



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PPGEC

SANTELMO XAVIER FILHO

**ANÁLISE DOS INDICADORES DE SEGURANÇA DO
TRABALHO EM REFORMAS DE ALTOS FORNOS EM
SIDERÚRGICAS**

Florianópolis/SC
Setembro de 2010

SANTELMO XAVIER FILHO

**ANÁLISE DOS INDICADORES DE SEGURANÇA DO
TRABALHO EM REFORMAS DE ALTOS FORNOS EM
SIDERÚRGICAS**

Texto de Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Área de concentração: Gestão de Canteiros de Obras.

Orientador: Dr. Antônio Edésio Jungles

**Florianópolis / SC
Setembro de 2010**

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária
da
Universidade Federal de Santa Catarina

X3a Xavier Filho, Santelmo
Análise dos indicadores de segurança do trabalho em
reformas de altos-fornos em siderúrgicas [dissertação] /
Santelmo Xavier Filho ; orientador, Antônio Edésio Jungles.
- Florianópolis, SC, 2010.

118 p.: il., grafs., tabs., plantas

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Civil.

Inclui referências e apêndice

1. Engenharia civil. 2. Segurança do trabalho -
Indicadores. 3. Altos-fornos. I. Jungles, Antonio Edésio.
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-
Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

CDU 624

FOLHA DE APROVAÇÃO

“Em todas as coisas, e especialmente nas mais difíceis, não devemos esperar semear e colher ao mesmo tempo, mas é necessária uma lenta preparação para que elas amadureçam gradativamente”.

“In Rebus quibuscumque difficilioribus no expectandum, ut quis simul, et serat, et metat, sed praeparatione opus est, ut, per gradus maturescant”.

*(Cesare Beccaria apud Bacon em,
Dos Delitos e das penas)*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que direta e indiretamente contribuíram para a execução deste trabalho, principalmente à UFSC e ao CEFET-MG, nas pessoas de Antônio Edésio Jungles, Cristina Guimarães Cesar, Humberto Ramos Roman, Janaíde Cavalcante Rocha, Marinéa Vieira, Flávio Antônio dos Santos, Cátia Rodrigues Barbosa, aos meus familiares em nome de Sandra Xavier, Santelmo Xavier (in memoriam), Ernestina Gonçalves Xavier (in memoriam), Ana M. M. Xavier e Daniel Monteiro Xavier.

Este trabalho é dedicado à classe trabalhadora brasileira, em especial aos que compõem as áreas da Engenharia, da Medicina e da Educação. Também à classe empreendedora, sem a qual não haveria progresso em nosso território.

XAVIER FILHO, S. **Análise dos indicadores de segurança do trabalho em reformas de altos fornos em siderúrgicas**. 2010. 125p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

RESUMO

A construção civil possui tradicionalmente índices elevados de acidentes típicos do trabalho. Segundo a NR-04-SESMT (BRASIL, 2008) está classificada no grau de risco III, passando automaticamente a pertencer ao grau de risco IV quando suas atividades são efetuadas nas siderúrgicas. Dentre as obras civis destacam-se as reformas de altos-fornos. O objetivo principal deste trabalho foi analisar indicadores de segurança do trabalho nas segundas reformas efetuadas nos dois dos maiores altos-fornos de Minas Gerais. Para atingir este objetivo foi pesquisada a existência de registros estatísticos de segurança destas reformas, dentre outros passíveis de análise, como o programa de assessoria em segurança do trabalho, o programa de proteção coletiva, e os manuais de segurança destas obras. O objeto de estudo foi analisar os indicadores legais de segurança no trabalho, durante o período de execução destas reformas. Utilizou-se dos relatórios semanais, mensais, finais estatísticos de segurança do trabalho, confeccionados pelas equipes dos profissionais especializados em segurança e medicina do trabalho, denominadas SESMTs. Foram analisados os relatórios das inspeções de segurança, efetuados conjuntamente pelas equipes de segurança da contratada e das clientes. Estes relatórios foram efetuados com base nos dados levantados no canteiro de obras e nos altos-fornos. Como resultado final, pode ser avaliada a eficácia dos planos de assessoria em segurança do trabalho, implantados por meio da comparação dos indicadores de segurança do trabalho obtidos nestas duas reformas destes dois altos-fornos, com os resultados anteriormente obtidos em reforma anterior. Os resultados indicaram uma redução acentuada de acidentes com lesões com perda de tempo. Este resultado foi consequência da implantação de ferramentas da Engenharia de Segurança de Sistemas, da inovação quanto aos registros dos acidentes sem lesões com perda de tempo, dos acidentes do trajeto e dos quase acidentes.

Palavras – chave: indicadores de segurança do trabalho, programas de segurança, altos-fornos.

XAVIER FILHO, S. **Analysis of work safety indicators of labor reforms in blast furnaces in steel mills.** 2010, 125p. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

ABSTRACT

The Construction has traditionally high accident rates typical of labor. According to NR-04-SESMT (BRASIL, 2004), the Construction Industry is classified into risk level III, passing automatically belong to the risk level IV, when their activities are carried out in Steel Mills. Among the civil works blast furnaces reforms are highlighted. The main objective of this study was to analyze indicators of Work Safety carried out over the second reforms in two of the largest blast furnaces in Minas Gerais. To achieve this goal it was searched for the existence of rules of safety statistics on these reforms, among others suitable for analysis as the Advisory Program on Work Safety, the Program for Collective Protection and manuals of Work Safety of these reforms as well. The object of study was to analyze legal safety indicators at work during the effective time of these reforms. Some weekly, monthly, final statistics reports of Work Safety prepared by teams of specialized professionals in Safety and Occupational Health, called SESMTs, and reports of safety inspections carried out jointly by hired teams and clients, with data collected at the construction sites and at the blast furnaces were of practical use. As a final result, it could be evaluated the effectiveness of advisory plans on Safety Work implemented by comparing the indicators of Work Safety obtained in these two reforms of these two blast furnaces with the results previously obtained in previous reforms. Results indicated a marked reduction of accidents with lost time injuries, which was a direct consequence of the implementation of the tools of System Safety Engineering, also an innovation in the accident records without lost time injuries, the accidents on the path and near misses.

Key words: Work Safety Indicators, Safety Programs, Blast Furnaces.

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT –	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AF –	Alto-Forno
AFT –	Auditor Fiscal do Trabalho
ALMG –	Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais
AMES –	Associação Mineira de Engenharia de Segurança
AMIDA –	Associação Mineira dos Distribuidores de Aço para a Construção Civil
AMFE –	Análise de Modos de Falhas e Efeitos
APR –	Análise Preliminar de Riscos
ART –	Anotação de Responsabilidade Técnica
BFG –	Blast Furnace Gas (Gás de Alto-forno)
C.A. –	Certificado de Aprovação
CAC –	Centro de Atendimento ao Cidadão
CAT –	Comunicação de Acidente do Trabalho ao INSS
CIA -	Coletiva, Individual e Administrativa
CIPA –	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho
CIPAMIN –	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho na Mineração
CLT –	Consolidação das Leis do Trabalho
CO –	Monóxido de Carbono
CO ₂ -	Gás Carbônico
CONFEA –	Conselho Federal de Engenharia Arquitetura e Agronomia
CPN -	Comissão Permanente Nacional
CPR -	Comissões Permanentes Regionais
CPT -	Com Lesão com Perda de Tempo
CREA –	Conselho Regional de Engenharia Arquitetura e Agronomia
CRM –	Conselho Regional de Medicina
DD –	Dias Debitados
DP –	Dias Perdidos
DRT –	Delegacia Regional do Trabalho
DT –	Dias Transportados
FATOR DESVIO –	Valor dependente da grandeza do limite de tolerância de uma substância, tabelado de acordo com a faixa de ppm, ou mg/m ³
GRAF –	Grande Reforma de Altos-Fornos

HHT –	Horas-Homem Trabalhadas em exposição ao risco
H ₂ S –	Gás Sulfídrico
IAG –	Índice de Avaliação da Gravidade
IBAMA –	O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICNA –	Insurance Company of North America
IN –	Instrução Normativa
INMETRO –	Instituto Nacional de Metrologia
INSS –	Instituto Nacional de Seguridade Social
ISO 9000 –	International Organization of Standardization–(Quality)
ISO 14001 –	International Organization of Standardization–(Environment)
HCN –	Ácido Cianídrico
LT –	Limite de Tolerância: Concentrações de agentes químicos, ou intensidades de agentes físicos, máximas permissíveis, segundo a legislação vigente no país, para evitar efeitos diversos à saúde dos empregados a eles expostos no trabalho.
LTCAT –	Laudos Técnicos de Condições Ambientais do Trabalho
MTE –	Ministério do Trabalho e Emprego
N –	Número de acidentados com lesão com perda de tempo
NB –	Norma Brasileira (nomenclatura antiga)
NBR –	Norma Brasileira (nomenclatura atual)
NEAR MISS –	Denominação dada aos quase acidentes ou incidentes críticos
NH ₃ –	Amônia
NR –	Norma Regulamentadora
OHSAS –	Occupational Health and Safety Assessment Series
PAST –	Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho
PCBs –	Policlorados Bi-fenila, ou Bi-fenil policlorados, ou Askaréis
PCMAT –	Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção
PDCA –	Planejar, Desenvolver, Controlar, Agir
PIVA –	Planejar, Implementar e operar, Verificar, Agir
PMBOK –	Project Management Body of Knowledge
PMI –	Project Management Institute
PPM –	Partes por Milhão
PPP –	Perfil Previdenciário Profissiográfico
PPRA –	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
REGIÕES GRISES –	Regiões sombreadas, cinzentas

RIGGERS – Sinalizadores em levantamento de cargas
RISCOS MARGINAIS – Riscos a mais
SAFETY REVIEW PROJECTS – Revisão de segurança utilizada de projetos
SESMT – Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho
SHT – Serviço de Segurança e Higiene do Trabalho
SINDIFER/MG – Sindicato da Indústria de Ferro de Minas Gerais
SIPAT – Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho
SO₂ – Dióxido de Enxofre
SPT – Sem lesão com Perda de Tempo
SR – Série de Riscos
SST – Segurança e Saúde do Trabalho
STRESS – Fadiga
TF – Taxa de Frequência
TG – Taxa de Gravidade
TIC – Técnica de Incidentes Críticos
VALOR MÁXIMO – Produto do Limite de Tolerância pelo fator desvio.
VALOR TETO – Limite de Tolerância que não pode ser excedido em momento algum da jornada de trabalho, para os quais não se aplica o fator desvio.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Acidentes típicos x Ano.....	27
Figura 2 - Triângulo de Proteção Coletiva, Individual e Administrativa – CIA.....	36
Figura 3 - Desenho - Alto forno da Siderúrgica Um (casos 1 e 2).....	61
Figura 4 - Desenho – Seção e perfil interior de um Alto-Forno.....	62
Figura 5 - Croquis do Canteiro de Obras da 2ª Grande Reforma do alto forno da Siderúrgica Um (caso 2).....	64
Figura 6 - Desenho efetuado à mão de uma vista do Alto-Forno 02, da Siderúrgica Dois, similar à fotografia utilizada na capa do manual de segurança da 2ª GRAF 02.	67
Figura 7 - Fotografia – Alto-forno da Siderúrgica Um (casos 1 e 2). ..	71
Figura 8 - Fotografia - Atividade com risco de queimaduras e de inalação de gases, em área de corrida, na segunda reforma de Alto-Forno da Siderúrgica Um.	72
Figura 9 - Fotografia - Alto-forno 02 - Siderúrgica Dois.....	74
Figura 10 - Fotografia - Vista parcial interna de área de corrida do Alto-Forno 03 Siderúrgica Um – Destaque para o risco de queimaduras pela elevada temperatura do material.....	77
Figura 11 - Pirâmides comparativas dos resultados teóricos da ICNA, entre os acidentes graves e leves, e os registrados na 2ª GRAF 03.	91
Figura 12 - Gráfico da Composição da equipe de apoio ao SESMT na 2ª GRAF 03 Siderúrgica Um.....	97
Figura 13 - Pirâmides comparativas dos resultados teóricos da ICNA entre os acidentes graves e leves, e os registrados na 2ª GRAF 02 da Siderúrgica Dois.....	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Acidentes do Trabalho e doenças ocupacionais ocorridos no Brasil, no período de 1980 a 1989.....	31
Tabela 2 - Comparação dos indicadores de segurança entre as 1ª GRAF 03 x 2ª GRAF 03	87
Tabela 3 - Registros comparados dos SESMTs: 2ª GRAF 03 Siderúrgica Um x 2ª GRAF 02 Siderúrgica Dois.....	97
Tabela 4 - Registros comparados dos resultados obtidos: 2ª GRAF 03 Siderúrgica Um X 2ª GRAF 02 Siderúrgica Dois.....	99

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	25
1.1 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO	27
1.2 OBJETIVO	30
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	30
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	31
2.1 A NECESSIDADE DO GERENCIAMENTO DE SEGURANÇA	32
2.2 CONCEITO LEGAL E PREVENIONISTA DE ACIDENTE DO TRABALHO.....	37
2.3 INDICADORES DE SEGURANÇA	39
2.4 RISCOS NO AMBIENTE DE TRABALHO.....	40
2.5 NORMAS PRESCRITIVAS DE SEGURANÇA	45
2.6 GESTÃO DE PESSOAS E A SEGURANÇA	48
2.7 FERRAMENTAS DE ANÁLISE DOS ACIDENTES	51
2.7.1 Análise de Árvore de Falhas - AAF	52
2.7.2 Técnica de Incidentes Críticos - TIC.....	53
2.7.3 Série de Riscos - SR	54
2.7.4 Safety Review Project – SRP	55
2.7.5 What–If - WI	55
2.7.6 Análise de Modos de Falhas e Efeitos - AMFE	55
2.7.7 Sistema segundo a Engenharia de Segurança de Sistemas.....	56
2.7.8 Análise Preliminar de Riscos - APR	57
3 MÉTODO.....	59
3.1 MÉTODO DE PESQUISA	59
3.2 DESCRIÇÃO DAS OBRAS PESQUISADAS	61
3.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	67
4 GRANDES REFORMAS EM ALTOS FORNOS DE SIDERÚRGICAS	69
4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ALTOS-FORNOS	70
4.1.1 Caracterização do Alto-Forno 03 da Siderúrgica Um	72
4.1.2 Caracterização do Alto-Forno 02 da Siderúrgica Dois.....	73
4.2 A PROBLEMÁTICA DOS CANTEIROS DE OBRAS EM GRAFs.....	74
4.3 OS RISCOS DE ACIDENTES NAS GRAFs	77
4.4 IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SEGURANÇA.....	78
4.4.1 Pesquisas Adicionais Efetuadas	79

5 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS.....	83
5.1 A ESCOLHA DOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO	83
5.2 ESCOLHA DOS INDICADORES DE DESEMPENHO	84
5.3 COMPARAÇÃO DOS INDICADORES DE SEGURANÇA OBTIDOS NA 1ª e 2ª REFORMAS DO ALTO-FORNO 03 SIDERÚRGICA UM	85
5.3.1 Programa de Assessoria em Segurança com ferramentas de Engenharia de Segurança de Sistemas	86
5.3.2 Comparação dos indicadores de segurança.....	87
5.3.3 Análise da melhoria da segurança na segunda GRAF 03 da Siderúrgica Um	92
5.4 COMPARAÇÃO DOS INDICADORES DE SEGURANÇA OBTIDOS NA SEGUNDA GRAF 03 x SEGUNDA GRAF 02. .	94
5.4.1 Equipamentos de Avaliação Utilizados.	94
5.4.2 Comparação da composição dos SESMTs.....	96
5.4.3 Comparação dos Indicadores de Segurança.....	98
5.4.4 Avaliação do Programa de Segurança.....	100
5.5 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS POSITIVOS DO PROGRAMA DE ASSESSORIA EM SEGURANÇA DA 2ª GRAF 03 SIDERÚRGICA UM IMPLANTADO PELA CONTRATADA	102
5.6 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS POSITIVOS DO PROGRAMA DE ASSESSORIA EM SEGURANÇA DA 2ª GRAF 02 SIDERÚRGICA DOIS IMPLANTADO PELA CONTRATADA.....	106
6 CONCLUSÃO.....	109
REFERÊNCIAS.....	113
APÊNDICE 1 - O PROGRAMA DE ASSESSORIA DE SEGURANÇA ELABORADO PARA A 2ªGRAF 03 DA SIDERÚRGICA UM.....	118
ANEXO 1. - O PROGRAMA DE PROTEÇÃO COLETIVA PARA A 2ª GRAF 03 SIDERÚRGICA UM	123

1 INTRODUÇÃO

Antes de se iniciar uma obra no campo da Engenharia Civil, deve-se prever um programa de assessoria em segurança do trabalho que contemple as condições específicas de cada obra que atenda às legislações pertinentes e considere aspectos de gestão de pessoas.

Determinadas situações na execução apresentam riscos diferenciados e mais elevados do que em outras. Por isso, é importante conhecer antecipadamente o processo construtivo envolvido.

Historicamente a construção civil apresenta vários indicadores de acidentes do trabalho, tais como altas taxas de frequência e de gravidade, elevados índices de mortalidade, seus reflexos econômicos para o país.

Para evitar os acidentes, as revisões das normas regulamentadoras de segurança e saúde do trabalho procuram registrar as evoluções administrativas e tecnológicas necessárias visando reduzir os riscos e proporcionar melhores condições de trabalho aos empregados.

No caso da construção civil, existem normas que apresentam instruções de como promover a segurança do trabalho para edificações; entretanto faltam maiores informações para as obras de construção pesada e as industriais, como as Grandes Reformas de Altos-Fornos – GRAFs, onde se substituem as chaparias, os refratários, por motivos de desgaste, e efetuam-se as manutenções necessárias.

A especificidade das obras industriais chama a atenção pelos seguintes aspectos:

- 1) Quando a obra é de implantação ou ampliação, não havendo interferência direta em áreas existentes de operação, têm-se uma complexidade no número de projetos, de agentes envolvidos e das atividades de execução;
- 2) Quando se trata da manutenção de equipamento ou de instalação deve-se prever: entrada e saída de equipamentos, sincronia de funcionamento entre máquinas e turnos, ergonomia, interferência com as demais atividades operacionais, dentre outras necessidades.
- 3) Quando a obra é de reforma, deve-se considerar o seu entorno e interfaces entre as áreas existentes, a exemplo de deslocamentos, turnos de trabalho, aspectos ergonômicos e necessidades tecnológicas de operação dos equipamentos e suas interferências.

Pode haver casos que as atividades sejam uma combinação destes tipos de obras, ou seja, ocorrer que uma reforma requeira também uma obra de manutenção prévia. Em todos três casos, as especificidades das obras requerem um programa de assessoria em segurança do trabalho, adaptado à realidade local.

Entre as obras industriais mais frequentes, estão as reformas das instalações físicas de grandes siderúrgicas, geradas pelo desgaste natural dos equipamentos e pela substituição por equipamentos mais modernos, produtivos e sustentáveis.

Entre os equipamentos utilizados na siderurgia encontram-se os altos-fornos, que tem a missão de produzir o ferro gusa, material primário para a obtenção do aço, sendo considerados essenciais para as operações na indústria siderúrgica.

Dada importância de se manter as condições de segurança durante a instalação, operação, manutenção, reformas dos altos-fornos existe a norma regulamentadora NR-14 – Fornos (BRASIL, 1983), específica para estas atividades.

Este trabalho apresenta estudo dos indicadores de segurança nas obras das Grandes Reformas de Altos Fornos – GRAFs, em duas siderúrgicas, como forma de avaliar a segurança do processo na década de 1980.

Estas obras são caracterizadas pela grande quantidade de operários envolvidos e pelo curto tempo de execução. Com a experiência adquirida na primeira reforma, enfocada neste trabalho, as reformas seguintes passaram a apresentar menores índices de acidentes do trabalho.

Julga-se importante mostrar os procedimentos existentes na época, antes da divulgação e implantação dos programas de gestão integrada, na década de 1990.

Movidas por uma determinação legal, as empresas foram conduzidas a uma percepção de aprimoramento no planejamento da segurança, incluindo pessoas especializadas em seu quadro de funcionários denominado SESMT.

Esses profissionais tiveram uma formação acadêmica rápida e insuficiente para dar sequência à redução das taxas de frequência e de gravidade dos acidentes do trabalho, em situações de maior grau de risco.

Esta análise dos índices de acidentes em geral pode ser observada através da Figura 1, que demonstra a elevação da quantidade de acidentes a partir de 1984 até 1986, conforme as estatísticas realizadas pelo Instituto Nacional de Seguridade Social-INSS, apresentada na

revista Proteção (2008). Na figura 1, observa-se que houve um decréscimo no número de acidentes ocorridos no trabalho, no período de 1980 a 1984, e que sofreu uma elevação de 1984 a 1986.

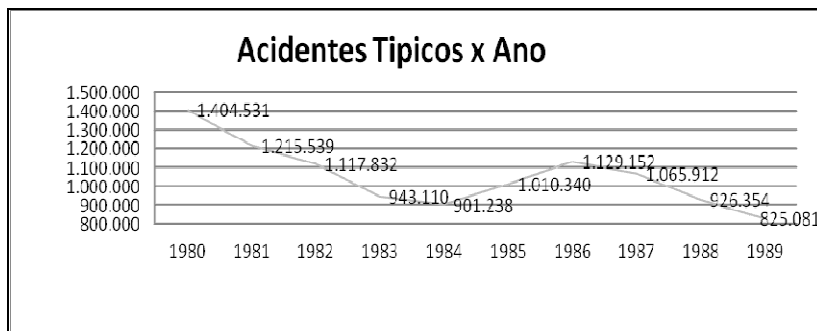


Figura 1 - Acidentes típicos x Ano

Fonte: Revista Proteção (2008).

Tal observação gerou a expectativa de se analisar a situação de reforma de altos-fornos na década de 1980, porque eram os dois maiores fornos em operação naquele momento, considerando-se a existência de dados passíveis de avaliação obtidos durante as obras de reformas a serem apresentadas no capítulo 4.

O autor atuou como engenheiro de segurança do trabalho nestas obras, assumindo a coordenação da equipe responsável pela segurança do trabalho (SESMT). A equipe responsável pela segurança do trabalho foi formada por profissionais habilitados pelo Ministério do Trabalho.

1.1 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

Após estas reformas ocorridas nas siderúrgicas houve um avanço nas normas regulamentadoras de segurança, coercitivas, em função das necessidades tecnológicas, sociais e econômicas. Um exemplo importante é o da NR-18 (BRASIL, 1995), revisada de forma tripartite, e que se mantém atualizada devido às reflexões da Comissão Permanente Nacional – CPN, e das Comissões Permanentes Regionais - CPR.

Também se destaca o surgimento de normas adesivas como: ISO 9000, ISO 14001 e OHSAS 18001. Muitas empresas passam a adotar sistemas de gestão integrados de segurança e saúde, qualidade e meio ambiente. (ALVES DIAS, 2004).

A aprovação de um Programa de Assessoria em Segurança do

Trabalho – PAST é efetuada pela alta administração das empresas, ficando ao seu encargo a implantação das ferramentas administrativas nas obras.

Estas, porém, nem sempre atendem à expectativa da qualidade de vida laboral dos empregados, segundo a teoria dos dois fatores de Herzberg e os conceitos de eficácia organizacional e da administração de pessoas, conforme abordado por Chiavenato (2009).

Segundo Novais (2006),

[...] o mercado está mais competitivo, os consumidores estão mais exigentes quanto à qualidade e as empresas precisam sobreviver diante deste cenário. Torna-se fundamental ao setor da construção civil seguir o exemplo de outras indústrias e adequar-se às novas estratégias empresariais que consideram a qualidade do seu produto, de seus processos e das organizações.

Nesse caso, a observação da autora ressalta a necessidade da construção civil adequar-se às novas estratégias empresariais industriais, porque elas também se vinculam à Segurança do Trabalho.

Mutti (2004) revela: “entende-se a produtividade como a administração eficiente que atinge os mesmos objetivos, com menores tempos e/ou recursos disponíveis”. Enfatiza ainda que o setor da construção é muito importante para o desenvolvimento econômico do Brasil, e reforça a importância das obras da construção civil para o desenvolvimento econômico do país.

A autora mostra que a produtividade está intimamente ligada a uma administração eficiente, produzindo os mesmos resultados com menos esforço, tempo, recursos disponíveis e melhor segurança nas obras.

Assim, tanto para a construção em geral quanto para a reforma dos altos-fornos, os canteiros de obras também desempenham um papel significativo. Aqui serão abordadas questões referentes aos mesmos, uma vez que esta pesquisa visa reduzir acidentes nestas obras de importância relevante para o país.

Segundo Hernandez (2002) deve-se evitar atividades que não agreguem valor à obra, tais como o retrabalho que eleva a exposição aos riscos laborais e, conseqüentemente, a possibilidade da ocorrência dos acidentes do trabalho, além do esgotamento dos materiais não renováveis do planeta.

Se o planejamento da obra é importante em termos de tecnologia

e de materiais, não menos importante será em relação à prevenção dos acidentes que podem causar sérios transtornos aos empregados, empresários e ao governo pelos elevados custos sociais. Planejar a segurança das obras torna-se, então, fundamental.

A nova política governamental atual (2010) aumentou a contribuição econômica das empresas em relação ao seguro de acidentes do trabalho dos empregados, considerando o seu desempenho quanto aos registros dos acidentes do trabalho.

Existe Projeto de Lei nº 7202 de 2010, da autoria de Ricardo Berzoini e outros, (2010), em tramitação na Comissão de Trabalho, de Administração e Serviço Público da Câmara dos Deputados, incluindo a ofensa física e moral no rol dos acidentes do trabalho provocada por motivo de disputa inerente ao exercício profissional ou não.

Também, socialmente, é necessário atingir a eliminação total dos acidentes fatais e suas consequências, tanto para as famílias dos empregados quanto para a economia das empresas e do país.

Embora novas normas por adesão tenham surgido, a exemplo das ISO 9000 e 14001 e da OHSAS 18001, e outras coercitivas tenham sido modificadas como a Norma Regulamentadora NR-18, todas atuando com o objetivo do aprimoramento da prevenção, quer na qualidade dos serviços e produtos, quer na qualidade ambiental, os acidentes do trabalho não foram eliminados nas reformas de altos-fornos.

Neste contexto, faz-se necessária uma avaliação, tendo como base de partida os dados registrados nas reformas estudadas, por serem obras relevantes para a recuperação dos maiores altos-fornos a carvão, mineral e vegetal existentes no país. Ambos estão situados na região do Vale do Aço, em Minas Gerais.

A hipótese é de que ferramentas de Engenharia de Segurança de Sistemas inseridas durante a realização da obra no Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho e utilizadas em consonância com as ferramentas tradicionais de segurança, então solicitadas pelas normas vigentes no país, contribuíram para a redução dos acidentes de trabalho.

Outras podem ainda ser úteis neste conjunto. As ferramentas de Gestão de Pessoas, tais como as dos dois fatores - higiênicos e motivadores de Herzberg e as da eficácia organizacional Chiavenato, (2009).

1.2 OBJETIVO

O objetivo geral deste trabalho é analisar os indicadores de segurança registrados durante as reformas de altos fornos em siderúrgicas de acordo com a situação legal vigente na época. A NR-18 denominava-se então Obras de construção, demolição e reparos.

Com isso, espera-se contribuir com informações, sobre este tipo de obra, que poderão ser utilizadas para outras reformas, visando-se a redução dos acidentes no trabalho, a elevação da produtividade, da qualidade e, também, o desenvolvimento sustentado.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está estruturada em seis capítulos, conforme a sequência da pesquisa. O **capítulo 1** é o que apresenta este trabalho. O **capítulo 2** contém a revisão bibliográfica existente sobre os temas pesquisados nesta dissertação. O **capítulo 3** descreve o método utilizado para a avaliação do PAST na dissertação.

O **capítulo 4** refere-se ao histórico das GRAFs e sua problemática, aos registros efetuados pela empreiteira contratada pela Siderúrgica Um na primeira GRAF 03 e à necessidade de um Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho criado para a segunda GRAF 03 e empregado com as devidas modificações na segunda GRAF 02 da Siderúrgica Dois.

No **capítulo 5**, apresenta-se a análise e a interpretação dos resultados da implantação do Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho nas duas GRAFs, incluindo-se as comparações entre os resultados anteriores e os obtidos pelo Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho criado para estas segundas GRAFs. São abordados os equipamentos, instrumentos de avaliação, composição das equipes de segurança e demais procedimentos empregados para a segurança dos trabalhadores nestas segundas GRAFs, Siderúrgica Um, e GRAFs 02 da Siderúrgica Dois.

O **capítulo 6** apresenta as conclusões deste trabalho, além de sugestões para futuros trabalhos em obras similares. Na sequência, as referências bibliográficas, apêndice e anexo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para os trabalhos executados no país, os dados da Tabela 1 mostram a evolução dos acidentes do trabalho na década de 80. No período analisado observa-se o grande número de acidentes do trabalho com destaque para os anos de 1984, 1985 e 1986, onde se apresenta uma inflexão ao comportamento decrescente do número de acidentes. As indústrias então tiveram a necessidade de aprimorar a Segurança do Trabalho nas obras de expansão, de reformas de suas instalações e equipamentos.

Tabela 1 - Acidentes do Trabalho e doenças ocupacionais ocorridos no Brasil, no período de 1980 a 1989

Ano	Trab.	Acidentes com CAT registrada				Total de acidentes	Óbitos
		Típicos	Trajeto	Doença	Sem CAT reg.		
1980	18.686.355	1.404.531	55.967	3.713		1.464.211	4.824
1981	19.188.536	1.215.539	51.722	3.204		1.270.465	4.808
1982	19.476.362	1.117.832	57.874	2.766		1.178.472	4.496
1983	19.671.128	943.110	56.989	3.016		1.003.115	4.214
1984	19.673.915	901.238	57.054	3.233		961.575	4.508
1985	21.151.994	1.010.340	63.515	4.006		1.077.861	4.384
1986	22.163.827	1.129.152	72.693	6.014		1.207.859	4.578
1987	22.617.787	1.065.912	64.830	6.382		1.137.124	5.738
1988	23.661.579	926.354	60.202	5.025		991.581	4.616
1989	24.486.553	825.081	58.524	4.838		888.443	4.554

Fonte: Revista Proteção (2008).

Analisando os dados desta tabela, depreende-se que houve um decréscimo dos acidentes típicos do trabalho, durante o período compreendido entre os anos de 1980 a 1984, mas a partir daí, até 1986, ao contrário do esperado, houve uma elevação dos índices registrados no país, o que mostra a necessidade do investimento no aprimoramento da Segurança do Trabalho.

Isto fez com que, a partir deste período, fossem aprimorados os planejamentos de segurança também para as GRAFs, visando ampliar a produtividade e a qualidade dos serviços, mas sem descurar da segurança dos empregados em seu ambiente laboral, por ser uma necessidade social e econômica.

2.1 A NECESSIDADE DO GERENCIAMENTO DE SEGURANÇA

A expectativa dos clientes para aquisição serviços para os seus empreendimentos com melhor qualidade, mais seguros, e com maior produtividade, passou a ser uma necessidade dos gestores das obras de construção e de reforma. Portanto, destaca-se a qualidade total dentro dos ambientes laborais com ênfase à segurança dos empregados e do respeito ao meio ambiente.

O sucesso gerencial de uma obra tem início no planejamento. Este, nas obras da indústria da Construção Civil constitui-se em prever o resultado e garantir o lucro do empreendimento. O planejamento evita a perda de tempo e de recursos. Acrescenta-se a tais vantagens a diminuição dos acidentes de trabalho.

Mesmo em outras áreas do planejamento há certa dificuldade de se encontrar teorias para a gestão de projetos, como observam Costa, Jungles e Oliveira (2007), que não se observa na literatura uma teoria explícita sobre o gerenciamento de projetos. No entanto, afirmam ser possível apontar uma base teórica, o que é sustentado em publicações como o Project Management Body of Knowledge - PMBOK que se constitui em um conjunto de normas de gestão de projetos - do Project Management Institute - PMI (2004), e sua aplicação na prática Koskela e Howell, (2002b).

Assunto dos mais relevantes no Brasil, a Segurança do Trabalho conta com bibliografia produzida em âmbito nacional e internacional. Entretanto, o enfoque principal destes temas visa mais à produção de edificações, setor da construção civil mais economicamente ativo.

Um empregado que não esteja acidentado, deve estar em atividade conjunta com sua equipe de trabalho, contribuindo para a produtividade da mesma e para com a lucratividade da empresa. Torna-se necessária uma administração eficiente e eficaz para que isto ocorra como uma constante.

Os gestores devem estar sempre atentos à prevenção de acidentes como meta importante a ser alcançada, evitando empregar uma gestão do tipo “laissez-faire” que pode gerar muitas perdas por consequência direta e indireta dos acidentes do trabalho.

Corroborando com essa proposta, Cruz (1998) afirma:

[...] não importam quão seguras, as operações pareçam, sempre há possibilidade de um acidente sério. Assim a melhor maneira de antecipar qualquer problema, é estar preparado para ele. As consequências de não se planejar para a

emergência, pode ser a diferença entre um lamentável incidente e um evento catastrófico.

Significa que a falta de prevenção dos acidentes leva, segundo Vieira (2006), à falta de controle das perdas e aos seus reflexos:

[...] dessa forma, desvios são ocasionados constantemente e sem os devidos reparos. Surgem, frequentemente, por desinformações e falta de controle. Para ajustá-los, é preciso implementar melhorias contínuas durante todo o processo e não simplesmente identificar os prejuízos finais.

Neste caso, um Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho deve estar estrategicamente integrado às demais atividades da construção civil, e dar ao gestor do empreendimento uma visão ampla da obra, o que lhe permitirá tomar as decisões adequadas, e não somente aquelas focadas num conjunto de ferramentas utilizadas de forma não concatenada.

Se um gestor utiliza, apenas e tão somente, um conjunto de ferramentas não concatenadas, corre o risco de, a cada novo passo da obra, a prevenção não se antecipar aos riscos potenciais futuros, e de permitir a sua materialização em perdas, o que é totalmente indesejável.

Percebe-se aqui, nitidamente, que o lema “prevenir vem antes de remediar” é importante para a consecução dos objetivos, em menor espaço de tempo, e com menores desgastes administrativos, econômicos e financeiros.

Ávila e Jungles (2006) afirmam que

[...] tem-se constatado que muitas teorias, modas e métodos administrativos têm sido difundidos e vendidos como as mais novas e modernas ideias sobre administração. Este fato tem redundado em comportamentos e gerado opiniões que têm confundido aqueles que buscam novos métodos para aplicar na solução de seus problemas. A realidade tem demonstrado não existir método capaz de ser transferido de uma empresa à outra, de ser prescrito como uma “receita de bolo”, de ser transferida de uma cultura a outra com sucesso garantido.

Os autores passam a clareza de que o planejamento de segurança idealizado para uma obra não pode ser integralmente aplicado para obras

diferentes, tendo que sofrer as adaptações específicas necessárias para cada caso concreto, devido aos diversos fatores que estarão presentes em cada nova situação a ser tratada.

Como exemplo, o planejamento local para uma determinada região ou país, deve ser aprimorado quando aplicado em obra a ser construída em outra região ou no exterior, devido à cultura e outros fatores enfatizados por MUTTI (2004).

Hammer (1994) comenta que a “reengenharia vem revolucionando a empresa em função dos clientes, da concorrência e das grandes mudanças da gerência” demonstra como é importante estar preparado para o enfrentamento das mudanças que ocorrem no mercado de trabalho.

Segundo ele:

[...] se as gerências desejam empresas que sejam enxutas, ágeis, flexíveis, receptivas, competitivas, inovadoras, eficientes e rentáveis, por que tantas empresas são inchadas, ineptas, rígidas, lerdas, não competitivas, sem criatividade, ineficientes, insensíveis às necessidades dos clientes e financeiramente deficitárias? A resposta está em como estas empresas trabalham e por que funcionam desta forma.

Neste caso, a forma como se gerencia um empreendimento pode modificar e muito os resultados a serem obtidos em termos de atendimento às expectativas das clientes. Prevenção e cronologia adequada elevam a margem dos lucros.

De acordo com Davenport (1994),

[...] dada a importância do gerenciamento e a necessidade de integrar essas atividades de gerenciamento às atividades operacionais, é mais lógico, na maioria dos casos, que se examine o processo de gerenciamento tanto em separado, como numa série de atividades dentro das esferas operacionais.

Percebe-se, claramente, a importância do planejamento das atividades da obra em consonância com outras, como as de segurança e higiene ocupacional, visando evitar riscos marginais que podem ocorrer por falta da análise do conjunto e dos elementos individuais, ou por uma visão parcial onde ocorreriam verdadeiros pontos cegos, ou regiões grises, permitindo visões distorcidas do processo.

Para Davenport (1994) as empresas que não tratam separadamente os processos de gerenciamento correm dois riscos:

[...] Primeiro, se as tarefas de gerenciamento não forem parte do fluxo normal de atividades de trabalho, podem não receber atenção suficiente. Segundo, sem um enfoque à parte nos processos de gerenciamento, as atividades gerenciais identificadas no trabalho de processos operacionais, podem não ser coerentes nos diferentes processos.

Dessa forma, os gestores podem aplicar ferramentas inócuas aos riscos existentes nos ambientes de trabalho por causa de uma avaliação distorcida e superficial sobre os casos concretos.

Propõe-se o contrário, evitar a ocorrência da visão distorcida desses riscos nos casos concretos, utilizando-se um Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho com ferramentas eficazes tradicionais, aliado às ferramentas Administrativas, e às de Engenharia de Segurança de Sistemas, objeto desta pesquisa.

Para melhor gerenciar uma obra, as ferramentas de planejamento tornam-se necessárias e são utilizadas pelos engenheiros civis como forma de conceber uma simulação do processo que será desenvolvido.

Também se torna necessária a previsão das atividades de prevenção individual e coletiva, evitando-se o retrabalho e as perdas materiais, financeiras, sociais e ambientais ocasionadas pelos acidentes do trabalho ou acidentes com danos à propriedade.

Existem também os eventos conhecidos como “*near misses*”, ou perdas próximas, devido aos menores reflexos patrimoniais pelo seu menor poder ofensivo Bastias, (1978). Há ainda outras denominações como acidentes potenciais, incidentes críticos ou quase acidentes.

Isto significa que a cada nova etapa da obra deverão ser utilizadas ferramentas eficazes, em um Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho tendo-se em vista a proteção dos empregados, das instalações e dos equipamentos.

Existe aqui a necessidade do comprometimento da Gestão e da utilização de ferramentas da Administração, o que constitui o terceiro cateto do triângulo isósceles da proteção CIA (Proteção Coletiva, Individual e Administrativa), conforme Figura 2 a seguir.

Sua base é fundamental, porque dependendo do tipo de Gestão, autocrática ou democrática, mais importância é dada à prevenção dos acidentes do trabalho, conforme depreende o autor deste trabalho.



Figura 2 - Triângulo de Proteção Coletiva, Individual e Administrativa – CIA.
Fonte: PPRA (1994)

As normas de Segurança do Trabalho tratam das proteções coletivas e individuais, porém somente a norma NR-09 (PPRA, 1994), alínea **a**, do item 9.3.5.4 cita a importância da hierarquia das medidas de caráter administrativo para a organização do trabalho.

Depreende o autor desta pesquisa, por sua formação acadêmica, que engloba as cinco áreas da qualidade total ambiental, ser fundamental que a proteção administrativa esteja sempre em primeiro lugar.

De uma boa Política de Segurança do Trabalho, dependem todos os Programas de Assessoria em Segurança do Trabalho, os quais tratam com mais aprofundamento das proteções coletivas e das individuais laborais.

A qualidade total engloba as gestões da segurança do trabalho, da saúde, higiene e toxicologia ocupacional; de pessoas; da qualidade; do meio ambiente e a gestão econômica.

Portanto, é de vital importância para a saúde financeira de um empreendimento que seu gestor esteja bem assessorado quanto à Segurança do Trabalho, consciente dos riscos reais e potenciais inerentes às atividades que serão efetuadas na obra, bem como de suas interfaces e consequências.

Torna-se primordial a verificação antecipada do local onde a obra será efetuada e de todas as suas necessidades em termos de segurança, como a da contratação de um preposto, antes da eleição da CIPA. É necessária a contratação de profissionais habilitados para compor um Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT, que possa treinar a CIPA, a equipe e implantar as demais ferramentas preventivas.

Quanto mais cedo se monta o SESMT em uma obra de reforma de alto-forno, menores são as probabilidades de se efetuar gastos desnecessários oriundos dos acidentes do trabalho e de suas implicações.

Procrastinar a montagem da equipe de segurança do trabalho refletirá em maiores probabilidades de gastos desnecessários com acidentes, lesões a empregados, danos materiais, ambientais e indenizações.

É necessário o conhecimento aprofundado do planejamento da obra para se aplicar a tempo e à hora as ferramentas de prevenção adequadas ao desenvolvimento do processo como um todo, evitando-se a ocorrência de uma lacuna na prevenção.

Ferramentas tradicionais de segurança enfocam somente a prevenção de acidentes com os empregados. Ferramentas da Engenharia de Segurança de Sistemas previnem riscos a equipamentos, instalações, além dos danos sociais, ambientais, econômicos e à imagem da empresa, permitindo análises administrativa, qualitativa e quantitativa das probabilidades da ocorrência dos eventos indesejados.

São exemplos de ferramentas tradicionais de segurança, aquelas básicas implantadas em todo empreendimento, a exemplo do Mapa de riscos, da Semana Interna de Prevenção de Acidentes – SIPAT e da CIPA. Esta comissão pratica investigação, análise, registro e divulgação dos acidentes do trabalho de forma incipiente, sem o uso de técnicas aprofundadas da Engenharia de Segurança de Sistemas.

As ferramentas técnicas levam ao conhecimento aprofundado das causas dos acidentes do trabalho, ampliando a probabilidade do sucesso em sua prevenção. Utilizam os cálculos da Álgebra Booleana, os circuitos de chaveamento com comportas (OR e AND), estudos da probabilidade de risco e os cálculos da confiabilidade.

2.2 CONCEITO LEGAL E PREVENICIONISTA DE ACIDENTE DO TRABALHO

Existem dois tipos de definições de acidente do trabalho: a legal e a prevencionista.

A definição legal de acidente do trabalho é apresentada no Manual de Segurança e Saúde no Trabalho como:

É o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, ou pelo exercício do trabalho, provocando lesão corporal, ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. (GONÇALVES, 2003).

A definição prevencionista de acidente do trabalho é muito mais abrangente do que a definição legal, conforme Bastias (1978), apud Heinrich (1931), em *Introducción a la Ingenieria de Prevención de Pérdidas*. Segundo H. W. Heinrich, acidente é todo evento não planejado, não controlado, não desejado, que interrompe uma atividade ou função.

Muito importante também é a teoria da Insurance Company of North America – ICNA, (1969) que apresenta uma pirâmide onde os acidentes segundo as gravidades das lesões e dos danos são classificados em quatro classes: os de lesões graves, lesões leves, danos à propriedade e quase acidentes.

Quase acidente é uma situação em que não ocorreu ainda a materialização do acidente, existindo, porém, um potencial elevado para esta materialização. A perda está próxima. Por isso é denominado “*near miss*” nos programas americanos e como no Core Program da Alcoa (1998).

Se nada for feito, a materialização em acidente é tida como provável dependendo da otimização das variáveis existentes. Outra nomenclatura do quase acidente é “Incidente Crítico”. Fica claro que incidente não é acidente ainda.

Esta teoria modernizou a forma de se tratar os antigos acidentes sem lesão, vistos até então sob a ótica da teoria de Heinrich (1931). Antes desta teoria, não havendo lesões, os acidentes nem mesmo eram considerados como tal. A teoria de Bird (1965), já permitira um avanço na classificação dos acidentes, pois mesmo que não ocorressem lesões, considerava os danos às instalações, aos equipamentos e as perdas de material em processo, classificando-os como acidentes com danos à propriedade.

Em fevereiro de 1999, a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT edita a norma NBR-14.280 Cadastro de acidentes de trabalho: procedimento e classificação, em substituição à (NB-18,1975) Cadastro de acidentes. Estabelece uma nítida diferença entre acidente e lesão e entre acidente e acidentado.

Fica, então, nítido que um acidente ocorrido com um veículo, por exemplo, pode lesionar diversas pessoas, e que nos cálculos das taxas de frequência e de gravidade, deve-se levar em consideração o número de acidentados com lesão com perda de tempo, e não o número dos veículos acidentados.

Denomina-se acidente do trabalho com lesão com perda de tempo aquele em que o acidentado não retorna ao trabalho no mesmo dia, nem no dia imediatamente subsequente, ficando afastado das suas atividades

laborais. Já o acidente do trabalho sem lesão com perda de tempo, é aquele em que o acidentado retorna às suas atividades laborais no mesmo dia, ou no máximo no dia seguinte à ocorrência do acidente do trabalho.

Denomina-se acidente de trajeto aquele ocorrido especificamente durante o percurso normalmente efetuado entre a residência do acidentado e a empresa, na ida ou no retorno ao lar, levando-se em consideração o tempo gasto efetivamente neste trajeto, não se permitindo alterações. Este acidente é assemelhado ao acidente de trabalho.

2.3 INDICADORES DE SEGURANÇA

Segundo a norma brasileira da NB-18 (BRASIL, 1975)-Cadastro de Acidentes, substituída em fevereiro de 1999 pela NBR-12280 da ABNT- Cadastro de acidentes de trabalho: procedimento e classificação, em fevereiro de 1999, a taxa de frequência dos acidentes é expressa por:

$$TF = \frac{N \times 10^6}{HHT}$$

onde:

N: significa o número de acidentados com lesões com perda de tempo.

10⁶ ou 1.000.000 é uma constante universal.

HHT significa o número de horas-homem trabalhadas em exposição ao risco considerado.

A frequência permite comparar o desempenho de segurança das empresas de mesmo grau de risco, embora operando em situações diferentes, e a antecipação dos resultados futuros com tomada de decisões para reverter o quadro apresentado.

Portanto, quanto menor a frequência, mais segura é a obra. O ideal é que ela seja sempre igual a zero, o que significa que os acidentes com lesões com perda de tempo foram eliminados.

O desempenho da segurança pode, também, ser medido pela taxa de gravidade e, segundo a mesma norma, é expressa por:

$$TG = \frac{(DP+DD+DT) \times 10^6}{HHT}$$

onde:

DP significa dias perdidos pelo empregado atingido com lesão com perda de tempo causada por acidente do trabalho.

DD significa dias debitados, segundo uma tabela internacional, conforme a perda da capacidade para o trabalho.

DT significa dias perdidos pelo empregado atingido com lesão com perda de tempo a serem transportados para o mês de cálculo em questão.

HHT significa horas-homem trabalhadas em exposição ao risco considerado.

Quanto menor a taxa de gravidade, menos graves serão as lesões geradas pelos acidentes do trabalho.

Outros indicadores de segurança podem ser utilizados, como o Índice de Avaliação da Gravidade – IAG, que significa o tempo computado por acidentado, De Cicco & Fantazzini (1979).

$$IAG = \frac{TG}{TF} = \frac{T}{N}$$

onde:

TG é a taxa de gravidade

TF é a taxa de frequência

Podem ainda ser levados em consideração, outro indicadores, tais como as taxas de frequência e de gravidade dos acidentados sem lesão com perda de tempo - SPT, o número de acidentados no trajeto, com e sem lesões com perda de tempo, o número de quase acidentes ocorridos durante as atividades laborais em exposição ao risco.

2.4 RISCOS NO AMBIENTE DE TRABALHO

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, em Ecoturismo IBAMA (1994), ressalta que

[...] o desenvolvimento tecnológico, ao mesmo tempo em que traz benefícios ao homem, em termos de saúde e conforto, é também responsável por uma série de efeitos adversos, provocando doenças, afetando a sua qualidade de vida. São conhecidos cerca de dois milhões de produtos químicos, os quais são acrescidos anualmente de 25 mil novos produtos.

Portanto, os gestores devem conhecer, previamente, todos os

riscos com os quais os empregados irão se defrontar durante a execução de uma obra, a fim de se evitar custos adicionais. Criar medidas coletivas - uso de exaustores; medidas individuais - utilização de máscaras de proteção com o intuito de se prevenir intoxicações que podem causar graves problemas de saúde em contato prolongado com estes agentes agressivos.

Corrêa (1999) estabelece que:

[...] são consideradas atividades ou operações perigosas, na forma da regulamentação aprovada pelo Ministério do Trabalho, aquelas que, por sua natureza, ou método de trabalho, impliquem em contato permanente com inflamáveis, e explosivos, em condições de risco acentuado.

Também pelo autor, o art. 189 da CLT estabelece:

[...] são consideradas atividades insalubres, aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados acima dos limites de tolerância, fixados em razão da natureza e da intensidade e do tempo de exposição aos seus efeitos.

Pelo entendimento do autor desta pesquisa, existe toda uma legislação que trata dos percentuais de insalubridade, a NR-15 da Portaria 3214/78, e também da periculosidade, a NR-16, da mesma Portaria do Ministério do Trabalho. Assim, antecipadamente, cabe aos gestores das obras de engenharia vislumbrar a presença de agentes insalubres e perigosos.

Os gestores devem estar atentos para a proteção da saúde dos trabalhadores bem como para que ocorram os pagamentos corretos dos percentuais a eles devidos, caso ocorra a impossibilidade da neutralização ou a eliminação dos mesmos agentes em seu ambiente laboral.

Moraes (2008) informa sua análise sobre as perícias de insalubridade e de periculosidade e menciona que a “caracterização do exercício da atividade ou operação insalubre requer a elaboração de laudo técnico realizado por engenheiro, ou médico do trabalho, registrado em seu respectivo conselho”. Ressalta que: “estes documentos são obrigatórios e passíveis de verificação pelos Agentes de Fiscalização do Trabalho”.

Neste caso, os gestores devem se antecipar pedindo ao engenheiro de segurança da obra que efetue previamente um laudo sobre

a existência destes agentes e, no caso da ocorrência, detalhar que equipamentos são necessários aos empregados como prevenção coletiva e individual, em cada etapa da obra.

A Portaria 3214/78 e suas alterações, que constitui o Capítulo V, título II da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT classifica em quatro níveis os riscos das atividades laborais. No nível I, enquadram-se atividades como as exercidas em escritório; no nível dois, as exercidas em uma Escola Técnica, por causa de seus laboratórios e oficinas.

No nível III, enquadram-se atividades exercidas pelo pessoal da Construção Civil, em sua maioria, e no nível IV enquadram-se as atividades de risco máximo, a exemplo das refinarias de petróleo e das siderúrgicas. Convém recordar aqui, que uma empresa da área da construção civil, exercendo atividades em uma siderurgia, passa a ser classificada em risco IV.

O Perfil Previdenciário Profissiográfico - PPP é um documento individual que trata historicamente da trajetória laboral do empregado enquanto executa serviços para uma empresa.

Foi instituído segundo o inciso VI do art. 187 da Instrução Normativa - IN do Instituto Nacional da Seguridade Social-INSS. VENDRAME (2003). Auxilia na prestação de informações relevantes quanto à exposição do empregado aos agentes nocivos à sua integridade física durante as jornadas de trabalho, no âmbito de sua vida laboral.

É executado segundo laudos efetuados exclusivamente por Engenheiros de Segurança do Trabalho e Médicos do Trabalho, conforme atribuições específicas segundo o sistema CONFEA – CREAs e o CRM, denominados Laudos Técnicos de Condições Ambientais do Trabalho - LTCAT, SHERIQUE (2002), com base no art. 195 da CLT, visando atender às Ordens de Serviço - OS e outras instruções normativas emanadas do INSS.

A antecipação dos riscos é necessária e dinâmica, devendo conhecer as fases em que se desenvolvem as obras, segundo a proposição da Norma Regulamentadora NR-18, quanto ao Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho - PCMAT, na Indústria da Construção, para que a fiscalização não encontre nada que não tenha sido previamente estudado pelos profissionais do SESMT da obra.

Afirma ROCHA (2002) que “a Lei n. 9394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), dispõe sobre a educação profissional, e põe ênfase na capacitação dos trabalhadores no meio ambiente do trabalho”. Logo, deve-se fazer uso da experiência dos empregados, consultando-os para efetuar o levantamento de todos os riscos da obra, uma vez que eles são exatamente a essência da existência de um

Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho.

Celinski (1994) registra em seu guia para diagnóstico em administração, recursos humanos, roteiros e instrumentos, treinamento e desenvolvimento:

Programas de orientação e afinidade do trabalho nos departamentos ou divisões; treinamento da supervisão e pré-supervisão em ações sindicais; rotatividade de cargo; programa de desenvolvimento de executivos e supervisores; cursos externos; diagnóstico das necessidades; avaliação de desempenho e no potencial; convênios com escolas e faculdades, etc..

Pelo autor, a rotatividade de cargo torna-se importante porque novos treinamentos devem ser dados no sentido de se garantir a sua segurança no novo tipo de atividade, além de enfatizar a necessidade de treinar todos os componentes do grupo, a começar pela equipe de supervisão, mantendo-se a avaliação do desempenho como ferramenta.

Conforme Oliveira (1999) existe uma proposta alternativa que “submetiam-se a ele primeiramente os vencidos nas guerras; depois seu emprego estendeu-se também aos devedores inadimplentes”. Portanto, o termo trabalho está diretamente ligado à labuta e associado à tortura, ao sofrimento, às penas. Ainda, segundo o autor a origem de trabalho vem de “*tripalium*”, penoso para os trabalhadores.

Melo (2001) afirma que:

O ambiente do trabalho é exatamente, o complexo máquina-trabalho: as edificações do estabelecimento, os equipamentos de proteção individual, iluminação, conforto térmico, instalações elétricas, condições de salubridade ou insalubridade, de periculosidade ou não.

Enfatiza, ainda, o mesmo autor que compõem o ambiente de trabalho:

[...] meios de prevenção à fadiga, outras medidas de proteção ao trabalhador, jornadas de trabalho e horas extras, intervalos, descansos, férias, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais que formam o conjunto de condições de trabalho, etc.

Por todo este conjunto de variáveis endógenas e exógenas ao

ambiente de trabalho e por todo o contexto anteriormente mencionado, estas obras de engenharia, GRAFs, figuram entre as mais perigosas dentro de uma siderúrgica, juntamente com os demais trabalhos realizados em Coquerias e Aciarias.

De acordo com Davenport (1994),

[...] os processos de gerenciamento envolvem planejamento, fixação de metas, monitoramento, tomada de decisões e comunicação com relação aos processos e ativos operacionais-chave de uma empresa.

Segundo o mesmo autor,

[...] em vista dessa definição, os exemplos de processos de gerenciamento em empresas incluem: formulação de estratégia, planejamento e orçamento, avaliação de desempenho e relatórios, alocação de recursos, gerenciamento de recursos humanos, construção de infraestrutura, e comunicação com os interessados. (DAVENPORT, 1994).

Knolseisen (2003) afirma que “vários autores relacionados com a literatura contábil e com a construção civil conceituam custos de diversas formas”. Martins (2000) relata que custo pode ser entendido como sendo um gasto relativo a um bem ou serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços. O custo representa o valor da soma dos insumos (mão-de-obra, materiais e equipamentos) necessários à realização de dada obra ou serviço.

É importante frisar que, além dos custos normalmente trabalhados pelos gestores em uma construção, conforme apontado pela autora, existem ainda outros dois tipos de custos, a serem avaliados pelos interessados no tema, e que permitem avaliar o impacto econômico dos acidentes do trabalho.

Para De Cicco e Fantazzini (1979), existe uma correlação entre os custos diretos e indiretos dos acidentes, os quais se relacionam segundo a razão 1:4 (custos diretos ou segurados: custos indiretos ou não segurados). Entretanto, estes valores podem sofrer variações em função da estratégia e porte da empresa.

Maia Neto (2003), explica que

[...] uma indenização pode ocorrer nas mais diversas situações, não havendo regra fixa que determine sua ocorrência, guiado sempre pelo

princípio de que, todos podem requerer ressarcimento pelo prejuízo causado pela ação de outra pessoa ou pelo seu preposto.

Conclui-se que os acidentes ocorrem dentro e fora dos locais de trabalho, e o Plano de Assessoria em Segurança do Trabalho deve não só cuidar dos fatores endógenos e exógenos, das interfaces do sistema, mas das interferências e logística da obra para minimizar e até eliminar aquelas que possam interromper um processo produtivo de trabalho.

Para Ribeiro (2006)

[...] avaliar significa atribuir valor, julgar, apreciar. Significa, portanto, escolher um termo de comparação, algo para servir de padrão, medida, referência, e comparar com o nosso objeto de interesse. Esse valor, medida ou referência é sempre subjetivo, arbitrário.

Sherique (2002) confirma que

[...] o monitoramento da exposição dos trabalhadores e das medidas de controle, deve ser realizada uma avaliação sistemática e repetitiva da exposição a um dado risco, visando a introdução ou modificação das medidas de controle sempre que necessário.

2.5 NORMAS PRESCRITIVAS DE SEGURANÇA

Não se deve descurar da aplicação do conteúdo das Normas Regulamentadoras – NRs. Isto pode levar a reflexos negativos financeiros em uma obra, a exemplo do embargo, segundo a NR-03, situação em que o empregador mesmo sem ter as atividades em execução, tem de efetuar o pagamento do salário dos empregados, além de pagar multas segundo a NR-28, da Portaria 3214/78 e suas alterações.

Junior [et al] (2006), na obra Poder Judiciário e Carreiras Jurídicas, cita a Constituição Federal em seu artigo 115 e seus parágrafos 1º e 2º, quanto à justiça itinerante:

[...] assim, tanto em primeira instância como em segunda instância, o jurisdicionado carente, passará a ter possibilidade de se dirigir à Justiça Laboral, sem aquelas dificuldades de deslocamento que, por si só desestimulava a sua pretensão.

Afirma, também,

[...] hoje temos 24 Tribunais Regionais do Trabalho. Somente os antigos territórios do Amapá, Roraima, Acre bem como o Estado do Tocantins não possuem Tribunais Regionais em sua área territorial, pertencendo a Tribunais situados em outros Estados.

Nesse aspecto, Vilela [et al] (2001), destacam em seu artigo intitulado A Experiência do Programa de Saúde do Trabalhador de Piracicaba: desafios da vigilância em acidentes do trabalho:

[...] no decorrer do primeiro semestre de 2000, com base na relação fornecida pelo Sindicato dos trabalhadores, foram efetuados 14 embargos de obras que não cumpriam as cláusulas de acordos. Após os embargos as empresas rapidamente corrigiram as irregularidades, sem apresentação de recursos jurídicos contestando as medidas de vigilância. Estes embargos e penalidades de interdição parcial vêm sendo aplicados de modo integrado, tanto pelo Ministério do Trabalho e Emprego quanto pelo Programa de Saúde do Trabalhador.

Para Formoso e Saurin (1999), em seu artigo sobre a Qualidade na Construção, publicado pelo NORIE/UFRGS: Subsídios para aperfeiçoamento da NR-18, “falta conhecimento acerca dos reais custos de implantação de um sistema eficiente. Este fator leva muitas empresas a adotarem sistemas ineficientes, imaginando economizar recursos”, o que vem reforçar o nosso pensamento de que as normas devem ser revistas mais amiúde, e não a longo prazo dada a dinamicidade do mercado construtivo.

Exatamente para evitar este tipo de acontecimento, são elaborados os Programas de Assessoria em Segurança do Trabalho, os quais só podem ser criados e implantados por engenheiros de segurança do trabalho, segundo o disposto na NR-04 da Portaria 3214/78 e suas alterações.

Esta Portaria, em sua alteração da NR-04 (1983) trata da implantação dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMTs, o qual deve ser composto exclusivamente pelos profissionais habilitados e chefiado por profissional qualificado, observando-se a hierarquia segundo requisitos

do item 4.4.1 quanto aos profissionais de nível superior e de nível técnico.

Preferencialmente, a chefia de um SESMT, segundo o autor desta pesquisa, deve ficar a cargo do Engenheiro de Segurança do Trabalho, porque a ele é atribuída a maioria das 33 Normas Regulamentadoras, e deve-se ainda respeitar as Resoluções do Sistema CONFEA - CREAs, (Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia- Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia), que fiscaliza o exercício preventivo profissional da área da Engenharia.

A NR-5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, com nova redação dada pela Portaria 8, (BRASIL, 1999), foi elaborada por uma comissão tripartite, constituída por membros representantes da dos empregados, dos empregadores e do governo.

A CIPA, historicamente implantada no governo VARGAS (BRASIL, 1944), tem como objetivo a redução até a eliminação dos acidentes do trabalho, por meio de uma equipe de constituição mista, em que os membros representantes do empregador são por ele indicados, enquanto os membros representantes dos empregados são eleitos em escrutínio secreto.

Trata-se de um órgão paritário, ou seja, igualdade em número de representantes tanto do empregador quanto dos empregados, enquanto a CIPA na Mineração - CIPAMIN, que trata especificamente da indústria minerária e afins, segundo a norma NR-22 Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração (BRASIL, 1999). Não tem como ponto relevante a paridade.

Dentre as atividades de uma CIPA encontram-se a realização da Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho - SIPAT, bem como a elaboração do Mapa de Riscos, os quais devem ter reedição anual.

Uma CIPA deve ser registrada no Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, ter um calendário de reuniões, bem como um local específico destinado pelo empregador, assim como a liberação dos empregados para efetuar as suas atividades de prevenção. Toda reunião deve ter um edital de convocação e ata lavrada com registro dos assuntos tratados de interesse da prevenção.

Dentre estas normas encontra-se a NR-14 – Fornos (BRASIL, 1983), que trata da implantação, construção, manutenção, reforma dos fornos horizontais e verticais, e dentre estes, os altos-fornos. Aborda o calor radiante, os gases emanados das queimas dos combustíveis, os riscos de explosão, as plataformas de acesso aos locais de trabalho.

Segundo o autor deste trabalho, pela vivência em obras de

reformas e de manutenção eletromecânica em siderúrgicas de porte, esta norma constitui-se em um verdadeiro calcanhar de Aquiles.

Devido à sua incipiência, trata assunto de elevado grau de risco, negligenciando áreas relevantes, como a segurança no trânsito industrial; o trabalho com máquinas e equipamentos de porte; atividades em espaços confinados; radiações ionizantes e não ionizantes; toxicologia e higiene ocupacionais; riscos mecânicos e ergonômicos; choque elétrico; proteções coletivas e individuais; quedas em altura; necessidade para o treinamento em prevenção e combate a princípios de incêndios; primeiros socorros e transporte de acidentados.

A Construção Civil, neste aspecto, possui uma norma mais moderna, a NR-18 (BRASIL, 1995) – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção- que estabelece as diretrizes de ordem administrativa, planejamento, organização, e objetiva à implementação das condições de controle, e dos sistemas preventivos no processo construtivo.

Trata ainda do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção - PCMAT, o qual deve contemplar as exigências contidas na NR-09 - Programa de Prevenção e Riscos Ambientais PPRA, e que deve ser elaborado e executado por profissional legalmente habilitado na área da segurança do trabalho. Pela vivência do autor, deve-se exigir do profissional uma Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, registrada no CREA.

2.6 GESTÃO DE PESSOAS E A SEGURANÇA

O treinamento do pessoal deve levar em conta o ambiente do trabalho, as tarefas a serem realizadas e suas interfaces, assim como todas as possíveis interferências, as ferramentas adequadas, as posturas mais ergonômicas, o relacionamento interno dos empregados com a equipe de trabalho, inclusive com a sua própria supervisão.

A equipe de supervisão deve ser treinada anteriormente, visando evitar confrontos por origem de desnivelamento em relação ao conteúdo programático, e à questão da autoridade a ser dada para que, em cada nível do organograma, cada membro da equipe possa se tornar o solucionador do impasse ocasionado pela falha de segurança encontrada no ambiente, para o desenvolvimento da tarefa específica.

Oliveira (2003) afirma:

[...] nada mais danoso a qualquer programa de gestão de Segurança e Saúde do Trabalho-SST do

que o constrangimento sofrido por trabalhador submetido a treinamento específico de segurança, mas que, ao tentar praticar as lições aprendidas, é impedido de fazê-lo, ora por decisão de suas chefias imediatas, sem justificativas convincentes para tal, ora por impedimento das próprias condições de trabalho.

O mesmo autor categoricamente diz: “no caso da segunda hipótese, o conflito está intimamente relacionado ao fato de o conteúdo do treinamento não ter considerado as peculiaridades do ambiente e do trabalho”.

Outra manifestação de Oliveira (2003):

[...] o enfrentamento dessa questão, por sua complexidade e multicausalidade, não passa apenas pelo treinamento específico de trabalhadores para fazer segurança, independentemente das condições onde o trabalho se realiza.

Já Scopinho (2000) enfatiza:

[...] a preocupação com a qualidade do produto e do processo organizacional não é gratuita e aleatória, estando diretamente relacionada às atuais exigências do mercado, principalmente o internacional.

Portanto, segundo o autor desta pesquisa, há enorme necessidade de se valorizar o aspecto administrativo no triângulo CIA, conforme mostrado na figura 02, p. 15. e de enfatizar a base do triângulo equilátero visando minimizar as falhas gerenciais de administração dos recursos humanos nos empreendimentos como um todo.

Dessa forma será possível eliminar o aspecto dos gerentes conviverem com os riscos mesmo que sabendo de sua existência, não assumindo compromissos de efetuar a sua correção, por acreditarem que esta é tarefa de competência exclusiva do SESMT, como salienta Oliveira (2003), ao abordar sobre a fala dos gerentes.

Segundo Moraes (2002),

[...] mudanças bruscas no estilo de vida de culturas típicas para outras, de países altamente industrializados, em ambiente de acentuada competitividade, caracterizam os padrões ou

perfis dos problemas que atingem o empregado em transição. O mesmo se aplica aos empregados oriundos de regiões agrossilvopastoris que se arrojam a trabalhar em regiões industrializadas.

Para humanizar o processo, é fundamental por parte dos gestores, o conhecimento de que os empregados ao adentrarem a área da construção civil, muitas das vezes, mudam a sua própria rotina de vida, e por isso nem todos estão estruturados para enfrentar as mudanças biopsicossociais. Fica a cargo dos gestores, cuidar para que estes fatores não sejam causa de acidentes marginais de trabalho.

Torna-se essencial manter o conforto dentro e fora da obra; criar condições de higiene ocupacional no canteiro de obras, nos alojamentos, refeitórios, área de vivência; proporcionar melhor condição de vida laboral em obras realizadas no país ou no exterior.

CESAR (2007) relata que “com o advento da globalização, aumento da competitividade, maiores exigências dos clientes/usuários, desenvolvimentos tecnológicos, as inovações na indústria de materiais e componentes, e mudanças culturais no setor, a construção civil também tem passado por diversas mudanças nos últimos anos, exigindo das empresas procedimentos de gestão rigorosamente associados à qualidade e produtividade”.

A autora sugere inovar quanto às mudanças culturais que estão intimamente ligadas à qualidade, à produtividade, às demais evoluções do meio ambiente e à segurança do trabalho.

A teoria dos dois fatores de Herzberg, CHIAVENATO (2009) está embasada no ambiente externo e no trabalho do indivíduo. Para o autor, a motivação dos recursos humanos depende de dois fatores, um denominado higiênico que trata das condições ambientais do empregado enquanto exerce suas atividades, e o outro denominado motivacional, inerente ao cargo, que trata de tarefas a serem executadas e suas inter-relações.

Esses fatores satisfactores, englobam a liberdade de decidir o modo de execução da atividade; a delegação de responsabilidade; a maximização do uso das habilidades pessoais; a ampliação ou enriquecimento do cargo, de forma horizontal ou vertical; o estabelecimento de objetivos e a avaliação com eles inter-relacionada; a possibilidade de promoção, dentre outros fatores, como sendo responsável pelo conteúdo desafiador e estimulante para o desempenho do cargo.

Os fatores insatisfactores estão diretamente ligados, segundo o

autor, às deficiências supervisionais; ao contexto geral do cargo e ao relacionamento insatisfatório com os demais colegas de equipe de trabalho. Eles incluem condições de conforto físico no ambiente laboral; as políticas administrativas e organizacionais; o relacionamento interpessoal com a supervisão e com os demais colegas da equipe de trabalho; a competência técnica da supervisão, a faixa salarial e de remuneração; a segurança no cargo.

A Eficácia Organizacional tende a buscar avanços na luta para manter a entropia negativa (negentropia), através do uso de soluções técnicas economicamente viáveis, maximização do rendimento através de uma política baseada nos resultados obtidos e objetivos alcançados, quando se sabe para quem as coisas são executadas. CHIAVENATO (2009).

O mesmo autor ainda inter-relaciona eficiência e eficácia por meio de um fluxograma, dos objetivos aos resultados, das estratégias políticas e regras aos procedimentos, ação. Dos planos aos resultados correlaciona a eficiência dos objetivos diretamente aos resultados e à eficácia.

Além destas ferramentas da Gestão do Pessoal, é necessária a implantação de Políticas de Suprimento, Aplicação, Manutenção, Desenvolvimento e de Controle de Recursos Humanos, conforme propostas por CHIAVENATO (2009).

2.7 FERRAMENTAS DE ANÁLISE DOS ACIDENTES

As técnicas de análise utilizadas vão desde as iniciais, operacionais e detalhadas às quantitativas, quando necessário. Ao serem adotadas inovações tecnológicas em Segurança do Trabalho torna-se necessário que o conjunto de ferramentas, pré-concebido, tenha um desempenho satisfatório quando em uso, para que não haja o comprometimento da integridade física dos empregados durante a obra nem da resistência dos materiais, possibilitando a estabilidade da construção como um todo, de suas partes, e das utilidades.

São necessárias visitas técnicas, entrevistas de campo e estudo das atividades a serem executadas, além das técnicas existentes na bibliografia, seguindo metodologias para a elaboração e análise do desempenho dos programas e suas ferramentas, de forma sistematizada.

A seguir são apresentadas algumas das ferramentas de Engenharia de Segurança de Sistemas que podem ser utilizadas nos Programas de Assessoria em Segurança do Trabalho, com o objetivo de

reforçar o desempenho das ferramentas tradicionais.

2.7.1 Análise de Árvore de Falhas - AAF

Segundo BASTIAS (1978), é uma técnica desenvolvida pelos laboratórios da Bell Telephone, 1962. Trata-se de excelente método para estudo de fatores que podem causar um evento indesejável, tais como falha, risco principal, catástrofe. Foi desenvolvida a pedido da Força Aérea Americana para uso no sistema do míssil balístico “Minuteman”, pois os métodos de análise de confiabilidade em uso, à época, não conduziam à determinação das possibilidades e probabilidades de ocorrência dos eventos, devido ao complexo inter-relacionamento de recursos humanos, equipamentos, materiais e ambiente.

A análise de árvore de falhas encontra sua melhor aplicação em situações complexas, pela maneira sistemática na qual os diversos fatores podem ser traduzidos. Trata-se de um modelo sobre o qual dados probabilísticos podem ser aplicados a sequências lógicas.

O método consiste em:

- Selecionar um evento indesejável, ou falha, cuja probabilidade de ocorrência se necessita determinar.
- Revisar os fatores intervenientes, tais como o ambiente, dados de projeto, exigências do sistema, dentre outros, determinando condições, eventos particulares ou falhas, que contribuem para a ocorrência do evento indesejado.
- Preparar uma árvore por meio da diagramação de eventos contribuintes e falhas, de modo sistemático, que mostrará o inter-relacionamento entre si e em relação ao evento todo. O processo é iniciado com os eventos que diretamente poderiam causá-lo. Passo a passo, o retrocesso é realizado procurando-se nos demais níveis, combinações de eventos e falhas contribuintes que serão adicionados. O relacionamento entre esses eventos é feito por meio de comportas lógicas:
- Desenvolver por meio da Lógica Booleana, expressões representando as entradas das árvores de falhas. Cada comporta lógica é representada por meio de uma operação matemática. As expressões podem ser traduzidas por união ou interseção de conjuntos, sendo passíveis de simplificação por meio de postulados de Álgebra de Boole.
- Determinar a probabilidade de falha de cada componente da árvore ou a possibilidade de ocorrência de cada condição ou

evento que estejam representados na equação simplificada. Os dados podem ser obtidos de tabelas específicas, com fabricantes, experiência anterior, comparação com equipamentos ou situações similares, ou obtidos, experimentalmente, especificamente para o sistema em estudo.

- Aplicar as probabilidades à expressão simplificada e calcular a probabilidade de ocorrência do evento investigado.

As Análises da Árvore de Falhas podem ainda ser aplicadas para:

- Determinar a sequência mais crítica dos eventos que levam ao topo.
- Identificar falhas importantes no processo.
- Descobrir os elementos sensores que possam ser desenvolvidos no intuito de reduzir a probabilidade do evento em estudo.

Parâmetros para a utilização da Análise da Árvore de Falhas - AAF:

- Não existência de operação parcialmente bem sucedida. Ou não há sucesso pleno, ou falha total.
- Consideram-se como eventos independentes as falhas básicas.
- Cada item tem uma taxa de falha constante que pressupõe uma distribuição exponencial.

2.7.2 Técnica de Incidentes Críticos - TIC

O controle deve ser iniciado com medidas eficazes. O grau de sensibilidade desse controle é função da adequação das medidas utilizadas para a identificação do tipo e amplitude dos problemas potenciais que serão enfrentados. É necessário avaliar mais os problemas que suas consequências, procurando mais encontrar as perguntas certas que propriamente as respostas certas. De Cicco e Fantazzini (1981).

O processo atual pode basear-se no empirismo da leitura dessa eficiência. O ideal seria poder avaliar a eficiência do emprego dos Recursos Humanos, medindo-se diretamente sua eficiência com critério aceitável de desempenho e como ele oscila no tempo.

As medidas de desempenho de mobilização de Recursos Humanos devem auxiliar na prevenção e não no registro de falhas. Essas medidas necessitam ser direcionadas no tempo e no espaço. Devem antecipar quando e onde esperar os problemas e fornecer diretrizes sobre

como tratar esses problemas Chiavenato (2009).

Outro propósito dessa Técnica de Incidentes Críticos é informar, continuamente, a mudança dos níveis de qualidade e segurança na implementação de uma obra e permitir a avaliação dos efeitos dos esforços de mobilização dos Recursos Humanos o mais rápido possível. São, portanto, necessárias técnicas de medidas que aumentem a habilidade dos avaliadores de identificação das falhas existentes e potenciais de um sistema. De Cicco e Fantazzini (1979).

Concomitantemente, é necessário cuidado para que nenhuma medida excessiva seja tomada em tentativa prematura de satisfação de necessidade óbvia e imediata, ou ajuda de exigência urgente.

Deve-se selecionar uma técnica que permita sua aplicação em situação específica, tanto pelo custo relativo envolvido em seu emprego, pela criticidade do componente (no caso, recursos humanos), ou sistema em estudo (considerando seu ambiente e suas interfaces), pelo rendimento desejado, pela sua compatibilidade com outras atividades programadas, quanto pelo seu significado para a alta cúpula e para aqueles que devem utilizá-la. De Cicco e Fantazzini (1981).

A técnica deve permitir a solução de problemas reais bem como potenciais. Notadamente, aprecia-se tratar mais de incidentes (quase acidentes) do que de fatos consumados, pois nenhuma culpabilidade pode ser imputada.

Segundo o autor deste trabalho, a Técnica de Incidentes Críticos – TIC poderia ser utilizada para identificação de potenciais de perdas, ainda no estágio sem perdas, na mobilização de Recursos Humanos, conforme estudos da curva S da implantação da obra.

2.7.3 Série de Riscos - SR

São apresentados, passo a passo, a partir do risco inicial, todos os capazes de contribuir para a série que resultará como risco principal ou catástrofe, possíveis danos ou lesões. Os eventos catastróficos ocorridos podem se assemelhar a uma história com início, meio e fim.

De início, a descrição, os contribuintes em ordem, até o risco principal que levará a um ou mais eventos catastróficos, aos danos e lesões. A seguir, procuram-se os inibidores que possam ser aplicados a cada caso. O inter-relacionamento dos riscos pode ser realizado pelas comportas lógicas (AND/OR). Bastias (1978).

2.7.4 Safety Review Project – SRP

Trata-se da revisão de segurança de um projeto. Por meio da equipe de segurança são treinados os elementos que contribuíram na concepção do projeto, bem como convidados, consultores ou pessoas que já desenvolveram projetos similares em outras situações. Core Program Alcoa/Dupont (1998).

São analisadas todas as etapas do projeto a fim de se detectar as possíveis falhas em todas as fases de concepção, cálculos, treinamento, construção, montagem, implantação, avaliação, utilização, manutenção, recuperação, restauração e resgate. As falhas detectadas devem ter o seu critério de criticidade e o potencial de gravidade analisado.

Devem ser estudadas todas as causas e efeitos de falhas do projeto, de propostas de medidas corretivas ou inibidoras. Os custos devem ser estudados para se implantar as redundâncias paralelas e realizar análises de investimentos com cálculos de probabilidades de perdas anteriores ao *Safety Review Project*.

2.7.5 What-If - WI

É uma ferramenta utilizada para verificar possíveis falhas ou omissões em projetos, normas ou procedimentos, até mesmo na avaliação de comportamentos em ambientes específicos de operação. A utilização da técnica é realizada por meio da pergunta “What if ”? (e se...?). Core Program Alcoa/Dupont (1998).

Uma segunda equipe é preparada com a finalidade de questionar a primeira, a executora do projeto, sobre as normas e procedimentos, e também, para obter todas as informações a respeito. Esta equipe formula uma série de quesitos antecipadamente que serão utilizados em reunião de discussão. Devem ser corrigidos os itens que apresentarem falhas, ou aprimorados os que não forem julgados consistentes, pelo consenso das equipes.

2.7.6 Análise de Modos de Falhas e Efeitos - AMFE

É uma ferramenta que permite analisar como falham os componentes de um equipamento ou sistema, estimar as taxas de falha, determinar os efeitos subsequentes e estabelecer as mudanças que deverão ser feitas para aumentar a probabilidade de que o sistema ou

equipamento realmente funcione de maneira satisfatória. Bastias (1978).

Objetivos principais da AMFE:

- Revisão sistemática dos modos de falha de um componente para garantir danos mínimos a um sistema.
- Determinação dos efeitos que outras falhas terão em outros componentes do sistema.
- Determinação dos componentes cujas falhas provocarão efeito crítico na operação do sistema.
- Cálculo da probabilidade de falhas de montagens, subsistemas e sistemas, a partir das probabilidades de falha individuais de seus componentes.
- Determinação da redução das probabilidades de falhas de componentes, montagens e subsistemas por meio do uso de componentes de alta confiabilidade, redundâncias no projeto, ou ambos.

Num primeiro estágio, a Análise de Modo de Falhas e Efeitos é efetuada de forma qualitativa, deixando-se os problemas de falhas humanas sobre o sistema para a ergonomia. Na etapa seguinte aplicam-se os dados quantitativos, para que se estabeleçam confiabilidade ou probabilidade de falha do sistema ou subsistema.

2.7.7 Sistema segundo a Engenharia de Segurança de Sistemas

Sistema é por definição um arranjo ordenado de componentes que inter-relacionados atuam e interatuam com outros sistemas, para cumprir uma missão num determinado ambiente (BASTIAS, 1978).

As falhas ocorridas em um sistema podem ser classificadas segundo uma sua categoria de riscos com base na gravidade das falhas

- Desprezível – Não resultará em degradação maior do sistema, nem produzirá danos ou contribuirá com risco ao sistema.
- Marginal ou Limítrofe – Degradará o sistema numa certa extensão, porém sem envolver danos maiores ou lesões, podendo ser controlada ou compensada adequadamente.
- Crítica – O sistema será degradado, causando lesões, danos substanciais que resultarão em risco inaceitável, necessitando de ações corretivas imediatas.
- Catastrófica – Produzirá severa degradação do sistema, resultando em sua perda total, lesões ou mortes.

2.7.8 Análise Preliminar de Riscos - APR

Esta ferramenta consiste no estudo, durante a fase de concepção ou de desenvolvimento inicial de um novo sistema, dos riscos que poderão advir na sua fase operacional. Utilizada para desenvolvimento de novos projetos dos quais ainda pouco se conhece, pouco aprofundada, precede outras mais detalhadas, podendo ser realizada individualmente ou em equipe.

Riscos potenciais e causas quando detectados que estarão presentes durante a operação, também serão avaliados quanto aos possíveis efeitos em categorias de riscos (desprezível, marginal, crítica ou catastrófica) sugerindo as medidas preventivas ou corretivas necessárias.

Segundo Bastias (1978), as etapas básicas de uma Análise Preliminar de Riscos – APR são:

- Rever problemas conhecidos
- Revisar a missão
- Determinar os riscos principais
- Determinar os riscos contribuintes
- Revisar os meios de eliminação ou controle dos riscos
- Analisar os métodos de restrição de danos
- Indicar quem providenciará as ações corretivas.

Como sugestão do autor deste trabalho, ao rodar o PDCA ou o PIVA, que seja efetuado um Safety Review Project (revisão de segurança de projetos), pois entre o início do planejamento e a ação corretiva decorre um espaço de tempo extremamente longo, e isto pode causar lacunas na prevenção. Com a aplicação desta sugestão fica o atendimento à gerência de projetos, possibilitando uma ação mais eficaz, evitando a ação após o registro das materializações dos potenciais acidentes.

Neste contexto, a proposta de um Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho que utilize ferramentas de Engenharia de Segurança de Sistemas e Administrativas que abordem os fatores de Herzberg e a eficácia organizacional pode ser útil a empresas que executam GRAFs em outros estados da Federação, desde que sejam efetuadas modificações, também em conformidade com o pensamento de Ávila & Jungles (2006), porque planejar a segurança da obra é uma das tarefas fundamentais de uma boa gestão de obras.

Conclui-se que os Programas de Assessoria em Segurança do Trabalho – PASTs, quando utilizam de ferramentas de Engenharia de

Segurança de Sistemas adicionais às tradicionais como as anteriormente descritas, tornam-se mais eficientes proporcionando às empresas economia de tempo e de materiais empregados pela eficácia na proteção dos empregados, evitando discrepâncias entre o planejado e o executado, permitindo produtividade efetiva nos ambientes laborais.

3 MÉTODO

Afirma (YIN, 1983) que: “o estudo de caso vem sendo uma estratégia comum de pesquisa na sociologia, na ciência política, na administração, no trabalho social e no planejamento”.

E também que, “em todas essas situações, a clara necessidade pelos estudos de caso surge do desejo de se compreender fenômenos sociais complexos”.

Segundo outra afirmação do mesmo autor:

[...] o estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real- tais como ciclos de vida individuais, processos organizacionais e administrativos, mudanças ocorridas em regiões urbanas, relações internacionais e a maturação de alguns setores.

O método desta pesquisa, um estudo de casos de obras de reformas em altos-fornos na região do Vale do Aço, tem como base o levantamento qualitativo e quantitativo dos dados do sistema de prevenção, o controle de acidentes do trabalho que se inicia por meio do conhecimento do meio ambiente laboral e das atividades que serão executadas na GRAF.

Baseia-se também na investigação dos acidentes do trabalho, na análise efetuada no campo de trabalho, no registro elaborado de forma técnica e na comunicação administrativa. Implantado pela empresa Contratada para as confecções das segundas GRAFs 03 da Siderúrgica Um e 02 da Siderúrgica Dois, visa atender às normas vigentes à época e à satisfação das empresas Clientes.

Os diversos relatórios pesquisados foram efetuados pelo SESMT da Contratada e discutidos exaustivamente em reuniões com as demais equipes das reformas estudadas neste trabalho, diariamente, visando à redução das taxas de frequência e de gravidade obtidas em reformas anteriores nestes altos-fornos, a exemplo da primeira GRAF 03 da Siderúrgica Um.

3.1 MÉTODO DE PESQUISA

O método de pesquisa empregado em primeiro plano estudou o

processo da implantação da segurança do trabalho o qual foi iniciado com o estudo aprofundado das áreas de trabalho dentro dos pátios das siderúrgicas em questão e das atividades que ali seriam desenvolvidas, antecipadamente. Em seguida, foi inicialmente proposta a confecção de um Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho, pelo SESMT da Contratada.

Todo acidente relatado nestas GRAFs, requereu uma investigação para detecção de suas causas, assim como o cenário de sua ocorrência. Foram estudados os detalhes, pesquisados os fatores contribuintes, a exemplo das instalações, máquinas, equipamentos, fatores humanos, os materiais em processo, e suas causas mais prováveis e as implicações como lesões e danos materiais, financeiros, ambientais, à imagem da empresa, dentre outros.

Desta forma, a pesquisa levantou que a cada registro de uma ocorrência está implícita a investigação do fato ocorrido, por componentes do SESMT da Contratada, a análise efetuada pela equipe de trabalho do empregado, em conjunto com equipes de interface, como o próprio SESMT e da fiscalização por parte da Cliente. Assim sendo, caracterizado um acidente, o mesmo teve as suas causas estudadas, e foram propostas imediatamente, medidas que evitassem a sua repetição na obra.

A pesquisa detectou que cada acidentado era acompanhado pela equipe componente do SESMT, para verificar se o acidente ocorreu no ambiente de trabalho, durante o trajeto, ou ainda se poderia ser apenas considerado um incidente crítico. Verificando-se a ocorrência ou não de lesão com perda de tempo, foram computados os dias de afastamento e o acidente foi classificado em termos de equipe; da lesão ocorrida e das partes do corpo mais atingidas, considerando-se a idade do acidentado, o tempo de experiência na profissão e a repetitividade da ocorrência.

A cada ocorrência registrada, os acidentes foram discutidos nas reuniões diárias da obra com os clientes e contratados. Durante estas reuniões discutiram-se todos os assuntos inerentes às atividades, e propostas medidas mitigadoras para os acidentes registrados.

Semanalmente, relatórios técnicos de segurança do trabalho foram elaborados e enviados às equipes - operacional, técnica, de manutenção, da qualidade, de segurança para que pudessem mostrar detalhadamente as falhas existentes e o progresso obtido por meio do emprego de técnicas preventivistas, na prevenção dos acidentes do trabalho.

3.2 DESCRIÇÃO DAS OBRAS PESQUISADAS

Neste trabalho foram efetuadas pesquisas para levantamento dos dados relevantes em termos da segurança obtidos na primeira e na segunda GRAFs 03 da Siderúrgica Um e na segunda GRAF 02 da Siderúrgica Dois.

Caso 1 - A primeira Grande Reforma do Alto-Forno 03 - GRAF 03 da Siderúrgica Um, em Ipatinga, obteve um registro de 163 acidentes do trabalho com lesões com perda de tempo – CPT, sendo que destes, três foram acidentes fatais. As taxas de frequência e de gravidade registradas foram respectivamente iguais a:

$$TF= 43,07 \text{ e } TG= 5681.$$

Caso 2 - A segunda GRAF 03 da Siderúrgica Um, em Ipatinga, obteve um registro de 08 acidentes do trabalho, com lesões com perda de tempo, sendo um deles fatal. As taxas de frequência e de gravidades registradas foram respectivamente iguais a:

$$TF= 2,30 \text{ e } TG= 1819.$$

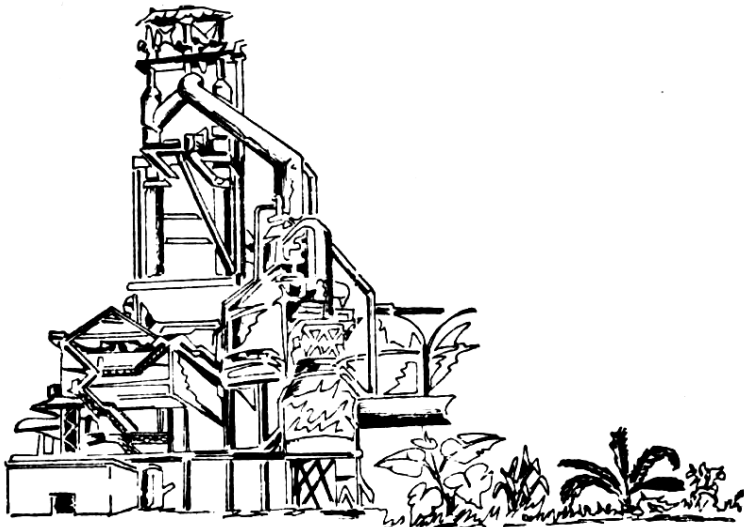


Figura 3 - Desenho - Alto forno da Siderúrgica Um (casos 1 e 2).

Fonte: Capa do Manual de Segurança – Normas Gerais – SESMT da Contratada - Arquivo pessoal.

A figura 4 mostra uma seção e o perfil interior de um alto-forno, com carregamento efetuado por vagonetas (skips) com elevador inclinado. Os altos-fornos desta pesquisa, porém, na época da realização das segundas GRAFs, possuíam carregamento efetuado por correias transportadoras com estrutura metálica coberta, o que apresentava um risco adicional de educar os empregados para somente executar as travessias nas passarelas, e de não dar nenhum tipo de manutenção com o equipamento em funcionamento. Estas instruções constam das normas NR-11- Transporte, manuseio, movimentação e armazenagem de materiais e NR-12- Máquinas e Equipamentos.

A figura 4 mostra uma vista frontal efetuada a bico de pena do Alto-forno 03 da Siderúrgica Um, ilustrativa, retirada da capa do manual de segurança elaborado exclusivamente para a segunda reforma deste equipamento, pelo SESMT da Contratada.

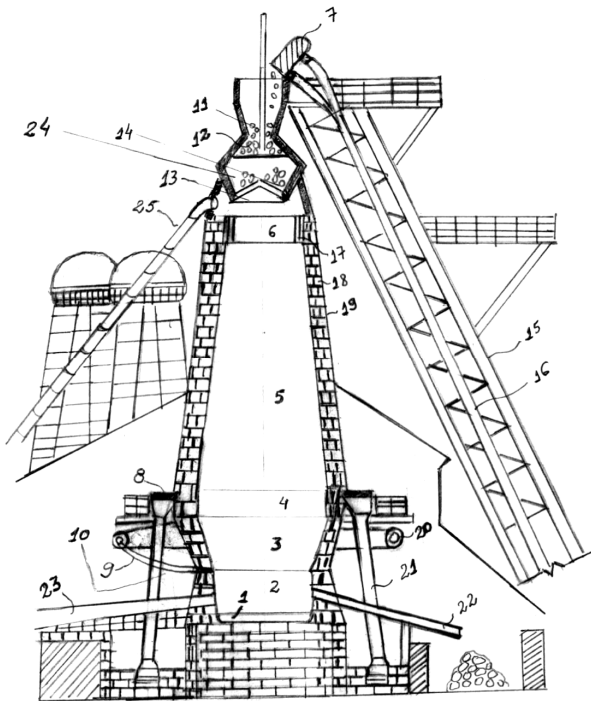


Figura 4 - Desenho – Seção e perfil interior de um Alto-Forno.

Fonte: Cópia efetuada à mão, com base na Apostila: Noções de Siderurgia da Escola de Minas e Metalurgia da UFOP – Prof. Duvider Medírcio – 1975.

- 1-Soleira, revestida de blocos de carbono.
- 2-Cadinho.
- 3-Bojo.
- 4-Ventre.
- 5-Cuba.
- 6-Tragante.
- 7-Vagoneta de elevação de carga, também conhecida como “skip”.
- 8-Aro de apoio para sustentação da estrutura.
- 9-Manga do Algaraviz.
- 10-Tubulação de transporte do ar aquecido às ventaneiras que vão ao interior do forno na parte mais elevada do cadinho.
- 11-Funil pequeno.
- 12-Cone pequeno.
- 13-Cone grande.
- 14-Carga.
- 15-Elevador inclinado de carga.
- 16-Trilho da vagoneta.
- 17-Aros.
- 18-Revestimento interno composto por tijolos refratários.
- 19-Camisa – Chapas metálicas que compõem o revestimento externo dos tijolos refratários.
- 20-Algaraviz – Tubulação de ar quente proveniente dos regeneradores (cowpers).
- 21-Coluna de sustentação.
- 22- Bica de vazamento da escória.
- 23-Abertura de saída do ferro-gusa (calha).
- 24- Funil grande.
- 25-Tubo de saída de gases (BFG).

A figura 5 descreve o canteiro de obras da 2ª GRAF 03, que foi montado no pátio do Alto-Forno 03 da Siderúrgica Um. Visava proximidade do AF-03 para encurtar os deslocamentos com o pessoal e com os equipamentos. Foram construídas as instalações em estruturas metálicas, com divisórias em madeira, para os galpões das oficinas elétrica, mecânica e pipe-shopp, refeitórios, dentre outras.

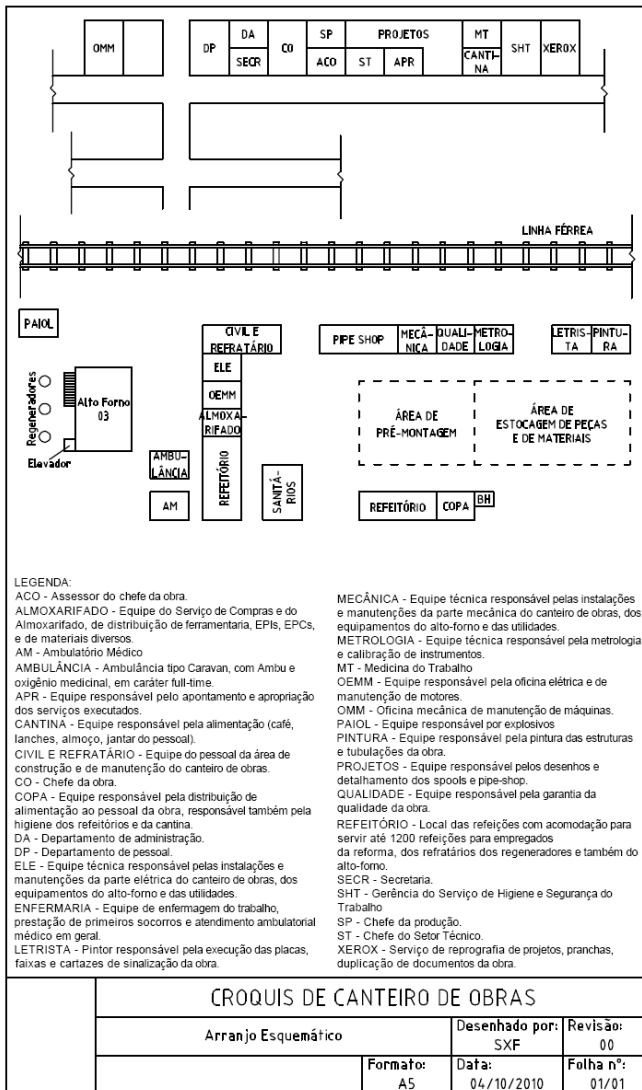


Figura 5 - Croquis do Canteiro de Obras da 2ª Grande Reforma do alto forno da Siderúrgica Um (caso 2).

Fonte: Arquivo pessoal.

A Cantina e os sanitários foram construídos em alvenaria com revestimentos em azulejos, com conjuntos de mesas e bancos metálicos visando à higienização diária. A parte administrativa ficou localizada mais distante, para que o ruído dos equipamentos e máquinas não interferisse nas comunicações e, conseqüentemente, na produtividade. Abaixo, está a descrição das siglas das equipes por áreas, para uma melhor compreensão:

ACO- Assessor do chefe da obra.

ALMOXARIFADO- Equipe do Serviço de Compras e do Almoxarifado, de distribuição de ferramentaria, EPIs, EPCs, e de materiais diversos.

AMBULÂNCIA- Ambulância tipo Caravan, com Ambu e oxigênio medicinal, em caráter full-time.

APROPRIAÇÃO- Equipe responsável pelo apontamento e apropriação dos serviços executados.

CANTINA- Equipe responsável pela alimentação (café, lanches, almoço, jantar do pessoal).

CIVIL E REFRATÁRIO- Equipe do pessoal da área de construção e de manutenção do canteiro de obras.

CO- Chefe da obra.

COPA- Equipe responsável pela distribuição de alimentação ao pessoal da obra, pela higiene dos refeitórios e da cantina.

DA- Departamento de administração.

DP- Departamento de pessoal.

ELE- Equipe técnica responsável pelas instalações e manutenções da parte elétrica do canteiro de obras, dos equipamentos do alto-forno e das utilidades.

ENFERMARIA- Equipe de enfermagem do trabalho, prestação de primeiros socorros e atendimento ambulatorial médico em geral.

LETRISTA- Pintor responsável pela execução das placas, faixas e cartazes de sinalização da obra.

MECÂNICA- Equipe técnica responsável pelas instalações e manutenções da parte mecânica do canteiro de obras, dos equipamentos do alto-forno e das utilidades.

METROLOGIA – Equipe técnica responsável pela metrologia e calibração de instrumentos.

MT- Medicina do Trabalho

OEMM – Equipe responsável pela oficina elétrica e de manutenção de motores.

OMM- Oficina mecânica de manutenção de máquinas.

PAIOL- Equipe de Engenharia e Blaster, responsável pelo manuseio,

transporte, colocação dos explosivos, detonação, retirada de negas e envio das sobras para a queima pelo Ministério do Exército.

PINTURA- Equipe responsável pela pintura das estruturas e tubulações da obra.

PROJETOS- Equipe responsável pelos desenhos e detalhamento dos spools e pipe-shop.

QUALIDADE- Equipe responsável pela garantia da qualidade da obra.

REFEITÓRIO- Local com acomodação para servir até 1200 refeições a empregados responsáveis pela reforma, pelos refratários dos regeneradores, e também pelo alto-forno.

SECR- Secretaria.

SHT- Gerência do Serviço de Higiene e Segurança do Trabalho

SP- Chefe da produção.

ST- Chefe do Setor Técnico.

XEROX- Serviço de reprografia de projetos, pranchas, duplicação de documentos da obra.

Caso 3 - A segunda Grande Reforma do Alto-Forno 02 - GRAF 02 da Siderúrgica Dois, em Timóteo, obteve um registro de 2 acidentes do trabalho, com lesões com perda de tempo – CPT, sendo que destes nenhum excedeu 14 dias de afastamento. Não houve registro de acidentes fatais. As taxas de frequência e de gravidade registradas foram respectivamente iguais a:

TF= 2,92 e TG= 80.

Esta obra teve uma particularidade que foi a contratação de pessoal para outras atividades licitadas pela cliente e executadas pela contratada. Isto significa um maior potencial de acidentes do que o inicialmente previsto, devido ao acréscimo de pessoal e de atividades de risco, a exemplo da manutenção das linhas de ponte rolante e da recuperação da estrutura de suporte da linha ferroviária aérea, que não foi desativada.

Por ser um alto-forno de menores proporções, seu canteiro de obras com um layout similar ao do utilizado para a segunda GRAF 03, é menor. As únicas diferenças eram o restaurante já previamente construído, apenas reformado pela Contratada, e o container do SESMT que ficava praticamente na entrada do Alto-Forno 02, afastado cerca de uns 20 metros.

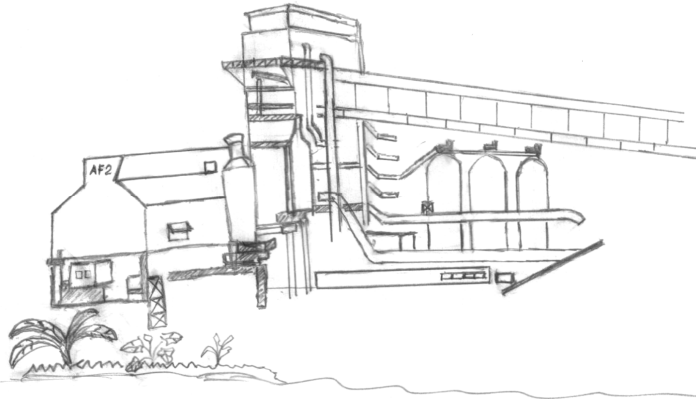


Figura 6 - Desenho efetuado à mão de uma vista do Alto-Forno 02, da Siderúrgica Dois, similar à fotografia utilizada na capa do manual de segurança da 2ª GRAF 02.

Fonte: Arquivo pessoal.

3.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

São feitas considerações sobre as limitações encontradas na parte experimental, principalmente em relação à obtenção dos dados para análise.

A Siderúrgica Dois não divulgou os resultados obtidos na primeira reforma do AF-02. Na atualidade esta siderúrgica foi vendida para um grupo Indiano, e segundo informações da gerência de planejamento atual, desta planta, os dados das reformas não foram digitalizados ainda e se encontram em arquivo morto, sendo necessária a contratação de uma empresa para que eles possam ser localizados e disponibilizados, o que seria impraticável dentro do tempo requerido até a entrega deste trabalho. Por diversas vezes solicitada e, inclusive, com a proposição de uma visita a esse arquivo morto, ela foi indeferida.

Os Sindicatos Sindipa (Ipatinga) e Metasita (Timóteo), não atenderam às solicitações de envio de dados para a pesquisa, conforme solicitação efetuada pelo autor desta pesquisa, recomendada pelo Centro de Atendimento ao Cidadão - CAC, da Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais - ALMG.

A Associação Mineira de Engenharia de Segurança - AMES sugeriu a coleta direta dos dados da 3ª GRAF 03 com a Siderúrgica Um. Em razão dessa sugestão elaborou-se correspondência eletrônica para a

Gerência de Segurança da referida siderúrgica. Não se obteve resposta. O INSS afirma que não dispõe dos dados solicitados, tendo garantido mediante declaração específica.

A Associação Mineira de Engenharia de Segurança - AMES, respondeu que não poderia encaminhar apostilas ou demais materiais e dados utilizados em cursos de segurança, sobre reformas em altos-fornos, porque nunca realizara cursos sobre as GRAFs, durante os trinta anos de sua existência.

Foram solicitados dados de segurança em reformas de altos-fornos ao Sindicato das Empresas Seguradoras de Minas Gerais, a um profissional autônomo no ramo de seguros industriais, ex-empregado da empresa seguradora Porto Real. Também foi solicitado a um profissional da área da mineração da empresa Vetorial que possui altos-fornos há pelo menos 40 anos, em Corumbá. Em ambos os casos, não foram fornecidas informações que auxiliassem nesta pesquisa.

Foram solicitados os dados da 3ª e 4ª GRAFs 03 à Gerência de Segurança da Siderúrgica Um, contudo foram enviados outros dados de reformas de outros altos-fornos a exemplo da Cosipa, mesmo com a solicitação redundante da Regional do CREA-MG, também não atendida. Apenas os dados da equipe de segurança, o número das inspeções e o efetivo de empregados podem ser comparados neste trabalho. Visto serem regiões diferentes às capacidades nominais dos altos-fornos, aos acidentes fatais, não informados, e a não possuírem nem detalhamentos ou análises completas.

Quanto à redução de acidentes fatais, embora esta informação também não fosse cedida pela siderúrgica Um, as pesquisas detectaram em sites da internet, notícia veiculada por jornal de grande circulação no país que relata existência de óbito na 3ª GRAF 03, efetuada por um consórcio entre duas empresas construtoras brasileiras de grande porte. Este óbito ocorreu durante a instalação de cabos por um electricista, acima da turbina de gás que explodiu. (O GLOBO,1999).

Segundo ainda informações da Usina Um ao mesmo jornal, mais quatro empregados ficaram feridos devido à explosão na tubulação de gás que alimenta o regenerador deste Alto-Forno 03, na data da inauguração, com a presença do então Presidente da República. Assim, pode-se assegurar que ainda não foi batido o recorde de redução dos acidentes fatais nas GRAFs 03, permanecendo como menor aquele resultado obtido na 2ª GRAF 03. (O GLOBO, 1999).

4 GRANDES REFORMAS EM ALTOS FORNOS DE SIDERÚRGICAS

Este capítulo descreve a caracterização dos altos-fornos pesquisados, o Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho elaborado e utilizado na segunda GRAF 03 da Siderúrgica Um e, posteriormente, *mutatis mutandis*, na segunda GRAF 02 da Siderúrgica Dois, a especificação das ferramentas tradicionais por ele utilizadas e demais ferramentas adicionais preventivas empregadas nas atividades componentes destas duas GRAFs.

Antes de descrever o Programa de Assessoria em Segurança, verifica-se a necessidade, neste contexto, da compreensão do que são altos-fornos e sua utilização no processo de obtenção do ferro gusa. É ainda necessária a compreensão da atual situação econômica por que passa o setor de produção do ferro-gusa.

O setor produtor de gusa é um dos setores mais importantes para a economia do país. Encontra-se no limite da sustentabilidade quanto ao carvão vegetal, e não cumpriu as metas a serem atingidas até 2012, necessitando de extensão para 2017, a fim de que o plantio seja suficiente para dar vazão às necessidades do consumo, preservando as matas nativas (ESTADO DE MINAS, 2010).

Castro, (2010) afirma que, ou se investe em tecnologia e se diversifica a produção, ou estará fadado ao fim da atividade. Alguns dados evidenciam que o setor na atualidade se encontra em *marcha ré*. (SINDIFER-MG, 2010).

Sabe-se que o Estado de Minas Gerais é o maior polo produtor brasileiro de Ferro-Gusa, mas a produção histórica decaiu de 450 mil toneladas/mês para 300 mil toneladas/mês. O número de empregos diretos gerados em 2008 era de 10 mil, na atualidade é de 4,5 mil. O número de trabalhadores no campo foi reduzido de 30.000 em 2008, para 23.000 atualmente. As exportações decresceram de 3 milhões de toneladas, em 2008, para 500 mil toneladas, hoje em dia.

A movimentação econômica deste setor decaiu de Us\$ 3 bilhões em 2008 para cerca de Us\$ 1,5 bilhão, segundo estimativas deste setor para o Produto Interno Bruto-PIB 2010. Segundo ainda a fonte SINDIFER-MG, o Produto Interno Bruto-PIB, do Estado de Minas Gerais é igual a 3%. Em 2008 existiam 108 altos-fornos em operação. Na atualidade 43 ativos, sendo que 65 foram abafados.

Em termos econômicos, o caderno de Economia do (Estado de Minas, 2010), na matéria Guerra do Aço - Us\$ 2,4 bilhões jogados no

lixo, afirma que brasileiros pagam no mercado interno, por vergalhão nacional, o dobro do preço pelo qual o produto é vendido para o exterior, e que a vinda do material importado, é inevitável.

Segundo revela a Amida (2010), a tonelada do vergalhão exportado custa, em média, Us\$ 570 contra um preço de Us\$ 1534, praticado dentro do nosso território, em média por tonelada. Informa que, livre de impostos, há uma sobra (diferença entre o preço para a exportação e para o mercado interno de Us\$ 600 por tonelada).

Afirma, que o volume de importação de vergalhões pelas construtoras brasileiras não chega a 10% do total consumido no território nacional. Mais um bom motivo para aplicação do triângulo C.I.A. de proteção coletiva, individual e administrativa, visando à redução dos custos de produção do ferro gusa e do aço, propiciando mais economia para as empresas de construção civil.

Há lote de 950 toneladas de vergalhão em rolo e de 1550 toneladas em barras retas, desde 18/07/2010, fabricadas pela espanhola Celsa, aguardando decisão judicial para uso, por questões de certificação da qualidade para atendimento à ABNT e INMETRO.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ALTOS-FORNOS

O aço tem sua origem no ferro gusa, inicialmente obtido pela fusão do minério de ferro por meio da queima do carvão vegetal ou mineral, nas siderurgias, em equipamentos verticais denominados altos fornos, que pode ser visualizado na Figura 7.

Para a obtenção de ferro gusa são utilizados minerais como a magnetita, hematita, limonita, siderita ou pirita, mais conhecida como “ouro de tolo”, e os combustíveis - carvão vegetal ou mineral, óleos, e fundentes - calcário, dolomita ou fluorita.

O ferro gusa é produzido por meio de um processo contendo fluxos contínuos de minério de ferro, fundente e carvão que adentram o alto-forno, são elevados por meio de correia transportadora ou elevadores de canecas e descem por meio da gravidade. Em sentido contrário, sobem os elementos da combustão - carvão vegetal, carvão mineral (coque) ou óleo.

Em seguida, o ferro gusa é enviado à aciaria por meio de carros torpedo, via transporte ferroviário, a fim de se reduzir o carbono e fabricar o aço, em conversores do tipo Siemens-Martin ou Bessemer, Thomas, LD, ou Elétrico.

Aços com resistência à ruptura, dispostos no comércio, são

classificados de utilização geral, como os produzidos pela Siderúrgica Um, ou classificados em aços para finos ou especiais, de acordo com normas internacionais, produzidos pela Siderúrgica Dois cujas GRAFs foram aqui estudadas.



Figura 7 - Fotografia – Alto-forno da Siderúrgica Um (casos 1 e 2).
Fonte: Arquivo pessoal.

O Alto-forno, visualizado na fotografia da Figura 7, é um equipamento vertical utilizado para a produção de ferro gusa. Possui dimensões variáveis de acordo com a sua capacidade de produção e se utiliza de diferentes materiais combustíveis em sua produção. Este utilizava como combustível carvão mineral, outro a ser abordado neste trabalho utilizava carvão vegetal.

Neste processo, além de ferro gusa, também é produzido o gás de alto-forno, Blast Furnace Gas - BFG, que possui um teor relevante de Monóxido de Carbono – CO, gás inodoro, insípido, incolor, altamente tóxico aos seres humanos por sua capacidade de formação da carboxi-hemoglobina no sangue, ligação preferencial à oxi-hemoglobina, propiciando a morte por asfixia química.

O limite de tolerância ao Monóxido de Carbono - CO é igual a 39 ppm, partes por milhão, ou 43 mg/m³. O BFG é reaproveitado nas usinas siderúrgicas como fonte de energia, e as escórias originadas nas corridas são aproveitadas tanto pelas indústrias cimenteiras, quanto pela indústria da construção civil na pavimentação de estradas.

As Siderúrgicas Um e Dois estão situadas na região do Vale do Aço, Estado de Minas Gerais. Foram aí implantadas devido à proximidade das jazidas do quadrilátero ferrífero e à facilidade do

escoamento dos produtos, via rodoviária e ferroviária, para Belo Horizonte, Contagem, Betim, e porto de Vitória, no Espírito Santo.

4.1.1 Caracterização do Alto-Forno 03 da Siderúrgica Um

Trata-se de um alto-forno cujo combustível, à época, era o carvão mineral. Sua capacidade nominal para produção era de 6.000 toneladas de ferro gusa/dia, considerado o segundo maior alto-forno deste gênero na América Latina, situado no Vale do Aço, na cidade de Ipatinga. O maior alto-forno, na atualidade, está situado na Companhia Siderúrgica de Tubarão, no estado do Espírito Santo. Como registro, a Contratada efetuou, posteriormente, sua manutenção eletromecânica.

A primeira GRAF 03, realizada no final da década de 1970, não apresentou resultados satisfatórios, segundo reuniões efetuadas com o SESMT da cliente, tendo sido registrados 03 acidentes fatais e 163 ocorrências com lesão com perda de tempo. Até então era considerado um bom progresso, visto que a previsão efetuada pelos especialistas da equipe de montagem, da Nippon Steel CO, seria de aproximadamente, doze mortes, para as reformas deste alto-forno, devido ao despreparo da equipe.

A segunda GRAF 03 da Siderúrgica Um, em Ipatinga, teve início em setembro de 1986. Da implantação do canteiro de obras até a desmobilização total da equipe da Contratada, sua realização deu-se em dez meses.



Figura 8 - Fotografia - Atividade com risco de queimaduras e de inalação de gases, em área de corrida, na segunda reforma de Alto-Forno da Siderúrgica Um.

Fonte: Arquivo pessoal.

A fotografia da Figura 8 mostra os riscos de queimaduras e a necessidade de proteção individual e coletiva, para ventilação dos gases emanados durante as corridas, provenientes dos vazamentos do alto-forno.

Foram contratados 6.206 empregados para a realização desta segunda reforma. A parada de 110 dias foi considerada recorde pela cliente Siderúrgica Um com tecnologia brasileira.

Por ser considerado um marco recorde com tecnologia nacional, e por ter obtido relevante redução dos acidentes do trabalho, esta obra foi selecionada para a pesquisa. É de se ressaltar que até a última reforma realizada neste alto-forno em 1999, ainda permanece o resultado então obtido, não tendo sido baixado o índice de acidentes fatais a zero, segundo informes de um dos maiores jornais de circulação no país (O GLOBO,1999).

4.1.2 Caracterização do Alto-Forno 02 da Siderúrgica Dois

Trata-se de um alto-forno com capacidade nominal para produção de 900 toneladas de ferro gusa/dia. À época, movido por carvão vegetal, considerado o maior deste gênero na América Latina, situado no Vale do Aço, Timóteo, Minas Gerais.

A primeira reforma do Alto-forno 02, Siderúrgica Dois, realizada na final da década de 1970, apresentou resultados sofríveis, segundo avaliação efetuada pela equipe do SESMT da cliente, em reunião realizada com a equipe da Contratada durante a fase de implantação do canteiro de obras. Ainda, de acordo com seus representantes, sequer seria possível efetuar uma comparação viável com o trabalho que viria a ser executado.

A segunda reforma do Alto-Forno 02, Siderúrgica Dois, em Timóteo, foi iniciada em julho de 1987, e realizada em seis meses desde a implantação do canteiro de obras até a desmobilização da equipe contratada para esta GRAF.

A parada inicialmente prevista para 55 dias foi antecipada em 06 dias, devido à produtividade obtida pela equipe composta, em sua maioria, pelos mesmos empregados contratados para a confecção da 2ª Reforma do Alto forno 03 da Siderúrgica Um.



Figura 9 - Fotografia - Alto-forno 02 - Siderúrgica Dois.

Fonte: Site da cliente, cópia retirada em setembro de 2010.

Esta obra foi escolhida para estudo por ter sido a primeira reforma de alto-forno sem ocorrência de acidentes fatais, no Vale do Aço, e com resultados expressivos em termos de taxas de frequência e de gravidade.

4.2 A PROBLEMÁTICA DOS CANTEIROS DE OBRAS EM GRAFs

Conforme vivência do autor deste trabalho, as Grandes Reformas de Altos Fornos-GRAFs são obras complexas classificadas no grau de risco IV, segundo a Portaria 3214/78. As principais características destas reformas são:

- Entre a ocorrência de uma reforma e outra sempre há um longo intervalo de tempo, chegando a mais de quinze anos. Porém, nas reformas, propriamente, ocorre também um curto espaço de tempo previsto para mobilização e treinamento do pessoal, chegando-se a recrutar até aproximadamente mil homens em um final de semana. Com elevado turn-over ocorre a contratação de quatro empregados, em média, chegando-se à efetivação de um apenas, após o período de experiência.
- Há necessidade de espaço para a montagem do canteiro de obras, delimitado pela cliente, em proximidade a altos-fornos durante o período de reforma, o que eleva o risco de intoxicações por Blast Furnace Gas - BFG cuja densidade é

igual a 1,33 e mais elevada que a do ar, além da possibilidade de presença de outros gases Dióxido de Enxofre - SO₂, Monóxido de Carbono - CO e presença de outros equipamentos, sejam regeneradores ou forno elétrico, como na reforma do AF-02, Siderúrgica Dois, com elevado risco de explosões.

- Interferências aéreas e subterrâneas de envelopes de cabos energizados e tubulações diversas de água e gás, algumas com ausência de As-built.
- Transporte e trânsito industrial de elevado risco; presença normal de carros-torpedo, locomotivas, pontes rolantes, guindastes com contrapesos, empilhadeiras, máquinas e equipamentos diversos, caminhões, significando elevado risco de abalroamentos e de atropelamentos devido ao grande efetivo contratado, ao elevado fluxo, e às constantes manobras.
- Dificuldades de horários de trânsito. Entrada e saída nos canteiros de obras são impostas pelas clientes para evitar congestionamentos no fluxo normal de suas atividades (Siderúrgica Dois).
- Trajetos de elevado risco como de vazamentos de forno, gasômetro, caldeira, linha férrea, presença de máquinas em operação (Siderúrgica Dois). Deslocamentos de máquinas para se efetuar quaisquer atividades, exigem estudos prévios das interferências (Siderúrgicas Um e Dois).
- Atividades com riscos em eletricidade, trabalhos de assentamento de blocos de carbono, atividades de corte e assentamento de refratários com riscos de choque elétrico, pneumoconioses e prensamentos nas mãos.
- Trabalho com solda e corte exige, às vezes, pré-aquecimento nas montagens. Cortes de chapas de até aproximadamente 7,5 centímetros de espessura, com peso acima de 70 toneladas, requerem treinamentos e equipamentos especiais, a exemplo dos operadores de lança de oxigênio em alta pressão (Jet-lance), com riscos de incêndios e queimaduras nos olhos e na pele, além dos riscos mecânicos.
- Apoio Externo (locação de residência para contratação de pessoal). Aluguéis tendem a ser valorizados pelo comércio devido à mobilização do pessoal empregado na reforma do equipamento.
- Construção de alojamentos e restaurantes. Necessidade de

acompanhamento da qualidade da prestação de serviço, por parte dos fornecedores de serviços, via inspeção de segurança nas cozinhas industriais, além da ordem e disciplina nos canteiros de obra.

- - Enxugamento da mão de obra desempregada no local e na circunvizinhança antes da contratação de empregados vindos de outras regiões.
- Transporte do pessoal em períodos normais e em períodos de greve, (circunvizinhança e cidades próximas).
- Locais adequados para reuniões extenuantes, treinamentos diversos, atendimento médico e de enfermagem do pessoal dentro do canteiro de obras.
- Aquisição e fornecimento dos uniformes, de equipamentos de proteção individual e das proteções coletivas, “just in time”, para os empregados e contratados diretos e indiretos.
- Riscos na alimentação do pessoal. Horários definidos e qualidade assegurada.
- Ocorrências de atividades não pré-programadas pelo cliente com consequentes horas extras, riscos adicionais de acidentes por stress e por falha na análise formal de riscos.
- - Equipes de Segurança do Trabalho devem ser heterogêneas e compostas por elementos com experiência, capacitada a atuar com imprevistos, competente para monitoramentos de riscos químicos a exemplo de gases como monóxido de carbono –CO e dióxido de enxofre - SO₂ dentre outros, como os inerentes à detonação de explosivos, amônia - NH₃, além dos riscos mecânicos, físicos, ergonômicos e biológicos, e demonstrar elevado conhecimento e domínio das normas de segurança, nacionais e internacionais.
- Riscos de quedas em altura devido às atividades executadas nas plataformas.
- Segundo informações dadas pelos integrantes do SESMT da cliente, os engenheiros construtores da Nippon Steel previram para as reformas do Alto-Forno 03 da Siderúrgica Um, inicialmente, um resultado de 12 mortes por reforma. Na sua inauguração, foram registradas duas mortes por inalação de monóxido de carbono - CO, na casa de analisador de gás.

4.3 OS RISCOS DE ACIDENTES NAS GRAFs

Se os riscos de acidentes são evidentes nas fases de construção e de operação dos altos-fornos, muito mais se ressaltam durante as manutenções e grandes reformas dos mesmos, onde os empregados estão sujeitos à pressão pela produtividade, garantia da qualidade dos serviços, atividades a serem exercidas e constantes mudanças de locais. Ressaltam-se, ainda, a implantação de novas tecnologias e prazos exíguos a serem cumpridos.

Lembrando que, no ambiente de trabalho, a inserção de novos produtos cujos componentes são ainda desconhecidos em termos de limites de tolerância e de potenciais efeitos toxicológicos, podem ser a causa de lesões imediatas com efeito agudo, ou lesões mediatas ocasionadas pelos efeitos crônicos e até fatores ergonômicos.

A Figura 10 mostra uma visão parcial da corrida, após vazamento numa das três áreas de corrida do alto-forno 03 da Siderúrgica Um, quando parte do trabalho das reformas é ainda efetuado com os altos-fornos em marcha até a corrida de salamandra. Retira-se a última corrida do produto, ferro gusa, e inicia-se a dinamitação para o desprendimento dos tijolos refratários e corte das chapas metálicas cujos pedaços podem chegar a pesar 72 toneladas.

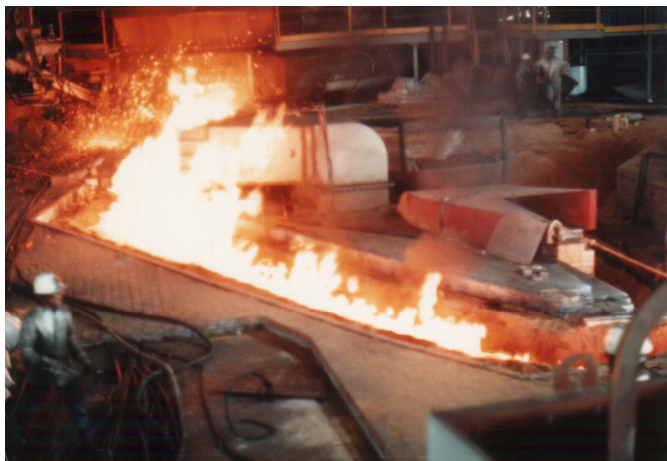


Figura 10 - Fotografia - Vista parcial interna de área de corrida do Alto-Forno 03 Siderúrgica Um – Destaque para o risco de queimaduras pela elevada temperatura do material.

Fonte: Arquivo pessoal.

Tudo isto, aliado a constantes dinamitações internas do forno e retirada de resíduo do cadinho juntamente com os blocos de carbono que fazem parte da soleira dos altos-fornos, já garante a implantação de planos de prevenção, visando garantir a segurança dos empregados contratados e a consecução da obra nos prazos estipulados pelos clientes. Ambas GRAFs, objeto do estudo deste trabalho, foram efetuadas no Estado de Minas Gerais, na região do Vale do Aço: Ipatinga e Timóteo.

As equipes obtiveram resultados relevantes quanto à evolução da redução de taxas estatísticas dos acidentes com lesões com perda de tempo por meio do emprego de ferramentas tradicionais, preventivistas e de ações reflexivas implantadas a partir das análises dos acidentes do trabalho.

O Programa de Assessoria em Segurança, criado para a segunda GRAF 03 da Siderúrgica Um, surgiu da necessidade de se manter a segurança do trabalho em uma obra vertical de grande porte com diversas atividades realizadas, simultaneamente, em dez plataformas superpostas.

Este programa não só visava conter os riscos de queda de empregados e de materiais de plataformas diferentes, já que as mesmas seriam reformadas e reconstruídas aos poucos, como também utilizar cintos de segurança em todos os trabalhos realizados em altura, além de máscaras de ar comprimido nas áreas com índices de concentração de gás acima dos limites de tolerância, o que em caso de valor teto são exemplos de proteções individuais.

No Programa de Proteção Coletiva, criado para esta segunda GRAF 03, são citadas as proteções coletivas como a reutilização dos pallets (tablados de madeira das embalagens, de tijolos refratários) que serviram de proteção contra a queda de materiais.

4.4 IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SEGURANÇA

Para se efetuar este trabalho de avaliação da implantação dos Programas de Assessoria em Segurança do Trabalho das segundas GRAFs dos Altos-Fornos 03 da Siderúrgica Um e 02 da Siderúrgica Dois, será utilizada, inicialmente, a metodologia exploratória de pesquisa embasada nos relatórios, semanais e mensais, que serviram para a composição dos relatórios finais efetuados pela Contratada para as Siderúrgicas Um e Dois, objeto deste trabalho, e a análise dos resultados obtidos, efetuando a comparação com GRAF anterior do mesmo

equipamento, e entre ambas as GRAFs, em que foram empregados o referido Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho.

Este material compõe-se de:

- 33 relatórios semanais de segurança efetuados pela Contratada à Siderúrgica Um.
- 09 relatórios mensais de segurança efetuados pela Contratada à Siderúrgica Um.
- 33 relatórios semanais de inspeção de segurança efetuados por ambas as empresas.
- 09 relatórios de avaliação de segurança padrão Contratada.
- 09 relatórios mensais enviados ao seguro padrão Contratada.
- 09 relatórios mensais estatísticos padrão Contratada.
- 01 relatório estatístico final criado pelo SHT, sobre o desenvolvimento da obra.

Além desses relatórios foram pesquisados todos os materiais de segurança distribuídos durante os treinamentos, os afixados em quadros de aviso nas duas obras, confeccionados pela Contratada. Também serão pesquisados os relatórios confeccionados pelo SHT da Contratada elaborados para a segunda GRAF 02 da Siderúrgica Dois, desde o seu início, até a elaboração do relatório final da obra.

Tais relatórios finais foram entregues aos SESMTs e às equipes de Planejamento das Siderúrgicas Um e Dois, pela Equipe do SESMT da Contratada-SHT, sendo todos efetuados pela equipe de segurança, Serviço de Segurança e Higiene do Trabalho - SHT da Contratada, durante a realização destas segundas GRAFs 03 da Siderúrgica Um e 02 da Siderúrgica Dois, a exemplo dos Manuais de Segurança especialmente confeccionados para estas GRAFs.

4.4.1 Pesquisas Adicionais Efetuadas

Foi analisado o Programa de Assessoria em Segurança criado pelo SHT da Contratada, aprovado pelo SESMT e equipe responsável pela segunda GRAF 03, Siderúrgica Um.

Este programa compõe-se da utilização de 24 (vinte e quatro) ferramentas tradicionais, objetivando um ambiente laboral seguro nas fases de implantação, de pré-montagem, da reforma propriamente dita, e de stand-by (situação em que o alto forno tendo sido reformado e novamente aceso, entra novamente em campanha, mas em que ainda permanece uma equipe reduzida do pessoal da Contratada, para dar

assistência técnica ao cliente em caso de necessidade).

Ainda durante a realização das atividades componentes constantes no cronograma da obra, proporcionou-se a todos os empregados contratados e à equipe de administração, um melhor desempenho nesta segunda GRAF 03, já que anteriormente, três acidentes fatais ocorreram na primeira GRAF 03, Siderúrgica Um, somados a outros cento e sessenta acidentes com lesões com perda de tempo que nela foram registrados. Estas ferramentas tradicionais encontram-se mais minuciosamente descritas no Apêndice 1.

O Programa de Proteção Coletiva contendo 12 (doze) ferramentas adicionais, criado pelo SHT da Contratada e aprovado pelo SESMT e equipe responsável pela segunda GRAF 03, da Siderúrgica Um, será aqui analisado. Tais ferramentas encontram-se descritas no Anexo 1, mais detalhadamente.

Ambos os Programas, o de Assessoria em Segurança e o de Proteção Coletiva foram subsequentemente aplicados com adequações, na segunda GRAF 02 da Siderúrgica Dois, pela mesma Contratada, para reformar o então considerado maior alto forno a carvão vegetal da América do Sul, com capacidade nominal de 900 t/dia (novecentas toneladas de gusa/dia).

Foram propostas, pelo SHT da Contratada, 55 ferramentas ao SESMT do cliente, visando compor o Programa de Assessoria em Segurança para a 2ª GRAF, com base nas ferramentas tradicionais, aliadas aos conceitos dos Programas de Controle de Danos, de BIRD (1965), dos Programas de Controle Total de Perdas de FLETCHER (1970) e aos conceitos de Engenharia de Segurança de Sistemas de HAMMER (1972) e de pesquisas das atividades a serem desenvolvidas durante a GRAF.

O SESMT da Siderúrgica Um optou por um programa menos extenso de apenas 24 ferramentas as quais julgou serem mais importantes para a obtenção das metas por ele estipuladas, com base em experiência anterior. A seguir são elencadas algumas delas, que estão mais detalhadas no Apêndice 1:

- integração
- treinamento e qualificação
- treinamento em segurança do trabalho
- treinamento em prevenção e combate a incêndios
- manuais de primeiros socorros
- diálogo diário de segurança
- comissão interna de acidentes do trabalho - CIPA
- treinamento para cipistas

- acompanhamento de serviços
- concursos de segurança
- equipamentos de proteção coletiva
- campanhas de higiene
- higienização de EPIs
- inspeções de segurança
- análise de acidentes
- comunicação dos acidentes

Conclui-se que constam no Programa de Assessoria de Segurança do Trabalho apenas as ferramentas tradicionais de segurança do trabalho. As ferramentas de Engenharia de Segurança de Sistemas foram implantadas à medida que se fizeram necessárias, de acordo com cada situação enfrentada, visando à redução dos acidentes, em seus diversos níveis.

Pode-se citar a utilização de back-ups (buzinas de marcha à ré), nos veículos automotores e caminhões, e nas máquinas da obra, a exemplo de carregadeiras, guindastes, empilhadeiras, visando a não ocorrência de acidentes do trânsito como atropelamentos de pedestres.

5 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

São analisados e comparados neste capítulo os resultados obtidos entre as reformas sucessivas do Alto-forno 03 da Siderúrgica Um, (casos 1 e 2). Também são analisados e comparados os obtidos entre as segundas GRAFs 03 da Siderúrgica Um, e 02 da Siderúrgica Dois (casos 2 e 3).

A avaliação da eficácia do Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho, criado e implantado para as segundas GRAFs 03 da Siderúrgica Um e 02 da Siderúrgica Dois, foi efetuada utilizando-se os indicadores requeridos pela legislação em vigor no país na época dos fatos, comparando-se os resultados obtidos nestas obras.

Também, com o auxílio dos registros obtidos da análise dos acidentes com lesões com perdas de tempo, tais como: dias perdidos, dias debitados, acidentes fatais, acidentes de trajeto, além dos cálculos efetuados das taxas de frequência e de gravidade comparadas com aqueles possíveis de serem atingidos sem a aplicação dos referidos planos de assessoria, conforme resultados anteriores mostrados pela cliente Siderúrgica Um, em sua primeira GRAF 03.

Foram avaliadas, comparativamente, as evoluções das metas propostas pela cliente Siderúrgica Um, quanto às taxas de frequência e gravidade, versus valores então registrados, semanalmente e mensalmente, pelo SESMT da empresa Contratada, na GRAF em questão.

Observa o autor que, como a cliente Siderúrgica Dois não propôs dados comparativos, o SHT (SESMT) da Contratada utilizou os mesmos dados propostos pela Siderúrgica Um, para comparar com os resultados obtidos na segunda GRAF 02, Siderúrgica Dois.

5.1 A ESCOLHA DOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

Esta avaliação objetiva mensurar as contribuições do PAST, para a gestão da segurança do trabalho, e sua conseqüente reflexão no processo produtivo da segunda reforma do alto-forno 03 da Siderúrgica Um. Visa ainda avaliar a redução obtida dos acidentes com lesões com perda de tempo, e a melhoria das condições laborais por meio da redução dos riscos.

A escolha do método de avaliação foi sugerida pela equipe de segurança da Siderúrgica Um e acatada pela equipe da Contratada.

Consistiu-se da estipulação de metas a serem obtidas em frequência e gravidade dos acidentes com lesões com perda de tempo e sua comparação com os resultados obtidos pela equipe de trabalho no campo de execução das atividades desta segunda GRAF 03.

Além destas ferramentas comparativas contribuíram para avaliar a implantação do Programa de Assessoria em Segurança, as Inspeções de Segurança efetuadas conjuntamente por ambas as equipes, com a fixação de valores máximos possíveis cotejados com aqueles reais obtidos em cada inspeção realizada.

Foram efetuados levantamentos de campo utilizando ferramentas da Ergonomia, como a análise dos postos de trabalho, do perfil dos empregados, das áreas de trabalho então existentes e das tarefas a serem efetuadas. Seu objetivo foi realizar os treinamentos e a utilizar técnicas preventivas que mais se adaptassem aos tipos de tarefa e ao perfil dos empregados. Entretanto, estes resultados não estão apresentados neste trabalho devido à limitação na obtenção dos dados.

Os resultados gerais foram considerados satisfatórios pela Contratada e pelas Siderúrgicas Um e Dois, tanto que as equipes da Contratada foram premiadas após a realização das obras, pelas clientes.

5.2 ESCOLHA DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

Foram fixados como indicadores de desempenho do Programa de Assessoria em Segurança nas GRAFs, os indicadores governamentais utilizados à época, as taxas de frequência e de gravidade dos acidentes com lesões com perda de tempo - CPT, exigidas pela legislação em vigor.

Adicionalmente, foram fixados como indicadores de desempenho, os resultados obtidos nas Inspeções de Segurança efetuados conjuntamente pelo SHT da Contratada e pelo SESMT das Clientes, e levados em consideração os acidentes SPT e os de trajeto.

As amostras escolhidas foram os acidentes e incidentes críticos ocorridos com os integrantes dos contingentes de trabalhadores das equipes componentes dos quadros das duas segundas GRAFs em questão, uma vez que os resultados foram considerados relevantes à época de sua realização. Para a segunda GRAF 03 constituiu-se de 6206 empregados, e para a segunda GRAF 02, de 1333 empregados.

Relatórios globais destas GRAFs foram efetuados e distribuídos para as equipes envolvidas, para realimentar o sistema de informações. Cópias destes relatórios também foram entregues às Clientes,

Siderúrgica Um e Dois, ao final de cada uma destas segundas GRAFs.

Relatórios semanais e mensais também foram confeccionados pelos SESMTs (Serviços de Segurança e Medicina do Trabalho) destas segundas GRAFs, Contratada, os quais serviram para a correção mais acelerada das não conformidades encontradas.

Foram ainda divulgados os resultados das inspeções diárias de segurança do SESMT da contratada e os resultados das Inspeções de Segurança efetuados em conjunto pelas equipes da cliente e pelo SESMT da contratada, os quais fixavam metas de retirada dos pontos perigosos, prevenia contra os riscos de incêndios, utilizava adequadamente os EPIs e mantinha a arrumação e a limpeza do canteiro de obras.

Também foram divulgadas todas as análises dos acidentes CPT, SPT e os quase acidentes, por meio de modelos próprios, utilizados normalmente pela Siderúrgica Um, para investigação, análise e registro dos acidentes, e por meio da multiplicação das cópias xerocopiadas e da sua afixação nos quadros de aviso da obra e das Siderúrgicas Um e Dois.

Todos os acidentes e quase acidentes, foram também discutidos nas reuniões das CIPAs destas segundas GRAFs e encontram-se registrados nos livros inspecionados pelo Ministério do Trabalho, visto que ambas foram registradas na Delegacia Regional de Ipatinga, em conformidade com a legislação vigente. Foram ainda discutidos nas reuniões diárias com as clientes, ao final de cada turno de trabalho.

O autor desta pesquisa ressalta que o Fiscal do Ministério do Trabalho daquela Delegacia Regional do Trabalho - DRT, em Ipatinga, durante suas visitas à obra efetuou apenas 08 (oito) notificações na segunda GRAF 03 da Siderúrgica Um, e apenas 02 (duas) notificações na segunda GRAF 02 da Siderúrgica Dois, sendo que todas foram cumpridas nos prazos legais estabelecidos, segundo a legislação do trabalho vigente à época.

5.3 COMPARAÇÃO DOS INDICADORES DE SEGURANÇA OBTIDOS NA 1ª e 2ª REFORMAS DO ALTO-FORNO 03 SIDERÚRGICA UM

Inicialmente será apresentado o programa implantado na segunda GRAF 03 da Siderúrgica Um. Posteriormente, serão analisados os dados obtidos antes e após a implantação do programa.

5.3.1 Programa de Assessoria em Segurança com ferramentas de Engenharia de Segurança de Sistemas

Esse programa foi elaborado pelo Engenheiro de Segurança, responsável pelo SESMT da Contratada, e inicialmente proposto com 55 ferramentas a serem implantadas nas obras de reforma do Alto-Forno 03 da Siderúrgica Um. O Engenheiro de Segurança fiscal pela equipe do SESMT da Cliente sugeriu diminuir o número de ferramentas a serem utilizadas para as 24 que se encontram listadas no apêndice 1.

Segundo a visão do autor do PAST, estrategicamente, um Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho, que utiliza ferramentas da Engenharia de Segurança de Sistemas, deve visar:

- 1) Agir evitando todo tipo de dano que possa afetar o sistema por meio de variáveis endógenas ou exógenas monitorando a interação de interfaces. Priorizar os recursos humanos, econômicos e materiais que possam incidir no resultado da gestão de um sistema.
- 2) Ampliar o conceito de dano, para o de dano estratégico estendendo sua abrangência aos sistemas interconectados, (outros comércios, sociedade, meio ambiente), e ao resultado econômico da gestão por meio do custo benefício, prestígio, assim como da imagem afetada.
- 3) Focar as atividades preventivas de modo que os eventos geradores de danos, informados e analisados, sejam identificados e relacionados como os componentes do sistema, correlacionados com a paralisação total ou parcial do sistema e inter-relacionados com os níveis de criticidade.
- 4) Aprimorar sistemas de informações e de ferramentas de análises tradicionais de segurança, de modo que todos os recursos humanos possam reportar anormalidades caso venham a gerar um mau desempenho do sistema.
- 5) Trabalhar com estatística aprofundada como ferramenta de avaliação de riscos potenciais de degradação e determinar medidas de inibição e controle de riscos potenciais ou reais de acidentes do trabalho.
- 6) Utilizar técnicas de engenharia de sistemas que estabeleçam indicadores confiáveis de predições de prováveis ocorrências de eventos e de potencialidades para gerar lesões na área de recursos humanos e que estejam ligadas aos fatores motivacionais e higiênicos de Herzberg, ou danos financeiros, materiais e ambientais ao sistema e suas interfaces.

Estes itens permitem aos gestores ter uma visão antecipada dos acidentes do trabalho na fase de planejamento e de execução e, portanto, viabilizam a possibilidade de redução dos indicadores de segurança, tais como frequência e gravidade das obras.

5.3.2 Comparação dos indicadores de segurança

Tabela 2 - Comparação dos indicadores de segurança entre as 1ª GRAF 03 x 2ª GRAF 03

Indicadores	1ª Reforma	2ª Reforma	Redução	%
	Caso 1	Caso 2		
Horas-homem Trabalhadas	4.778.022,7	3.479.183,4	1298839,3	27,17
Acidentes fatais	03	01	02	66,7
Acidentes CPT	163	08	155	95,0
Acidentes SPT	Não registrados	62	-	-
Acidentes de trajeto com lesões CPT	Não registrados	02	-	-
Taxa de Frequência dos acidentes CPT	43,07	2,30	40,77	94,6
Taxa de Gravidade dos acidentes CPT	5.681	1.819	3.862	68,0
Dias perdidos em consequência dos acidentes CPT	2396	326	2070	86,4
Dias debitados em consequência dos acidentes CPT	19.500	6.000	13.500	69,2
Inspeções de Segurança	Não registrados	2452/3300 (**)	-	74,3
Comparativo ICNA	Não registrados	1:7,75 (***)	N.A.	N.A.

(*) Valores obtidos em relação aos valores propostos pelo SESMT da cliente em redução de riscos.

(**) Valores Máximos Possíveis / Valores Reais Obtidos nas inspeções de segurança, observando pontos perigosos; proteção individual; proteção contra incêndios; arrumação e limpeza.

(***) Redução obtida, em comparada aos valores médios calculados pela ICNA para 297 empresas.

A Tabela 2 mostra a comparação dos indicadores de segurança dos acidentes, registrados durante as primeiras reformas do alto-forno 03 da Siderúrgica Um: 1ª GRAF 03 (Caso 1) x 2ª GRAF 03 (Caso 2).

Com a implantação do Programa de Assessoria em Segurança, na segunda GRAF 03, alguns dados foram considerados, recordando-se tratar-se de obras executadas no grau de risco IV e levando-se em conta

o fator 1.000.000 HHT.

- **3.479.183,40** HHT - Horas-Homem Trabalhadas, em exposição ao risco IV.

- **291** dias **trabalhados**.

Foram considerados, para efeitos estatísticos dos cálculos de taxas de frequência e de gravidade, **9,5** meses trabalhados durante a execução desta GRAF. Inicialmente, a Tabela 2 representa a comparação das horas trabalhadas em exposição ao risco, registrados durante a 1ª GRAF 03 comparados com os anotados na 2ª GRAF 03. Pode-se compreender que quanto mais acidentes uma obra possui, mais horas serão necessárias para a execução final das atividades ou tarefas no ambiente laboral.

Os indicadores de segurança e as metas propostas foram inicialmente fixados pela Cliente, Siderúrgica Um, em reunião com a Contratada. Posteriormente esses indicadores foram discutidos com a Siderúrgica Dois, em cada um dos casos aqui estudados. Estas avaliações periódicas mensuram o nível de segurança da obra por meio de inspeções realizadas em campo e dos resultados obtidos pelas equipes operacionais, nos relatórios semanais e mensais de segurança do trabalho.

Embora normalmente as horas-homem trabalhadas sejam dependentes do escopo das atividades, pode-se avaliar que estão intimamente ligadas também à ocorrência dos acidentes do trabalho. São necessariamente gastas diversas horas nos levantamentos dos dados corretos, e na investigação dos acidentes do trabalho. Os especialistas em segurança, afirmam que a sua ocorrência é um dos fatores motivadores da baixa produtividade das equipes.

No caso dos acidentes CPT (com lesões com perda de tempo), torna-se importante compreender que a redução de 163 para 08, em percentagem significa uma redução de 95% destes acidentes. A equipe da Contratada permaneceu com o registro zero de acidentes CPT por um período inicial de seis meses contados desde o início da obra, o que denota um bom resultado, obtido pelo pessoal de Segurança do Trabalho e operacional.

Uma GRAF 03 era considerada tão relevante em termos de acidentes fatais que, antes do início destas obras, se costumava convidar um sacerdote da igreja católica para celebrar uma missa, pedindo proteção espiritual aos empregados que atuariam durante a reforma do alto-forno.

Acredita o autor desta pesquisa, que devido ao elevado número de acidentes CPT ocorridos na primeira GRAF, não houve a possibilidade de registro dos acidentes SPT por parte do SESMT daquela obra, aliado ao fato de que a norma regulamentadora não solicitava então o registro obrigatório deste tipo de acidentes. Na segunda GRAF 03, porém, observa-se que estes registros foram efetuados espontaneamente pelo SHT.

É relevante a visita ao local da ocorrência do acidente do trabalho. Esta permite o conhecimento do real cenário da ocorrência do acidente e de suas causas. A descrição correta dos fatos é realizada por meio do cuidadoso preenchimento de formulários específicos.

A descrição perfeita do local, juntamente com o levantamento dos dados, obtidos por meio de entrevistas, propicia uma boa análise e o registro fidedigno de um acidente do trabalho. Isto permite efetuar-se uma boa comunicação posterior, aos demais membros da equipe, e a consequente tomada de providências inibidoras, para evitar definitivamente a sua repetição. Estes passos devem ser incentivados pelo SESMT.

Entretanto, sabe-se que os mesmos tomam muito tempo das equipes de trabalho, tanto as de segurança, quanto daquelas em que houve a ocorrência do fato. Mas torna-se importante conscientizar os operários a fazerem corretamente as comunicações dos acidentes, inclusive dos SPTs e o preenchimento das suas análises com o registro das CATs.

Visto que os acidentes do trajeto, aqueles ocorridos quando os empregados se deslocam de sua residência para o trabalho ou vice-versa, podem ser equiparados aos acidentes típicos, costuma-se efetuar também os seus registros. Na primeira GRAF 03, provavelmente pela ocorrência de elevado número de acidentes típicos do trabalho ocorridos em obra, não constam registros dos acidentes de trajeto. Dois acidentes do trajeto foram registrados na segunda GRAF 03 da Siderúrgica UM.

Nota-se, por meio desta comparação das taxas de frequência dos acidentes com lesões com perda de tempo, que a redução dos acidentes CPT é compatível com a redução da Taxa de Frequência. A taxa de redução de acidentes decaiu em 95%, enquanto a Taxa de Frequência decaiu em 94,6%.

A Tabela 2 ainda representa a comparação das taxas de gravidade dos acidentes com lesões com perda de tempo, registrados durante a 1ª GRAF 03 x 2ª GRAF 03. Esta comparação mostra que mesmo em termos de prevenção, embora assinalada uma queda acentuada de 68%, compatível com os dados compilados entre as duas reformas, há que se

focar na redução final destes 1819 dias. Torna-se fundamental zerar os acidentes fatais do trabalho e a baixar a gravidade nestas GRAFs 03.

A Tabela 2 também representa a comparação das taxas de gravidade dos acidentes com lesões com perda de tempo, registrados durante a 1ª GRAF 03 x 2ª GRAF 03. Os dados desta tabela revelam a redução obtida pela equipe da Contratada quanto aos dias perdidos.

Estes 86,4 % de redução podem ser comparados, no mínimo, ao desempenho de nove trabalhadores que, ficticiamente, estariam parados em suas atividades durante 7,67 meses de obra, caso o Plano de Assessoria em Segurança não tivesse sido implantado ou não tivesse dado resultados esperados.

Considerando-se apenas um turno de trabalho, 2070 dias x 8 horas diárias de trabalho = 16560 horas úteis de trabalho. Considerando-se ainda que, um empregado trabalha 08 horas durante 30 dias = 240 horas. Efetuando-se os cálculos: $16560 / 240 = 69$ empregados fictícios. Considerando-se o equivalente a 09 meses de obra, vem: $69/09 = 7,67$ empregados fictícios, ou 08 empregados estariam afastados da obra neste período.

A Tabela 2 representa a comparação das taxas de gravidade dos acidentes com lesões com perda de tempo, registrados durante a 1ª GRAF 03 x 2ª GRAF 03. Este dado permite avaliar a diminuição em 69,2 % por ocasião da realização desta segunda GRAF, porque os dias debitados significam a redução da capacidade para o trabalho face aos acidentes com perda de substância, com afastamento do trabalho pelos empregados, ou fatais, e estão diretamente relacionados à gravidade das lesões.

Uma boa parte da contribuição desta gravidade deve-se à ocorrência de acidentes nas bicas de abastecimento de refratários, com a equipe civil, e ao óbito registrado de um empregado desta Contratada, em uma linha de ponte rolante na área de corrida do alto-forno.

A Tabela 2 representa a comparação dos acidentes fatais, registrados durante a 1ª GRAF 03 x 2ª GRAF 03, mostrando uma redução de 66,67%. Percebe-se, nitidamente, o resultado em termos de redução dos acidentes fatais obtidos nesta segunda reforma deste alto-forno, com a utilização do PAST idealizado para a segunda GRAF 03, cuja previsão inicial pelos engenheiros japoneses, era de 12 mortes, devido ao despreparo em que se encontravam os empregados contratados à época da montagem do mesmo.

O resultado obtido na primeira GRAF 03 foi expressivo em relação à expectativa asiática, segundo a qual durante estas reformas provavelmente ocorreria uma dúzia de mortes. Esse resultado, porém,

deixou a desejar quanto à prevenção dos acidentes do trabalho, quando levada em conta a realidade brasileira, pelo elevado número de acidentes do trabalho considerados CPT.

Na segunda GRAF, os resultados obtidos de redução dos acidentes do trabalho, foram melhores substancialmente. Segundo a pirâmide da Insurance Company of North America - ICNA (1969), para 297 empresas a média de acidentes graves para os leves ocorre na razão de 1:10. Comparando-se a pirâmide da ICNA, com esta segunda GRAF 03, pode-se afirmar que:

- Enquanto a razão comparativa da ICNA para os acidentes CPT/SPT é de 1:10, a desta segunda GRAF 03 ficou estabelecida em 1: 7,75, conforme mostrado na Figura 6.



Figura 11 - Pirâmides comparativas dos resultados teóricos da ICNA, entre os acidentes graves e leves, e os registrados na 2ª GRAF 03.

Conclui-se que a aplicação do PAST na 2ª GRAF 03 apresentou um resultado relevante, porque a pirâmide da ICNA, foi elaborada com base nos resultados de 297 empresas, para 3×10^9 HHT, levando-se em conta 1.793.498 casos estudados de acidentes para um efetivo de 1.750.000 empregados.

Uma observação relevante deve ser efetuada. O que a ICNA considera Lesão Grave, significa um afastamento do trabalho acima de um ano, após a ocorrência do acidente, nem sempre retornando o empregado às suas mesmas atividades ou função, necessitando reabilitar-se. Quanto à Lesão Leve, segundo a mesma teoria, o empregado retorna às atividades na mesma função, antes de um ano da ocorrência do acidente de trabalho.

Nestas segundas GRAFs, os acidentados CPT, com exceção da ocorrência de um óbito, retornaram às suas atividades antes do prazo de um ano. Isto, segundo a ICNA não classifica os seus acidentes como lesões graves. Porém, o autor desta pesquisa efetuou esta comparação visando dar ênfase à redução dos resultados obtidos. Devido a esta explanação, ela se torna ainda mais expressiva.

Ressalta o autor que não há trabalhos acadêmicos brasileiros

publicados de comparação de resultados em GRAFs, o que torna esta pesquisa um referencial para a confecção de futuras outras.

Estes resultados devem-se à postura da equipe do SHT, atuando preventivamente no campo de trabalho, juntamente às equipes operacionais e de manutenção. A atuação preventiva nos locais de trabalho, retirando previamente os pontos perigosos, é mais eficaz do que a atuação resultante do reflexo das ocorrências então registradas, por falta de conhecimento dos empregados e pela sua exposição aos riscos no campo de trabalho.

5.3.3 Análise da melhoria da segurança na segunda GRAF 03 da Siderúrgica Um

Destacam-se neste Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho criado para a segunda GRAF 03 da Siderúrgica Um:

- Treinamento Introdutório
- Treinamento em Segurança do Trabalho
- Treinamento em Prevenção e Combate a Incêndios
- Acompanhamento de Serviços
- Inspeções de Segurança
- Análise de Acidentes
- Comunicação dos Acidentes
- Relatórios de Segurança
- Equipamentos de Proteção Coletiva

Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA.

Todas serão detalhadas no Apêndice 1. Além destas, contribuiram também as 12 outras ferramentas do Programa de Proteção Coletiva, detalhadas no Anexo 1.

Essas obras possuem elevado grau de risco (risco IV) inerente à rede de atividades envolvidas concomitantemente, e à verticalidade das obras. Concomitantemente ocorrem trabalhos em diversas plataformas, a exemplo do corte de chapas de aço com a utilização de lixadeiras, com o uso de “jet-lance” (lança de oxigênio a alta pressão) ou ainda com utilização de oxi-acetileno.

Simultaneamente, ocorre a subsequente retirada do material cortado, ainda aquecido, a montagem de peças ou equipamentos por meio da utilização de guindastes Sky-horse (Cavalo do Céu) de até 450 toneladas short, e as soldagens, nas diversas plataformas.

Nestas GRAFs também foram utilizados conceitos de confiabilidade para a realização dos trabalhos de assentamento dos blocos de carbono no cadinho, com duas talhas, ficando uma terceira, em stand-by (reserva), caso ocorressem falhas. Trata-se do uso da Álgebra Booleana e do conceito de redundância paralela.

Telas foram utilizadas para a proteção dos elevadores, a fim de se evitar que materiais em queda atingissem empregados trabalhando em nível inferior. Exemplo, queda de tijolos refratários que poderiam causar impactos relevantes, devido à lei da gravidade, e não suportados pelos capacetes de segurança, mesmo aqueles com Certificado de Aprovação (C.A.) expedido pelo Ministério do Trabalho.

A pesquisa mostra ainda que varias outras técnicas de Engenharia de Segurança de Sistemas foram aplicadas:

- Série de Riscos - para o acidente ocorrido quando uma panela de escória, oriunda da aciaria, foi basculada sobre uma poça de água e projetou fragmentos no canteiro de obras da Contratada. A cliente, Siderúrgica Um, recebeu cópia desta análise, tomando as providências cabíveis e inibindo a repetição do fato.

Tal ferramenta também foi utilizada em análise de acidente CPT fatal, permitindo concluir que o objeto causador do ferimento na vítima não pertencia à reforma, nem fora trabalhado pela equipe operacional da Contratada em momento algum.

- Análise Preliminar de Riscos - com a utilização de transformador, de 220 para 12 Volts, em soldagens em locais confinados, a fim de evitar choques elétricos em soldadores e operadores de conjunto de oxi-corte, evitando-se acidentes com as equipes devido à umidade e à falha de blindagem da cablagem, caso ocorressem, principalmente, em espaços confinados.
- Análise de Modos de Falhas e Efeitos – como prevenção de acidentes com o uso de Tirfor (guincho de alavanca). Esta técnica possibilitou inibir os acidentes ocasionados com quedas de materiais em trabalhos de levantamento de peças.
- Técnica de Incidentes Críticos, para os incidentes registrados, tentando coibir sua repetição, a exemplo de operário ficar suspenso pelo cinto após queda de níveis diferentes. Também leituras de CO em tubulações de H₂O industrial para verificação de contaminação por presença do gás, inibindo a ocorrência de acidentes com quedas de níveis diferentes e de

intoxicação por Blast Furnace Gas - BFG.

- Análise de Árvore de Falhas, qualitativa, sobre AIDS, visando o treinamento do pessoal. Esta técnica possibilitou melhor compreensão por parte dos empregados, dos riscos inerentes à AIDS.

Normalmente os Programas de Assessoria em Segurança do Trabalho são confeccionados e implantados pelos profissionais de Segurança do Trabalho logo após a aprovação da alta direção da empresa. Inicia-se então a implantação do PAST pelo treinamento, para o conhecimento de todos, e também o controle pela análise administrativa e técnica dos resultados. Visa-se a reformulação ou sua implantação definitiva, conforme aconselhado em BASTIAS (1978). Isto permite o controle dos fatos e comparação dos indicadores de segurança com outras GRAFs.

5.4 COMPARAÇÃO DOS INDICADORES DE SEGURANÇA OBTIDOS NA SEGUNDA GRAF 03 x SEGUNDA GRAF 02.

Foram também efetuadas análises embasadas nos resultados obtidos por meio da implantação do Plano de Assessoria em Segurança do Trabalho para as segundas GRAFs das Siderúrgicas Um e Dois. Esses dados possibilitaram realizar algumas comparações entre as GRAFs em estudo e analisar a influência de cada tipo de tarefa na consecução dos resultados.

5.4.1 Equipamentos de Avaliação Utilizados.

Para o levantamento de índices de concentração, ou de intensidade de agentes, e para o monitoramento dos ambientes na segunda GRAF 03 da Siderúrgica Um, foram utilizados 409 tubos detectores Dräger para leitura de CO, e o valor médio encontrado foi de 100 partes por milhão. O limite de tolerância do CO é 39 ppm ou 43 mg/m³.

Acima deste limite, as equipes foram orientadas a efetuar a paralisação das atividades, a utilizar máscaras com filtros mecânicos, cedidas pela Cliente, mais o subsequente monitoramento do registro das horas de utilização dos filtros, cuja durabilidade era de quarenta horas.

Utilizaram-se 40 tubos detectores para leitura de SO₂. O valor

médio encontrado foi de 04 ppm, e o valor máximo detectado igual a 16 ppm. O limite de tolerância é de 04 ppm, com fator desvio igual a 2.

A solução adotada foi da utilização dos ventiladores/exaustores, dos sopradores/exaustores, da gaiola com manifold para a insuflação de ar comprimido filtrado por arcofil, e a promoção do destapamento das áreas de corrida do Alto-Forno 03 para diminuir a concentração dos gases. Este destapamento permitiu a rápida exaustão dos gases acumulados nas áreas de corrida em caso da não existência de ventilação natural.

O uso de 20 tubos para leitura de HCN avaliou a presença deste gás após a abertura do cadinho com valor médio encontrado de 01 ppm, o valor máximo encontrado foi de 02 ppm, sendo o seu limite de tolerância igual a 08 ppm. Estas leituras foram necessárias após a corrida de salamandra, por dois dias subsequentes.

O emprego de dois tubos colorimétricos para leitura de H₂S não detectaram reações positivas. O valor limite de tolerância do Gás Sulfídrico é igual a 08 ppm, tratando-se de gás de efeito narcótico, pois age sobre o sistema respiratório.

Os equipamentos de avaliação seguem relacionados abaixo:

- Medidor de nível de pressão sonora (denominado ainda de sonômetro, ou incorretamente de decibelímetro), modelo Quest 215 para a avaliação de intensidades de ruídos. Valor médio encontrado, 87 dB (A). O valor máximo encontrado igual a 124 dB (A) foi lido nos Bleeders durante a secagem do forno.
- Explosímetro, modelo MSA 2A, para os trabalhos realizados em espaços confinados com risco de asfixia por gases, ou potencial explosividade. As equipes foram previamente treinadas para não permitir que houvesse menos de dois empregados nos locais onde ocorressem atividades em espaços confinados, porque poderia haver a necessidade do emprego das técnicas de primeiros socorros, ressuscitamento cardiopulmonar e de transporte de acidentados.
- Oxímetro Scott, modelo S3, para os trabalhos em espaços confinados com risco de asfixia por gases ou potencial explosividade. A utilização de máscaras com filtros requer um valor mínimo de 19 % de concentração de oxigênio.

Este valor foi empregado nesta reforma, mesmo constando na norma brasileira 18 % à época, como valor limite mínimo. Por consultas a normas de segurança internacionais, foram adotados os valores que garantissem maior segurança, à integridade física aos empregados. Para

maior conforto dos empregados, foram utilizadas máscaras com dois elementos filtrantes.

Bomba detectora de gases, modelo Dräger, com tubos da mesma marca, a fim de serem evitados erros discrepantes de leitura mais prováveis, que ocorrem quando da utilização de bomba de um fabricante com tubos fabricados por outra empresa, devido às adaptações imperfeitas de encaixe (GANA SOTO, 1980).

Para o levantamento de índices de concentração, ou de intensidade de agentes, e para o monitoramento dos ambientes na segunda GRAF 02, da Siderúrgica Dois, foram utilizados 40 tubos para leitura de CO (Monóxido de Carbono). O valor médio encontrado foi de 50 ppm (partes por milhão) e máximo avaliado foi de 300 ppm. Além desses, mais 04 tubos para leitura de HCN foram utilizados, não sendo encontrados indícios de sua ocorrência durante e após a corrida de salamandra.

Usaram-se, ainda, os seguintes equipamentos de avaliação de agentes:

- Medidor de nível de pressão sonora, conhecido por sonômetro ou popularmente designado por decibelímetro, modelo Quest 215 para avaliação de intensidade de ruído.
- Detector de gases modelo Dräger, com tubos da mesma marca.
- Explosímetro modelo MSA 2A.

Foram definidas normas de procedimento para manuseio, trabalhos com tirfor e análise de modos de falha deste equipamento. Foi criado também um procedimento padrão para inspeção de segurança em andaimes de madeira, que eram ainda permitidos segundo a norma então vigente NR-18, à época, devido a informações ao SHT (SESMT da Contratada) da ocorrência de um acidente na Siderúrgica de Cubatão, com andaimes num regenerador de alto-forno.

5.4.2 Comparação da composição dos SESMTs

Embora o anexo dois da NR-04 solicitasse a contratação de apenas oito técnicos em segurança do trabalho, por iniciativa do autor deste trabalho, a Contratada empregou 16 TSTs, devido ao elevado grau de risco da obra. Foi aplicado o princípio da isonomia, inicialmente, nivelando o salário inicial de técnicos mais ou menos experientes. A evolução salarial foi efetuada mediante avaliação do desempenho nas

atividades.

A Tabela 3 mostra a comparação entre a composição dos SESMTs das segundas GRAFs 03 da Siderúrgica Um, e 02 da Siderúrgica Dois.

Tabela 3: Registros comparados dos SESMTs: 2ª GRAF 03 Siderúrgica Um x 2ª GRAF 02 Siderúrgica Dois.

Composição do SESMT - 2ª GRAF 03		Composição do SESMT - 2ª GRAF 02	
Caso 2		Caso 3	
Engenheiro	2	Engenheiro	1
Médico	2	Médico	1
Técnico em Segurança	16	Técnico em Segurança	8
Auxiliar de Enfermagem	3	Auxiliar de Enfermagem	3

Ambas equipes foram compostas com base na norma regulamentadora NR-04, da Portaria 3214/78 e suas alterações e com base na experiência profissional do engenheiro de segurança do trabalho responsável pelo SESMT da Contratada.

A Figura 12 esboça a composição da equipe de apoio à segurança do trabalho na 2ª GRAF 03, formada por Eletricista de Manutenção (2 operários), Eletricista Montador (1), Encanador (1), Montador (1), Feitor (1) e por Ajudantes (8). Na segunda GRAF 02 não houve a necessidade da formação desta equipe auxiliar, devido ao contingente bem menor de empregados e ao seu treinamento inicial em ambas GRAFs.

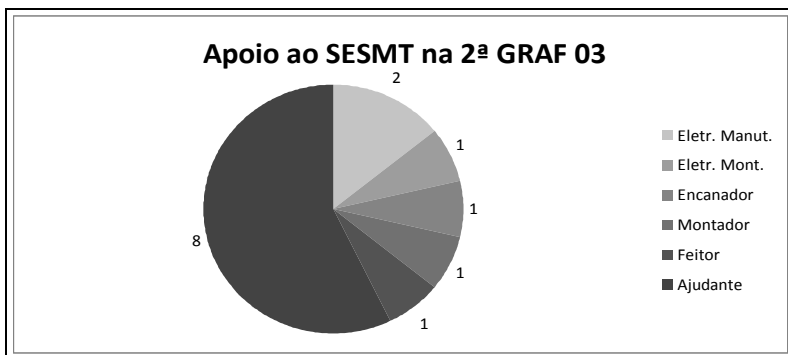


Figura 12 - Gráfico da Composição da equipe de apoio ao SESMT na 2ª GRAF 03 Siderúrgica Um.

A equipe de apoio em uma GRAFs é importante para que, ao se implantar ou retirar temporariamente uma proteção de segurança, não haja a necessidade de se utilizar o pessoal da produção.

Como exemplo, se uma peça elevada por um guindaste, para ser colocada em seu local definitivo, necessita da retirada de um corrimão de uma plataforma, que é uma medida de proteção coletiva, este trabalho pode ser executado pela equipe de apoio, que recoloca inclusive os pallets de madeira para proteção contra quedas de material.

Outro exemplo é o isolamento e a sinalização de uma área, antes de uma dinamitação, e a retirada de ambos, após a detonação dos explosivos e da liberação da área pelo SESMT, para a equipe de produção.

O feitor é o líder da equipe de ajudantes, responsáveis pela limpeza das áreas de trabalho, e pela retirada dos tambores contendo resíduos, e a sua colocação em um caminhão do tipo Munck, para a destinação final. Na segunda GRAF 03, foram retirados 1.200 caminhões de resíduos. A limpeza mais aprimorada da obra era efetuada em operações tipo mutirão, pelo pessoal da operação e manutenção.

5.4.3 Comparação dos Indicadores de Segurança

A tabela 4 mostra a comparação entre os resultados obtidos pelos SESMTs (SHTs) com a implantação do Plano de Assessoria em Segurança: 2ª GRAF 03 da Siderúrgica Um x 2ª GRAF 02, da Siderúrgica Dois.

A análise da tabela 4 permite perceber que houve uma redução relevante dos dias perdidos, dos dias debitados e dos acidentes fatais nesta 2ª GRAF 02, embora os resultados da 2ª GRAF 03 sejam melhores para a globalidade e individualidade dos acidentes SPT e CPT, ocorridos durante o trabalho, devido ao maior número de Horas Homens Trabalhadas em Exposição ao Risco – HHT.

Percebe-se que, embora a 2ª GRAF 02 apresente a relevante marca de zero acidente fatal, ainda assim a 2ª GRAF 03 supera o seu resultado em termos de:

- menor ocorrência de acidentes CPT em relação às Horas-Homem Trabalhadas em exposição ao risco IV;
- menor ocorrência de acidentes SPT em relação às Horas-Homem Trabalhadas em exposição ao risco IV;

- menor ocorrência global de acidentes em relação às Horas-Homem Trabalhadas, em exposição ao risco IV.

Tabela 4 - Registros comparados dos resultados obtidos: 2ª GRAF 03 Siderúrgica Um X 2ª GRAF 02 Siderúrgica Dois.

Indicadores	2ª GRAF 03	2ª GRAF 02	Redução	%
	Siderúrgica Um	Siderúrgica Dois		
	Caso 2	Caso 3		
Nº de empregados	6206	1333	4873	78,5
HHTs	3.479.183,4	685.072,60	2794110,8	80,3
Dias trabalhados	291	128	163	56,0
Meses trabalhados	9,5	04	5,5	57,9
Acidentes CPT	08	02	06	75,0
Acidentes SPT	62	21	41	66,1
Acidentes fatais	01	00	01	100
Acidentes de trajeto	02	01	01	50
Taxa de frequência	2,30	2,92	Não houve	-
Taxa de gravidade	1819	80	1739	95,6
Dias perdidos	326	28	298	91,4
Dias debitados	6.000	00	6000	100%
Inspecões de Segurança	33	07	26	78,8
Comparativo ICNA	1:7,75	1:10,5	-	-

Ela permite ainda realçar a redução em 100% dos óbitos; redução de 75% dos acidentes com lesão CPT; redução de 66,1% dos acidentes com lesão SPT na segunda reforma do Alto-Forno 02, em relação à segunda reforma do Alto-Forno 03.

Também permite observar a redução em 50% dos acidentes de trajeto na segunda reforma do alto forno 02, em relação à segunda reforma do alto-forno 03. Permite ainda observar a redução da necessidade das Inspecões de Segurança em 78%, a serem efetuadas conjuntamente com o SESMT da Cliente, devido à segurança da obra em todas as atividades.

Finalmente, permite realçar a redução de óbitos em 100%; dos dias perdidos em 91,4%, e a redução da taxa de gravidade em 95,4 %. Estes dados fizeram com que esta reforma de altos-fornos fosse

considerada um marco significativo neste tipo de obras, na região do Vale do Aço.

Comparativamente com a pirâmide da ICNA, esta segunda GRAF 02 da Siderúrgica Dois, os dados permitem afirmar que enquanto a razão comparativa da ICNA para os acidentes CPT/SPT é de 1: 10 a desta segunda GRAF 02 ficou estabelecida em 1: 10,5, melhor portanto do que o conseguido na segunda GRAF 03 da Siderúrgica Um.

Para a segunda GRAF 02 da Siderúrgica Dois esta comparação tem como resultado, o demonstrado na Figura 7.



Figura 13 - Pirâmides comparativas dos resultados teóricos da ICNA entre os acidentes graves e leves, e os registrados na 2ª GRAF 02 da Siderúrgica Dois.

Conclui-se que houve um espaçamento entre os acidentes CPT e SPT maior na 2ª GRAF 02 da Siderúrgica Dois do que aquele obtido na 2ª GRAF 03 da Siderúrgica Um.

5.4.4 Avaliação do Programa de Segurança

Efetuada a avaliação sobre os resultados obtidos por meio do Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho, criado e implantado para a segunda GRAF 03 da Siderúrgica Um, e também aplicado na segunda GRAF 02 da Siderúrgica Dois, conclui-se que foram tomados por base os indicadores legais: Taxas de Frequência e de Gravidade.

A estes indicadores obrigatórios legais foi acrescentada uma visão do panorama geral sobre os valores que influenciam nestes cálculos, todos retirados dos relatórios efetuados pelas equipes de Segurança do Trabalho que atuaram nestas reformas, assim como dias perdidos, dias debitados, acidentes com lesão com perda de tempo. Foram considerados positivos, pela vivência do autor deste trabalho, os avaliados que refletiram no mínimo 60 % de reduções em relação aos resultados anteriores.

Foram acrescentados como outros indicadores comparativos os valores registrados dos acidentes com lesão sem perda de tempo, os acidentes de trajeto e os registros dos incidentes críticos (quase

acidentes).

Foram efetuadas as análises de todos os acidentes sem lesão considerados com potencial para causar danos macroscópicos materiais e/ou graves lesões pessoais, destacando-se os seguintes na 2ª GRAF 03:

- Retirada de peça de piso em grelha, com o auxílio de alavanca para quebra do ponto de solda, sem amarração, sofrendo queda do 3º para o 2º piso.
- Retirada de pranchões de andaime sem prévia inspeção de materiais soltos, permitindo a queda de um flange do piso das ventaneiras até o piso da base do forno.

Com a implantação do Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho, na segunda GRAF 03 da Siderúrgica Um, a equipe da Contratada não obteve somente uma redução relevante dos acidentes com lesão com perda de tempo – CPT, o que possibilitou efetuar o levantamento da frequência e da gravidade dos acidentes sem lesão com perda de tempo – SPT, os acidentes de trajeto, mas também registrou alguns incidentes críticos ocorridos nesta GRAF.

Destacam-se os seguintes para a 2ª GRAF 02 da Siderúrgica Dois, os incidentes críticos:

- Testes efetuados de resistência de talhas, não permitiram a retirada de cápsula do forno com talhas subdimensionadas. Este teste possibilitou que a peça fosse levantada, e retornasse sobre o próprio local de encaixe, sem a ocorrência de acidente com danos materiais e sem a ocorrência de lesões.

Posteriormente esta cápsula foi retirada de seu local, transportada e inspecionada, havendo apenas atraso no cronograma, e não colocando em risco desnecessário os participantes da operação.

- Testes efetuados para a retirada de parte do equipamento da torre na máquina nº 02 de lingotamento contínuo não permitindo que ocorresse a queda do mesmo devido ao uso de correntes subdimensionadas para a execução da operação.

O retorno sofrido pela peça durante o teste de levantamento com as correntes, apenas provocou um retorno da peça à sua posição inicial em que se encontrava antes do início da operação de elevação. Ao invés das correntes, foram então utilizados cabos de aço, trançados, (estropos), no canteiro de obras da reforma.

- Jateamento de duas pernas de uma corda de fibra de

sustentação de um balancim, ocasionando ruptura parcial e colocando o jatista em risco de queda, embora estivesse utilizando cinto de segurança e uma corda salva-vidas (equipamento que na atualidade pode ser considerado similar ao trava-quedas).

Na época as cordas ainda não eram proibidas de serem utilizadas, não havia trava-quedas, e trabalhava-se com nós de alpinismo, para o travamento em caso de ocorrência de quedas.

- Batida de caçamba de um caminhão basculante de terceiros, não pertencente à obra, contra uma tubulação de gás de alto-forno e estrutura metálica sobre a linha férrea, na entrada do canteiro de obras. Foi efetuada reunião do engenheiro de segurança com os demais envolvidos, com a análise da série de riscos, visando inibir a repetição do evento crítico.

Os resultados obtidos nestas segundas GRAFs foram comparados com aqueles obtidos pela ICNA em suas pirâmides, mas apenas para os dois primeiros níveis de acidentes graves e leves. Percebe-se que os resultados são positivos para ambas as segundas GRAFs.

Quanto à avaliação da implantação do Programa de Assessoria em Segurança em relação à primeira GRAF 02 da Siderúrgica Dois, não foi possível efetuar-la porque não houve fornecimento dos dados à empresa Contratada.

A Gerência da cliente Siderúrgica Dois informou à Gerência da Contratada, em reunião com o seu SESMT, que os resultados obtidos na primeira GRAF 02 da Siderúrgica Dois foram sofríveis, e que sob sua expectativa não atingiram os valores mínimos que justificassem servir de base para uma comparação de indicadores de segurança.

Nesta reunião ficou estabelecido, em conjunto, afixar as mesmas metas, programadas para a segunda GRAF 03 da Siderúrgica Um, já que atendiam às expectativas da cliente Siderúrgica Dois e também da Contratada para a segunda GRAF 02.

5.5 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS POSITIVOS DO PROGRAMA DE ASSESSORIA EM SEGURANÇA DA 2ª GRAF 03 SIDERÚRGICA UM IMPLANTADO PELA CONTRATADA

Como impacto positivo a pesquisa demonstrou que a equipe de trabalho da 2ª reforma do Alto-Forno 03 da Siderúrgica Um reduziu de

163 para 08 os acidentes CPT, e em 66,67% os acidentes fatais, não tendo ocorrido, até a presente data, redução dos acidentes fatais ao índice zero como resultado de reforma deste equipamento.

As equipes foram dimensionadas conforme necessidades legais de seus SESMTs, e por iniciativa específica das equipes de segurança da Contratada em reuniões com o responsável pela equipe de segurança das clientes, devido à experiência profissional do engenheiro de segurança da Contratada.

Foram contratados dois médicos do trabalho, e três auxiliares de enfermagem. Foram anotadas 3.891 ocorrências laboratoriais registradas em relatório diário de ambulatório, durante toda a execução desta obra.

Foram debelados quase que todos os princípios de incêndio pela brigada de incêndios treinada pela equipe da Contratada, excetuando-se dois deles, um ocorrido na sala elétrica, no Venturi 2, e outro em uma garrafa de acetileno próximo ao Regenerador número 3, quando foi acionado o Corpo de Bombeiros da Siderúrgica Um.

A ambulância foi acionada 08 vezes do canteiro de obras ao Hospital Márcio Cunha – HMC, com tempo cronometrado de cinco minutos, neste percurso.

Uma única vez, em maio, e na pior situação utilizou-se o container de emergência na 3ª plataforma do alto-forno, movimentado pelo guindaste Sky-horse com tempo gasto de 20 minutos, desde a ocorrência do acidente até o atendimento do acidentado no Hospital Márcio Cunha - HMC. A elevação máxima do container atingiu 115 metros.

Prestou-se atendimento em caráter semelhante no telhado das áreas de corridas, com o guindaste Bucyrus, 60 t patolado na área lindeira ao Alto-forno, em que é depositada a escória de Alto-forno, denominada Dry-Pit, sendo o tempo gasto desde a ocorrência do acidente até o atendimento do acidentado na sala de medicina do trabalho, de apenas dez minutos.

Foi efetuada a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho-SIPAT, 15 dias antes do início da parada do Alto-Forno 03, para 1280 empregados. Constando de seis palestras, seis filmes com temas de segurança e higiene do trabalho, cinco séries de slides, duas séries de transparências sobre os principais acidentes anteriormente ocorridos em reformas de altos-fornos no Vale do Aço.

Através do Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho, a equipe de empregados da Contratada efetuou uma redução relevante dos acidentes do trabalho em comparação com a reforma anterior. Realizaram-se além das 09 reuniões ordinárias, quatro reuniões

extraordinárias da CIPA, durante a obra devido aos acidentes do trabalho ocorridos.

Implantou-se o prêmio de segurança, tendo sido vencedora a equipe 70026 da elétrica, no mês de abril, pela ausência de acidentes com lesões com perda de tempo. A premiação foi efetuada em espécie devido a esta equipe não ter registros de nenhum tipo de acidentes.

O levantamento dos dados demonstrou que a equipe de trabalho que atuou na 2ª reforma do Alto-Forno 03 da Siderúrgica Um reduziu de 163 para 08 acidentes CPT, e em 66,67% os acidentes fatais. Este resultado ainda não foi reduzido pelas equipes que efetuaram GRAFs 03 posteriores a esta segunda.

A formação do Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT, composta por 16 Técnicos em Segurança do Trabalho contribuiu para um trabalho mais efetivo em campo, onde ocorreram os incidentes, propiciando a análise dos mesmos e a retirada das não conformidades em tempo hábil.

As inspeções efetuadas no campo laboral, em equipes mistas compostas pela equipe de fiscalização do cliente e pela equipe da contratada composta pela área de segurança e operacional, permitiu a efetuação dos relatórios detalhados, contribuindo para a rápida solução dos problemas encontrados no campo operacional, a exemplo dos pontos perigosos; falhas em arrumação e limpeza; proteção individual; proteção contra incêndios.

A pesquisa mostrou que foram analisados todos os 62 acidentes sem lesão, mas considerados com potencial para causar danos macroscópicos materiais, e/ou graves lesões pessoais ocorridos durante a execução desta segunda GRAF 03, destacando-se os seguintes:

- Perfuração de eletroduto, cujo cabo tinha tensão de 3.300 Volts, por martelete rompedor.
- Projeção de material basculado das painéis de escória em terreno úmido, por equipe de empregados da Cliente, causando explosão e conseqüente projeção de resíduos sobre o canteiro de obras da Contratada.
- Batida de carreta durante o transporte de um segmento de anel do poste de iluminação, muito próximo de transformador e no acesso principal ao alto-forno 03.

Analisaram-se todos os incidentes críticos (também denominados quase acidentes), considerados como potenciais para causar danos macroscópicos materiais e/ou graves lesões pessoais, destacando-se os seguintes:

- Trabalhador que efetuava pintura em estruturas dos regeneradores, acometido de mal súbito, sofreu queda, mas ficou preso pelo cinto de segurança, sendo resgatado.
- Empregado que pintava estruturas, próximo aos barramentos energizados, fixou o cinto de segurança, abraçando-se a seguir a um suporte do barramento, não tendo ocorrido o fechamento do curto circuito.

Não foram registrados nesta GRAF acidentes com equipamentos contendo Policlorados Bi-fenila – PCBs, ou Bifenil Policlorados-BPCs, nem relatados incidentes de possíveis contaminações com líquidos contaminados por estes potenciais carcinogênicos, também conhecidos por Askaréis.

A pesquisa apresentou uma tendência de obtenção de resultados ainda mais satisfatórios quando da implantação para a segunda reforma do Alto-Forno 02 da Siderúrgica Dois, do que aqueles obtidos para a segunda reforma do Alto-Forno 03 da Siderúrgica Um, por ter atingido a meta zero como resultado da eliminação dos acidentes fatais.

Conclui-se pela pesquisa realizada, que foram utilizadas, adicionalmente às ferramentas de segurança tradicionais, ferramentas de programas de segurança de sistemas como análise da série de riscos dentre outras, com vistas a uma prevenção antecipada da ocorrência de acidentes do trabalho pelas equipes de segurança da contratada.

Soluções adotadas nas áreas contaminadas por gás, através da utilização de equipamentos de proteção coletiva:

- Ventiladores exaustores.
- Sopradores exaustores tipo MSA 6” e 3”.
- Montagem do sistema de distribuição de ar comprimido tipo “manifold made” na GRAF- 03 Siderúrgica Um, por iniciativa do Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho da Contratada.
- Máscaras de linha de ar comprimido, do tipo panorâmica, com pré-filtro.
- Equipamento autônomo de ar comprimido Air Pack- II Scott.
- Destapamento lateral frontal e superior das áreas de corrida 02 e 03 do Alto-Forno 03 Siderúrgica Um, por sugestão da equipe de fiscalização operacional da Siderúrgica Um, com a aquiescência das equipes de Segurança do Trabalho, composta por contratante e contratada.

5.6 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS POSITIVOS DO PROGRAMA DE ASSESSORIA EM SEGURANÇA DA 2ª GRAF 02 SIDERÚRGICA DOIS IMPLANTADO PELA CONTRATADA

Na segunda GRAF 02, o Programa de Assessoria em Segurança industrial e de proteção coletiva foi implantado similarmente ao anterior da segunda GRAF 03 Siderúrgica Um.

No total foi utilizada a prestação de serviços de 1738 pessoas, somando-se os empregados da segunda GRAF 02 da Siderúrgica Dois aos demais contratados para as tarefas adicionais efetuadas nesta operação. Todas em perfeita integridade física, aptas a dar continuidade à prática profissional, no final da empreitada.

Foram ministradas 3967 horas de treinamento em segurança e entregues 1738 manuais de segurança da 2ª Reforma do Alto-Forno 02, preparados pela equipe do SESMT. Também foram treinados 37 socorristas e distribuídos 220 manuais de primeiros socorros, 200 folhetos de instrução de massagem cardíaca externa e respiração boca a boca, dentre diversos outros.

A ambulância foi acionada do canteiro de obras em seis situações. Duas para atendimento de trabalhador de outra empreiteira, e outras 04 para uso da própria cliente. Tempo cronometrado de 04 minutos do canteiro de obras ao Hospital da cidade de Timóteo com saída pela portaria 03, e com saída pela portaria 02 foram 11 minutos, nas condições mais desfavoráveis.

Não foi utilizado nesta obra, embora tenha ficado em stand-by o tempo todo, o container de emergência com maca, para promover a retirada de acidentados através de equipamento de guindar em caso de necessidade.

Efetuiu-se uma SIPAT, quinze dias antes da parada, com a presença de 350 trabalhadores.

Realizaram-se duas reuniões ordinárias da CIPA. Uma, extraordinária, devido à ocorrência de morte natural causada por infarto fulminante do miocárdio ocasionado por doença degenerativa, na fila do refeitório. Não foi considerado acidente típico, mas os direitos do empregado foram assegurados pela similaridade, ocorrência no local de trabalho.

Como impacto positivo, a pesquisa demonstrou que a equipe de trabalho da 2ª reforma do Alto-Forno 02 da Siderúrgica Dois, reduziu a zero a ocorrência dos acidentes fatais.

As equipes foram dimensionadas conforme necessidades legais de seus SESMTs por iniciativa específica das equipes de segurança dos

clientes e em reuniões com o responsável pela equipe de segurança da contratada.

A produtividade desta operação foi calculada pelo setor técnico da Contratada em 124%, devido ao ganho de outras concorrências. Com canteiro de obras instalado, alocou pessoal para outras atividades por estar com baixo índice de afastamentos ocasionados por acidentes com lesão com perda de tempo - CPT.

Foram realizadas sete inspeções de segurança no canteiro de obras e nas plataformas do alto-forno, relacionando-se pontos perigosos, arrumação e limpeza, uso correto de EPIs e a proteção contra incêndios com relatórios efetuados e distribuídos às equipes para a respectiva correção das distorções apresentadas.

Inicialmente metas foram propostas respectivamente iguais àquelas para a GRAF do Alto-Forno da Siderúrgica Um, com taxa de frequência = 6,83, e taxa de gravidade = 246. Metas estas batidas pela equipe da Contratada. Tais valores foram fornecidos pela Contratada baseada em dados das estatísticas de reformas anteriores dos Altos-Fornos 01 e 02 da Siderúrgica Dois.

Pode-se afirmar que a segurança no ambiente de trabalho colaborou relevantemente para uma redução no prazo de entrega deste equipamento ao cliente, 06 dias em relação ao prazo inicialmente proposto, e que a produtividade obtida neste caso pode ser calculada por meio do produto dos dias reduzidos, pela capacidade nominal do forno e pelo preço da tonelada do ferro gusa, em dólares, à época da 2ª reforma do Alto-Forno 02.

Também nesta GRAF não foram registrados acidentes com equipamentos contendo Policlorados Bi-fenila -PCBs ou Bifenil Policlorados - BPCs, nem relatados incidentes de possíveis contaminações por estes potenciais carcinogênicos também conhecidos por Askaréis.

Neste contexto, conclui-se que houve eficiência do PAST nestas GRAFs, pela utilização de um conjunto de ferramentas tradicionais aliado à utilização de diversas ferramentas de Engenharia de Segurança de Sistemas. Elas também se mostraram eficazes, permitindo uma efetividade de redução dos acidentes de trabalho, quando a equipe do SESMT da Contratada pode aplicar pela segunda vez o PAST “*mutatis mutandis*” na segunda obra, para a Cliente Siderúrgica Dois.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se pela análise dos indicadores de segurança utilizados segundo a legislação vigente à época, que o Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho - PAST implantado pelos SESMTs da Contratada permitiu às demais equipes operacionais, administrativas, técnicas, de manutenção e de apoio, a obtenção de resultados expressivos na redução dos acidentes do trabalho em ambas as reformas de altos-fornos efetuadas no Vale do Aço.

A não ocorrência de acidentes do trabalho elevou o moral destas equipes, permitindo que elas aumentassem a sua produtividade e atingissem o nível da qualidade solicitada pelas Clientes contribuindo desta forma para o desenvolvimento sustentado.

Exemplo disto, a garantia da qualidade inicialmente prevista em contrato para dez anos na 2ª GRAF 03 e excedida, pois a Cliente somente efetuou nova reforma neste equipamento dezesseis anos depois.

Outro exemplo foi o índice de produtividade atingido de 124% obtida nas obras da 2ª GRAF 02 com a captação de novas obras de manutenção e pintura, em utilidades desta Siderúrgica, devido à confiança da Cliente na qualidade dos serviços prestados pela Contratada, e devido às melhores propostas técnicas e econômicas, por contar com a implantação do canteiro de obras já existente nas instalações da Cliente, e com o reduzido absenteísmo, ocasionado pela não ocorrência de acidentes do trabalho.

A implantação do Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho, para as GRAFs 03 da Siderúrgica Um e 02 da Siderúrgica Dois, foi relevante quanto à redução dos acidentes do trabalho, em ambas as reformas.

O trabalho de campo efetuado pelas equipes dos SESMTs, junto às demais equipes operacionais, colaborou expressivamente para a obtenção dos resultados. O emprego das técnicas prevencionistas auxiliou na obtenção da redução do quadro estatístico dos acidentes, por meio da investigação, análise e comunicação das causas e dos efeitos destes acidentes.

Por meio do treinamento das equipes, da experiência trazida da segunda reforma do Alto-forno 03, e da consequente motivação obtida pela redução anterior de acidentes do trabalho, a aplicação do PAST permitiu que, pela primeira vez, fosse efetuada uma reforma de alto-forno, na Siderúrgica Dois, sem acidentes fatais. Possibilitou ainda um menor número de acidentes com lesões com perda de tempo, já que dois

acidentes deste tipo ocorreram em situações não vinculadas diretamente a esta reforma e sim em situações excepcionais.

Um dos acidentes ocorreu no canteiro de obras, numa demonstração desnecessária de força. O outro, fora do canteiro de obras, ocasião em que o motorista iniciava a busca de uma turma de empregados, batendo por desatenção o veículo de transporte na traseira de um caminhão parado em uma rua praticamente deserta.

Uma proposição do autor deste trabalho é que o Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho, implantado nestas segundas GRAFs também seja aplicado e testado em diversas outras situações laborais, a exemplo da indústria cimenteira, devido à sua vivência neste tipo de empresa e à sua utilização inicial, obtendo resultados expressivos na redução dos acidentes do trabalho durante dois anos subsequentes.

As obras industriais ocorrem de forma intermitente ou sazonal, sendo praticamente uma constante na planta industrial, possuindo características diferentes daquelas obras de reformas dos altos-fornos, que são de curta e média duração e aleatórias.

O PAST demonstrou ser também eficaz na redução de acidentes do trabalho neste tipo de atividades industriais constantes e em reformas intermitentes. Demonstrou ainda eficácia em obras sazonais como nas pequenas e grandes paradas para a recomposição de tijolos refratários em forno horizontal de clínquer.

Com a aplicação do triângulo CIA reforçando o Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho, estes resultados serão ainda melhores e permitirão baixar os custos dos acidentes do trabalho e de suas consequências, assegurando o desenvolvimento sustentado.

Trarão redução acentuada dos fatores que levam aos acidentes do trabalho, por meio da aplicação dos fatores motivacionais e higiênicos, e também das doenças ocupacionais, pela aplicação da higiene e toxicologia ocupacional, e ainda de todas as suas consequências reais e potenciais, em termos ambientais e de produtividade, as quais podem ser traduzidas como: perdas de tempo, baixa produtividade, perdas de imagem, perdas materiais, financeiras e sociais, que afetam a lucratividade das GRAFs.

Este trabalho pode contribuir para futuras pesquisas a serem realizadas não somente em obras das GRAFs, como em outros tipos de obras industriais e também da construção civil, que necessitem de um bom planejamento da segurança do trabalho, visando à obtenção de indicadores de segurança aceitáveis, dentro de parâmetros previamente estabelecidos.

Pode contribuir ainda para a reformulação da NR-14 Fornos,

pelas observações nele contidas, por se tratar de uma norma anacrônica e insuficiente para atingir os objetivos em seu campo de aplicação, que permite a existência de uma enorme lacuna na legislação vigente, no que diz respeito aos fornos horizontais e verticais.

Esta pesquisa sugere a necessidade da utilização plena das ferramentas da Estatística, pois um tratamento de dados conforme efetuado pela ICNA levou à teoria dos quase acidentes. A implantação de estudos aprofundados de Estatística permitirá um avanço na criação de novos mecanismos preventivos. Com a constatação científica dos resultados, será possível visualizar que ferramentas serão mais eficazes técnica e economicamente, e mais efetivas na prevenção dos acidentes.

Com certeza, as segundas GRAFs dos Altos-Fornos 03 da Siderúrgica Um e 02 da Siderúrgica Dois determinam um marco importante para a evolução da Engenharia de Segurança do Trabalho na região do Vale do Aço, no Estado das Minas Gerais, por terem modificado o panorama de acidentes, então crescentes, na década de 80.

REFERÊNCIAS

ABSY, M.L., [ET AL], **Diretrizes de pesquisa aplicada ao planejamento e a gestão ambiental**, (coleção meio ambiente série diretrizes gestão ambiental) - Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis – Brasília: IBAMA, 1994.

ATLAS, E., Manuais de Legislação nº 16: **Segurança e Medicina do Trabalho** – 64ª Ed. – São Paulo: Atlas, 2009.

ÁVILA, A.V., JUNGLES, A.E., **Gerenciamento na construção civil** – Chapecó – Argos, 2006.

BASTIAS, H.H., **Introducción a La ingenieria de prevención de perdidas** – São Paulo – ABPA, 1978.

BASTIAS H.H., BOUER G., **Prevenção e controle de perdas, estudos** – Série segurança higiene e medicina ocupacional – São Paulo - ABPA, 1982.

CARNEIRO, T. F., **Programa de Prevenção de Perdas** – Maceió – Alagoas - Igasa, 1984.

CESAR, C.G., **Desempenho estrutural de painéis pré-fabricados com blocos cerâmicos**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) UFSC, Florianópolis. 2007, 243p.

CHIAVENATTO, I., **Recursos Humanos** – São Paulo – Ed. Campus, 2009.

CORRÊA, J.A.P., **Introdução à perícia judicial de insalubridade e periculosidade: legislação básica, prática jurisprudência** – 1ª Ed. – Belo Horizonte – Del Rey, 1999.

CELINSK, L., **Guia para diagnóstico em administração de recursos humanos: roteiros e instrumentos** – 1ª Ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

COSTA, A.C.F., Jungles, A.E., Oliveira, R.R., **Diretrizes para o**

desenvolvimento da comunicação no gerenciamento de projetos: uma abordagem da teoria da ação como perspectiva da linguagem. UFSC – Florianópolis - Gestcon, 2007.

CRUZ, S.M.S., **Gestão de segurança e saúde ocupacional nas empresas de construção civil.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) UFSC, Florianópolis. 1998, 124p.

DAVENPORT, T. H., **Reengenharia de processos** – Rio de Janeiro – Campus, 1994.

DESCARTES, R., **O discurso do método: Regras para a direção do espírito** – São Paulo – Ed. Martin Claret, Obra reeditada em 2006.

DE CICCO, F. M.G.A.F. **Custo de acidentes** - São Paulo - Fundacentro, 1988.

DE CICCO, F. M.G.A.F, Fantazzini, M. L. **Prevenção e controle de perdas; uma abordagem integrada** - São Paulo - Fundacentro, 1981.

DE CICCO, F. M.G.A.F, Fantazzini, M. L. **Introdução à Engenharia de Segurança de Sistemas** - São Paulo: Fundacentro, 1979.

DESAI, D.L., ANTHONY E. J., WANG, J., **A pilot-plant study for destruction of PCBs in contaminated soils using fluidized bed combustion technology**- Elsevier - Journal of Environmental Management 84 – December, 2007, p.299-304.

DIAS, P. R. V., **Engenharia de custos: preço de serviços de engenharia e arquitetura consultiva** – 2ª Ed.- Sindicato dos Editores de Livros - Rio de Janeiro: 2003.

DIAS, L.A., **Gestão, informação e segurança na construção – Anais do 2º Congresso Nacional da Construção** – Construção 2004 – Repensar a construção – Ed. Universidade do Porto – Faculdade de Engenharia FEUP, 2004.

GANA SOTO, J.M. O. et al, **Riscos químicos.** São Paulo, FUNDACENTRO, 1980, 100p. il.

GRIMALDI, J.V.; SIMONDS, R.H., **Safety Management Homewood,**

Richard D. Irwin, 1975, 694 p.

GODINHO, M. D., **Curso de direito do trabalho** – 8ª ed. - São Paulo: Ltr, 2009.

GONÇALVES, E.A., **Manual de Segurança e saúde no trabalho** – 2ª Ed. – São Paulo – LTr, 2003.

HALE, A.R.; GLENDON, A.I., **Individual behavior in the control of danger**.Amsterdan: Elsevier, 1997. In Almeida, I.M. – Construindo a culpa e evitando a prevenção. Tese de doutorado . São Paulo, USP, 2000.

HAMMER, M. & Champy, J. **Reengenharia: revolucionando a empresa em função dos clientes, da concorrência e das grandes mudanças da gerência** – Rio de Janeiro – Campus – 1994.

HERNANDES, F.S., **Análise da importância do planejamento de obras para contratantes e empresas construtoras**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) UFSC, Florianópolis. 2002, 179p.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis em Ecoturismo (IBAMA). **Diretrizes de Pesquisa Aplicada ao Planejamento e Gestão Ambiental**. IBAMA: Brasília, 1994. 101p. Disponível em:
<http://web.cena.usp.br/apostilas/Regina/Polui%C3%A7%C3%A3o/Livros%20e%20artigos/diretriz%20-%20Livro%20IBAMA.pdf>. Acesso em agosto de 2010.

JUNIOR, L.G.C.W., [ET AL], **Poder judiciário e carreiras jurídicas** – Belo Horizonte – Del Rey, 2006.

KASTÁNEK, F., KASTÁNEK P., **Combined decontamination process for wastes containing PCBs** - Elsevier - Journal of Hazardous Materials B117, - December, 2004, p.185–205.

KNOLSEISEN, P.C., **Compatibilização de orçamento como planejamento do processo de trabalho para obras de edificações**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) UFSC, Florianópolis. 2003, 173p.

- MAIA NETO, F., **Perícias Judiciais de Engenharia: doutrina, prática, jurisprudência** – 4ª Ed. – Belo Horizonte: Del Rey, 2003.
- MELO, S. N., **Meio ambiente do Trabalho: direito fundamental** – São Paulo – LTR, 2001.
- MISAKA, Y., YAMANAKA, K., TAKEUCHI, K., SAWABE K., SHOBATAKE K., **Removal of pcdds/dfs and d1pcbs in mwi fly ashbe heating under vacuum** – Elsevier - Chemosfere 64 – 2006. p. 619-627.
- MORAES, G. A. & BUCCHARLES, L. G. E., **Fundamentos para realização de perícias trabalhistas, ambientais e acidentárias** – 1ª Ed. – Rio de Janeiro: Ilustrada, 2008.
- MUTTI, C.N., **The drivers of Brazilian contractor's competitiveness in the international market.** Tese (Doutorado em Gestão da Construção) Scholl of Construction Management and Engineering University of Reading, Reading, Reino Unido, 2004.
- NOVAIS, S.G., **Análise da influencia dos sistemas da qualidade na competitividade de empresas da construção civil.** Dissertação (Doutorado em Engenharia Civil) UFSC, Florianópolis. 2006, 176p.
- OLIVEIRA, J. C., **Gestão de riscos no trabalho, uma proposta alternativa** – Belo Horizonte: Fundacentro / Cemig, 1999.
- OLIVEIRA, J. C., **Segurança e saúde no trabalho: uma questão mal compreendida** – São Paulo em Perspectiva, vol. 17 n° 2, 2003.
- RAMAZZINI, B., **As doenças dos trabalhadores** - São Paulo: Fundacentro, 1988.
- RIBEIRO, J.C.J., **Indicadores ambientais: avaliando a política de meio ambiente no Estado de Minas Gerais** – Belo Horizonte – Semad, 2006.
- ROCHA, J. C. S., **Direito Ambiental do Trabalho: Mudança de paradigma na tutela jurídica à saúde do trabalhador** – 1ª Ed. – São Paulo – LTr, 2002.

SALIBA, T.M., **Legislação de segurança, acidente do trabalho e saúde do trabalhador** – 6. Ed. São Paulo: LTr, 2009.

SALIBA, T.M., **Curso básico de segurança e higiene ocupacional** – 3. Ed. São Paulo: LTr, 2008

SCOPINHO, R. A., **Vigiando a vigilância: saúde e segurança no trabalho em tempos de qualidade total**. São Paulo: Annablume, Fapesp 2003, 284p.

SANTOS, A. J. dos, **Direito civil do trânsito: responsabilidade & danos: material, moral psicofísico, estético, social, trabalhista, acidentário e ambiental** – São Paulo: LTr, 2003.

SHADECK, R., **Desenvolvimento de um sistema de controle de empreendimentos de construção civil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) UFSC, Florianópolis. 2004, 169p.

SHERIQUE, J., **Aprenda como fazer laudo técnico, perfil profissiográfico previdenciário, formulário dirben-8030, custeio da aposentadoria especial** – São Paulo – LTr, 2002.

SAURIN, T.A.; FORMOSO, C.T., **Subsídios para aperfeiçoamento da NR-18**, UFRGS, NORIE, 1999.

VENDRAME, A.C., **Perfil Profissiográfico Previdenciário: uma visão empresarial** – São Paulo – LTr, 2003.

VIEIRA, A.J.T., **Modelo de integração para a gestão de pequenas empresas de construção civil**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) UFSC, Florianópolis. 2006, 223p.

VILELA, R.A.G.; RICARDI, G.V.F.; IGUTI, M.A., **Experiência do programa de saúde do trabalhador de Piracicaba: desafios da vigilância em acidentes do trabalho**. Inf. Epidemiol. Sus, jun.2001, vol.10, nº2, p.81-92. INSS 0104-1673.

YIN, R. K., Estudo de caso: planejamento e métodos; trad. Daniel Grassi – 2ª Ed. – Porto Alegre: Bookman,2001.

APÊNDICE 1 - O PROGRAMA DE ASSESSORIA DE SEGURANÇA ELABORADO PARA A 2ª GRAF 03 DA SIDERÚRGICA UM

Para a execução da 2ª GRAF foi implantado o Programa de Assessoria em Segurança do Trabalho da segunda reforma do Alto-Forno nº 03 da Siderúrgica Um, com 24 ferramentas:

A1. Integração

Os empregados recém contratados receberam treinamento de segurança e higiene ocupacional sobre os riscos da área operacional, antes de adentrar a área de trabalho pela primeira vez.

A2. Treinamento e qualificação

Os empregados, mesmo os já contratados como especializados, receberam treinamento sobre os riscos específicos da profissão com foco na qualificação e na adoção de atitudes corretas durante a execução das atividades laborais.

A3. Treinamento de segurança

a) Alerta dos principais riscos existentes nos ambientes de trabalho em reformas de altos-fornos.

b) Apresentação de slides e transparências das reformas anteriores, fornecendo uma visão geral aos novos contratados dos riscos operacionais.

c) Procedimentos corretos de trabalhos a serem adotados durante esta GRAF.

d) Discussão dos principais acidentes ocorridos em reformas anteriores.

e) Procedimentos a serem adotados em caso de emergências.

f) Responsabilidade individual quando à segurança e quanto à equipe, no que diz respeito aos acidentes do trabalho.

A4. Treinamento em prevenção e combate a incêndios

Os componentes da brigada de combate a incêndios receberam treinamentos sobre a química do fogo, reação em cadeia, classes de incêndios, agentes extintores, tipos de extintores, sua localização e sinalização. Como agir, preventivamente, durante o combate e após a extinção do fogo.

A5. Diálogo diário de segurança:

Abordaram-se técnicas a serem empregadas pelos responsáveis das equipes para instruir os seus subordinados antes do início das atividades diárias, com um tempo previsto de dez minutos diários.

A6. Comunicação de acidentes do trabalho

Deram-se instruções para que a comunicação e o registro dos acidentes do trabalho fossem imediatamente efetuados, ressaltando-se o prazo para a confecção da Comunicação de Acidentes do Trabalho ao INSS, 24 horas.

A7. Manuais de segurança e de primeiros socorros

Confeccionaram-se para distribuição individual manuais de segurança do trabalho e de primeiros socorros, elaborados exclusivamente para esta GRAF, abordando-se as operações de risco a serem efetuadas na obra e os procedimentos básicos de segurança a serem utilizados nas áreas de altos-fornos e nas usinas siderúrgicas.

A8. CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - Eleição e registro

Foram dadas explicações de como seria eleita a CIPA desta GRAF, com efetivo médio de 2500 homens em operação, composta por 08 membros titulares representantes do empregador, 08 membros titulares representantes dos empregados, e igual número de membros suplentes em ambos os casos. Observou-se que a CIPA sempre se reuniu com a presença de titulares e suplentes, portanto com número de 32 representantes, além dos convidados, como o pessoal do SESMT, dentre outros. Após a eleição, a CIPA foi registrada na DRT (Delegacia Regional do Trabalho) dentro do prazo estabelecido pela legislação específica que é de dez dias.

A9. Curso para cipistas

Conforme o especificado na NR-05 da Portaria 3214/78 e suas alterações foi previsto e realizado o curso de treinamento para membros ou componentes de Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho, com duração mínima de 20 horas e programa especificado pela legislação.

A10. Ambulância

Comunicou-se a todos os contratados que uma ambulância full-time estaria à disposição dos empregados da obra com motoristas

exclusivamente contratados para dirigi-la e estacionada próxima ao ambulatório médico (enfermaria) da obra.

A11. Enfermaria

Construiu-se uma enfermaria (ambulatório médico), visando-se o atendimento com qualidade para os empregados, contendo equipamentos e medicamentos solicitados pelo Médico do Trabalho. Foram contratados dois Médicos do Trabalho com registros específicos para este tipo de atividades, e três auxiliares de Enfermagem do Trabalho com registros no COREM e na DRT do Ministério do Trabalho para constituir a equipe médica que ficou inserida no SESMT, subordinada ao Engenheiro de Segurança do Trabalho e gerente de Segurança e Higiene do Trabalho.

A12. SIPAT- Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho

Ficou prevista para o mês de fevereiro, época mais próxima da parada do Alto-Forno 03, a SIPAT da GRAF com o propósito de uma elevação da conscientização dos empregados quanto à importância da redução dos acidentes em reformas de altos- fornos.

A13. Concursos sobre segurança

Foi comunicada a previsão de implantação de concursos de logotipo e frases alusivas à segurança durante a execução da obra com subsequente premiação da frase vencedora e, também, de concurso entre as equipes componentes da obra com premiação para a de menor índice de acidentes ocorridos durante a confecção das atividades previstas.

A14. Caixas de sugestões de segurança

Foram dispostas caixas de sugestão para o aprimoramento da segurança da GRAF com formulários próprios para a descrição das sugestões de segurança em equipamentos e dos locais de trabalho.

A15. Campanha de higiene

Visando manter a qualidade de limpeza nos vestiários e refeitórios, foi implantada uma campanha permanente de higiene na GRAF.

A16. Sinalização de segurança

De acordo com as fases da obra foram confeccionadas placas de segurança por pintor letrista especificamente contratado para sua

execução. Foram providenciados os isolamentos de certas áreas, e sinalizadas áreas com riscos de queda de material, áreas em trabalho com equipamentos de guindar, até áreas em fase de dinamitação, de pré-montagem e desmontagem de equipamentos ou em fase de montagem definitiva.

Sinalizaram-se as baterias de gases utilizados durante a obra, o almoxarifado, depósitos de tinta e de explosivos, bem como o paiol de montagem destes.

A17. Acompanhamento de serviços

Foi amplamente comunicado o acompanhamento por profissionais formados na área de Segurança do Trabalho das atividades de risco a serem realizadas, envolvendo a probabilidade de intoxicação por gases, de riscos de explosão e incêndio, todas monitoradas por meio de equipamentos específicos como oxímetro, explosímetro, bombas Dräger, com tubos colorimétricos para a leitura de gases como CO (monóxido de carbono), H₂S (gás sulfídrico), HCN (gás cianídrico), SO₂ (Dióxido de Enxofre), dentre outros potencialmente existentes.

A18. EPCs- Equipamentos de proteção coletiva

Equipamentos de proteção coletiva, tais como redes para atividades em alturas com risco de quedas de níveis diferentes, máscaras autônomas de ar comprimido para trabalhos em elevados níveis de concentração de gases, máscaras de linha de ar comprimido com filtros, sopradores-exaustores e ventiladores- exaustores utilizados para a redução da concentração dos índices de contaminantes, foram adquiridos e implantados.

A19. EPIs- Equipamentos de Proteção Individual

Foram especificados, pelas equipes do cliente e da contratada, os equipamentos de proteção individual necessários à execução das atividades da GRAF.

A20. Higienização de EPIs

De acordo com as Normas Regulamentadoras, os equipamentos de proteção individual foram higienizados pela empresa contratada, bem como a manutenção dos equipamentos que necessitassem de pequenos reparos, troca de parafusos em óculos de segurança, tomando-se cuidado para não ferir os Certificados de Aprovação dos mesmos. Testes, para a verificação da resistência das lentes de óculos, foram efetuados conforme especificações da legislação e confeccionados recipientes para

utilização de sabão líquido e GERMEKIL na desinfecção dos EPIs.

A 21. Inspeções de Segurança

Programadas, tornaram-se amplamente comunicadas ocorrências semanais sobre inspeções de segurança da GRAF efetuadas por equipes mistas, compostas de membros das empresas, contratante e contratada, tendo-se por objetivo a detecção preventivista de pontos perigosos, ausência de sinalização, das não conformidades em arrumação e limpeza de áreas, a utilização inadequada de EPIs, e a ausência ou deficiência na manutenção correta dos equipamentos de combate a incêndios. Foram realizadas inspeções na ferramentaria com o propósito da não utilização de ferramentas sem condições de emprego.

A 22. Análise dos acidentes

Foi comunicada a necessidade do levantamento de todos os incidentes e acidentes com ou sem lesões com perda de tempo, ou mesmo de acidentes sem lesão, mas com danos à propriedade com potencial de risco grave e iminente, para a confecção posterior de relatórios de análise e sugestões preventivistas, a fim de se evitar repetição de ocorrência, com distribuição efetuada nos quadros de aviso da GRAF e em toda a usina.

A 23. Relatórios

Semanalmente, até mensalmente, os relatórios de segurança da GRAF para o acompanhamento de metas propostas de frequência = 6,83 e de gravidade = 246 foram elaborados pela equipe de segurança da contratada para apresentação à equipe de segurança do cliente, com o intuito de discussão dos acidentes e proposição do emprego de medidas preventivistas a fim de serem evitadas possíveis ocorrências.

A24. Divulgação

Foi comunicada a confecção de quadros de aviso na área da GRAF para divulgação estatística dos relatórios de análise de acidentes, de artigos de segurança, catálogos de EPIs e de matérias de interesse do preventivismo inerentes à segurança no lar, no transporte e operacional.

ANEXO 1. - O PROGRAMA DE PROTEÇÃO COLETIVA PARA A 2ª GRAF 03 SIDERÚRGICA UM

Para se elevar ainda mais o nível de segurança nas atividades desta GRAF foi implantado em consonância com o Plano de Assessoria de Segurança para a 2ª Reforma do Alto-Forno 03, da Siderúrgica Um, o Plano de Proteção Coletiva com a metade dos itens do Programa de Assessoria de Segurança:

Aa1. Elevadores de carga

Devido ao elevado índice de acidentes envolvendo este tipo de equipamento, em obras da construção civil, foi comunicada a proteção das torres dos elevadores com telas, portas trancadas com cadeados e com credenciamento específico para os operadores autorizados a operar estes equipamentos durante a GRAF.

Aa2. Execução de trabalhos nas áreas de corrida com o alto-forno em funcionamento

Refere-se à necessidade da utilização de ventiladores-exaustores, de sopradores-exaustores e até da retirada de telhas de tapamento lateral das áreas de corrida, quando necessário, diminuindo-se a concentração de SO₂ (Dióxido de Enxofre) além de outros gases emanados da operação do alto-forno, durante a fase final operacional.

Aa3. Proteção nos corrimãos

Com a finalidade de se evitar quedas de materiais foi comunicada a necessidade da utilização das padiolas de refratários, da vedação dos vãos dos corrimãos, junto aos parapeitos das escadas e plataformas do alto-forno no perímetro externo para a contenção dos resíduos das atividades quanto ao potencial de queda.

Aa4. Redes de segurança

Utilizaram-se redes de nylon para conter quedas em atividades efetuadas em altura, realizadas em telhados ou em plataformas cuja retirada de guarda-corpos se fizessem necessárias. Ou ainda, em casos de superposição de atividades, com risco de queda de pessoal ou de material, onde não se pudesse optar pela paralisação de uma das tarefas.

Aa5. Assistência médica de urgência

Ficou à disposição em tempo integral na GRAF um container

especificamente confeccionado em chapas de aço, a ser utilizado em caso de emergências, para a retirada de possíveis vítimas de acidentes das plataformas do alto-forno, quando da paralisação do elevador para sua manutenção. O container e a maca ficaram na plataforma de número 03, e sua utilização estaria a cargo dos riggers, guindasteiros e dos Técnicos em Segurança do Trabalho para atividades específicas de transporte de acidentados. Foram treinados todos os empregados para a utilização de técnicas de elevação de cargas e de transporte manual de acidentados, inclusive para a confecção de macas improvisadas e encaminhamento dos acidentados ou dos necessitados de atendimento ambulatorial à enfermaria (ambulatório médico) da GRAF.

Aa6. Sinalização de segurança

Por ter sido considerada uma obra de elevado grau de risco (IV) tornou-se necessária a sinalização horizontal e vertical do canteiro e do alto-forno em caráter evolutivo e, de acordo com as fases da obra, visou-se a uma maior segurança dos empregados no trânsito do transporte de materiais dos escritórios para a operação, incluindo os pontos de emergência para ambulância e veículo de combate a incêndio e rotas de fuga.

Aa7. Instruções e procedimentos em casos de emergência

Tornou-se necessária a comunicação das rotas de fuga e de como proceder em casos de emergência, evacuação sem pânico até locais designados como seguros pelo cliente e posterior retirada por meio de ônibus ou container-bus.

Aa8. Primeiros socorros

Brigadistas e demais empregados receberam treinamento em prestação de primeiros socorros e de transportes de acidentados. Houve, inclusive, distribuição de manuais específicos de primeiros socorros e atitudes corretas tomadas para os principais riscos da obra, tais como queimaduras, males súbitos e intoxicação por gases.

Aa9. Brigada de combate a incêndios

Devido a diversas operações de corte com oxi-acetileno e soldagem, utilização de pré-aquecimentos com GLP e risco elevado de incêndio foi necessário o treinamento específico de uma brigada de combate a princípios de incêndio até a chegada do caminhão de bombeiros e resgate do cliente.

Aa10. Comunicação

A fim de se proporcionar urgência nas comunicações, foram locados rádios tipo walkie-talkie com diversos canais de comunicação para torná-la eficiente e eficaz nas tarefas de risco, como na utilização de três guindastes para ajustes de peças no Venturi, na retirada de container de emergência, na agilização de ações tomadas pelas equipes de operação, administrativa e técnica.

Aa11. Isolamento de área

Utilizado para operações de dinamitações, içamento de cargas e inspeções de negas de explosivos efetuadas com o auxílio de pessoal equipado com rádios de comunicação em canal específico de forma a não sofrer interferências nas frequências empregadas, buscando-se maior segurança nas atividades.

Aa12. Utilização de equipamentos detectores

Para o melhor conforto dos empregados no ambiente de trabalho foram empregados equipamentos de detecção de gases de explosividade, de concentração de oxigênio, de frequências e níveis de pressão sonora, e de radiações ionizantes para a avaliação da intensidade dos agentes físicos e concentração dos agentes químicos, a que estivessem submetidos os empregados durante a sua exposição aos riscos físicos e químicos, com o propósito de se fazer a detecção preventiva das discrepâncias e a correção imediata das mesmas quando detectados in loco, nas frentes de trabalho.