



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO,
ATUÁRIA E CONTABILIDADE

CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

O MODELO DE PRODUÇÃO DAS EMPRESAS AÇO CEARENSE E GERDAU -
TRANSITANDO ENTRE A PRODUÇÃO EM MASSA E PRODUÇÃO FLEXÍVEL.

FRANCISCO JOSÉ ALVES DA SILVA

FORTALEZA, MARÇO, 2006

O MODELO DE PRODUÇÃO DAS EMPRESAS AÇO CEARENSE E GERDAU –
TRANSITANDO ENTRE A PRODUÇÃO EM MASSA E PRODUÇÃO FLEXÍVEL.

FRANCISCO JOSÉ ALVES DA SILVA

Orientadora: MÔNICA ALVES AMORIM

Monografia apresentada à Faculdade de Economia,
Administração, Atuária, e Contabilidade, para obten-
ção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

FORTALEZA – CE

2006

Esta monografia foi submetida à Coordenação do Curso de Ciências Econômicas, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Economia, outorgado pela Universidade Federal do Ceará – UFC e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta monografia é permitida, desde que feita de acordo com as normas de ética científica.

Média

9,0

FRANCISCO JOSÉ ALVES DA SILVA

Nota

9,0

Prof^a. MÔNICA ALVES AMORIM

Orientadora

Nota

9,0

Prof^a. EVELINE BARBOSA SILVA CARVALHO

Membro da Banca Examinadora

Nota

9,0

Prof^a. CÉLIA MARIA BRAGA CARNEIRO

Membro da Banca Examinadora

Monografia aprovada em 10/03/2006

AGRADECIMENTOS

À DEUS, que me deu forças para sobrepor os obstáculos que apareceram a todo instante durante a elaboração deste trabalho científico.

À Professora Mônica pela paciência na orientação deste trabalho.

Ao Sr. Jandir, Engenheiro industrial da Aço Cearense, e ao Sr. André Luís, assistente de produção da Gerdau, que foram muito atenciosos e prestaram informações valiosas para o enriquecimento desta monografia.

Aos meus pais que forjaram em minha personalidade valores como perseverança para eu nunca desistisse de meus objetivos e me incentivaram a seguir em frente nesta batalha educacional.

RESUMO

Este trabalho objetiva, fazer uma comparação entre os modos de produção artesanal, produção em massa e produção enxuta. Será focado o caso de duas grandes empresas situadas no Estado do Ceará, fabricantes de ferro e aço e que introduziram alguns conceitos da produção enxuta em seus parques fabris visando à melhoria da qualidade, redução dos desperdícios e aumento da produtividade, levando em conta a preocupação com a segurança de seus colaboradores e a preservação do meio-ambiente.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
CAPÍTULO 01 – A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO ARTESANAL ATÉ A ATUAL PRODUÇÃO ENXUTA – CARACTERÍSTICAS MARCANTES	8
1.1 – O AUTOMÓVEL: A FABRICAÇÃO DE FORMA ARTESANAL.....	9
1.2 – AS INOVAÇÕES FEITAS POR HENRI FORD NA PRODUÇÃO DO AUTOMÓVEL – A CHAMADA PRODUÇÃO EM MASSA OU FORDISMO.....	9
1.3 – A PRODUÇÃO FLEXÍVEL DO AUTOMÓVEL.....	13
CAPÍTULO 2 – A ADOÇÃO DAS TÉCNICAS DE PRODUÇÃO ENXUTA POR PARTE DAS EMPRESAS AÇO CEARENSE E GERDAU EM SEUS PARQUES FABRIS.....	16
2.1 – HISTÓRICO DAS DUAS INDÚSTRIAS PESQUISADAS.....	17
2.1.1 – GERDAU	17
2.1.2 – AÇO CEARENSE	18
2.2 – AS FERRAMENTAS DE PRODUÇÃO ADOTADAS PELA AÇO CEARENSE E GERDAU COM O OBJETIVO DE AUMENTO DE COMPETITIVIDADE.....	19
2.2.1 – ÊNFASE NA QUALIDADE.....	20
2.2.2 – O SETUP – TEMPO DE TROCA DAS FERRAMENTAS	22
2.2.3 – OS DEFEITOS NO PRODUTO.....	22
2.2.4 – AS PROVIDÊNCIAS PARA EVITAR PARADAS NA PRODUÇÃO.....	24
2.2.5 – A PRODUÇÃO E O ATENDIMENTO DA DEMANDA	25
2.2.6 – A QUALIFICAÇÃO E INCENTIVOS AOS FUNCIONÁRIOS	26
2.2.7 – A SEGURANÇA DE SEUS FUNCIONÁRIOS	28
2.2.8 – A QUESTÃO DO MEIO-AMBIENTE	30
2.2.9 - NOVOS INVESTIMENTOS E IMPLICAÇÕES	31
CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DOS RESULTADOS	34
CAPÍTULO 4 – CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXOS	41

INTRODUÇÃO

A base de toda teoria econômica repousa na idéia de atender as necessidades dos consumidores da forma mais eficiente possível. Orientando-se por este paradigma, os processos produtivos têm evoluído buscando maximizar os resultados alcançados.

A especialização do trabalho e, posteriormente, a produção em grandes lotes permitiram apropriar ganhos importantes de eficiência em decorrência das economias de escala, associadas à produção de grandes quantidades de produto. Mais tarde, outras possibilidades foram sendo identificadas. Assim, novos processos, conhecidos por produção enxuta, propunham iniciativas que poupavam recursos ao longo das atividades manufatureiras e ao mesmo tempo ganhos de qualidade. A manutenção de baixos níveis de estoque, ao mesmo tempo em que se mantinha o nível de atendimento da demanda, contribuiu para a elevação da produtividade dos recursos. Porém, só mais recentemente, com a ampliação dos mercados no contexto das economias globais, é que se passou a pensar os padrões de distribuição em termos dos princípios norteadores da produção enxuta.

É na transição do século XX para o século XXI que se evidencia o fenômeno da globalização. PORTER (1993) apud SIQUEIRA (2000), ao examinar as motivações para a globalização, se expressa da seguinte forma: "As indústrias globalizam porque mudanças na tecnologia, necessidades do comprador, políticas governamentais ou infra-estrutura do país criam diferenças importantes na posição competitiva entre empresas de diferentes países ou tornam mais significativas às vantagens de uma estratégia global".

A globalização cria os mercados mundiais, o mesmo acontecendo com a concorrência, que cresce em escala semelhante. À medida que a disputa pelos mercados torna-se global, surge uma pressão para que as empresas se aprimorem, tornando-se mais eficientes e competentes; do contrário, correm o risco de comprometer a própria sobrevivência. Como afirma HAMEL E PRAHALAD (1995) apud SIQUEIRA (2000): "[...] poucas empresas que começaram a década de 80 como líderes do setor terminaram a década com sua posição de liderança intacta e inalterada".

A concorrência faz com que as pessoas e empresas envidem esforços crescentes para garantir seu lugar ao sol. Assim, além de desenvolver novos produtos, aprimorar os já existentes e buscar novos mercados, também são procuradas novas maneiras de aumentar a competitividade dentro dos limites da empresa. Esta busca visa a aprimorar as operações ligadas à produção ou, externamente à empresa, os vínculos mantidos com consumidores e fornecedores. Em síntese, o fenômeno da globalização impõe uma nova ordem: a busca pela eficiência na produção e na distribuição de bens. É adotando os métodos da produção enxuta que se pode assegurar tais resultados.

A proposta deste trabalho é mostrar a evolução ocorrida nos modos de produção, dando ênfase ao modo de produção enxuta. O trabalho enfoca o caso de duas grandes empresas do Estado do Ceará, que para se tornarem competitivas, estão implantando algumas das ferramentas da produção flexível em suas unidades industriais, tais como o programa 5S (SEIRI - arrumação, SEITON - ordenação, SEISOH - limpeza, SEIKETSU - asseio e SHITSUKE - autodisciplina), Total Quality Control (TQC), etc.

Para a realização deste trabalho utilizamos como metodologia a aplicação de um questionário que foi respondido pelas fábricas da Aço Cearense e Gerdau na ocasião em que fizemos a pesquisa de campo junto as mesmas. Com os dados que obtivemos pudemos verificar que as duas empresas, após adoção das técnicas de produção enxuta, puderam colher alguns resultados satisfatórios tais como: redução dos defeitos e desperdícios, redução do tempo de troca das ferramentas, melhor qualificação de seus colaboradores (multiqualificados), melhoria da produtividade entre outras. Vimos ainda que as empresas consultadas, ainda não estão se sentindo totalmente realizadas, prova disso é que elas estão persistindo no incremento das técnicas de produção flexível para alcançar resultados ainda melhores.

No capítulo 1 será analisado a evolução da produção artesanal, passando pela produção em massa, até se chegar a produção enxuta.

No capítulo 2 será descrito as técnicas de produção enxuta adotadas pelas empresas Aço Cearense e Gerdau.

No capítulo 3 serão comparados alguns dados das duas empresas antes e depois do emprego das técnicas de produção flexível.

Por último destacaremos no capítulo 4 as conclusões que tiramos, com base nas informações prestadas pelas empresas consultadas.

CAPÍTULO 01 – A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO ARTESANAL ATÉ A ATUAL PRODUÇÃO ENXUTA – CARACTERÍSTICAS MARCANTES.

Desde a Revolução Industrial, iniciada na Inglaterra nos séculos XVIII e XIX, o trabalho manual passou a dividir seu espaço nas atividades produtivas com a mecanização. Com as idéias de Frederick Taylor, no início do século XX, tentou-se, por meio do método científico, dar mais racionalidade ao uso de homens e máquinas no interior das fábricas, de modo a obter ganhos de eficiência.

Seguiu-se o advento da produção em massa, que, segundo MOREIRA (1993) “foi e continua sendo a marca registrada dos Estados Unidos, o símbolo do seu poderio industrial [e] pode ser encontrada já em 1913, quando começou a linha de montagem dos automóveis Ford”. A produção em massa, ou Fordismo, que pregava o uso de máquinas velozes e de grande capacidade de produção – ainda que ao custo da operação em grandes lotes -, e a verticalização das empresas forma um padrão durante anos, atravessando as duas guerras mundiais e a recuperação do mundo após as mesmas, chegando até à década de 60.

Os anos 60 caracterizam-se por um crescimento expressivo na oferta de bens e serviços. As margens estreitas observadas nesse período sustentam que a evolução da oferta impediu que surgissem pressões significativas associadas ao lado da demanda.

No final dos anos 40 e começo dos 50, uma forma alternativa de encarar o desafio da produção surgiu no Japão e foi chamada de produção enxuta ou lean production:

“A Toyota desenvolveu essa abordagem da manufatura, com lotes pequenos e o just in time em resposta às necessidades do mercado de automóveis japoneses do pós-guerra, que era muito pequeno, com poucas exportações, mas com uma demanda de crescimento rápido por diferentes tipos de carros e modelos de caminhões”. CUSUMANO (1994) apud SIQUEIRA (2000).

O sucesso dos fabricantes de carros japoneses fez com que pesquisadores do mundo passassem a estudar o seu modelo de produção, e fossem feitas tentativas de copiá-lo em diversos países do mundo, em vários tipos de indústria.

1.1 – O AUTOMÓVEL: A FABRICAÇÃO DE FORMA ARTESANAL

A produção artesanal do automóvel teve início aproximadamente no ano de 1890, quando a fábrica de máquinas-ferramentas denominada P & L chegou a construir de forma artesanal centenas de automóveis por ano. A sua força de trabalho era composta principalmente de artesãos habilidosos que conheciam minuciosamente mecânica e os materiais com que trabalhavam, sendo capazes de montar cuidadosamente à mão um pequeno número de produtos. Muitos dos trabalhadores eram proprietários independentes de instalações fabris, trabalhando como autônomos fabricando peças específicas para as firmas de montagem. Estes trabalhadores faziam uso de ferramentas simples, mas flexíveis, que possibilitavam a mudança na fabricação de um produto para outro.

Um produto nunca saía exatamente igual ao outro, mesmo tendo sido construído com base no mesmo projeto, isso porque não se usava um sistema de metrologia de forma que as peças fossem fabricadas com precisão e as máquinas-ferramentas dos anos 1890 eram incapazes de cortar o aço com alta dureza o que implicava em peças cortadas com tamanhos diferentes, ocasionando a montagem de produtos idênticos com variações nas suas dimensões. Os produtos eram verdadeiros protótipos e na maioria das vezes saíam da fábrica com inúmeros defeitos. Sua confiabilidade e qualidade só eram verificadas por ocasião da aquisição e uso do produto pelo consumidor. Este retornava muitas vezes à fábrica para que fossem feitos ajustes e consertos.

Os carros produzidos pelo método artesanal tinham seu funcionamento e uso muito complicado tanto que quem os comprava necessitava de um mecânico para consertá-lo e um motorista para dirigi-lo.

O custo unitário de cada bem produzido era elevado porque o volume fabricado era extremamente baixo, não gerando ganhos de escala. Com isso, o preço dos carros era elevado. Somente uma minoria privilegiada, possuidora de recursos financeiros, podia adquiri-los. Tal situação foi modificada com a entrada de Henry Ford na produção de automóveis com a filosofia de produzir carros em larga escala, a um custo baixo, de forma que fosse acessível a todas as camadas da sociedade.

1.2 – AS INOVAÇÕES FEITAS POR HENRI FORD NA PRODUÇÃO DO AUTOMÓVEL – A CHAMADA PRODUÇÃO EM MASSA OU FORDISMO.

Após a Primeira Guerra Mundial, a indústria automobilística evoluiu para a produção em massa. Nesse modo de produção os trabalhadores são semi cu não-qualificados, com pouca capacidade para montar um produto por completo, pois se especializavam somente em uma determinada tarefa, como por exemplo apertar um

determinado parafuso, tornando assim o trabalho monótono, dado que a tarefa era repetitiva.

Nesse modo de produção eram utilizadas máquinas dispendiosas especializadas em uma única tarefa, não havendo flexibilidade para fazer o "setup" (mudança nas ferramentas) das mesmas com rapidez. A introdução de novos produtos requer o uso de um maquinário novo representando um desembolso enorme, sendo então conveniente manter a produção dos modelos padrão ao máximo, reservando-se suprimentos, trabalhadores e espaço além do necessário.

Como havia a preocupação com a produtividade, a produção não poderia ser interrompida devendo-se deixar os defeitos ocorrerem durante o processo produtivo, para só no fim da linha de produção serem corrigidos. É o que se chama de retrabalho.

A qualidade não era fundamental. Os carros nem passavam por um teste drive antes de serem vendidos e em consequência disto quem os comprava deparava-se muitas vezes com defeitos que teriam eles próprios de solucionar.

O que tornou viável a linha de montagem foi a perfeita intercambialidade entre as peças e a facilidade de ajustá-las entre si. Isso só foi possível porque Henry Ford (1908) implantou uma padronização das medidas em todas as peças do processo de fabricação, após o aparecimento de novas máquinas que foram capazes de trabalhar com metais pré-endurecidos, impedindo o arqueamento que ocorria anteriormente no endurecimento das peças usinadas. Tal inovação trouxe como consequência a redução dos custos de montagem, pois os inúmeros ajustadores qualificados, antes eram necessários no método de produção artesanal e que representavam um elevado custo, puderam ser eliminados.

No engatinhar da produção em massa, um trabalhador montava boa parte de um carro, o que ainda tornava longo o ciclo de tarefas médio necessário para fabricar um carro por completo. Os operários precisavam ficar se deslocando de uma etapa a outra gerando perda de tempo. Para agilizar esse processo, Henry Ford tratou de fazer com que as peças fossem levadas a cada estação de trabalho e designou uma única tarefa para cada trabalhador.

A eliminação nos ajustes das peças somada a agilidade na execução de uma única tarefa por cada trabalhador, dado a sua familiaridade constante com a tarefa, resultou numa redução drástica do ciclo de tarefa médio do montador da Ford em aproximadamente 99,77 %, além do que reduziu o esforço humano de cada operário, o custo unitário de cada carro e elevou a produtividade.

Os resultados alcançados pela produção em massa em comparação com o modo de produção artesanal, podem ser visualizados na tabela a seguir:

TABELA 1 – PRODUÇÃO ARTESANAL VERSUS PRODUÇÃO EM MASSA NA ÁREA DE MONTAGEM: 1913 VERSUS 1914

Minutos de Montagem:	Produção Artesanal Tardia Outono 1913	Produção em Massa Primavera 1914	Percentual da Redução do Esforço
Motor	594	226	62
Gerador	20	5	75
Eixo	150	26.5	83
Componentes Principais em um Veículo Completo	750	93	88

Nota: A "produção artesanal tardia" já incluía vários dos elementos da produção em massa, em particular peças consistentemente permutáveis e minuciosas divisões do trabalho. A grande mudança de 1913 para 1914 foi a transição da montagem estacionária para a móvel.

Fonte: WOMACK et al (1990)

O preço do produto é bem mais baixo do que na fabricação artesanal, porém não há muita opção para escolha, pois a diversificação está comprometida.

Essa revolução do modo de produção em massa, com aumento bastante expressivo da produtividade e queda no custo unitário de cada veículo, resultou no fechamento de muitas companhias de produção artesanal. Contudo, algumas sobreviveram fabricando carros de luxo em pequena quantidade, cobrando caro dos consumidores, que podiam pagar pela excelente qualidade e exclusividade. A Aston Martin, Ferrari, Rols Royce são algumas das empresas artesanais que sobreviveram.

Para que a produção em massa adotada como modelo na fabricação do automóvel funcionasse, foi necessária uma grande divisão do trabalho, melhoria dos processos de produção, criação e aperfeiçoamento das ferramentas.

O sistema de produção em massa não valorizava o operário de baixo escalão que ficava estagnado sem progredir. Só os engenheiros tinham uma carreira promissora. Tal tratamento fazia com que os trabalhadores de chão-de-fábrica não expressassem nenhum interesse em dar sugestões para melhoria dos processos ou apontar defeitos. O trabalho como era monótono ia ficando cada dia insuportável. Posteriormente, nem mesmo os altos salários eram capazes de evitar as faltas ao trabalho, exigindo que as empresas de produção em massa mantivessem trabalhadores reservas, os chamados "curingas", a fim de que a produção não fosse comprometida pelos faltosos.

“O problema com os salários mais altos – conforme se revelou – foi que funcionou: a rotatividade de pessoal diminuiu, na medida em que os operários da Ford decidiram permanecer em seus empregos. Eles acabaram desistindo de sonhar com a volta ao campo ou ao país de origem, percebendo que o emprego na Ford poderia durar a vida toda. Quando começaram a perceber isso, as condições de trabalho rapidamente iam parecendo cada vez menos suportáveis.” (WOMACK et al., 1992)

O objetivo de Ford era a integração vertical. A sua intenção era produzir o carro por completo desde as matérias-primas básicas, o que reduziria bastante os custos, porque tendo sido ele o pioneiro na produção em massa não existia ainda fornecedores capacitados para atendê-lo em suas necessidades de insumos com a sua mesma produtividade e qualidade. Tal intento foi alcançado em 1931 com o Complexo de Rouge, onde foi centralizada toda a produção dos componentes que compunham o carro, não dependendo mais do fornecedor externo.

Com a aglomeração de atividades em uma só organização empresarial, surgiram inúmeras dificuldades de origem administrativa, que vieram a ser atenuadas por Alfred Loan na General Motors.

Sloan visualizou dois problemas centrais: Teria de melhorar o gerenciamento da organização e aperfeiçoar os produtos. Para tanto criou divisões descentralizadas, gerenciadas com base nos números observados, desenvolveu uma faixa de cinco modelos de produtos, com preços diferenciados, para atender uma camada maior do mercado. Essa diversificação de produtos foi possível graças à padronização de vários itens mecânicos. Todos os anos lançavam novos carros, fazendo as mudanças na sua aparência externa e inserindo neles muitos acessórios, o que possibilitou o interesse dos consumidores, resultando num aumento das vendas.

As profissões de gerente financeiro e especialista em marketing foram criadas, a fim de que toda a área funcional da empresa tivesse seu especialista.

Sloan fez grandes inovações só que também não deu o devido valor ao operário de chão-de-fábrica. Estes eram tidos como custo-variável, podendo ser demitidos quando necessário.

A situação de desprezo com os operários foi mudando no final dos anos 30, época em que os sindicatos dos trabalhadores assinaram os acordos com as três maiores empresas do setor para reduzir o tempo de serviço e firmar os direitos trabalhistas.

As regras de igualdade e justiça que iam sendo incorporadas nos acordos acabaram por reduzir a eficiência da fábrica de produção em massa, pois essas regras eram impostas incessantemente.

A prática adotada pela indústria automobilística de produção em massa foi copiada por boa parte dos demais setores produtivos. Como Henry Ford abriu para os demais países as suas técnicas de fabricação, as fábricas automobilísticas estrangeiras puderam absorver tais conhecimentos e com isso a indústria automobilística norte-americana foi perdendo sua vantagem competitiva para os países europeus a partir de 1955, pois estes passaram a oferecer modelos inovadores, além do que os salários pagos por estes países ainda eram baixos. Somente nos anos 70, os custos começaram a subir com os aumentos de salários e redução das jornadas de trabalho reivindicadas pelos sindicatos elevando os preços dos automóveis. A partir de então se presenciou uma estagnação nessa forma de se produzir. Ao mesmo tempo no Japão, um jovem engenheiro desenvolveu uma nova forma de produção denominada de produção enxuta, que veio a revolucionar as técnicas de produção até então adotadas, utilizando profissionais qualificados, resultando num aumento expressivo da produção com qualidade superior e redução no nível de desperdício, além de uma necessidade mínima de espaço físico e estoque.

1.3 – A PRODUÇÃO FLEXÍVEL DO AUTOMÓVEL

O modo de produção enxuta surgiu no Japão na década de 1960. Ele nada mais é que uma combinação das produções artesanal (flexibilidade, atendimento das especificações dos clientes, qualificação da mão-de-obra) com a produção em massa (baixos custos de produção e conseqüente ampliação do consumo).

Os trabalhadores neste caso eram multiquilificados em todos os níveis da organização com conhecimento em suas áreas de atuação. Ohno, um gênio da produção japonesa, após estudos, resolveu agrupá-los em equipe sob o comando de um líder, pois na sua visão, eles poderiam executar a maioria das funções melhor do que ninguém, em razão da familiaridade com as condições da linha. Tinham a capacidade de identificar e resolver problemas, bem como contribuir para a melhoria contínua dos processos.

Diferente do que ocorria na produção em massa, a produção poderia ser interrompida. Os trabalhadores tinham a liberdade para parar toda a linha de montagem se surgisse um problema que não conseguissem acertar, vindo todos a trabalharem na solução desse problema, evitando que os erros se multiplicassem e que houvesse uma perda muito grande de tempo para fazer os reparos necessários, sendo até difícil em alguns casos corrigir uma peça que já estivesse entranhada no carro. Como o defeito na produção em massa só era constatado no final da linha de montagem, vários carros já prontos poderiam apresentar o mesmo defeito. Isto resultou numa diminuição de reparos antes da expedição e melhoria da qualidade, além do que, houve a eliminação do desperdício com um grande

número de peças defeituosas fabricadas, algumas a serem recuperadas a um custo altíssimo e outras dependendo do defeito estariam perdidas.

Além disto foi desenvolvido um sistema de solução de problemas, identificando todas as causas de defeitos através de uma remontagem do carro, a fim de evitar que eles voltassem a ocorrer.

Para NAKAGAWA(2000), a eliminação de desperdícios é conseguida prevenindo-se os erros e defeitos, ou seja, "fazendo as coisas corretas na primeira vez", conhecida como TQC, que é aplicada a todas as funções da empresa (marketing, engenharia, recursos humanos, suprimentos, distribuição física, produção, controladoria, etc.)

Obviamente que, para isto funcionar era necessário que a mão-de-obra fosse qualificada e estivesse altamente motivada. Para tanto, os empregados passaram a ter emprego vitalício e os seus salários se elevavam conforme o tempo de serviço. Os empregados a partir de então se empenhavam em melhorar os processos e anteceder os problemas. Segundo o diretor da Audi, SCHMALL, "não existe nada mais importante dentro de uma fábrica do que gente". VASSALO (2001).

"Na fábrica do futuro, os funcionários não serão encarados como meio de produção, mas como membros de uma comunidade, com valores, objetivos e rituais em comum". VASSALO (2001)

Um outro problema que existia era a demora na troca de moldes nas linhas de estampagem. A solução que Ohno encontrou foi usar os próprios trabalhadores da produção para trazer os moldes para suas posições em carrinhos e utilizou mecanismos de ajustes simples com técnicas desenvolvidas por ele, vindo a viabilizar a produção de diferentes peças sem aumentar o custo. No fim de 1950, conseguiu a redução do tempo de troca dos moldes de um dia para três minutos. Descobriu nesse momento que o custo por peça prensada era menor na produção de pequenos lotes do que no processamento de lotes imensos. (ROOS et al.,1992):

"Produzir lotes pequenos eliminava os custos financeiros dos imensos estoques de peças acabadas que os sistemas de produção em massa exigiam.(...) produzir apenas poucas peças antes de montá-las num carro fazia com que os erros de prensagem aparecessem quase que instantaneamente."

Utilizando máquinas altamente flexíveis e cada vez mais automatizadas, foi possível a produção de grandes volumes de produtos bastante variados com baixo custo.

A Toyota, pioneira desse modelo, é vista hoje como a indústria mais eficiente e a que produz veículos motorizados da melhor qualidade em todo o mundo. Isto só se tornou

realidade devido aos crescentes melhoramentos nas técnicas de produção feitas no final da década de 50, dentre elas as reduções nos tempos de troca de moldes e reduções de desperdícios.

Essa estratégia de manufatura conferiu à indústria japonesa uma vantagem significativa, permitindo que seus produtos, no maior dos casos veículos, fossem colocados em inúmeros mercados importantes, principalmente nos Estados Unidos. Embora a produção enxuta não fosse exclusividade da Toyota, sempre esteve associada a ela, inclusive por ter sido Taichi Ohno (1912-1990), executivo da empresa, um dos seus maiores divulgadores.

Para CUSUMANO (1994) apud SIQUEIRA (2000) os princípios da produção enxuta são:

- ❖ Produção just in time;
- ❖ Estoques em processo mantidos em níveis mínimos;
- ❖ Concentração geográfica da montagem e da produção de componentes;
- ❖ Demanda puxada manualmente com o uso de cartões kanban;
- ❖ Produção nivelada;
- ❖ Setups rápidos;
- ❖ Racionalização das máquinas e da linha de produção;
- ❖ Padronização do trabalho;
- ❖ Equipamentos automáticos à prova de falhas;
- ❖ Trabalhadores com múltiplas habilidades;
- ❖ Alto nível de terceirização;
- ❖ Uso seletivo da automação;
- ❖ Melhorias contínuas e incrementais do processo.

Esses princípios, quando adequadamente aplicados, devem permitir que a produção adquira a condição de fluxo, de forma que a manufatura se dê praticamente sem estoques parados.

Tais princípios devem ser aplicados não somente na área industrial, mas em todos os setores de uma empresa.

Empresas em todo o mundo sabem da importância dessa filosofia para poderem acompanhar as exigências do mercado. No Brasil não é diferente, tampouco no Ceará onde muitas empresas lutam para serem competitivas, através da implantação de sistemas de qualidade. A Aço Cearense e Gerdau, fábricas instaladas no Estado do Ceará, que atuam no setor de fabricação de produtos oriundos do aço, têm se esforçado neste sentido.

CAPÍTULO 2 – A ADOÇÃO DAS TÉCNICAS DE PRODUÇÃO ENXUTA POR PARTE DAS EMPRESAS AÇO CEARENSE E GERDAU EM SEUS PARQUES FABRIS.

O Ceará ainda não é um grande pólo consumidor de aços planos – chapas - e não planos – perfis L, I, U e ferros nervurados para construção, pois de acordo com dados fornecidos pelo IBS-INSTITUTO BRASILEIRO DE SIDERURGIA, percebe-se que a participação do Nordeste no contexto nacional é pouco expressiva, tendo em vista que 93,2% dos produtos semi-acabados prontos para venda se concentram nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Espírito Santo, restando somente 6,8% a ser divididos entre os demais estados do Brasil, conforme mostra a tabela abaixo:

DISTRIBUIÇÃO REGIONAL DA PRODUÇÃO

ESTADO	AÇO BRUTO	Unid.: 10 ³ t JANEIRO - 2006	
		(%)	LAMINADOS E SEMI-ACABADOS P/ VENDAS (%)
MINAS GERAIS	991,8	38,5	871,5 35,5
RIO DE JANEIRO	454,8	17,7	545,4 22,2
SÃO PAULO	470,9	18,3	418,2 17,0
ESPÍRITO SANTO	482,0	18,7	452,9 18,4
OUTROS	177,3	6,9	168,1 6,8
TOTAL	2.576,8	100,0	2.456,1 100,0

FONTE : IBS <<http://www.ibs.org.br/estatisticas/estatisticas.htm>> Acesso em 07/03/2006.

As empresas do setor metal-mecânico, construção civil, indústrias em geral são os consumidores em potencial. Para atender a demanda do Estado do Ceará, estão instalados aqui grandes distribuidores tais como: Comercial Gerdau, Aço Cearense Comercial, Companhia Siderúrgica Belgo Mineiro, entre outras.

No Estado temos duas empresas fabricantes de ferro e aço que são: a Aço Cearense, instalada na Caucaia, e a Siderúrgica Cearense-Gerdau, instalada no Distrito Industrial do Maracanaú.

Atualmente está em fase de implantação a Usina Siderúrgica do Ceará-Ceará Steel na cidade do Pecém-Ce que irá produzir 1,5 milhão de toneladas de placas de aço por ano, voltados inicialmente à exportação. A receita gerada a partir da Ceara Steel e do aglomerado de empresas, entre eles um pólo metal-mecânico, que deverão surgir na esteira do projeto poderá chegar a US\$ 5 bilhões nos próximos cinco anos. O impacto sobre o

BSFEAAU

Produto Interno Bruto (PIB) cearense gerado apenas pelas operações da siderúrgica é avaliado em R\$ 1,1 bilhão. Devem chegar a 5 mil os novos postos de trabalho gerados a partir da estruturação do pólo metal-mecânico, sendo 1,6 mil ligados diretamente à Ceara Steel.¹

Para continuar ofertando produtos com qualidade cada vez melhor e com custos mais baixos, valendo-se de um aumento da produtividade, as empresas Aço Cearense e Gerdau estão melhorando os seus processos através da introdução da mentalidade enxuta.

Nos próximos capítulos, faremos inicialmente um breve histórico a respeito das mesmas: sua origem, os produtos que fabricam, o mercado onde atuam, as certificações que já conseguiram, o maquinário utilizado e sua capacidade de produção. Num segundo momento, falaremos dos investimentos feitos como medida para melhorar os seus produtos, aumentar a produtividade, reduzir os desperdícios, a preocupação com a segurança de seus funcionários e por fim, como não pode deixar de ser pensado, a sua preocupação com o crescimento sustentado da empresa preservando o meio-ambiente.

2.1 – HISTÓRICO DAS DUAS INDÚSTRIAS PESQUISADAS

2.1.1 – GERDAU

A GERDAU é uma empresa brasileira, fundada em São Paulo e que já tem mais de 100 anos de existência. Conta hoje em todo o Brasil com 69 unidades comerciais e 12 unidades industriais. Fora do Brasil possui indústrias instaladas na Argentina, Canadá, Chile, Uruguai e Estados Unidos. No Ceará são 02 unidades comerciais, uma em Fortaleza e outra em Juazeiro do Norte, e uma indústria siderúrgica situada no Maracanaú, que gera 194 empregos diretos e 100 indiretos, onde há duas linhas de produção: a linha industrial e a linha de construção civil.

A linha industrial do Ceará fabrica os seguintes produtos: barras chatas, cantoneiras, barras redondas e barras quadradas laminadas. Já na linha de construção civil são produzidos os Vergalhões CA50.

A empresa tem todos os seus produtos certificados pelas normas NBR 7480, International Organization for Standardization (ISO) 9002 versão 2000 e ASTM A36 A6.

A Siderúrgica Cearense, como é denominada, inaugurada em 1982, é a única empresa do Grupo Gerdau projetada e construída, pois todas as outras usinas são resultados de aquisições, principalmente, na época da desestatização da siderurgia no país.

A Gerdau Cearense está dividida em duas áreas: Aciaria e Laminação, contando também com o apoio da equipe de manutenção e de uma célula de serviços.

¹ Fonte: www.sfec.org.br/clipping/edicoes/Dezembro%202005/Clipping_161205.html

A Aciaria divide-se em três células operacionais – Pátio de sucatas, forno e lingotamento contínuo. É responsável pelo processamento e fusão da sucata transformando-a em aço líquido promovendo uma classificação de composição química a fim de atribuir ao produto final as propriedades desejadas para em seguida ser solidificado e transformado em barras quadradas com seção de 100 mm, chamadas tecnicamente de “tarugos”.

Já a Laminação divide-se em duas células operacionais – Laminador e Acabamento. Esta recebe os tarugos e o transforma, através do processo de conformação mecânica, em barras redondas, chatas, cantoneiras, quadrados e barras nervuradas. Após a conformação as barras são cortadas em dimensões de 6 ou 12 metros e levadas ao pátio de estoques.

A área de Manutenção é responsável pela manutenção e conservação dos equipamentos, a fim de proporcionar meios para que as duas áreas citadas anteriormente atinjam suas metas. A Célula de Serviços é constituída por recursos humanos e informática, tendo a função de apoiar as áreas anteriormente citadas.

A partir de 1990 houve um aumento do volume de produção com a conquista de mercados da região norte-nordeste, levando seus produtos até Manaus.

Entre 2002 e 2004, a empresa teve um crescimento da ordem de 100%, passando de uma produção de 7 toneladas/mês para 14 toneladas/mês. Este crescimento se deve as exportações, que, hoje, abrangem toda a América Central, chegando até o México e toda a costa africana, fato que contribuiu bastante para a redução dos custos operacionais.

O volume de produção com base em 2002 era de 6.643 toneladas na Aciaria e 6.450 toneladas na Laminação. Em maio de 2005 o volume de produção cresceu para 14.038 toneladas na Aciaria e 9.000 toneladas na Laminação.

Na aciaria está sendo programado para o próximo ano um aumento na capacidade de produção da ordem de 18%, elevando para 17.000 tonelada/mês.

As unidades industriais espalhadas pelo Brasil têm cada uma delas o seu mercado externo determinado pelo seu departamento comercial. A indústria cearense exporta 60% do que produz para a América Central e para a África.

2.1.2 – AÇO CEARENSE

A AÇO CEARENSE é uma empresa genuinamente cearense e em atividade desde 1984. Tem uma matriz e uma filial no segmento comercial de ferro e aço que funcionam em Fortaleza e uma indústria na Caucaia desde 1997.

A fábrica, depois de seguidos investimentos de ampliação, conta hoje com 22.000 m² de área construída, máquinas, equipamentos e instalações modernas com capacidade para beneficiar 12.000 toneladas de aço por mês, carregar dezenas de caminhões e carretas todos os dias, gerando mais de 400 empregos diretos e centenas de indiretos esforçando-se em proporcionar um ambiente de trabalho seguro e produtivo.

As principais máquinas utilizadas na produção são: 03 formadores de tubos, 02 perfiladeiras, 03 máquinas de aços planos, 03 máquinas de telhas, 03 slitters, 02 trefila de CA 60 e 03 máquinas de porta articulada. Conta ainda com 26 pontes rolantes capazes de transportar entre 5 e 16 toneladas.

A indústria fabrica o vergalhão de ferro CA 60, tubos redondos patentes de 1/2" à 4" com parede² de 0,75 mm a 3,35 mm, tubos quadrados de dimensão de 16 X 16 mm à 80 X 80 mm com parede variando de 0,75 mm a 2,65 mm, tubos retangulares de 20 X 30 a 40 X 80 mm com parede de 0,75 a 2,65 mm, treliças, telhas trapezoidais, telhas onduladas, perfis U e U enrijecido de 2" a 6" com parede de 2 mm a 4,75 mm, aços planos com espessura de 0,35 mm à 6,30 mm compreendendo chapas fina a quente, fina a frio, galvanizadas e galvalumes. Oferece também serviços de corte precisos e sem rebarbas de tubos nos mais diversos tamanhos, prestando um serviço também de consultoria ao cliente a fim de dar-lhe suporte para ser mais produtivo e com isso poder obter mais lucro.

Atualmente a empresa é líder regional em seu setor atuando nas regiões Norte, Nordeste, parte do Centro Oeste e Sudeste, sempre frisando e confirmando o seu lema "mania de vender barato".

A produção atual é de 12.000 toneladas por mês sendo 15% de aços trefilados, 35% de aços planos e 50% de tubos.

2.2 - AS FERRAMENTAS DE PRODUÇÃO ADOTADAS PELA AÇO CEARENSE E GERDAU COM O OBJETIVO DE AUMENTO DE COMPETITIVIDADE.

A razão de ser de uma empresa são os seus clientes. Portanto, toda sua administração deve estar voltada para a qualidade, que é a busca contínua da satisfação das necessidades dos clientes.

Acontece que as necessidades das pessoas mudam continuamente e os concorrentes estão sempre se desenvolvendo e melhorando. Ninguém pode parar e esperar. Diante deste quadro, para que a empresa possa sobreviver é necessário desenvolver novos produtos ou serviços (melhores, mais baratos, mais seguros, de entrega mais rápida, de manutenção mais fácil etc. que os concorrentes). Para produzir estes novos

² Parede corresponde à espessura da chapa com que o tubo é fabricado.

produtos ou serviços são necessários novos processos (melhores, mais fáceis, de menor dispersão, mais baratos, mais seguros etc. que os concorrentes). Este processo de inovação contínua tem como referências o cliente e os concorrentes e se constitui na garantia da própria sobrevivência da empresa.

Pensando nesta inovação contínua as duas empresas consultadas estão procurando melhorar os seguintes pontos :

- ✓ **A qualidade**
- ✓ **O tempo de troca das ferramentas**
- ✓ **A eliminação dos defeitos e desperdícios**
- ✓ **A produtividade**
- ✓ **O atendimento da demanda dentro do prazo**
- ✓ **A qualificação dos colaboradores**
- ✓ **A segurança de todos os colaboradores**
- ✓ **A preservação do meio-ambiente**

Estes dois últimos itens estão sendo abordados neste trabalho porque é difícil se pensar em produção enxuta, onde tudo é feito de forma ordenada e planejada, sem que sejam garantidos a segurança dos funcionários no ambiente de trabalho e a preservação da natureza, esta última como condição indispensável para a sobrevivência da humanidade.

2.2.1 – ÊNFASE NA QUALIDADE

No conceito de qualidade reside uma das principais razões para a grande transformação sofrida pelo Japão, a partir da década de 50. Naquela época os japoneses eram conhecidos como fabricantes de produtos de pequena tecnologia, pouca qualidade e baixo preço. Entretanto, aliando importação de moderna tecnologia e esforço permanente para aprimoramento da qualidade, eles conseguiram se equiparar, e até superar, os mais tradicionais fabricantes do mundo, com produtos de alta tecnologia, elevada qualidade e baixo custo. Os principais pontos deste processo de mudança foram:

- **CCQ – Programa de Círculo de Controle da Qualidade**
Programa que parte da premissa de que a melhor maneira de resolver problemas operacionais é utilizar a experiência, o conhecimento e a criatividade de quem produz, inspeciona e testa o produto. Difundindo-se a mentalidade produzir certo na primeira vez.
- **Interrupção da operação na ocorrência de defeito.**
- **Inspeção realizada pelo operador**

- Produção isenta de falhas

Os produtos da Gerdau, por exemplo, têm excelente qualidade, pois seguem rigorosamente as normas técnicas de fabricação, sendo certificados pela ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT).

Embora a empresa possua controles de qualidade bastante rígidos, falhas podem ocorrer, tanto nos processos internos quanto no trajeto do produto da usina para o cliente. Portanto, com o intuito de prestar um bom serviço e garantir a satisfação de seus clientes, a empresa executa o que é chamado de fechamento do ciclo da qualidade, inspeções no processo de fabricação, no estoque de produto acabado e no estoque do cliente.

A gestão da rotina na Gerdau é feita com o gerenciamento das tarefas diárias, em nível operacional, realizado por todos os funcionários da organização, tendo como base o ciclo PDCA (P - Planejamento, D - Execução, C - Verificação e A - Atuação corretiva), parte integrante da Gestão pela Qualidade Total (GQT). Através do gerenciamento da rotina têm-se obtido confiabilidade, padronização e delegação. Os próprios funcionários, de acordo com o seu nível de autonomia, podem introduzir, através de projetos, pequenas melhorias em suas atividades gerando um processo de melhoria contínua (kaizen) na empresa. O PDCA, Programa 5S, CCQ e os Procedimentos Operacionais estão entre as ferramentas de GQT adotadas na gestão da rotina.

Quanto a Aço cearense dentre os produtos que fabrica, apenas o Vergalhão CA 60 é certificado pela ISO 9002, pois esta é uma exigência de mercado. Contudo, a empresa está envolvida no projeto de certificar todos os demais produtos, tanto que atualmente só está comprando a sua matéria-prima de fornecedores que também são certificados pela ISO 9002. Suas matérias-primas são obtidas de Siderúrgicas nacionais e também importadas da Argentina e África do Sul.

Os produtos da Aço Cearense são de qualidade e estão sempre sendo testados. Por exemplo: se o tubo para vapor tem capacidade para suportar uma determinada pressão, nos testes ele é exposto a uma pressão superior para garantir que o produto é confiável. Para se ter uma idéia os tubos para vapor são hoje vendidos para a Esmaltec que os utiliza na sua linha de fogões, tamanha é a credibilidade destes tubos. Os tubos têm que ser seguros, no caso da linha de fogões, pois têm de suportar a pressão do vapor que passa dentro deles.

2.2.2 – O SETUP – TEMPO DE TROCA DAS FERRAMENTAS

A fábrica da Gerdau conta com inúmeras máquinas que estão organizadas em células de produção.

As máquinas da empresa têm tecnologia de ponta sendo bastante flexíveis para produzir mais de 80 produtos variados. Para tanto basta que seja feita apenas algumas substituições das ferramentas.

O tempo de mudança das ferramentas varia de 20 minutos a 4 horas. Os maiores câmbios são feitos no único horário de parada da fábrica que ocorre das 18 às 21 horas. O setup é planejado com até dois dias de antecedência. Todas as peças necessárias para ajustar o maquinário a uma nova família de produtos precisam encontrar-se disponíveis no ato da troca para evitar longas paradas de produção, pois, caso contrário, isto ocasionará elevação nos custos e perda de tempo.

Já a Aço Cearense possui algumas máquinas organizadas em sessões de produção.

Como na Gerdau, as máquinas da Aço Cearense tem tecnologia de ponta e são capazes de fabricar diferentes tipos de produtos fazendo-se algumas mudanças nas ferramentas. O tempo de mudança nas ferramentas é de cerca de 2,5 horas.

Observa-se que nas duas fábricas o tempo de troca das ferramentas ainda não é o ideal pois supera os 10 minutos, que é o tempo máximo considerado como de troca rápida pelo Mínimo Inventário em Processo (MIPS).

2.2.3 – OS DEFEITOS NO PRODUTO

Na Gerdau quando se faz a mudança na ferramenta de uma máquina "setup", para que seja produzido um novo produto, ocorre dos primeiros produtos saírem fora de padrão. Isto se deve aos ajustes feitos de forma manual e cuja precisão milimétrica necessária só é obtida a partir do 2º ajuste.

Os desperdícios na Gerdau se verificam desde a Aciaria, célula de produção onde as sucatas recebidas são derretidas para serem novamente transformadas em um novo produto. Na aciaria os subprodutos resultantes são a escória ou carepa, sendo estas vendidas para a indústria cimenteira e para as empresas que fazem a recuperação de rodovias, respectivamente. Já os produtos que são fabricados fora de padrão voltam para a célula inicial na Aciaria para serem processados novamente junto com as sucatas.

O mesmo problema ocorre na Aço Cearense e o resultado inicial é um produto fora de padrão, denominado de "MATERIAL DESCLASSIFICADO". Este material é repassado para uma empresa do grupo, a Estrutural, que comercializa produtos de 2ª linha.

Nas duas empresas a providência adotada é fazer uma análise detalhada das possíveis causas de defeitos que eventualmente venham a ser constatados em algum produto para que este não volte a ocorrer.

Seguindo os parâmetros de tolerância nas "bitolas"³ dos produtos é feito, na linha de produção, um monitoramento a cada 20 minutos para que esta tolerância não seja ultrapassada, fazendo-se os ajustes necessários nas máquinas sempre que se aproxime deste nível. Este desajuste no maquinário é natural por trabalharem em grande rotatividade. Observa-se aqui uma característica da produção enxuta, onde a produção é interrompida momentaneamente para ajuste da máquina. As empresas adotam assim os princípios do JIDOKA que significa AUTOMAÇÃO HUMANIZADA.

Este tipo de problema ainda ocorre porém com menos intensidade, porque infelizmente ainda não é possível fazer os ajustes manuais corretamente na primeira vez devido a enorme precisão.

Para NAKAGAWA (2000): "Muitos problemas de qualidade são decorrentes do desenho inadequado do produto, ao passo que outros surgem devido ao maior ou menor grau de controle das variações, em relação ao cumprimento das especificações do desenho. Para assegurar o maior grau de conformidade às especificações do desenho, as variações do processo são controladas através do Processo Estatístico de Controle (PEC), técnicas de solução de problemas e permanentes ações corretivas, além de métodos que assegurem a produção livre de falhas."

Nas fábricas japonesas qualquer operador possui autoridade para interromper o processo de produção quando detectar a ocorrência de algum defeito. Imediatamente as pessoas, direta ou indiretamente envolvidas, são acionadas para identificar as causas do problema e empreender ações corretivas. Isto é uma ação adotada pelo CCQ.

É primordial que toda empresa quer seja do setor industrial ou de serviços adote um parâmetro de controle, para que possa através de monitoramento constante verificar se suas metas serão atingidas ao final do processo. O empenho para que este objetivo seja alcançado deve abranger do mais baixo ao mais alto cargo dentro da empresa como forma de disciplina e exemplo para todos.

Segundo KAORU ISHIKAWA apud CAMPOS (1992): "Se você não tem item de controle, você não gerencia".

No entendimento de RIBEIRO (1989) se os gerentes têm como hábito conviver e aceitar falhas durante o processo, isto só criará um ambiente de desinteresse e desleixo nos escalões inferiores. Neste caso, falar em delegação de autoridade pode significar até quebra de hierarquia.

³ Medida do material em milímetro ou polegada. Uma polegada corresponde a 25,40 mm.

Para HUGE (1988) apud NAKAGAWA (2000), a filosofia de excelência das empresas conta com dois princípios fundamentais: Continuo aperfeiçoamento e eliminação de desperdícios.

O contínuo aperfeiçoamento implica que a produtividade, qualidade, serviços ao consumidor e a flexibilidade com relação às mudanças de desenho e programação de produção de produtos devem melhorar continuamente.

Quanto à eliminação de desperdícios há de se reconhecer que eles não adicionam qualquer valor ao produto.

Outro problema constatado pela Aço Cearense é que alguns dos produtos por ela fabricados estavam sofrendo variações nas espessuras e tamanhos ao longo de seu comprimento o que fazia com que houvessem sobras não previstas e produtos defeituosos após o processamento e execução dos cortes em tiras nas máquinas slitters. Após estudos realizados chegou-se à conclusão de que a causa seria a má qualidade das chapas advindas de alguns fornecedores da Ucrânia e África do Sul. Para acabar com este problema a Aço Cearense deixou de adquirir as matérias-primas destes fornecedores

Para se minimizar os desperdícios, as duas fábricas estão sempre investindo em cursos de capacitação profissional para seus funcionários.

2.2.4 – AS PROVIDÊNCIAS PARA EVITAR PARADAS NA PRODUÇÃO.

A fábrica da Aço Cearense funciona ininterruptamente de segunda à sexta-feira. Nos sábados é feita uma manutenção em todas as máquinas, tais como limpeza, lubrificação, troca de uma eventual peça e anualmente faz uma parada de 30 horas para realizar uma manutenção preventiva onde todas as máquinas são desmontadas para trocar as peças desgastadas, retirar as folgas, fazer lubrificações. Estas manutenções são feitas por pessoal devidamente qualificado nas áreas de mecânica e elétrica sempre reciclada através de cursos. Tudo isto é feito visando prolongar o tempo de vida das máquinas, bem como evitar paradas imprevisíveis devido a quebras nos equipamentos.

A Gerdau adota três tipos de manutenção em suas máquinas : Preventiva, Preditiva e corretiva. A manutenção preventiva se dá com a máquina parada. Já a preditiva é feita com a máquina em funcionamento. Neste caso ela é monitorada a cada momento, sendo feito análises por exemplo do óleo, da temperatura e das substâncias encontradas na máquina para saber se estão dentro dos limites toleráveis. Por fim é feita a manutenção corretiva nos casos em que, por algum motivo alheio, a máquina quebrou.

Para RIBEIRO (1989) o conceito de MÁQUINAS EM DISPONIBILIDADE enfoca o ângulo da eficiência máxima do conjunto ~~HOMEM-MÁQUINA-FERRAMENTA~~, no momento exato do surgimento da necessidade. Produzir na hora certa, na quantidade

correta, com qualidade, sem interrupção, passa a ser a orientação seguida pelo setor de produção.

2.2.5 – A PRODUÇÃO E O ATENDIMENTO DA DEMANDA

Na Gerdau a programação de produção para o mercado interno, totalmente automatizada, é feita através da Programação trimestral de produção (PTP), a qual direciona a sua produção de acordo com uma pesquisa que faz sobre a tendência esperada de demanda futura e pelos pedidos em carteira. Atualmente mantém em estoque 7 mil toneladas com base no PTP, que é o estoque mínimo necessário para atender o mercado consumidor.

O sistema confronta o estoque de produto acabado, da laminação e de aço da aciaria com pedidos em carteira e previsões, e define o volume de produção, para trinta dias, de todos os itens que devem ser produzidos na laminação. Feito isso, o sistema distribui a produção nas quatro semanas do mês, e, em seguida, nos cinco dias da semana, priorizando a entrada, no processo produtivo, dos itens que estão com menor volume em estoque, ou seja, com maior necessidade de fabricação. Com o intuito de garantir máxima eficiência, minimizando as paradas, os produtos entram na linha de produção em família, ou seja, agrupados de acordo com as semelhanças existentes entre si.

Diariamente, pela manhã, é analisado o percentual de atendimento das ordens de fabricação, individualmente, emitidas no dia anterior, ou seja, o programado é confrontado com o realizado. O objetivo é verificar se foram atendidas plenamente e, se não foram, discutir acerca do ocorrido, identificando as causas e elaborando planos de ação para evitar a reincidência. É tolerado um percentual de não atendimento de até 5%.

Vemos aqui o ciclo PDCA colocado em prática, ou seja, é feito um planejamento estabelecendo metas, executam-se as tarefas para alcançar estas metas, compara-se o resultado alcançado com o esperado, e fazem-se as devidas correções para acabar com os desvios

Na Aço Cearense a programação de produção é baseada nos pedidos feitos com antecedência pelos seus clientes e pelas suas lojas comerciais. Como sua matéria-prima provém das Siderúrgicas e estas demoram no fornecimento em cerca de três meses, a Aço Cearense mantém sempre um estoque mínimo para 90 dias até a próxima reposição de estoque. Possui atualmente um estoque de 80.000 toneladas entre matérias-primas, produtos semi-acabados e acabados. A empresa mantém depósitos sempre prontos para responder de imediato as necessidades dos clientes que são atendidos por tele marketing, pontos de venda, representantes ou coligadas.

É visto que as duas empresas utilizam os conceitos do JIDOKA, pois há uma preocupação para que não haja excesso de produção o que representaria um alto custo para a empresa. Não podemos afirmar que as empresas adotam o sistema Just in time porque procuram planejar a sua produção com base no consumo esperado.

O Just in Time é uma forma de reduzir custos, ganhar flexibilidade e expor os problemas da empresa, tornando-os visíveis, a fim de que sejam solucionados. DILWORTH apud NAKAGAWA (2000).

No sistema JUST IN TIME são atendidos os seguintes pontos:

- ✓ Produção comandada pelo processo posterior, o que fez com que a necessidade de fabricação fosse gerada após o consumo, na hora certa e nas quantidades necessárias.

- ✓ Produção em pequenos lotes e movimentação acelerada nas diversas fases do processo, evitando acúmulos de estoque, diminuindo os gargalos criados durante a operação e tornando o setor ágil e flexível às solicitações de vendas.

- ✓ Balanceamento da produção diária dos setores de montagem, tendo como consequência o nivelamento das áreas de fabricação.

2.2.6 – A QUALIFICAÇÃO E INCENTIVOS AOS FUNCIONÁRIOS

A Gerdau investe intensamente em qualificação profissional treinando constantemente seus funcionários através do Senai, no próprio Centro de capacitação da empresa ou em cursos que podem ser realizados em outras entidades fora da empresa, para manter os seus funcionários sempre atualizados com as novidades que surgem a cada dia. Os trabalhadores de chão-de-fábrica apesar de serem subordinados a supervisores que ditam as normas dentro da empresa, têm liberdade para sugerir e participar da elaboração e revisão destas normas e propor melhorias, sendo capaz de relatar falhas, remover os sintomas, analisar as causas e propor ações corretivas.

Os colaboradores participam do desenvolvimento de melhorias operacionais, através de grupos que formam os círculos de controle da qualidade (CCQ'S), os grupos de soluções de problemas (GSP'S) e o programa 5S, com o objetivo de desenvolver e implantar projetos.

A Gerdau estimula o desenvolvimento constante de seus líderes, capacitando-os para exercerem a função de coach frente às equipes, habilidade capaz de traduzir as potencialidades de cada indivíduo em desempenhos diferenciados.

A Gerdau possui além da remuneração fixa, a remuneração variável ou por resultados, vinculada ao desempenho das pessoas como forma de incentivo.

Dentro do conceito de auto-treinamento, a Gerdau Cearense estimula as equipes a tornarem-se gestoras do seu próprio processo de desenvolvimento. Possui o sistema de capacitação industrial, que incentiva o aprimoramento das habilidades por meio de treinamentos especializados nas áreas de operação, manutenção, informática e gestão (segurança, meio ambiente, pessoas e qualidade). Com o objetivo de promover o auto-treinamento, foram desenvolvidas importantes ferramentas nesta área. O portal de educação a distância oferece, via intranet, cursos de informática, siderurgia, procedimentos administrativos e sistema de gestão. Além disso, a empresa possui um centro de educação com computadores, sala de aula, vídeos, bibliografia e módulos específicos, criados para facilitar a aprendizagem individual.

Cada operador conhece bem as etapas de produção da célula em que trabalha dando-lhe uma característica de polivalência, bastante comum no modo de produção enxuto. Isto dá segurança à empresa quanto a possível ausência de um operador, pois este pode ser substituído facilmente por outro que conhece a rotina da célula, sem comprometer assim o bom funcionamento da fábrica como um todo.

Na Gerdau os funcionários são qualificados a ponto de cada operador de máquina ser capaz de fazer manutenções simples nelas, ou seja, é capaz de exercer tarefas além das que lhe são impostas. É o que a empresa denomina de "Manutenção autônoma". O sistema de manutenção adotado é o Sistema de manutenção integrada (SMI) onde tudo é feito previamente para evitar paradas na produção. Vemos aqui outra característica da produção enxuta. Antecipam-se ações para evitar possíveis problemas.

A empresa oferece ainda aos seus colaboradores bolsas integrais para cursos de Master of Business Administration (MBA) nas melhores universidades do Brasil e do exterior. Medidas como estas que estão sendo adotadas fazem parte dos procedimentos do TQC e do programa 5S.

O TQC é baseado essencialmente num programa de educação e treinamento através do qual todas as pessoas da empresa devem mudar a sua maneira de pensar.

O programa 5S também procura mudar a maneira de pensar das pessoas na direção de um melhor comportamento para toda a vida. O programa 5S não trata apenas da questão da limpeza, mas pode conduzir a empresa para ganhos efetivos de produtividade. Deve ser liderado pela alta administração da empresa e é baseado em educação, treinamento e prática em grupo.

A Aço Cearense também faz uso destas técnicas. Periodicamente faz rodízios entre seus funcionários a fim de que eles possam adquirir conhecimentos em outros setores. Muitas vezes se descobrem talentos. Um operador de formadora de tubo, por exemplo, pode ser mais produtivo na perfiladeira. Isto é importante também porque torna o funcionário

multifuncional, uma característica comum da produção enxuta, e a empresa não fica na dependência de uma única pessoa caso um outro colaborador esteja ausente.

A empresa reconhece o valor de seus recursos humanos através de um monitoramento capitaneado pelas psicólogas, motivando, selecionando, treinando e acompanhando os funcionários, assim como promovendo a geração de oportunidades de melhoria pessoal e profissional das equipes.

Tem investido bastante no treinamento de seu pessoal. No ano de 2004 gastou em treinamento 37 horas por pessoa.

Para melhorar o ânimo dos operários, nivelaram-se todos os salários, porque antes havia um desequilíbrio entre os novatos e os mais antigos onde estes últimos muitas vezes percebiam um salário inferior ao dos recém chegados à empresa. Depois foi feito um aumento gradativo considerando-se o tempo de serviço. Os operários foram classificados em "A", "B" ou "C". Enquadraram-se no nível "A" aqueles operários que se dedicavam a empresa com afinco, participando de todos os cursos e palestras, envolvendo-se com a melhoria da produtividade e segurança. A estes são pagos salários maiores como forma de incentivo. Aqueles operários que não conseguem subir de faixa deixam de ser interessantes para a empresa.

Outra forma de incentivo adotada em 2004 foi o pagamento do 14º salário a todos os funcionários por terem conseguido reduzir as perdas de 6% para 1,5% em 2004. Para 2006 já se pensa em implementar um novo projeto de incentivos.

Para CAMPOS (1992) as premiações para motivar o aumento de produção pode muitas vezes ser prejudicial à qualidade do produto. O bom prêmio em dinheiro é aquele dado a todos os empregados na forma de "bônus". Todos vão produzir mais e melhor para que o "bônus" seja bom e assim o sendo terá como consequência um bom lucro para a empresa.

2.2.7 – A SEGURANÇA DE SEUS FUNCIONÁRIOS

Como mencionamos no início do capítulo 2.2 é de fundamental importância que no uso das técnicas de produção enxuta a questão da segurança faça parte integrante, pois os colaboradores são um dos mais importantes, senão mais importante ativo para qualquer empresa.

Em virtude do grande número de acidentes que ocorriam nas unidades de produção do grupo Gerdau, seus engenheiros iniciaram, em 1999, um estudo detalhado da realidade da área de segurança no trabalho da empresa.

Após dois anos de várias tentativas de elaboração da política de segurança e de procura por um sistema que atendesse as expectativas, surgiu assim no dia 16 de agosto de 2000, o Sistema de Segurança Total (SST).

O sistema consiste de vinte elementos, dos quais seis foram eleitos, baseando-se na realidade da empresa na época, como sendo os de maior relevância para dar início ao processo de implantação. São eles: Liderança e administração, inspeções gerais planejadas, investigação de acidentes/incidentes, regras e permissões de trabalho, equipamentos de proteção industrial e, administração de materiais e serviços.

Os acidentes foram classificados em: sem perda de tempo (SPT) e com perda de tempo (CPT). O recorde de ausência de acidentes do tipo SPT foi de 18 meses, entre o ano de 2001 e final de 2002. Para garantir o pleno funcionamento do sistema é preciso monitorar, ou seja, medir o desempenho, avaliar o progresso, rever e revisar o plano.

No ano passado, a Gerdau adotou uma prática inovadora denominada hora da segurança. Todos os dias, durante uma hora, os líderes dedicam-se integralmente a atividades para melhoria do sistema junto às suas equipes. Todas essas ações, somadas aos avançados recursos tecnológicos disponibilizados para ampliar os níveis de segurança, foram responsáveis pela redução do número de acidentes.

Na Aço Cearense o recorde sem acidentes é de 185 dias. A pretensão é chegar a 360 dias. No passado a média de acidentes era de 7 acidentes com afastamento por mês. A empresa tem conscientizado constantemente os seus colaboradores sobre a prevenção de acidentes através de palestras ministradas pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), Ministério do Trabalho, Justiça do Trabalho e Sindicato. Tem promovido a Semana de prevenção de acidentes, semana da qualidade. Obteve assim êxito reduzindo a média de acidentes com afastamento para 2,5 por mês; a meta é zero. Para alcançar esta marca a empresa implementou também os programas: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), tendo ainda uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), uma brigada de incêndio e Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) atuantes. O SESMT coordena diariamente o "bom dia/boa noite segurança" programa que visa dar mensagens diárias, antes do início de cada turno, sobre saúde e segurança no trabalho. A empresa conta em seu quadro de funcionários com um médico especializado em saúde e medicina do trabalho, um engenheiro de segurança do trabalho e uma auxiliar de enfermagem e três técnicos de segurança. A Aço Cearense mantém parceria com uma empresa especializada no pronto atendimento de casos graves de acidentes. Já realizou este ano a 2ª Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho (SIPAT), onde acontece uma conscientização da importância da segurança.

2.2.8 – A QUESTÃO DO MEIO-AMBIENTE

Quando as operações da Siderúrgica Cearense, Gerdau, tiveram início, sua gestão dos impactos ambientais se restringia ao sistema de recirculação e tratamento da água e a contenção de todos os resíduos gerados. Atualmente, o índice médio de recirculação chega a 95,3%, percentual que atende a exigentes níveis de proteção dos recursos hídricos. Em relação aos 4,7% restantes, uma parcela evapora durante a fabricação do aço, enquanto outra retorna aos rios com parâmetros de qualidade que atendem legislações ambientais. Em muitos deles, é alcançada qualidade superior à da água bruta captada.

Só em 1992, dez anos depois, foi implementado o sistema de despoeiramento da aciaria, filtrando com alta eficiência as partículas sólidas e os gases gerados no processo de produção do aço.

Durante dez anos, todo o pó gerado pela aciaria foi contido e acondicionado em conformidade com as normas ambientais, tendo começado a ser destinado, com autorização da SEMACE, em 2002, para o Grupo Votorantim, como insumo para a produção de cimentos, e para cerca de seis olarias.

A energia necessária para a fusão e a laminação do aço tem sido reduzida pela utilização de sistemas avançados para a trituração e a limpeza de sucata, principalmente devido à maximização do uso de shredders, que fragmentam este insumo. Também é utilizado o enformamento à quente de tarugos nas laminações, visando reduzir o consumo específico de energia.

Já quanto à graxa e óleo retirados das máquinas eles são entregues a LUBIARTE, empresa com a qual tem parceria, para que sejam reciclados. Perto de todas as máquinas mantêm-se um recipiente onde toda graxa colocada em excesso, que escorre sem ser utilizada, é coletada para uso posterior.

A Aço Cearense contribui em respeito ao meio ambiente na monitoração de seus resíduos, desenvolvendo meios de re-utilização dos mesmos, transformando-os em produtos de consumo da empresa, vendendo-os e relacionando-os para controle, de modo a minimizar o impacto destes como rejeito industrial.

Para não agredir o meio-ambiente, a fábrica também mantém, como a Gerdau, um circuito contínuo onde toda água utilizada passa por um processo de beneficiamento e filtração retornando para ser usada no resfriamento das máquinas. Para isso de um total de R\$ 350.000,00 fez um investimento inicial de R\$ 200.000,00 no 1º estágio destinado a uma estação de tratamento de fluentes produzidos de 800.000 m³ que antes eram jogados na natureza. Quanto ao óleo "queimado" retirado das máquinas, é colocado em tambores e

vendido a empresas devidamente certificadas e licenciadas pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE).

2.2.9 - NOVOS INVESTIMENTOS E IMPLICAÇÕES

A Gerdau para assegurar o crescimento sustentado, investiu em tecnologia de produção e de gestão, criou uma forte estrutura comercial, avançou na informatização.

Para estimular o desempenho dos colaboradores, investiu em recursos humanos, na valorização, profissionalização e melhoria das condições de trabalho.

A empresa não se limitou a engrossar o seu contingente de operadores e o seu organograma. Cuidou, sobretudo, de capacitar seu pessoal e melhorar sua estrutura técnica e gerencial. Investiu recursos e aplicou muita energia nesses processos, condição essencial para administrar com eficiência e proveito seu próprio crescimento.

Quanto ao quadro de pessoal, o mais urgente era preencher os escalões médios das áreas de produção, vendas e administração, pois a alta gerência já contava com um time bastante profissionalizado. O preenchimento foi feito com a promoção e o treinamento de pessoas de dentro da empresa e, principalmente, com a contratação de jovens universitários recém-formados para a área jurídica, de engenharia, finanças, contabilidade, informática, e recursos humanos, as mais carentes de profissionais especializados.

Em relação à estrutura técnica, o grande passo foi a implantação de sistemas integrados de transmissão, recebimento e processamento eletrônico de dados entre a empresa e a administração central.

A capacidade de produção de aço na aciaria para o próximo ano deverá ser elevado em 18% através de upgrades tecnológicos, dispensando a substituição do forno. Atualmente, está em andamento a troca do transformador, do sistema de suprimento de oxigênio líquido e um aperfeiçoamento do lingotamento contínuo.

Será investido R\$ 83 milhões na expansão e na atualização tecnológica. A nova expansão, representa um acréscimo de 77% sobre as 85 mil toneladas/ano fabricadas em 2002 e consolida a proposta de fortalecimento da companhia no mercado. O novo ciclo de investimentos, programado para os próximos cinco anos, irá aumentar a produção anual da unidade em 50%, de 100 mil toneladas para 150 mil toneladas. Também aumentará a produtividade na linha industrial em 43%, além de ampliar a qualidade dos produtos da Gerdau Cearense, destinados para os setores da construção civil e da indústria. Os investimentos estão voltados ainda para a modernização de equipamentos de proteção ambiental e projetos sociais à comunidade.

O principal destaque do programa é o novo forno a gás natural da laminação, no valor de R\$ 7,5 milhões. O equipamento aquece os tarugos provenientes da aciaria para

que eles possam ser transformados em produtos finais para os setores da construção civil e da indústria, como vergalhões, barras e cantoneiras. Um dos diferenciais do novo forno totalmente automatizado é a adaptação da temperatura de aquecimento, que varia de 1.050° C a 1.150°C, conforme o tipo de aço. Com o investimento, a capacidade de produção da unidade, nesta etapa da produção, crescerá de 20 toneladas por hora para 40 toneladas por hora.

A empresa tem como visão ser uma empresa siderúrgica internacional, de classe mundial.

A somatória de pessoas, tecnologias, inovações, se bem aplicada aos processos internos da empresa, alavancarão o desempenho esperado no mercado junto aos clientes e trarão à empresa os resultados financeiros esperados.

A Aço Cearense como toda empresa capitalista, tem como objetivo final o lucro. Este pode ser maior ou menor dependendo da produtividade da empresa. Para aumentar a produtividade, a empresa melhorou a manutenção preventiva, metrologia, mecânica básica e relacionamentos inter-pessoais, além do que, devido aos constantes treinamentos reduziu significativamente o setup das máquinas - tempo de mudança das ferramentas - de 6 horas para 2,5 horas.

Segundo NAKAGAWA (2000), para que se tenha excelência empresarial um dos fatores determinantes é de que haja uma rápida preparação das máquinas e células de produção. "A preparação de máquinas é uma atividade que não adiciona valor porque gera a ociosidade de inventários e aumenta o tempo do ciclo de produção. (...) Se o tempo de preparação de máquinas for reduzido, torna-se economicamente viável produzir lotes menores de produtos, os quais, por sua vez, facilitam a obtenção de melhor qualidade através de rápida e imediata constatação de defeitos, e a redução de inventários e de todos os custos a eles associados."

Também, fez uma redução de 25% no quadro de funcionários por que viu que havia gente demais engordando a sua folha de pagamento sem necessidade. Dos sete gerentes de produção apenas dois ficaram como supervisores, um durante o dia e outro durante a noite. Havia 45 operários indiretos entre mecânicos, eletricitas, soldadores. Este número foi reduzido para 21. Tal redução não significou de forma alguma a exploração com sobrecarga de serviço para o quadro remanescente.

Na opinião de NAKAGAWA (2000), estes custos podem ser reduzidos muito significativamente, simplificando-se procedimentos, enxugando-se a estrutura organizacional e minimizando as atividades administrativas e de suporte.

A Aço Cearense conseguiu através das inúmeras providências adotadas num período de 18 meses um aproveitamento atual de 70% na utilização dos 530 minutos diários

por máquina, onde anteriormente este percentual ficava na casa dos 45%. A meta é atingir 85% de aproveitamento.

Houve também neste período uma redução nas despesas com funcionários mediante diminuição de 25% no número de funcionários excedentes, queda nas perdas/desperdícios de 6% para 1,5% além do crescimento da produtividade em 47% (aumento da produção de 8.000 toneladas para 12.000 toneladas por ano).

R 142M678

CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DOS RESULTADOS

Através do questionário utilizado para entrevistar as empresas Aço Cearense e Gerdau, pudemos avaliar que com a adoção das técnicas de produção enxuta, por parte das duas empresas em questão, elas chegaram a colher benefícios enormes como poderá ser visto na tabela abaixo:

AÇO CEARENSE

- ❖ Melhoria da qualificação de seus funcionários (multiqualificados)
- ❖ Redução do tempo de troca das ferramentas de 6 horas para 2,5 horas.
- ❖ Redução do número de acidentes através de conscientização junto aos colaboradores, com recorde sem acidentes de 185 dias. A média de acidentes com afastamento baixou para 2,5 por mês. A meta é chegar a zero.
- ❖ Redução das paradas na produção por quebra de equipamento.
- ❖ Redução em 25% nas despesas com funcionários excedentes, sem sobrecarga de trabalho para os remanescentes.
- ❖ Aumento de 55% no aproveitamento da utilização dos 530 min. diários por máquina.
- ❖ Queda nas perdas/desperdícios de 6% para 1,5%
- ❖ Crescimento da produtividade em 47%

GERDAU

- ❖ Melhoria da qualificação de seus funcionários (multiqualificados).
- ❖ Redução das paradas na produção por quebra de equipamento.
- ❖ Redução do número de acidentes através da implantação do SST, com recorde sem acidentes do tipo SPT de 18 meses entre 2001 e 2002.
- ❖ Maior envolvimento dos colaboradores com a empresa.
- ❖ Elevação da capacidade de produção de aço na aciaria em 18% através de upgrades tecnológicos, dispensando a substituição do forno.
- ❖ Aumento de 77% sobre a fabricação de 2002.
- ❖ Fortalecimento da companhia no mercado.
- ❖ Aumento previsto da produção anual de 50% para os próximos cinco anos, através dos investimentos que foram feitos.
- ❖ Previsão de aumento da produtividade na linha industrial em 43% e ampliação a qualidade dos produtos destinados aos setores de construção civil e da indústria.

- ❖ Modernização dos equipamentos de proteção ambiental.
- ❖ Redução do consumo de energia elétrica para a fusão e laminação do aço com a utilização de sistemas avançados para a trituração e a limpeza de sucata.
- ❖ Aumento da capacidade de produção por hora em 100%.

CAPÍTULO 4 – CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Diante da concorrência acirrada em que as empresas se encontram, é necessário que cada uma delas procure métodos de se destacarem uma das outras, tornando-se mais competitivas, para com isso poderem garantir a sua própria sobrevivência.

Toda empresa deve se comparar com o seu melhor concorrente do mundo e lutar para superá-lo (benchmarking). Para tanto deve estabelecer metas, elaborar processos que apontem para o cumprimento destas metas, trabalhar para evitar causas que provoquem desvios da meta, e alterar as diretrizes para a melhoria contínua dos processos (kaizen), pois sempre há algo a ser aperfeiçoado, nunca se afastando desse objetivo, evitando cair na armadilha do conformismo onde muitas empresas declinaram provavelmente por acharem que tudo funcionava perfeitamente, acreditando dessa forma que não precisavam melhorar mais nada.

As empresas devem se preparar constantemente para as novas exigências do mercado, pois novas necessidades são criadas incessantemente e formas de se satisfazer essas necessidades devem ser projetadas, a um preço acessível e com qualidade desejável.

Para tanto é necessário produzir com qualidade aliada a uma alta produtividade. A qualidade deve ser perseguida com afinco de tal forma que a produtividade cresça junto com a qualidade.

Para que uma empresa esteja sempre em crescimento é necessário que parte dos lucros obtidos sejam convertidos em novos investimentos em infra-estrutura, novas tecnologias, aporte de conhecimento e a busca continuada da perfeição dos processos para o pronto atendimento das necessidades dos clientes.

Analisando o comportamento das empresas Aço Cearense e Gerdau, concluímos que as mesmas têm se preocupado em melhorar seus processos e com isso estão conseguindo obter resultados satisfatórios. Vejamos separadamente cada caso.

A Gerdau tem investido bastante em novos equipamentos de alta tecnologia, na motivação e qualificação dos seus funcionários, na melhoria dos processos de fabricação, no aperfeiçoamento dos procedimentos de manutenção. Com estas providências a Gerdau conseguiu reduzir as paradas na produção, o número de acidentes, obteve um maior envolvimento dos colaboradores que passaram a dar mais sugestões, elevou a capacidade de produção de aço na aciaria, aumentou em 77% a fabricação com relação a 2002, fortaleceu a companhia no mercado e tem uma expectativa de aumento da produção anual de 50% para os próximos cinco anos, também prevendo um aumento da produtividade na linha industrial em 43% e ampliação da qualidade dos produtos destinados aos setores de construção civil e da indústria.

Também percebemos que a Aço Cearense não tem ficado atrás pois também fez vários investimentos no treinamento e conscientização do seu pessoal, melhorou o seu sistema de manutenção, cortou gastos desnecessários com funcionários em excesso e reorganizou as tarefas dos remanescentes dando incentivos financeiros a estes e trocou alguns fornecedores que não estavam oferecendo matéria-prima de boa qualidade. Com o que tem feito a Aço Cearense pôde reduzir o tempo de troca das ferramentas de 6 horas para 2,5 horas, o número de acidentes e fazer com que a média de acidentes com afastamento baixasse para 2,5 por mês, reduzir as paradas na produção, reduzir em 25% as despesas com funcionários excedentes, aumentar em 55% o aproveitamento na utilização dos 530 minutos diários por máquina, diminuir as perdas/desperdícios em 75% e elevar a produtividade em 47%.

Concluimos que as duas empresas não adotam o sistema just in time porque planejam a sua produção com base no consumo esperado e não somente com base nos pedidos em carteira. Vimos que as empresas mantêm um estoque mínimo para atender a demanda.

Tendo como base o tempo de 10 minutos considerado pelo MIPS, observamos que o tempo de troca das ferramentas nas empresas, objeto deste trabalho, ainda é alto estando longe de ser o ideal.

Nas duas empresas os colaboradores são multiquificados tendo portanto a capacidade de executarem mais de uma tarefa, podendo em alguns caso fazerem até manutenção simples nas máquinas em que trabalham.

Tanto a Aço Cearense quanto a Gerdau sabem que ainda há muito a ser feito e que precisarão continuar investindo e aperfeiçoando constantemente os processos, pois assim poderão obter ainda mais resultados positivos, tais como: melhorar a qualidade aliada ao aumento da produtividade e a redução significativa dos desperdícios sejam eles provocados por produtos defeituosos, excesso de estoque, perda de tempo com troca de ferramentas, etc. Sabem elas que por terem seus produtos características semelhantes aos dos seus concorrentes, o que vai diferenciá los dos demais será a sua capacidade de oferecer produtos com preços mais baixos e com uma qualidade sempre superior. Estas ferramentas de qualidade devem ser adotadas em todos os setores, funcionando cada um deles em harmonia com o restante, devendo todos os colaboradores adotarem uma postura baseada na mentalidade enxuta.

Pelo que pudemos entender, ao final da elaboração deste trabalho, o respeito aos colaboradores e a sua valorização profissional é fundamental para motivá los e fazer com que se envolvam e sintam a necessidade de dar sugestões para o crescimento e para a solução dos problemas da empresa. Sem o comprometimento destas pessoas será quase

impossível levar em frente tal filosofia de produção o que seria perda de tempo e dinheiro para as empresas.

Acreditamos que assim como o Japão, o Brasil também poderá ser um país de 1º mundo bastando para isso uma mudança de atitude e mentalidade por parte dos governantes, empresários e toda a população, buscando identificar as causas do sucesso daquele país e procurando copiá-lo, através da adoção de modelos gerenciais de qualidade que eles utilizaram e ainda utilizam e um intensivo investimento em educação. Devo salientar que toda esta mudança progressiva só será possível com a participação de todos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, Vicente Falconi. **Controle da Qualidade Total (No estilo japonês)**. Fundação Christiano Ottoni, Bloch Editores SA, 3ª edição, 1992, (220 pg).

CUSUMANO, M. A. **The limits of lean**, *Sloan Management Review*, summer 1994, p. 27-32.

DEMING, W.E. **Quality Productivity, and Competitive Position**. Massachusetts Institute of Technology, 1982, (373 pg).

DILWORTH, James B. **Production and operations management**. New York: Random House, 1989.

FERRO, José Roberto. **A produção enxuta no Brasil**. 1992.

HAMEL, G. e PRAHALAD, C. K. **Competindo pelo futuro**, Rio de Janeiro: Editora Campus, 1995.

HUGE, Ernest C. **The spirit of manufacturing excellence**. Homewood: Dow Jones Irwin, 1988.

IANNI, O. **A era do globalismo**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1996.

_____. **Teorias da globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.

NAKAGAWA, Masayuky. **Gestão Estratégica de Custos**. Editora Atlas, 6ª edição, 2000, (111 pg).

PEREIRA FILHO, Antônio Carlúcio de Souza. **Diagnóstico Empresarial Gerdau S/A**. 2004, (105 pg). Trabalho de aproveitamento da disciplina de Diagnóstico Empresarial. Unifor. CD-ROM.

PORTER, M. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1993.

RIBEIRO, Paulo Décio. **Kanban – Resultados de uma implantação bem sucedida**. COP Editora, 3ª edição, 1989 (136 pg)

SANDRONI, Paulo. **Novíssimo dicionário de economia**. Editora Best Seller. 1999 (649 pg).

SIQUEIRA, João Paulo Lara de; ANGELO, Cláudio Felisoni de. **Da produção à distribuição enxuta**. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v.01, nº 12, 2º trim./2000. (10 pg).

VASSALLO, Cláudia. **Cinco das mais modernas fábricas do Brasil compõem um retrato do que será a linha de produção do amanhã**. Revista Exame, 2001.

WOMACK, James; JONES, Daniel T; ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo**. Editora Campus, 5ª edição, 1992, (347 pg).

<<http://www.acocearense.com.br>> Vários acessos.

<<http://cimm.com.br>> Vários acessos.

<http://www.ead.fea.usp.br/cad_pesq/> Vários acessos.

<<http://gerdau.com.br>> Vários acessos.

< <http://www.ibs.org.br/estatisticas/estatisticas.htm>> Vários acessos.

< <http://www.sfiec.org.br>> Vários acessos.

ANEXOS

ANEXO A – QUESTIONÁRIO

ANEXO B – LAY-OUT GERDAU – FLUXOGRAMA PROCESSO PRODUTIVO

ANEXO C – LAY-OUT GERDAU – ARRANJO FÍSICO – PÁTIO DE SUCATA

ANEXO D – LAY-OUT GERDAU – EAF/LF

ANEXO E – LAY-OUT GERDAU – LINGOTAMENTO CONTINUO

ANEXO F – LAY-OUT GERDAU – PROCESSO DE LAMINAÇÃO

ANEXO G – LISTA DE SIGLAS

ANEXO A

QUESTIONÁRIO

1) O que a empresa fez nos últimos anos para melhorar a qualidade dos produtos e aumentar a produtividade? Há algum programa de incentivo para os funcionários se empenharem no aumento da produção e na redução de defeitos? Os funcionários são reciclados periodicamente através de cursos de especialização?

2) Foram feitas mudanças no lay-out para esse propósito ? E nos processos? Como era antes e como está agora? Como é o processo de fabricação de antes e atualmente?

3) Quais os resultados obtidos? Quantas horas, antes das melhorias implementadas, eram necessárias para se fabricar uma certa quantidade de determinado produto, e em quanto se conseguiu reduzir atualmente esta quantidade de horas. E quanto se conseguiu reduzir dos defeitos que ocorriam.

4) Quais os sistemas de gestão de qualidade já conseguidos?

5) A empresa preocupa-se com a preservação do meio-ambiente? Que medidas são adotadas neste sentido?

6) Quanto à segurança dos funcionários. O que tem sido feito para minimizar os acidentes? Em quanto foi reduzido?

7) Há flexibilidade na mudança das ferramentas para que se possa fabricar um novo produto? Isto pode ser feito com rapidez?

8) Que produtos são fabricados pela empresa?

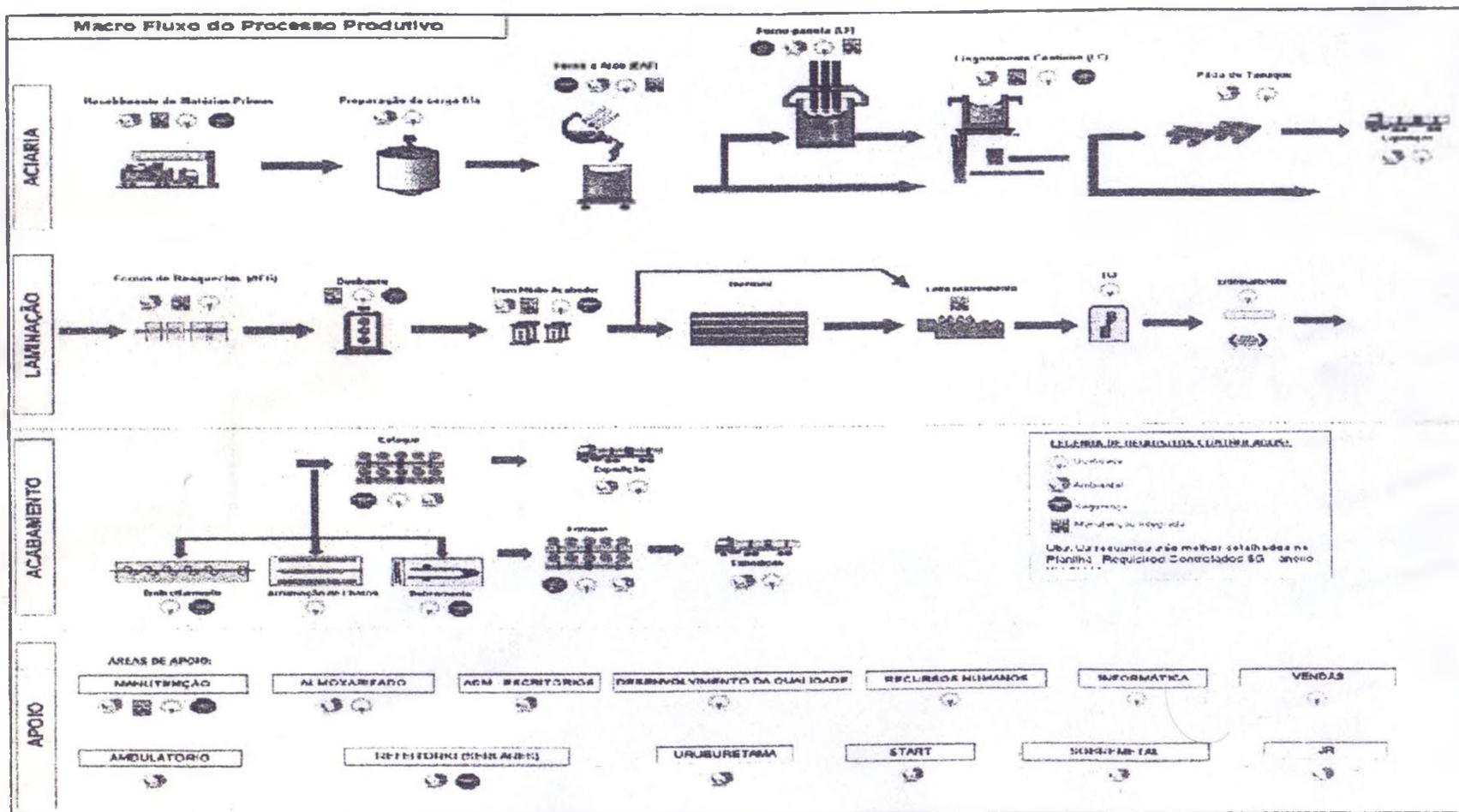
9) Qual a produção atual / mensal por produto?

10) Trabalha-se com estoques elevados para assegurar a produção?

11) Existem na empresa muitos empregados indiretos, ou seja, aqueles que não agregam valor ao produto, tais como faxineiros, mecânicos, seguranças, ou os próprios funcionários diretos executam tais tarefas complementares.

IV.2 Processo produtivo

Figura 10: fluxograma do processo produtivo



IV.5 Arranjo físico

Figura 11: Layout do pátio de sucata

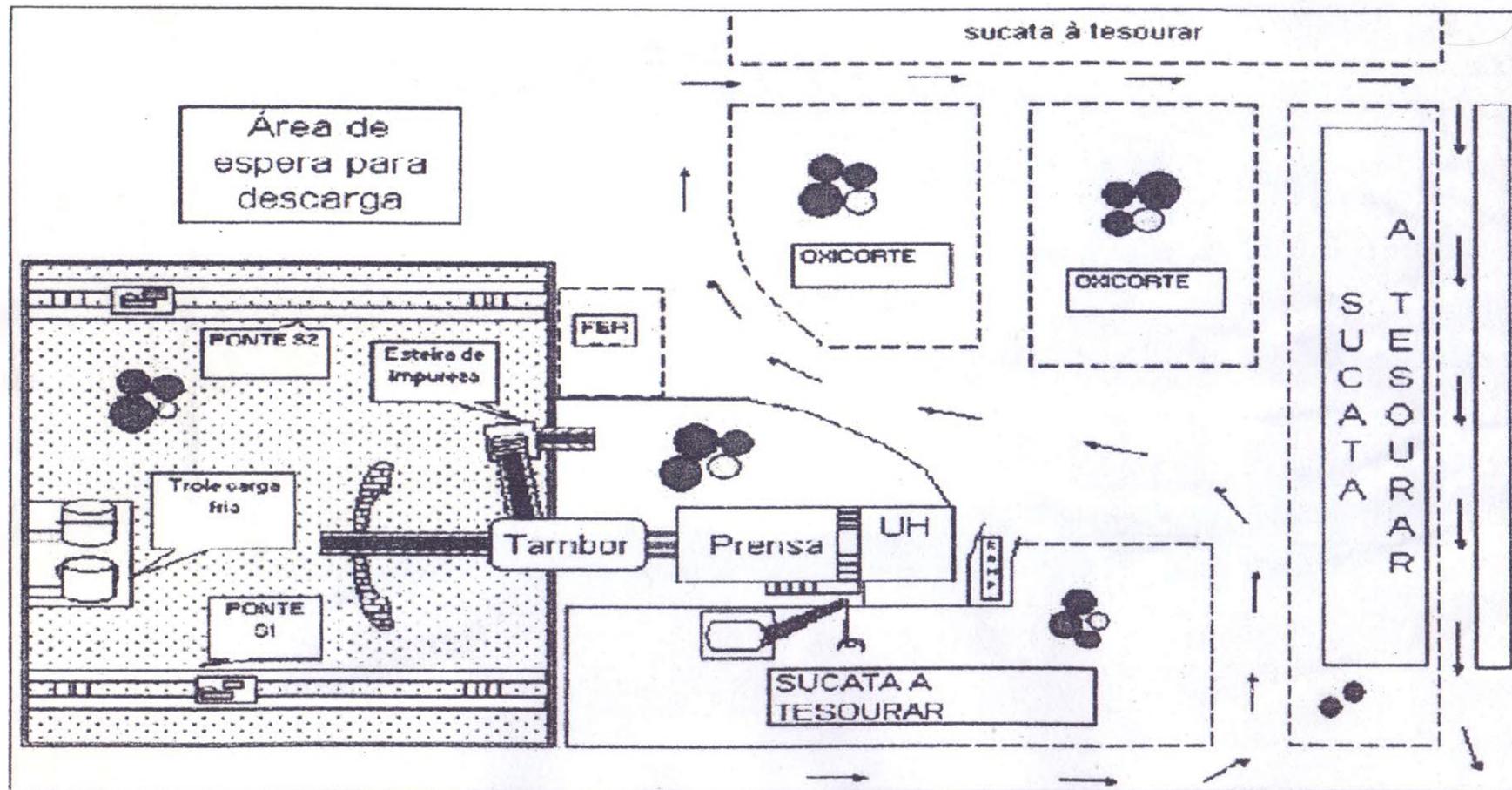
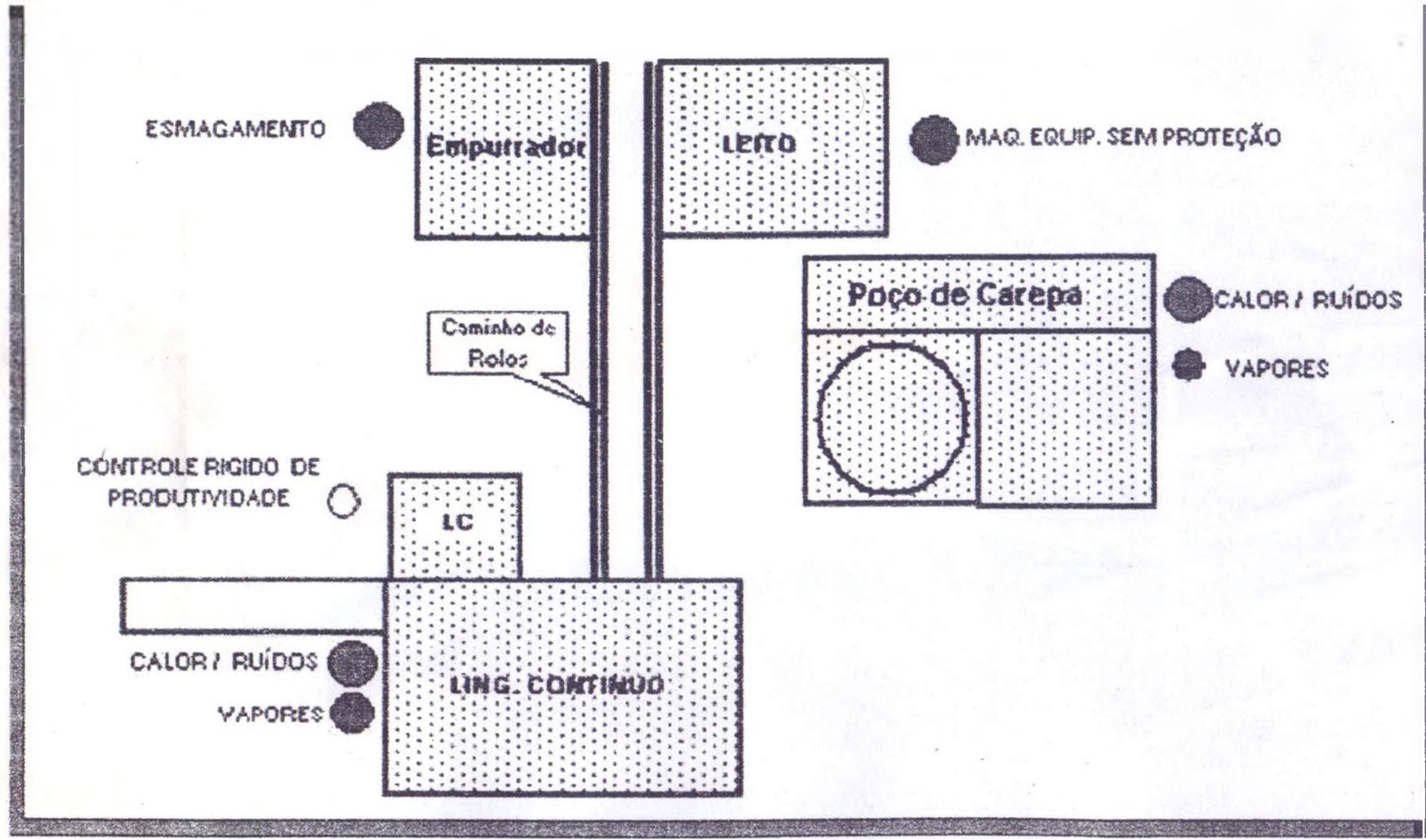


Figura 13. Layout do lingotamento contínuo.



ANEXO G**LISTA DE SIGLAS**

ABNT - Associação Brasileira de Normas técnicas

ASTM – American Society of Testing and Materials

CCQ – Circulo de Controle de Qualidade

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

CPT – Com Perda de Tempo

GQT – Gestão pela Qualidade Total

GSP – Grupo de solução de problemas

IBS – INSTITUTO BRASILEIRO DE SIDERURGIA

ISO - International Organization for Standardization

5S – É uma derivação de cinco palavras japonesas: SEIRI (arrumação), SEITON (ordenação), SEISOH (limpeza), SEIKETSU (asseio) e SHITSUKE (autodisciplina)

MBA – Master of Business Administration

MIPS – Minimized Inventory Production System (Mínimo Inventário em Processo)

PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PDCA - P – Planejamento, D - Execução, C - Verificação e A - Atuação corretiva.

PEC – Processo Estatístico de Controle

PIB – Produto Interno Bruto

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

PTP – Programação Trimestral de Produção

SEMACE - Superintendência Estadual do Meio Ambiente - Ceará

SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial –

SESMT – Segurança e Medicina do Trabalho

SIPAT – Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho

tema de Manutenção Integrada

ANEXO G**LISTA DE SIGLAS**

SPT – Sem Perda de Tempo

SST - Sistema de Segurança Total

TQC – Total Quality Control (Controle da Qualidade Total)