave:** Limpeza; Torre de resfriamento; Laminador a quente.

## NEW METHOD FOR FAST SLUDGE REMOVAL IN COOLLING TOWERS

### Abstract

Cooling water and effluents systems that operate without stops, have a great difficulty to mantain and make cleannings. In general, the time to make these stops is very limited and you may have an excelent planning and a very hard work to execute it. This work describes in details, the work performed in August of 2007, for the cleanning of the cooling tower of CSN that refrigerates the rolling machine number 2. A new method of cleanning was made, which resulted for the first time in the complete cleanning of this equipment. Besides the complete cleanning of the cooling tower basin, we have improvements in the quality of the water distributed to the rolling MACHINE, that have a great impact in the equipments and in the production indexes. All the knowledge and techonology that was used in this work will be applicated in another similar cleannings in other systems.

**Key words:** Cleanning; Cooling system; Rolling machine.

<sup>1</sup> *Contribuição técnica ao 63º Congresso Anual da ABM, 28 de julho a 1º de agosto de 2008, Santos, SP, Brasil*

<sup>2</sup> *Engenheira de Produção da Gerência de Distribuição e Utilidades da Companhia Siderúrgica Nacional, Volta Redonda*

<sup>3</sup> *Supervisor de águas e efluentes da Gerência de Distribuição e Utilidades da Companhia Siderúrgica Nacional, Volta Redonda*

<sup>4</sup> *Engenheiro, Petranova*

## 1 INTRODUÇÃO

A Estação de Tratamento de Efluentes do Laminador de Tiras a Quente número 2 (ETE LTQ2) foi implantada em 1984 juntamente com o laminador.

Esta estação foi projetada para tratar e recircular continuamente cerca de 15.000m<sup>3</sup>/h de água rica em sólidos. Esta água é utilizada principalmente na refrigeração direta dos rolos.

O grande problema desta estação é o elevado assoreamento dos tanques, já que hoje a estação recebe mais efluente do que sua capacidade de tratamento, e seus filtros gravimétricos possuem deficiência de operação.

Como a estação opera sem interrupção, e longas paradas só ocorrem de 2 em 2 anos, existe um acúmulo muito grande de lama no seu sistema de tratamento.

No passado, esta limpeza era realizada de forma rudimentar e não tínhamos tempo disponível para completá-la.

O objetivo deste trabalho é descrever com detalhes a nova técnica de limpeza empregada na última parada realizada em Agosto de 2007, em que pela primeira vez, conseguimos limpar por completo a bacia da torre de resfriamento da estação.

## 2 PROBLEMAS ENFRENTADOS NAS LIMPEZAS ANTERIORES

No passado, as limpezas realizadas durante as grandes paradas do laminador eram executadas utilizando guindastes, bob cats, caçambas e caminhões.

Devido ao pouco tempo disponível de parada, em torno de 96 horas, a limpeza não era concluída. O laminador retomava a operação e ainda existia lama na bacia.

Além disso, a movimentação contínua de guindastes e caçambas durante a limpeza gerava condição de risco na área.



Figura 1 – Fotos do Método de Limpeza da Torre antes de 2007

## 3 NOVO TÉCNICA DE LIMPEZA EMPREGADA

A partir do momento que foi definida a data de parada do laminador, cerca de 9 meses antes, buscou-se o emprego de um novo método de limpeza da torre de resfriamento da estação de tratamento do laminador de tiras a quente número 2.

Foram feitas várias discussões sobre qual seria a melhor metodologia a ser empregada, visando sempre na limpeza completa da bacia da torre nas 96 horas de parada.

Foi decidido iniciar a limpeza, dois meses antes da parada, utilizando um equipamento de dragagem conforme demonstrado na foto abaixo. Este equipamento foi colocado flutuando na bacia da torre, em diversas direções, facilitando a limpeza e a retirada da lama, com o sistema em pleno funcionamento. A lama retirada neste processo foi bombeada diretamente para o tanque de água filtrada e daí removida

via clam shell para um caminhão. Este caminhão direcionava esta lama para o pátio de lama para reciclagem.



**Figura 2** – Balsa instalada na Torre

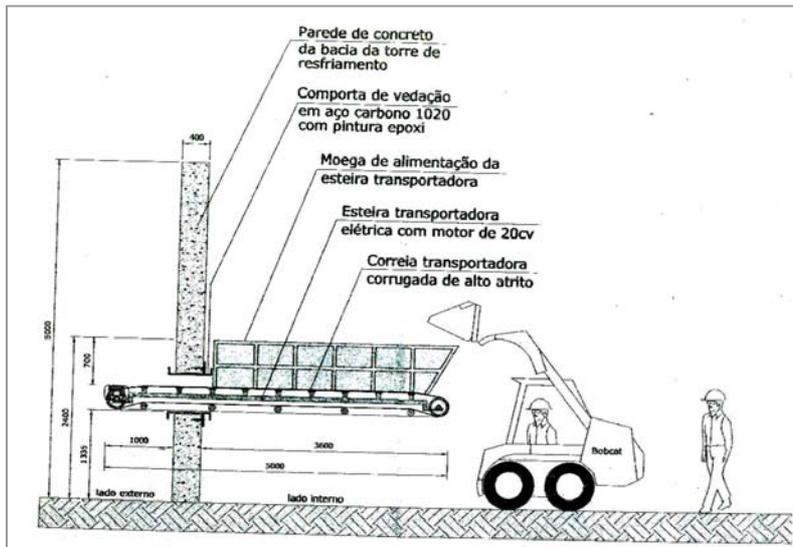
Para complemento da limpeza da bacia, nos dias de parada, optou-se por realizar uma abertura na parede da torre, onde foi instalada uma esteira transportadora. Com o auxílio de uma *bob cat*, que se encontrava dentro da torre e uma pá mecânica fora da torre, a lama foi removida por completo para os caminhões que a direcionavam para o pátio de reciclagem.

A etapa crítica deste processo foi o corte no concreto, onde foram realizados vários cálculos do tamanho adequado da abertura e da sua posterior vedação, garantindo que a estrutura da torre não fosse afetada. Para este corte, foi empregada uma cortadora hidráulica de concreto, conforme mostrado nas figuras abaixo.



**Figura 3** – Detalhe do corte do concreto na parede da Torre

As figuras abaixo descrevem de que forma que foi executado o serviço durante a limpeza.



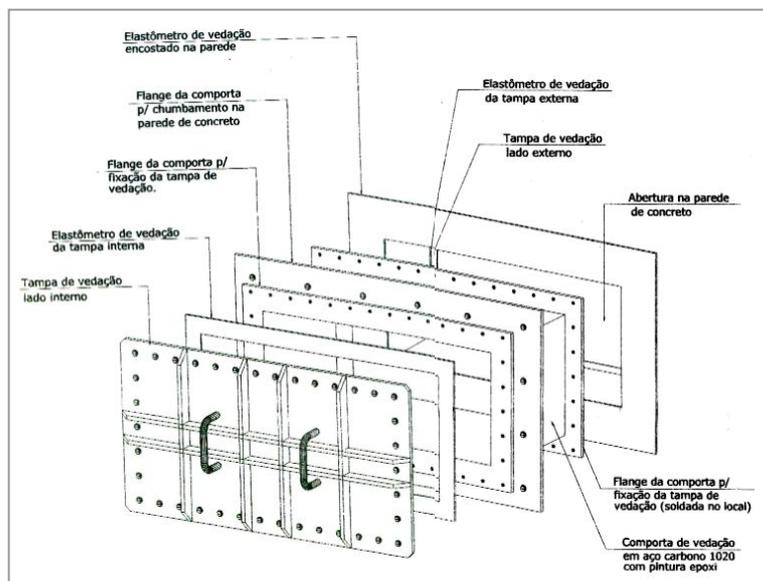
**Figura 4** - Desenho esquemático do serviço.

A utilização de *bob cat* e pá mecânica, juntamente com a correia transportadora, agilizou o serviço de limpeza e não houve a necessidade de emprego de guindastes e caçambas, como era feito no passado.



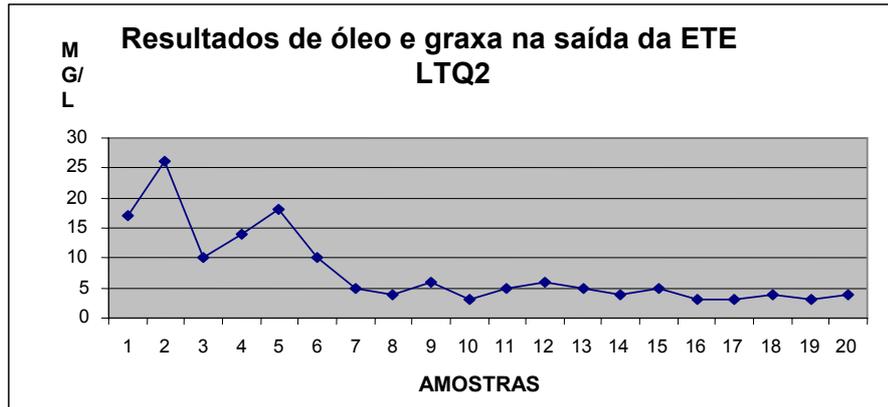
**Figura 5** – Detalhe da esteira e da remoção com a pá mecânica

Após a limpeza executada, foi instalada a tampa de vedação e colocada a torre de resfriamento, garantindo o pleno retorno do sistema.



**Figura 6** – Desenho esquemático da tampa





**Figura 8** – Resultados de Sólidos Suspensos da ETE LTQ2

**Custo** – Já foi percebido uma redução de Hh de manutenção na limpeza dos filtros do laminador, desde a parada, totalizando cerca de 172 Hh/mês, o que significa cerca de **R\$ 4.300 /mês em manutenção** do laminador. Provavelmente, os ganhos na manutenção do laminador são maiores mas não foi possível vinculá-las ao processo de limpeza da torre.

Além disso, o valor gasto utilizando a nova metodologia, foi praticamente igual ao valor realizado nas limpezas anteriores, isto é, cerca de R\$ 35/ton de lama retirada . Considerando que foram retiradas **7112 ton de lama**, e esta contém **80% de Fe** (cerca de 5689 ton) que pode ser reciclado na sinterização, estamos deixando de utilizar minério de ferro, portanto temos um ganho de cerca de **R\$ 200.000 nesta reciclagem**.

## 6 CONCLUSÕES

A experiência de nossa equipe na execução deste serviço proporcionou uma quebra de paradigma nos serviços de limpeza das torres e bacias de sistemas de tratamento em operação.

Este serviço nos mostrou que através de um bom planejamento e esforço conjunto de toda equipe envolvida é possível realizarmos tarefas que antes eram consideradas impossíveis de se executar.

Estamos utilizando esta filosofia de limpeza nos próximos reparos gerais de nossas estações, como por exemplo a que vai ocorrer na grande parada do Alto Forno em 2008.

## Agradecimentos

A equipe de operadores da ETE LTQ2, aos operadores da Petranova, a equipe da Petranova , Sankyu, especialmente ao Jorge Fernando , a equipe da GIL, especialmente ao Jorge José Costa Matos e ao Carlos Alberto Santanna pela colaboração de sempre.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 Proposta Técnica Petranova – Junho de 2007
- 2 Relatório Diário de águas – Informações de Sólidos Suspensos – Agosto de 2007