



IMPLANTAÇÃO DO 2º FORNO DE REAQUECIMENTO DE PLACAS DO LTQ DA ARCELORMITTAL TUBARÃO¹

*Luiz Fernando Silva Volpato²
Sergio de Oliveira Lima Júnior³
Robson Ferreira Vargas⁴
José Tarcísio Vilela Nogueira⁵
Marcos Mandarinini⁶*

Resumo

A ArcelorMittal Tubarão iniciou a operação do Laminador de Tiras a Quente (LTQ) em Agosto/2002 com um capacidade nominal de produção de 2 milhões de toneladas por ano. Em Dezembro/2007 foi iniciada a construção do 2º forno de reaquecimento de placas, permitindo assim dobrar sua capacidade, atingindo ritmo de 4 milhões de toneladas por ano a partir de 2010. Este trabalho tem como objetivo apresentar os resultados obtidos durante a fase de implantação do projeto até o start-up do 2º forno, em 11/Jun/2009, não somente no que diz respeito a integração dos novos equipamentos com a linha de laminação existente mas também na questão de segurança das pessoas e do processo.

Palavras-chave: Laminação; Bobinas a quente; Expansão; Forno de reaquecimento.

IMPLEMENTATION OF 2nd REHEATING FURNACE AT ARCELORMITTAL TUBARÃO HOT STRIP MILL

Abstract

The ArcelorMittal Tubarão started up its Hot Strip Mill in August/2002 with a nominal capacity of 2 million tons per year. In December/2007 was begun the 2nd slabs reheating furnace erection, allowing the company increase your capacity until 4 million tons per year from 2010 on. This paper presents the results obtained during project implementation, not only in respect of the integration of all new equipments but also in terms of people and process safety.

Key words: Mill; Hot coil; Expansion; Reheating furnace.

¹ *Contribuição Técnica ao 65º Congresso Anual da ABM, Rio de Janeiro, RJ, 26 a 30 de Julho de 2010.*

² *Engenheiro Eletricista, Gerente de Produção de Bobinas e Chapas de Aço, ArcelorMittal Tubarão, Serra, ES.*

³ *Mestre em Engenharia de Materiais, Gerente de Área de Laminação de Tiras a Quente, ArcelorMittal Tubarão, Serra, ES.*

⁴ *Engenheiro de Produção, Especialista em Laminação de Tiras a Quente, ArcelorMittal Tubarão, Serra, ES.*

⁵ *Engenheiro Mecânico, Gerente de Área de Implementação de Projetos da Área de Aço, ArcelorMittal Tubarão, Serra, ES.*

⁶ *Tenente Coronel R1 do Exército, Diretor da Divisão de Segurança Empresarial, Zeugma Assessoria e Serviços, Rio de Janeiro, RJ.*

1 INTRODUÇÃO

Desde 2007, a ArcelorMittal Tubarão produz 7,5 milhões de toneladas de aço, das quais, aproximadamente, 4,7 milhões de toneladas eram destinadas a placas de aço e 2,8 milhões para produção de bobinas a quente. Visando atender ao aumento da demanda de aços planos, tanto no Brasil, quanto no Exterior, a empresa iniciou, em Dezembro de 2007, a construção do 2º forno de reaquecimento de placas, permitindo aumentar a capacidade produtiva para 4 milhões de toneladas por ano a partir de 2010.

Antes mesmo do início da construção, na época do planejamento da expansão, um dos principais pontos de preocupação residia em como inserir novos equipamentos - a um processo já estável - sem que houvesse perdas.

O excesso de perdas são anomalias que devem ser tratadas e resolvidas, para que se seja possível atingir as metas estabelecidas para o rendimento de laminação.

Gerenciar é o ato de buscar as causas (meios) da impossibilidade de atingir uma meta (fim), estabelecer contramedidas, montar um plano de ação, atuar e padronizar em caso de sucesso. O método para a prática do gerenciamento é o PDCA.⁽¹⁾

O excesso de perdas são anomalias que devem ser combatidas.

Quando existem muitas anomalias, o tempo das pessoas é consumido em combatê-las e não para atingir Metas, para Gerenciar. Neste caso grande parte das ações das empresas está ao sabor das anomalias - portanto, não agregam valor.⁽¹⁾

Com o objetivo de minimizar as perdas advindas do processo de construção do novo forno, foram criadas equipes multidisciplinares para atuar em várias dimensões - segurança, obra, interferências, diligências, acompanhamento de cronograma, entre outras - além da contratação de empresas de consultoria para apoiar à ArcelorMittal Tubarão na elaboração e implementação dos seguintes planos:

- *Plano Gestor de Segurança* das obras de expansão do laminador de tiras a quente visando garantir a manutenção do patrimônio;
- *Diagnóstico Preditivo da Gestão do Processo* objetivando mapear os pontos críticos existentes para se aumentar o ritmo de produção e tomar ações antecipadamente para mitigar os impactos.

As obras de expansão consistiram em construir uma série de equipamentos, onde se destacam, entre outros, os seguintes:

- novo forno de reaquecimento;
- ampliação do pátio de placas, incluindo instalação de mais uma ponte rolante;
- prolongamento das mesas de enforamento e desenforamento;
- adição de mais uma bomba de descarepação;
- dois novos filtros de areia na Estação de Tratamento de Água (ETA);
- novo espessador na ETA;
- 4ª retífica de cilindros, incluindo adequação de layout da oficina; e
- nova misturadora de gases para os fornos de reaquecimento.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto de expansão da capacidade produtiva do Laminador de Tiras a Quente da ArcelorMittal Tubarão tinha como premissas básicas os seguintes fatores:

- mínimo impacto na disponibilidade do laminador para operação, mesmo com a inserção de novos equipamentos no processo;
- taxa de frequência geral mínima, considerando o grande número de pessoas envolvidas nas obras; e
- zero ocorrência com danos ao patrimônio oriundo das obras de expansão da capacidade, tendo em vista o volume de pessoas envolvidas na construção e sua proximidade ao contínuo processo produtivo.

Com base nestas premissas a Gerência de Produção de Bobinas e Chapas de Aço, através da Gerência de Área de Laminação de Tiras a Quente, contratou uma empresa especializada em segurança de grandes empreendimentos para dar apoio adicional à Gerência de Área de Implementação de Projetos da Área de Aço que já possuía SESMT próprio com foco em segurança das pessoas.

2.1 Plano Gestor de Segurança (PGS)

A parceira escolhida pela ArcelorMittal Tubarão para subsidiar o alcance das premissas elencadas no início deste capítulo foi a Zeugma Assessoria e Serviços. Primeiramente a região de interesse foi dividida em áreas, conforme Figura 1, onde vermelho está a de maior atenção e em amarelo a de menor risco, em termos de impacto no processo produtivo.

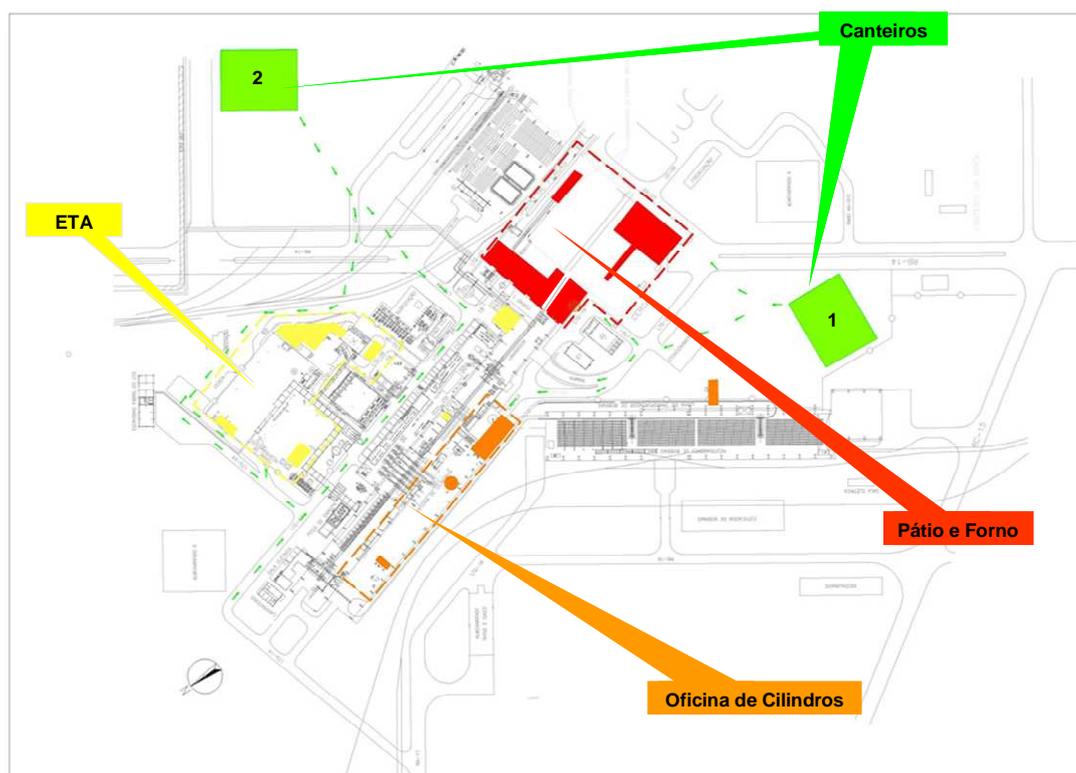


Figura 1 - Layout do Laminador de Tiras a Quente com as áreas de risco.

Os trabalhos foram desenvolvidos entre 01 de dezembro de 2007 a 30 de junho de 2009 e tinham como objetivos principais: 1) realizar as obras de expansão com manutenção da regularidade e normalidade dos processos do LTQ; e 2) estabelecer ações de segurança cujo perfil, administração, logística e operação implicassem mínimo impacto no processo de produção e mínima interferência nas obras de expansão.

Dentro do planejamento elaborado, foram considerados alguns desvios possíveis e ações específicas para mitigar as ocorrências.

2.1.1 Incidentes de segurança potenciais considerados

- Desvio ou furto de material.
- Sabotagem das obras ou do processo de produção.
- Depredação de áreas, instalações, dependências ou ambientes (AIDA).
- Uso de substância entorpecente dentro da Usina ou nos transportes.
- Consumo de bebidas alcoólicas dentro da Usina ou nos transportes.
- Ocorrência de rixa entre operários ou entre empregados da AMT e operários.
- Conduta pessoal incompatível com os valores da AMT.
- Acesso, permanência ou circulação em local não autorizado.
- Porte de ilegal de arma (branca ou de fogo).
- Acidentes de trabalho.

2.1.2 Ações de segurança planejadas

Isolamento dos sites: para delinear os limites das áreas, instalações, dependências e ambientes (AIDA) envolvidos com a expansão, impedir a entrada e/ou saída de pessoas, veículos ou materiais sem controle ou por local não autorizado, direcionar o fluxo de pessoas, veículos e materiais para os acessos controlados e prevenir o furto ou desvio de material de valor ou interesse.

Controle de acesso de pessoas e veículos: para estabelecer restrições ao acesso e circulação de pessoas, acesso e trânsito de veículos nas AIDA envolvidas com as obras de expansão.

Controle de entrada e saída de material: para controle da entrada e saída de material dos sites, a fim de prevenir desvio, furto ou entrada de material indesejável.

Limitação da circulação de pessoas e veículos: para limitar a circulação dos RH e veículos das empresas contratadas às áreas e caminhos previamente estabelecidos.

Sistema de intercomunicação: para permitir a ligação entre os diversos RH envolvidos na execução e administração da segurança das obras de expansão e proporcionar pronto atendimento aos incidentes de segurança potenciais, além de estabelecer um sistema de comunicações alternativo aos sistemas comerciais existentes na ArcelorMittal Tubarão.

Programa de educação para a segurança: para apresentar as ações de segurança projetadas, os padrões de conduta individual e coletiva, as regras de comportamento e os procedimentos em casos de contingência ou emergências, tudo com o objetivo de desenvolver mentalidade de segurança entre os RH empregados nas obras de expansão do LTQ.

2.1.3 Medidas e procedimentos de segurança executados

- *Medidas de segurança:*
 - utilização de barreiras físicas;
 - emprego de vigilantes desarmados;
 - controle de acesso e circulação de pessoas, materiais e veículos; e
 - estabelecimento de sistema de intercomunicações específico (via rádio).
- *Procedimentos de segurança:*
 - condições de acesso e circulação das pessoas e veículos nos sites;
 - condições para entrada e saída de material dos sites;

- previsão de postos fixos e móveis, execução de rondas na área de produção e nos diversos canteiros de obras;
- projeção das contingências e emergências mais prováveis e respectivas ações de pronta-resposta;
- previsão de ações de comando, coordenação e controle (C3) dos sistemas e subsistemas de segurança planejados;
- previsão de ações de integração e complementaridade (IC) das respectivas medidas e procedimentos; e
- emprego de facilitadores e recursos humanos dedicados.

Especialmente em relação ao recurso humano empregado no Plano Gestor de Segurança, à medida que houve evolução do efetivo utilizado nas obras, ocorreu também um aumento do número de vigilantes contratados para fazer a vigilância das áreas, conforme mostra a Figura 2, atingindo um pico de 12 pessoas. O horário de trabalho variou em função da duração dos turnos da construção.

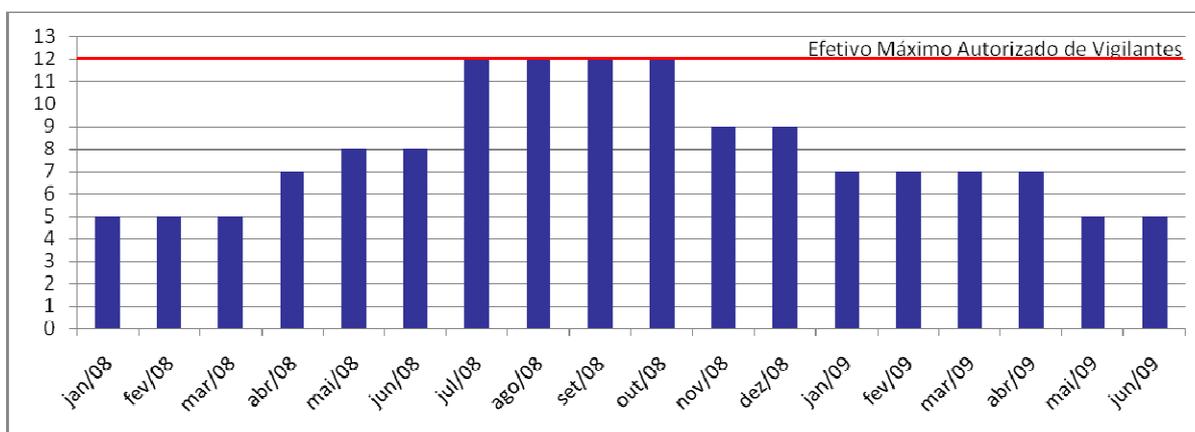


Figura 2 - Variação do efetivo de vigilantes ao longo do período do contrato.

A distribuição dos vigilantes (Figura 2) está contemplada na Tabela 1, com base nas áreas definidas (Figura 1).

Tabela 1 - Distribuição dos postos de vigilância nas diversas áreas de risco

Postos de Vigilância	
Postos	Área de atuação
Vermelho 1	Entrada do canteiro do Forno 2, próximo ao vestiário do LTQ.
Vermelho 2	Forno de Reaquecimento 2.
Vermelho 3	Pátio de Placas
Amarelo 1	Entrada para o canteiro do Forno 2, próximo aos ventiladores.
Amarelo 2	Estação de Tratamento de Água, realizando rondas nas obras para instalação da nova bomba de descarepação.
Laranja 1	Oficina de Cilindros.
Em algumas ocasiões, determinados postos passaram a atuar de forma móvel, cobrindo mais de um local da expansão.	

Outro ponto forte dos trabalhos foi o treinamento de todos os empregados das empresas contratadas para atuar nas áreas em expansão, antes mesmo da liberação dos mesmos para desenvolvimento de suas tarefas.

A Zeugma elaborou um programa de treinamento de operários que contemplou: os riscos específicos da área do LTQ, as condutas individuais a serem adotadas para prevenir acidentes e incentivar as práticas que resultam em trabalho seguro, as



medidas e procedimentos de segurança existentes na Usina e as ações de segurança previstas no PGS elaborado para as obras de expansão (item 2.1.2).

O programa constou de treinamento com duração aproximada 4 horas-aula, disponível para todos os trabalhadores das empresas contratadas para a expansão e conduzidos pelo Gerente de Área da Zeugma.

Até o mês de novembro de 2008 já haviam sido treinados 697 trabalhadores. A Figura 3 demonstra a evolução do treinamento.

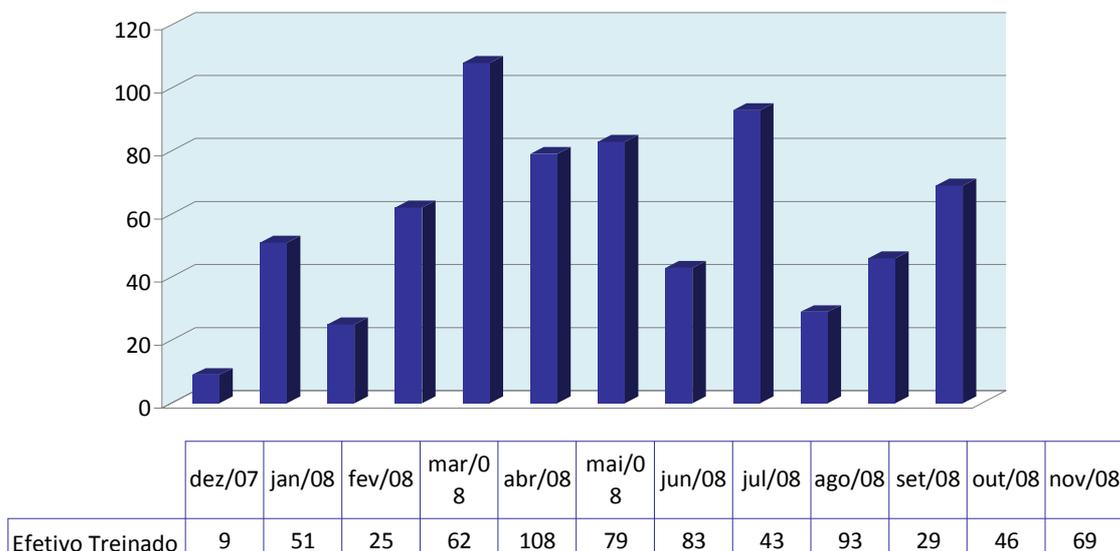


Figura 3 - Evolução do treinamento dos empregados das contratadas.

2.1.4 Abordagens de Segurança

Desvios em relação a segurança podem ser observados durante a realização de uma abordagem de segurança¹, prática consolidada e utilizada diariamente na ArcelorMittal Tubarão. Cada abordagem realizada tem a intenção principal de, primeiramente, evitar um acidente em potencial, e também, o de educar através de uma conversa orientativa em relação ao risco que o abordado está envolvido.

Durante as atividades de expansão do LTQ foram realizadas 1018 abordagens de segurança. A Tabela 2 apresenta, por categoria, o total de registros por ano:

Tabela 2 - Abordagens de Segurança realizadas

Ocorrências	2008	2009	Total
Não utilização ou utilização incorreta do EPI obrigatório ou EPC	359	104	463
Acessos, circulação ou permanência de pessoas e veículos	145	28	173
Isolamento, sinalização e identificação dos canteiros	78	21	99
Organização e limpeza	98	18	116
Cargas suspensas	15	5	20
Fumo em local não autorizado	73	12	85
Outros	46	16	62
TOTAL	814	204	1018

À medida que o trabalho de conscientização era feito, percebeu-se nítida redução das abordagens que identificavam desvios, conforme demonstra a Figura 4.

¹ **Abordagem de Segurança** é a ação de abordar empregado(s), durante a realização de uma atividade, com o intuito de verificar as condições de segurança segundo recomendações dos padrões, análise de riscos, comportamento seguro e outros aspectos de segurança.

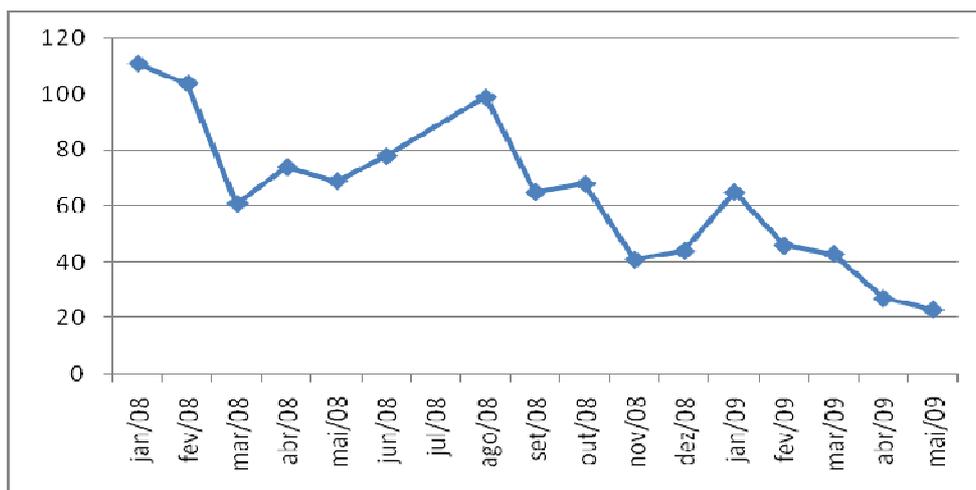


Figura 4 - Abordagens de segurança com identificação de desvio mês a mês.

Em relação aos resultados obtidos com este trabalho, em relação aos itens descritos no início deste capítulo foram:

1) Mínimo impacto na disponibilidade do laminador para operação, mesmo com a inserção de novos equipamentos no processo (Figura 5):

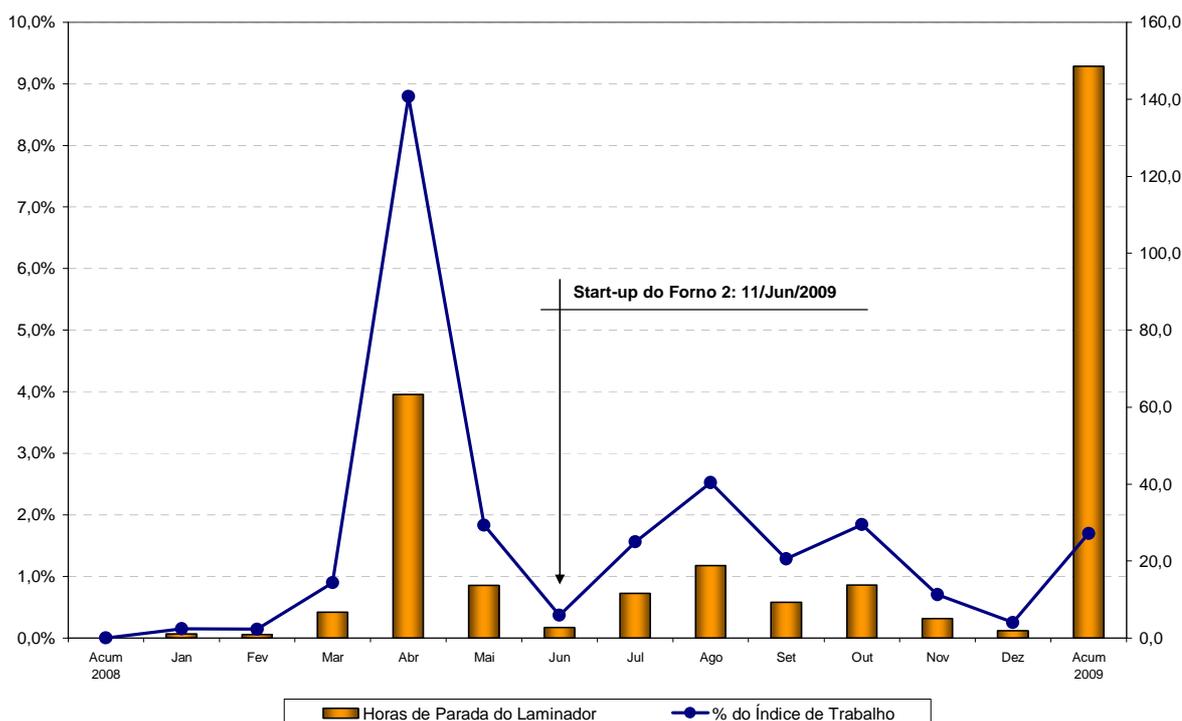


Figura 5 - Indisponibilidade do Laminador em função das obras (antes do *start-up*) e ajustes de processo (após o *start-up*, fase de *rating-up*).

2) Taxa de frequência geral mínima, considerando o grande número de pessoas envolvidas nas obras:

Ao todo durante a obra foram 2,22 milhões de homens-hora trabalhados e ocorreram 4 acidentes (1 CPT e 3 SPT), gerando uma taxa de frequência 2,70.

Uma descrição resumida de cada um é descrita a seguir nas Figuras 6, 7, 8 e 9.

ACIDENTE PESSOAL - SPT

Obra: Civil do LTQ
Ocupação: Carpinteiro
Data: 15.01.2008
Hora: 10:30 h
Horas Trabalhadas: 3:30 h
Local : Canteiro da obra LTQ
Atividade: Montagem da carpintaria

DESCRIÇÃO:

Na obra civil da expansão do LTQ, fase 4 Mt/ano, executavam montagem da carpintaria no canteiro de obras.

O empregado pregava, com uso de martelo, uma peça de madeira (aproximadamente 4m).

A peça desprende-se da base de apoio, atingindo o seu antebraço esquerdo.



Peça de madeira que estava sendo pregada

Figura 6 - Acidente SPT (Jan/2008).

ACIDENTE PESSOAL - SPT

Obra: Civil do LTQ
Ocupação: Armador
Data: 21.07.2008
Hora: 09:20 h
Horas Trabalhadas: 02:00 h
Local : Torre resfriamento da ETA
Atividade: Desforma

DESCRIÇÃO:

Na obra civil do LTQ, fase 4 Mt/ano, durante a retirada das formas da parede interna da torre de resfriamento, as formas estavam sendo colocadas na posição vertical (apoiadas no chão).

A forma que o empregado manuseava tombou e bateu na extremidade de um tirante (agulha de ancoragem) que estava no chão.

O tirante foi arremessado (efeito catapulta) na direção do empregado atingindo-o na face – lado direito (próximo ao queixo).



Tirante

Figura 7 - Acidente SPT (Jul/2008).

ACIDENTE PESSOAL - SPT

Obra: Montagem do LTQ
Ocupação: Auxiliar de Topografia
Data: 08.10.2008
Hora: 15:15 h
Horas Trabalhadas: 08:00 h
Local : Forno de Reaquecimento 2
Atividade: Topografia dos postes e skids

DESCRIÇÃO:

Na Expansão do LTQ, fase 4 Mt/ano, uma equipe de topografia executava levantamento topográfico para alinhamento e nivelamento de postes e skids, elevação 4400mm.

Uma outra equipe realizava montagem da parede lateral do canal de fumaça. Durante a montagem da parede lateral, observou-se que a posição dos olhais afixados na peça durante a fabricação, não permitia a montagem. Ao invés de retornar a peça para o piso "0", o Supervisor da contratada optou por apoiá-la sobre o forno – elevação 10.000 –, objetivando soldar os olhais na posição que lhe permitiria dar seqüência à montagem. Após a soldagem dos olhais ao realizar a elevação da parede lateral, ocorreu um arraste da mesma sobre as vigas transversais do teto do forno, causando vibração nos perfis "I" (1m de comprimento / 10 kg, cada). Um dos perfis que não estava fixado caiu, atingindo o gabarito de nivelamento dos postes, derrubando-o. Este gabarito (tubo de 3,50m de comprimento / diâmetro de 120mm) estava sendo utilizado pelo auxiliar de topografia que assustou-se e ao movimentar-se para trás, tropeçou num skid que estava no chão. Ao cair, o empregado apoiou-se no chão, sofrendo lesão no braço direito.



Figura 8 - Acidente SPT (Out/2008).

ACIDENTE PESSOAL - CPT

Obra: Montagem do LTQ
Ocupação: Mecânico Montador
Data: 26.01.2009
Hora: 15:30 h
Horas Trabalhadas: 7:00 h
Local : Pátio de placas do LTQ
Atividade: Organização e transporte

DESCRIÇÃO:

No Pátio de placas, expansão do LTQ, fase 4 Mt/ano, realizavam a organização e transporte de estruturas para a área de montagem/pátio de estocagem.

O posicionamento das vigas metálicas (sucata) no pátio, devido a outros materiais, não permitia a aproximação do caminhão munck e conseqüentemente o seu carregamento.

Utilizando um guindaste, relocou as vigas metálicas e posicionou-as sobre dois pedaços de madeira (caibros), entretanto devido a não uniformidade das vigas, estas ficaram instavelmente empilhadas. O empregado apanhou uma lingada para estropar as vigas metálicas para posteriormente carregá-las na carroceria do caminhão, quando uma viga se deslocou por ação manual do acidentado, vindo a atingir o 2º quirodátilo esquerdo.



Figura 9 - Acidente CPT (Jan/2009).

As empresas envolvidas nos acidentes tiveram que apresentar os seus planos de ação para o órgão gerenciador do contrato sendo estes planos acompanhados semanalmente.

3) Zero ocorrência com danos ao patrimônio oriundo das obras de expansão da capacidade, tendo em vista o volume de pessoas envolvidas na construção e sua proximidade ao contínuo processo produtivo:

Não houve qualquer dano ao patrimônio registrado no projeto de expansão do Laminador de Tiras a Quente da ArcelorMittal Tubarão.

2.2 Diagnóstico Preditivo da Gestão do Processo

Objetivando mapear os pontos críticos existentes do processo para se aumentar o ritmo de produção e tomar ações antecipadamente para mitigar os impactos, uma consultoria especializada foi contratada para realização do diagnóstico.

Este diagnóstico consistiu, resumidamente, de entrevistas com as diversas áreas envolvidas no processo de produção de bobinas a quente, na busca de gargalos e preocupações inerentes ao aumento do nível de produção.

Todos os itens levantados foram classificados quanto a sua criticidade para se atingir o ritmo de 4,0Mt/ano, sendo, cada um, definido responsável e plano de ação específico, com acompanhamento mensal de sua consecução. Um exemplo da planilha do diagnóstico é mostrado na Figura 10.



EXPANSÃO DA PRODUÇÃO DO LTQ - 4 MT/ano
PLANO DE AÇÃO



PROCESSO: Laminação de Tiras a Quente		SPONSOR: Sérgio Lima		Data de Atualização: 30/10/2009	
Relato de Impacto	Criticidade	Ação	Responsável	Prazo	Status
2.1) Devido ao aumento no volume de produção para 4 Mt/ano, a capacidade de resfriamento das tiras de aço no Laminar Flow pode ser comprometida devido a temperatura da água estar acima do limite das especificações metalúrgicas (50°C)	20	2.1.1) Realização de estudo com a VAI sobre a capacidade do sistema	TPE - Jarildo Francisco Pinho	31/12/2006	concluído
		2.1.2) Substituição das colméias das torres do sistema direto	IAMT - Lincoln Possada de Rezende	30/11/2008	concluído
		2.1.3) Reparo nos filtros de areia da ETA	IAMT - Lincoln Possada de Rezende	14/02/2009	concluído
		2.1.4) Definição de indicadores para controle de temperatura da água do sistema	IABL - Sérgio de Oliveira Lima Júnior	28/02/2009	concluído
2.2) Devido ao aumento no volume de produção para 4 Mt/ano, a capacidade de descarepação das tiras de aço na linha de produção pode ser comprometida devido a baixa pressão da água.	20	2.2.1) Instalação de mais 01 bomba de descarepação na linha de produção	TPPA - José Tarcísio Vilela Nogueira	31/08/2009	concluído
2.3) Atraso no julgamento de BQs no Parsytec reduzindo a capacidade de atuação preventiva da área de julgamento da qualidade	20	2.3.1) Contratação e treinamento de 04 técnicos de julgamento de produto (01/ letra turno)	TMI - Carlos André Pinto	31/03/2009	concluído
2.4) O sistema atual de tracking das tiras na linha de produção (hardware e software) não está adequado ao aumento da produção para 4Mt/ano.	20	2.4.1) Contratação da TMEIC para atualização de hardware e software do sistema de tracking (incluindo comissionamento)	TPPA - José Tarcísio Vilela Nogueira	31/05/2009	concluído
		2.4.2) Interlock no LTQ	TPPA - José Tarcísio Vilela Nogueira	31/08/2009	concluído
		2.4.3) Mill pacing	IUA - José Martins de Oliveira	15/08/2009	concluído

Figura 10 - Exemplo de planilha de gestão e solução dos impactos identificados como críticos pelas áreas envolvidas no processo de produção de bobinas.

3 CONCLUSÕES

As ações projetadas para a segurança das obras de expansão do Laminador de Tiras a Quente foram adequadas e suficientes, assim como integralmente executadas. O planejamento elaborado, no entanto, foi permanentemente reavaliado e reajustado, para atender, com eficiência e eficácia, a evolução do cronograma das atividades das obras.



Os pontos críticos e pontos de risco identificados foram controlados e sistematicamente gerenciados, a fim de garantir manutenção dos padrões de segurança das pessoas, das áreas, instalações, dependências e ambientes, bem como dos processos de produção ou de prestação, conforme Plano Gestor de Segurança. É importante salientar que o trabalho desenvolvido pela Zeugma foi um diferencial, contudo não exclusivo para a prevenção.

O excelente ambiente de trabalho e a sinergia estabelecida entre as atividades de todos os segmentos da Usina, empenhados nas ações de segurança das obras de expansão, contribuíram de forma inequívoca para os resultados alcançados.

Como isso, podem ser destacados como resultados tangíveis, o seguinte:

- Mínimo impacto na disponibilidade do laminador para operação, mesmo com a inserção de novos equipamentos no processo: **indisponibilidade do laminador em torno de 1,7%** em 2009.
- Taxa de frequência geral mínima, considerando o grande número de pessoas envolvidas nas obras: **taxa de frequência de 2,70**, considerando os 4 acidentes que ocorreram (1 CPT e 3 SPT).
- **Zero ocorrência com danos ao patrimônio** oriundo das obras de expansão da capacidade, tendo em vista o volume de pessoas envolvidas na construção e sua proximidade ao contínuo processo produtivo.

A identificação prévia – iniciada antes mesmo do *start-up* da nova fase – dos pontos críticos e seu sistemático acompanhamento permitiram reduzir os impactos do aumento da produção no resultado da empresa.

Agradecimentos

A todos os gerentes, especialistas, técnicos e operadores envolvidos durante a obra que acreditaram no trabalho e se dedicaram integralmente, o que permitiu alcançar os resultados apresentados neste trabalho.

Agradecimento especial às empresas parceiras Zeugma, na pessoa do Gerente de Área Marcos Vinício, e Primvs que, com muita competência, apoiaram a ArcelorMittal Tubarão, respectivamente, na elaboração e acompanhamento do Plano Gestor de Segurança e na construção do Diagnóstico Preditivo da Gestão do Processo visando a estabilização da nova fase de produção.

REFERÊNCIAS

- 1 CAMPOS, Vicente Falconi, **Gerenciamento da Rotina do Trabalho e do Dia a Dia**, Editora FDG, 7ª edição, Belo Horizonte, 2001.