

# SISTEMA DE CAPACITAÇÃO DE OPERADORES NA ACIARIA DA CSN <sup>1</sup>

*Lourival Coutinho Neto* <sup>2</sup>  
*Antônio Carlos Sant'anna da Silva* <sup>3</sup>  
*Carlos Tadeu de Carvalho Reis* <sup>3</sup>  
*Otávio Machado Filho* <sup>3</sup>  
*Moisés Veltman Caldeira* <sup>4</sup>  
*Antônio Marcos Pereira* <sup>4</sup>  
*Pedro Eduardo Martins de Farias* <sup>5</sup>  
*Uiliam Lopes Andrade* <sup>6</sup>  
*Jander de Carvalho Ladeira* <sup>7</sup>

## Resumo

Com a expansão da siderurgia no cenário mundial e nacional, a formação de mão de obra especializada p/ o segmento não acompanhou a demanda necessária. Para a CSN, o cenário tornou-se mais crítico em função da instalação de novas unidades industriais próximas a Usina Presidente Vargas. Outros fatores relevantes, e que influenciaram a necessidade do formação de mão de obra, foram a mudança do turno de 8 para 6 horas e a implantação da hora de refeição. Todos esses aspectos, exigiram um sistema de capacitação eficaz e adaptado a realidade da aciaria, no qual o desenvolvimento técnico, a habilidade e a segurança foram priorizados.

**Palavras-chave:** Capacitação; Aciaria; Treinamento; Mão de obra.

## TRAINING SYSTEM FOR CSN OPERATORS IN THE STEEL WORKS <sup>1</sup>

### Abstract

With the expansion of the steel industry in the world and nationally, the training of skilled labor for the segment did not follow the needed demand. For CSN, the scenario has become more critical in light of the installation of new industrial units close to President Vargas Plant. Other relevant factors, which influenced the need for training of manpower, were part the shift change from 8 to 6 hours and the implemetation of meal time. All of these things, required an effective system of training and adapted to the reality of the steelworks, in which technical development, the ability and safety were prioritized.

**Key words:** Training; Steelworks; Labor

<sup>1</sup> *Contribuição técnica ao 40º Seminário de Aciaria – Internacional, 24 a 27 de maio de 2009, São Paulo, SP, Brasil.*

<sup>2</sup> *Gerente da Aciaria da CSN, Volta Redonda, RJ*

<sup>3</sup> *Engenheiro Especialista da Gerência de Aciaria da CSN, Volta Redonda, RJ*

<sup>4</sup> *Supervisor de Conversor da Gerência de Aciaria da CSN, Volta Redonda, RJ*

<sup>5</sup> *Supervisor de Preparação de Carga da Gerência de Aciaria da CSN, Volta Redonda, RJ*

<sup>6</sup> *Supervisor de Metalurgia Secundária da Gerência de Aciaria da CSN, Volta Redonda, RJ*

<sup>7</sup> *Técnico de Desenvolvimento da Gerência de Aciaria da CSN, Volta Redonda, RJ*

# 1 INTRODUÇÃO

Muito embora a evolução tecnológica tenha elevado o nível de automação das aciarias, estas ainda são dependentes da interferência de pessoas em todas as etapas do processo produtivo.

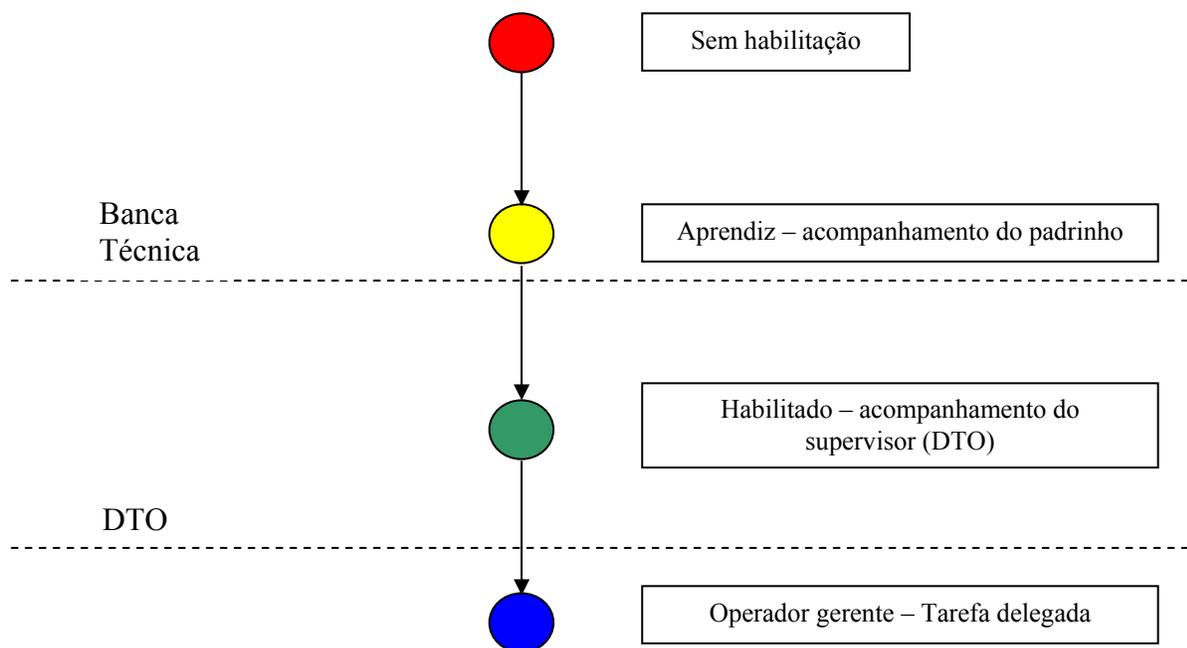
Assim sendo são elaborados padrões técnicos e operacionais, que devem ser executados por operadores distribuídos em diversas funções do processo de fabricação do aço. De forma a atingir os resultados objetivados para cada padrão, torna-se fundamental ter uma equipe capacitada, ou seja, possuidora do conhecimento e das habilidades necessárias para a execução das tarefas definidas para cada posto de trabalho.

O presente trabalho apresenta o sistema de capacitação de operadores na aciaria da CSN, bem como os resultados obtidos durante um período de elevada movimentação de mão-de-obra na nesta gerência no ano de 2008.

## 1.1 Processo de Certificação de Mão-de-Obra

O processo de certificação de mão-de-obra consiste em buscar o constante desenvolvimento de conhecimentos e habilidades de todos os operadores. Este processo deve ser aplicado tanto para novos operadores quanto para operadores antigos que necessitem mudar de função.

O processo pode ser representado pelo diagrama apresentado na Figura 1:



**Figura 1** – Diagrama do processo de certificação da mão-de-obra

Tem-se, abaixo, as definições dos itens citados no diagrama:

- **Sem habilitação:**

Operador que não possui conhecimento e habilidade para execução das tarefas da função.

- **Aprendiz - acompanhamento do padrinho:**

Operador em aprendizado (treinamento) para assumir uma nova função, tendo o padrinho como seu instrutor.

- **Banca Técnica:**

Processo que checa o conhecimento/habilidade do operador candidato a uma nova função.

- **Habilitado:**

Operador aprovado pela banca técnica com capacidade para operar sozinho. Recebe acompanhamento do Supervisor através do DTO.

- **DTO:**

Atividade realizada pelo Supervisor de forma a identificar a evolução do operador e a qualidade do padrão.

- **Operador gerente - tarefa delegada:**

Operador que atinge um nível de maturidade que não necessita mais do acompanhamento do Supervisor.

O foco deste trabalho consiste em apresentar a preparação do operador desde a fase de aprendiz (treinando) até a sua habilitação.

## 2 O PAPEL DO PADRINHO NO SISTEMA DE CAPACITAÇÃO

Todo o processo de certificação de mão-de-obra é de responsabilidade do supervisor. Entretanto, o mesmo pode indicar um operador experiente para exercer a função de padrinho do treinando.

Assim sendo, o padrinho é um operador no qual o supervisor deposita sua total confiança para o treinamento de novos operadores, e que possui uma grande responsabilidade no processo de capacitação de operadores candidatos à uma nova função.

Consequentemente, os padrinhos devem ser treinados para que possam executar de forma correta esta importante função. Devem conhecer o processo de certificação de mão-de-obra, o seu papel dentro deste processo, o que se espera do treinando, as etapas de treinamento, banca técnica, etc. Apresenta-se abaixo alguns pontos fundamentais do treinamento para a preparação dos padrinhos:

- realizar o treinamento nos padrões operacionais em pequenas partes;
- dar e receber feed-back do treinando;
- não deixar que o treinando opere sem a presença do padrinho;
- não definir tempo para o término do treinamento; e
- administrar a ansiedade do treinando com relação a finalização do treinamento.

Finalmente todo padrinho deve ter em mente:

**“ Operador bem treinado é certeza de bons resultados.  
Operador mal treinado é certeza de anomalias.”**

### **3 AS ETAPAS DO TREINAMENTO**

O primeiro passo do treinamento é a apresentação do treinando ao seu respectivo padrinho, que será o responsável por guiá-lo através das etapas do treinamento até a sua habilitação.

O padrinho então apresenta ao treinando o seu posto de trabalho, mostrando os principais equipamento e descrevendo a tarefas realizadas no mesmo. Após isto, iniciam-se as etapas do treinamento conforme descrito a seguir.

#### **3.1 Treinamento Teórico no Padrão**

Os procedimentos para execução das tarefas críticas estão descritos na forma de padrões operacionais. Pode-se dizer que padrão “é o melhor modo de se executar uma tarefa até o presente momento”. Isto porque os padrões podem e devem ser revisados, de forma a se atingir o objetivo da tarefa através de um procedimento cada vez mais fácil e mais seguro.

Para que se tenha resultados estáveis é necessário que os padrões operacionais sejam cumpridos, e portanto, conhecidos. Assim sendo, o operador aprendiz deve estudar, em sala de aula, todos os padrões operacionais da função a que está se candidatando, de forma a adquirir os conhecimentos necessários. Neste período, é responsabilidade do padrinho checar o conhecimento do aprendiz no padrão, retirando todas as suas dúvidas.

Deve-se lembrar que tanto o treinamento teórico no padrão, quanto o treinamento no posto de trabalho (que será visto mais adiante) deve ser dado em pequenas partes, para que o aprendiz possa ter capacidade de absorvê-los.

#### **3.2 Treinamento no Posto de Trabalho**

Após o treinamento teórico nos padrões operacionais (aquisição de conhecimentos), o aprendiz deve desenvolver habilidades para a execução das tarefas através do treinamento prático.

Este treinamento deve ser realizado no posto de trabalho, e é usualmente chamado de OJT (On Job Training).

O treinamento no posto de trabalho é composto de duas etapas: observação e prática. Na primeira etapa o aprendiz apenas observa o padrinho executando as tarefas do posto de trabalho. É fundamental que ele questione o seu padrinho, principalmente com relação ao “por que” da execução de cada atividade da tarefa. Caso isto não ocorra, o padrinho deve corrigir a postura do aprendiz informando ao mesmo a importância deste questionamento. Aqui, novamente o treinamento deve ser ministrado em pequenas partes para a perfeita absorção do mesmo. Quando questionado pelo padrinho do “como” e do “por que” de cada tarefa, e se mostrar conhecedor das atividades, o aprendiz deverá passar para a prática.

Nesta etapa (prática) o operador aprendiz executa sozinho (com o acompanhamento do padrinho) as tarefas relativas ao seu posto de trabalho. O padrinho deve acompanhar constantemente o aprendiz, corrigindo o mesmo nos momentos necessários. Nesta fase, o aprendiz deve executar todas as tarefas do posto

de trabalho até a completa fixação, onde o padrinho deverá observar todas as ações tomadas, questionando e orientando no caso de repostas ou práticas inadequadas.

Durante a fase prática o padrinho nunca deve deixar o aprendiz executar uma tarefa sem a sua presença.

O operador só poderá deixar a fase de aprendizado quando o padrinho indicar ao supervisor que o operador está apto para ser avaliado.

### **3.3 Treinamento nos Demais Requisitos**

Além dos treinamentos teórico e no posto de trabalho o aprendiz deve receber treinamento em outros requisitos, conforme discriminados a seguir.

#### **3.3.1 Treinamento para novos operadores**

- visão de segurança ;
- missão da Aciaria;
- política de Meio Ambiente;
- programa de quase acidente;
- programa 5S;
- diretrizes de segurança; e
- noções do processo de fabricação de aço.

Estes treinamentos, excetuando-se o relativo ao processo, deve ser ministrado pelos supervisores.

O treinamento relativo às noções básicas do processo de fabricação do aço visa dar ao aprendiz um conhecimento mínimo de todos os processos sob a responsabilidade da GAC, e é de responsabilidade dos staff's (preparação de carga, refino primário, refino secundário e sistema OG).

Todos estes treinamentos devem ser anotados na folha de Registro de Treinamento, que fará parte do dossiê do operador.

#### **3.3.2 Treinamento para operadores com maior requisito no processo**

Operadores que necessitam de conhecimentos mais profundos do processo devem receber treinamento específico, ministrado pelo staff responsável pelo processo.

Este treinamento deve ser aplicado a aprendizes candidatos a fundidor, operador de OG, líder de conversor, operadores de EB e operadores de RH/FP.

Ao final do treinamento deverá ser aplicado teste para avaliação do conhecimento do operador. Os testes, com as respectivas notas, também fará parte do dossiê do operador.

## **4 A BANCA TÉCNICA**

Após os treinamentos teórico nos padrões, no posto de trabalho e nos demais requisitos o operador deve ser indicado para a banca técnica. Neste ponto, o padrinho deve controlar a ansiedade do aprendiz e somente indicá-lo para a banca quando tiver a certeza que o mesmo será aprovado.

A banca técnica deve ser composta, além do aprendiz, também do padrinho, do supervisor, do staff e do gerente. Esta tem como objetivo verificar se o aprendiz

adquiriu os conhecimentos teórico e prático relativos as atividades/padrões necessários ao cargo para o qual está sendo treinado.

A banca técnica consiste na avaliação teórica e na verificação prática.

Na avaliação teórica são feitas perguntas relativas às tarefas da função, bem como aos demais requisitos de conhecimento. Todo questionamento não respondido pelo operador deve ser respondido pelo padrinho.

A verificação prática trata-se do acompanhamento da execução das tarefas, avaliando habilidade, o ritmo e o cumprimento das condições de segurança.

O resultado da banca deve ser registrado no relatório específico que fará parte do dossiê do operador.

Caso o operador não seja aprovado este deve ser comunicado de suas deficiências, e voltar a fase de aprendizado até a indicação para uma nova avaliação. Além disto, supervisor e padrinho devem avaliar quais as falhas do sistema de capacitação e corrigí-las.

## 5 A GRANDE MOVIMENTAÇÃO DE PESSOAS NA ACIARIA

Ao final do ano de 2007, e no primeiro semestre de 2008, ocorreu uma grande renovação de pessoal na aciaria.

Uma parte desta renovação se deveu a evasão de mão-de-obra para uma empresa concorrente localizada próximo a Volta Redonda. Como consequência surgiu a necessidade de contratação de novos operadores, e de treinamento de parte do quadro para assumir novas funções.

Além disto, a implantação de uma hora para refeição gerou a necessidade de contratações para adequar o quadro de pessoal às novas necessidades, e também de treinamento de operadores mais antigos de forma a se ter revezadores em todas as funções da aciaria.

Em função desta grande renovação de operadores foram realizadas, nos três primeiros trimestres do ano, 80 bancas técnicas de forma a se habilitar pessoas em suas novas funções.

Esta capacitação ocorreu em praticamente todas as funções da aciaria, conforme a Tabela 1:

**Tabela 1.** Funções capacitadas de janeiro a agosto de 2008

Líder de conversor	Sistema de OG	Fundidor
Basculamento	Forneiro	P. Rolante de Metal Líquido
Ponte Rolante de Sucata	Pesagem de Sucata	Pesagem de Gusa
Escumagem de Gusa	Retentor de Escória	Descarga de Materiais
Ativador	Estações de Borbulhamento	RH / Forno Panela

Pode-se ressaltar nesta tabela, que passaram pelo processo de capacitação funções que necessitam de maiores requisitos de conhecimento técnico (líder de conversor e sistema OG), as que necessitam de maior habilidade (operador de PR de metal líquido e basculamento de conversor) e as funções com menor grau de necessidade nos dois últimos requisitos mas com maior risco pessoal na execução das tarefas (forneiro).

## 6 A INFLUÊNCIA NOS RESULTADOS DO ANO DE 2008

O treinamento e a capacitação de 80 operadores nos três primeiros trimestres de 2008 representou uma renovação de cerca de 40% no quadro da aciaria, distribuída em praticamente todas as funções operacionais, conforme apresentado anteriormente.

De forma a avaliar o impacto desta elevada renovação de quadro nos resultados da aciaria, realizou-se a comparação dos resultados obtidos em 2008 (janeiro à setembro) com os resultados do ano anterior, para alguns indicadores de entrega, qualidade, custo, segurança e meio ambiente.

Para a dimensão entrega utilizou-se o indicador “Corte de Sequência por Responsabilidade da Aciaria” por ser um item de grande influência nas produções de aço líquido e de placas. O gráfico da Figura 2 mostra o comportamento dos cortes de sequência mensais nos anos de 2007 e 2008. Pode-se observar uma ligeira redução neste indicador passando-se de 7,5 para 7,4 cortes de sequência por responsabilidade da aciaria por mês.

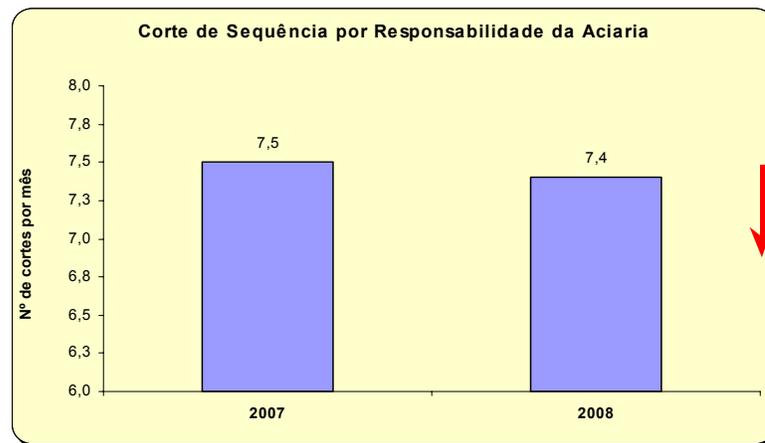
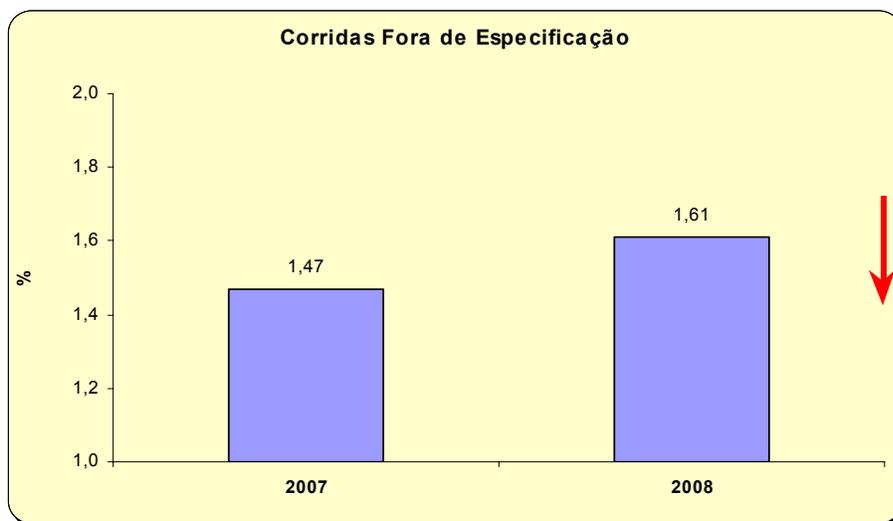


Figura 2 . Comportamento dos cortes de sequência (2007 e 2008).

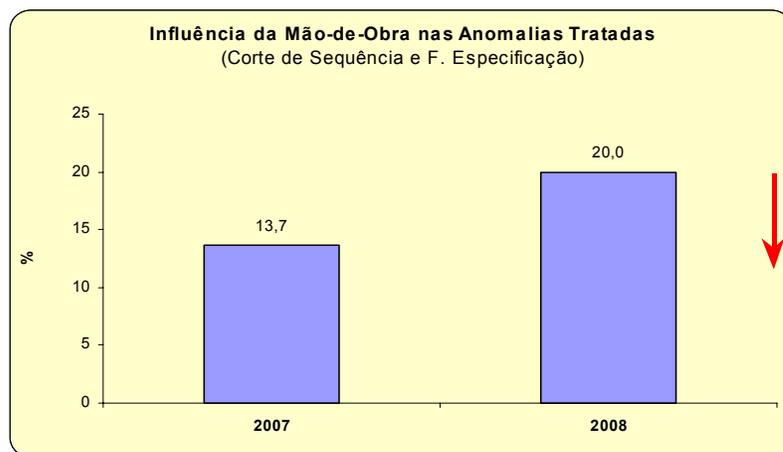
O desvio de corridas por análise química foi o indicador escolhido para a comparação em termos de qualidade. Na CSN, este indicador é chamado de “Corridas Fora de Especificação”. O gráfico da Figura 3 apresenta a variação do indicador entre os anos de 2007 e 2008. Observa-se que houve um aumento nas corridas fora de especificação para o ano de 2008, e, portanto, um acréscimo nas corridas desviadas.



**Figura 3.** Variação no percentual de corridas fora de especificação

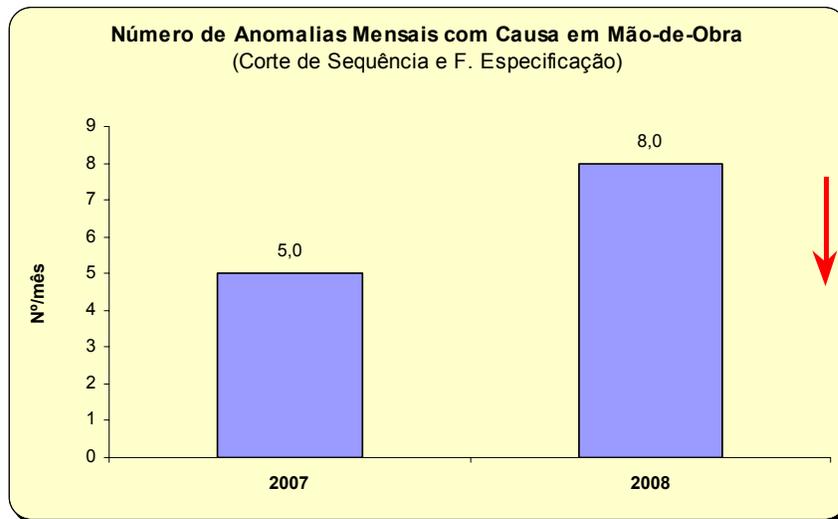
Estes dois últimos indicadores são focos para o tratamento de anomalias no sistema de gestão da aciaria. Assim sendo, todos os cortes de sequência e todas as corridas desviadas são relatadas pelos operadores (em formulários próprios) e tratadas pelos respectivos supervisores. De forma a identificar a influência da renovação de operadores nestes indicadores, levantou-se a participação direta dos mesmos (como causa fundamental) no tratamento destas anomalias.

O gráfico da Figura 4 apresenta esta influência em termos percentuais. Observa-se que houve um incremento da influência da mão-de-obra, passando de 13,7% para 20,0% no ano de 2008.



**Figura 4.** Influência da mão de obra nas anomalias tratadas

Procurou-se também demonstrar o aumento percentual de anomalias em função da mão-de-obra, conforme apresentado na figura anterior, em termos de número de anomalias por mês. Isto pode ser observado no gráfico da Figura 5, onde tem-se um aumento de tres anomalias por mês.

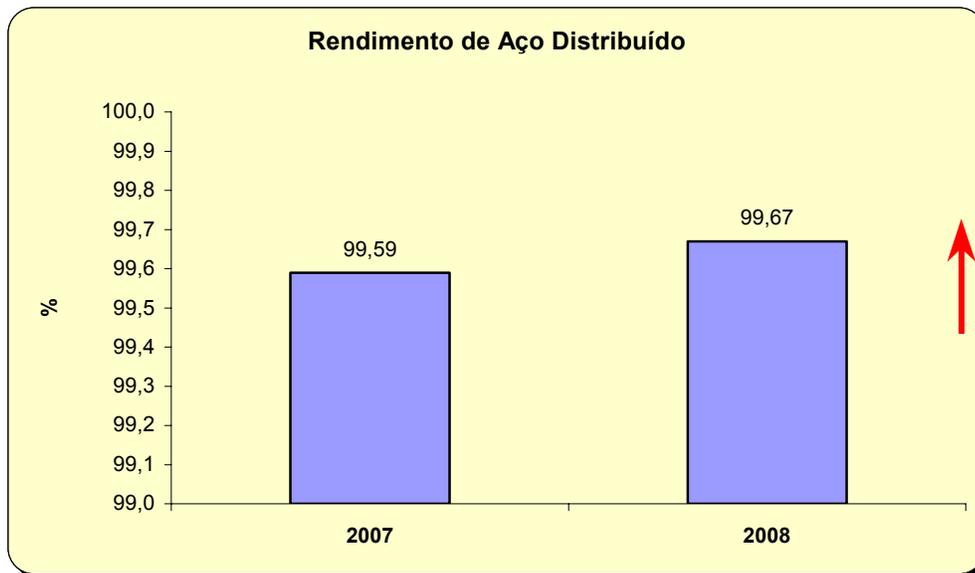


**Figura 5.** Comparação do número de anomalias por mês com causa em mão-de-obra

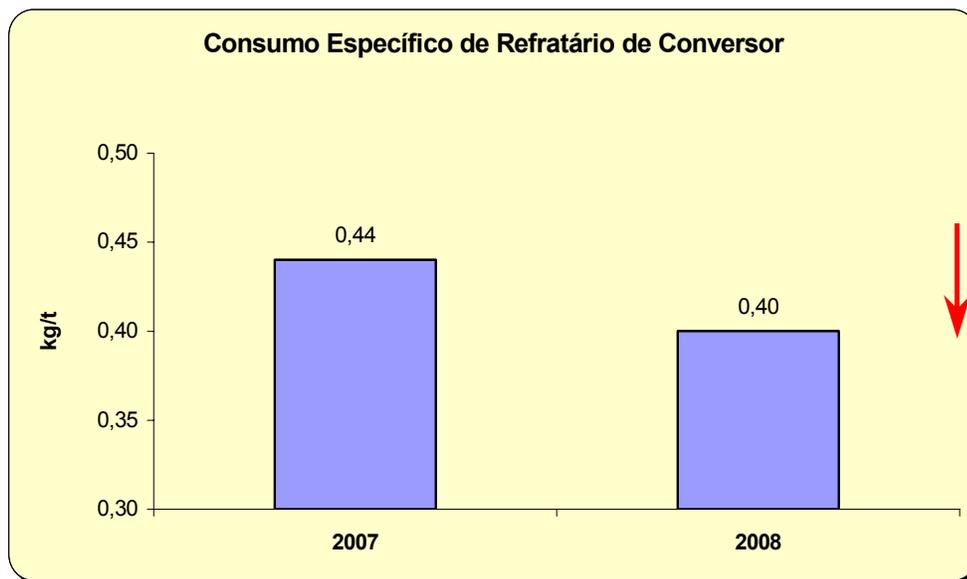
O aumento de falhas com influência direta dos operadores, mostrado nas figuras anteriores, já era esperado em virtude da grande renovação do quadro da aciaria. Entretanto, deve-se ser ressaltado que para uma produção de cerca de 2.000 corridas por mês, esta influência (aumento de rês anomalias/mês) representa apenas um incremento de 0,15% nas corridas produzidas.

Apresenta-se a seguir os resultados obtidos para dois indicadores de custo. O primeiro deles (“Rendimento de Aço Distribuído”), que pode ser visto no gráfico da Figura 6, representa a relação entre o aço líquido lingotado e o aço líquido produzido. Ou seja, demonstra a perda de aço líquido em função das panelas cheias retornadas. Pode ser observado na figura a seguir, uma melhoria neste indicador, evoluindo de 99,59% para 99,67%.

O segundo indicador de custo se refere ao “Consumo Específico de Refratário de Conversor”, apresentado no gráfico da Figura 7. Este indicador, que possui grande peso no custo de transformação do aço líquido, também apresentou evolução de 2007 para 2008, com a redução de 0,44 kg/t para 0,40 kg/t.



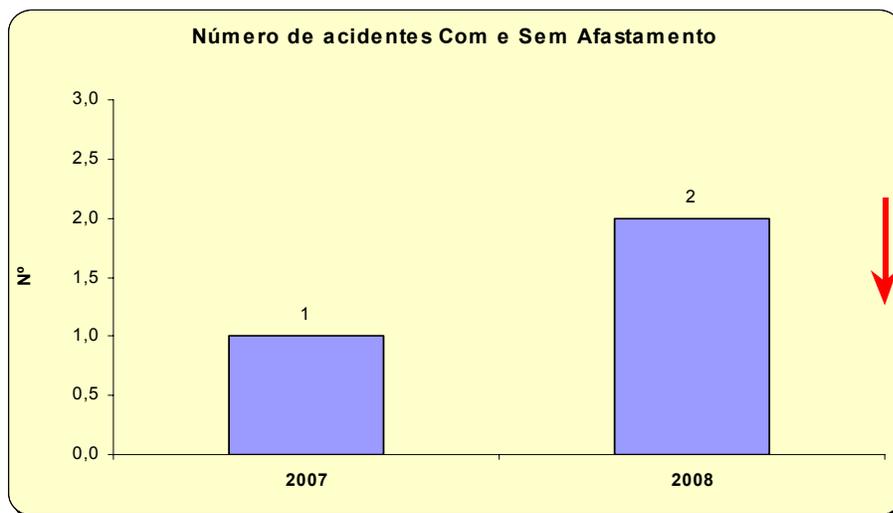
**Figura 6.** Evolução no rendimento de aço distribuído



**Figura 7.** Evolução do consumo específico de refratário de conversor

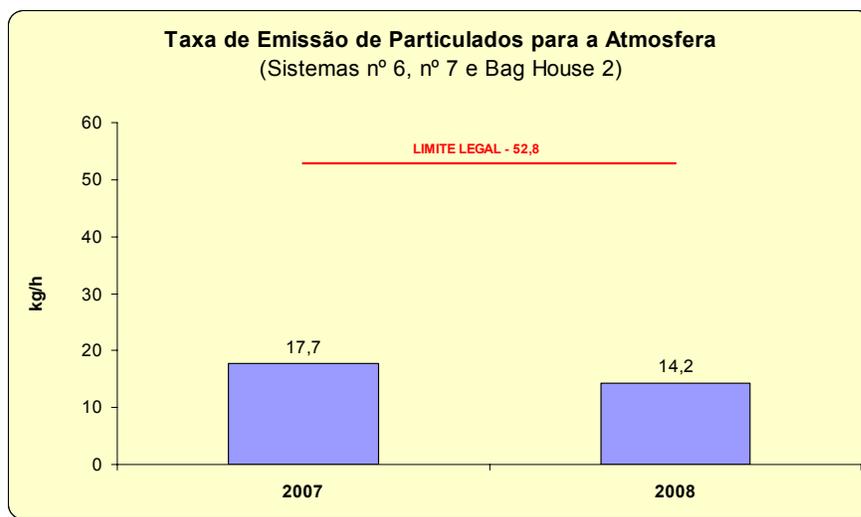
Para a dimensão segurança utilizou-se como indicador o número total de acidentes com pessoal (“Número de Acidentes Com e Sem Afastamento”). Observa-se no gráfico da Figura 8 uma involução deste indicador para o ano de 2008, passando de um para dois acidentes no ano.

Entretanto, todos os acidentes ocorreram com operadores com mais de quinze anos em suas funções, não apresentando qualquer relação com a grande renovação de quadro da aciaria, e conseqüentemente com o processo de capacitação.



**Figura 8.** Influência no número total de acidentes com pessoal

Finalmente, para o meio ambiente, foi analisado um indicador que representa a taxa de particulados emitidos para a atmosfera pelos Sistema de Desoeiramento N° 6 (Forno Panela), Sistema de Despoeiramento N° 7 (Estações de Pesagens de Gusa) e “Bag House N° 2” (Conversores). Este indicador foi calculado multiplicando-se os resultados dos respectivos opacímetros pelas vazões de trabalho de cada sistema. Os resultados obtidos (em kg de particulados emitidos por hora), apresentados no gráf. 8, mostram uma melhoria para o ano de 2008, e que em ambos os casos os resultados se encontram bem abaixo do valor máximo permitido por lei.



**Figura 9.** Taxa de emissão de particulados nos anos de 2007 e 2008

## **7 CONCLUSÕES**

Em função das características envolvendo o conhecimento do processo e o alto grau de risco associados às tarefas executadas na aciaria, um processo de treinamento de operadores é fundamental para a obtenção dos resultados desejados nos seus diferentes postos de trabalho.

O elevado nível de movimentação de mão-de-obra na aciaria da CSN gerou a necessidade de capacitar cerca de 40% de seu efetivo no período de janeiro à setembro de 2008.

Apesar da considerável renovação de quadro, os principais indicadores não sofreram alterações relevantes, evidenciando que não houve impacto significativo na performance geral da aciaria.

Isto só foi possível graças a existência de um sistema de capacitação de operadores que garante, ao término do treinamento, que os mesmos tenham o conhecimento e as habilidades necessárias para as execuções de suas tarefas.