



Universidade Federal de Campina Grande

Centro de Engenharia Elétrica e Informática

Curso de Graduação em Engenharia Elétrica

JACKSON HENRIQUE ARANHA DOS SANTOS

Relatório de Estágio Integrado

Campina Grande, Paraíba

Agosto de 2011

JACKSON HENRIQUE ARANHA DOS SANTOS

Relatório de Estágio Integrado

*Relatório de Estágio Integrado submetido à
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da
Universidade Federal de Campina Grande
como parte dos requisitos necessários para a
obtenção do grau de Bacharel em Ciências no
Domínio da Engenharia Elétrica.*

Orientador:

Eurico Bezerra de Souza Filho

Campina Grande, Paraíba
Agosto de 2011

JACKSON HENRIQUE ARANHA DOS SANTOS

Relatório de Estágio Integrado

*Relatório de Estágio Integrado submetido à
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da
Universidade Federal de Campina Grande
como parte dos requisitos necessários para a
obtenção do grau de Bacharel em Ciências no
Domínio da Engenharia Elétrica.*

Aprovado em / /

Professor Avaliador

Universidade Federal de Campina Grande

Avaliador

Eurico Bezerra de Souza Filho

Universidade Federal de Campina Grande

Orientador, UFCG

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me guiado e protegido até hoje e por ter me concebido a paciência e persistência necessária para concluir este trabalho.

Aos meus pais, Sr. Francisco Aranha e Sra. Verônica Xavier, irmãos, Jefferson Aranha e Alisson Aranha, tios e tias, por não medirem esforços durante toda essa jornada e principalmente pela compreensão nos momentos de dificuldade, estresse e de noites mal dormidas.

Agradeço aos meus amigos e colegas de curso pelas inúmeras horas de estudo, de onde surgiram variadas idéias, histórias e boas risadas. Pela companhia em muitas noites de festas de onde tiramos boas lições e criei novas amizades.

Não posso deixar de agradecer a minha namorada que nestes últimos dois anos me deu suporte em suas diversas formas, e por me tornar mais focado no curso.

Agradeço também a toda minha família, que com todo carinho e apoio, não mediu esforços para eu chegar a esta etapa da minha vida.

Por fim agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para a minha formação acadêmica.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Atuação (Companhia de Bebidas das Américas - Ambev, 2011)	11
Figura 2 - Representação do Ciclo PDCA (Bulsuk, 2011)	17
Figura 3 - Diagrama de Pareto (Companhia de Bebidas das Américas - Ambev, 2011).....	19
Figura 4 - Representação básica do mapa de idéias	21
Figura 5 - Diagrama de Ishikawa (Companhia de Bebidas das Américas - Ambev, 2011)	24
Figura 6 - Diagrama de identificação de relatos e tratamentos de anomalias	28
Figura 7 - Mapa de idéias da reunião	33
Figura 8 - Mapa de idéias revisado.....	33
Figura 9- Diagrama de Ishikawa do problema.....	34

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 - Etapas da análise de causa e efeito	22
Tabela 2 - Matriz GUT.....	25
Tabela 3 - Representação básica da técnica 5 porquês	26
Tabela 4 - Distribuição do tempo durante o processo de Set up.....	31
Tabela 5 - Matriz GUT do problema	35
Tabela 6 - Plano de Ação	38
Quadro 1 - Técnica 5 porquês aplicada a causa 1	36
Quadro 2 - Técnica 5 porquês aplicada a causa 2	36
Quadro 3 - Técnica 5 porquês aplicada a causa 3	36
Quadro 4 - Técnica 5 porquês aplicada a causa 4	37
Quadro 5 - Técnica 5 porquês aplicada a causa 5	37

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	4
LISTA DE FIGURAS.....	5
LISTA DE TABELAS E QUADROS	6
CAPÍTULO 1.....	9
1. Introdução	9
CAPÍTULO 2.....	10
2. Objetivos	10
2.1 Objetivos gerais	10
2.2 Objetivos específicos	10
CAPÍTULO 3.....	11
3. A Empresa.....	11
CAPÍTULO 4.....	13
4. Treinamentos fornecidos	13
4.1 Treinamentos em Qualidade	13
4.2 Treinamentos em Segurança.....	14
4.3 Treinamentos em Meio Ambiente	14
4.4 Treinamentos em Gestão	15
4.5 Treinamentos em Gente.....	16
4.6 Treinamentos em Sistemas	16
CAPÍTULO 5.....	17
5.1 Ferramentas de Gestão	17
5.1.1 Ciclo PDCA	17
5.1.2 Diagrama de PARETO	19
5.1.3 Brainstorming.....	20
5.1.4 Diagrama de Ishikawa	21
5.1.5 Matriz GUT	24
5.1.6 5 Porquês.....	25
CAPÍTULO 6.....	27
1. Atividades realizadas com ajuda das ferramentas de gestão	27
6.1 Relato e Tratamento de anomalias	27
6.2 Análise de Falhas	28

CAPÍTULO 7.....	30
1. Projeto Final	30
7.2 SMED	30
7.3 Ciclo PDCA	32
CAPÍTULO 8.....	39
8. Conclusão	39
BIBLIOGRAFIA	40

CAPÍTULO 1

1. Introdução

Este relatório apresenta as atividades realizadas durante o estágio supervisionado realizado na Companhia de Bebidas das Américas – Ambev/PB, no setor de Packaging, durante o período de 07 de Fevereiro de 2011 a 18 de Agosto de 2011, pelo aluno Jackson Henrique Aranha dos Santos, estudante do curso superior de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande.

Durante o período de estágio foram realizados diversos treinamentos com foco em segurança do trabalho, qualidade do processo, gestão de pessoas e negócios, entre outros. Tudo isto com o intuito de que ao final deste período o estagiário estivesse capacitado e bem treinado para assumir a função de supervisor de linha de produção.

No capítulo 3 será apresentada uma breve descrição da empresa e logo em sequência, no capítulo 4, serão descritos os treinamentos oferecidos por ela aos seus supervisores e estagiários.

No capítulo 5 importantes conceitos sobre ferramentas de qualidade e gestão serão vistos. Algumas atividades realizadas durante o estágio utilizando estas ferramentas serão vistas no capítulo 6 e, por fim, no capítulo 7 será apresentado o projeto de conclusão de estágio cujo objetivo principal foi melhorar a eficiência da linha de produção através da otimização do tempo de Set Up (modificação nas máquinas quando se pretende produzir outro produto).

CAPÍTULO 2

2. Objetivos

2.1 Objetivos gerais

Adquirir conhecimento e experiência na área industrial, adicionando a formação acadêmica conhecimentos de gestão e procurando sempre, por em prática a teoria vista durante todo o tempo de universidade.

2.2 Objetivos específicos

Adquirir conhecimento a respeito do processo como um todo, dando enfoque ao processo de engarrafamento de cervejas e refrigerantes, além de adquirir experiência com atividades inerentes à área industrial, independentemente da natureza do processo.

CAPÍTULO 3

3. A Empresa

A Ambev é uma empresa do ramo alimentício que produz e comercializa cervejas, refrigerantes e bebidas não carbonatadas. Sua sede é em São Paulo e faz parte da maior plataforma de produção e comercialização de cervejas do mundo: a Anheuser-Busch InBev (AB InBev), sendo ela a quarta maior cervejaria do mundo e líder do mercado latino-americano neste seguimento. Mantém operações em 14 países das Américas, a partir de cinco unidades de negócio: Cerveja Brasil, a maior operação, com aproximadamente 70% do mercado; RefrigeNanc Brasil, com refrigerantes, bebidas não alcoólicas e não carbonatadas; Quinsa (Argentina, Bolívia, Chile, Paraguai e Uruguai); Hila-ex (Equador, Guatemala, Nicarágua, El Salvador, Peru, República Dominicana e Venezuela) e Canadá.



Figura 1 - Mapa de Atuação (Companhia de Bebidas das Américas - Ambev, 2011)

Com aproximadamente 50 mil funcionários (ao final de 2010) no Brasil e em mais 13 países, a Ambev tem como maior patrimônio os seus colaboradores, por isso investe bastante em treinamentos, cursos internos e externos através da Universidade Ambev, que, em 2010, promoveu 74 programas, 712 cursos e mais de 38 mil horas de treinamento, em módulos presenciais e on-line. Nela todos são incentivados a agir como donos do negócio, buscando os melhores resultados e recebendo o devido reconhecimento com base em méritos sempre em busca de um sonho: ser a melhor empresa de bebidas em um mundo melhor.

CAPÍTULO 4

4. Treinamentos fornecidos

Durante todo o estágio foram oferecidos treinamentos que visaram à absorção do conhecimento básico necessário para se exercer a função de supervisor na companhia. Estes treinamentos englobaram os conceitos e as metodologias utilizadas por ela para que, após assumir a supervisão de determinada área, o supervisor tivesse total condição de gerir, com excelência, sua função garantindo os melhores resultados. Treinamentos em Qualidade, Gestão de dados e pessoas, Segurança do trabalho, em sistemas corporativos e muitos outros foram vistos durante este período, logo a seguir serão apresentados parte destes treinamentos.

4.1 Treinamentos em Qualidade

Os treinamentos em Qualidade visam à execução do processo da melhor forma possível garantindo ao consumidor produtos íntegros, de boa qualidade e sem riscos a sua saúde conforme a legislação. É por isso que, entre muitas de suas atribuições, é papel do supervisor garantir uma boa limpeza e organização da área, checar se os padrões de análises estão sendo cumpridos na frequência certa, segregar produtos com qualidade duvidosa, garantir que o produto final esteja dentro das especificações, entre outros. A seguir alguns treinamentos realizados:

- **Higiene e Segurança alimentar:** Apresenta como se deve comportar o funcionário com a higiene pessoal e limpeza da área onde está alocado;
- **HACCP (Harzard Analysis Critical Control Point):** Apresenta como devem ser avaliados e controlados todos os perigos físicos, químicos e microbiológicos dentro da companhia;
- **BPF (Boas Praticas de Fabricação):** Apresenta todos os princípios e regras para o correto manuseio de alimentos, desde a matéria-prima até o produto final;
- **PTP (Padrão Técnico de Processo):** Neste treinamento são apresentadas todas as análises e verificações que devem ser feitas, com suas respectivas frequências durante o processo, classificando-as e mostrando o que pode acontecer caso não sejam cumpridas;

- **Produtos não Conformes:** Treinamento no qual é apresentada a especificação de produtos não conformes e o fluxo que deve ser seguido ao detectá-los.

4.2 Treinamentos em Segurança

Os treinamentos em segurança visam à execução do trabalho da melhor forma possível sem que haja risco algum para os executantes. É papel do supervisor zelar pela vida do seu operador garantindo que o trabalho executado por ele seja feito com total segurança. A seguir alguns treinamentos realizados:

- **PTR (Permissão para trabalho de risco):** Neste treinamento é apresentado o documento utilizado para mapear os riscos aos quais estão submetidos os funcionários ao realizarem determinadas atividades. O prazo de validade deste documento, local de armazenamento e seu controle também são apresentados neste treinamento.
- **Bloqueio de Energia e Acesso seguro as máquinas:** Treinamento onde são apresentados todos os conceitos, ações e responsabilidades para o travamento de fontes de energia e acesso as máquinas, assegurando a realização do trabalho com máquinas totalmente desenergizadas;
- **EPI:** Treinamento no qual são apresentados todos os conceitos, ações e responsabilidades para aplicação eficaz de equipamentos de proteção individual, em todas as áreas do negócio, de acordo com cada tipo de risco específico do local de trabalho.

4.3 Treinamentos em Meio Ambiente

Hoje em dia as empresas vêm se preocupando cada vez mais com o Meio Ambiente. Muitas ações estão sendo tomadas para garantir que as agressões ao meio ambiente sejam mínimas ou nulas. Entender a política ambiental da empresa e mapear os riscos ambientais, em potencial, que nela se encontram também faz parte da rotina de um supervisor. A seguir alguns treinamentos realizados:

- **Política de Meio Ambiente:** Apresenta a política ambiental da companhia;

Riscos e não conformidades ambientais: Apresenta todos os procedimentos, conceitos e responsabilidades para o levantamento de riscos e não conformidades ambientais na companhia.

- **CIMA (Comissão Interna de Meio Ambiente):** Treinamento no qual são apresentados todos os deveres e responsabilidades de um “cimeiro” (integrante da CIMA).

4.4 Treinamentos em Gestão

Gerir é sinônimo de administrar e tem a ver com todo o controle e ações propostas envolvendo um conjunto que pode envolver pessoas, empresa, produtos, serviços, clientes. Gerir é conseguir controlar com eficiência ou em busca dela. Em busca do controle com eficiência vários treinamentos foram ministrados. A seguir alguns desses treinamentos:

- **Requisitos Legais e Especificações:** Apresenta as especificações do produto em cada etapa do processo determinando responsabilidades;
- **Frequência Analítica:** Apresenta a frequência das verificações e análises durante todo o processo determinando responsabilidades;
- **Fechamento de Produção:** Treinamento no qual é estabelecido todo o procedimento necessário para o fechamento de produção diário.
- **Cheque de Padrão:** Treinamento em como deve ser feito o cheque dos padrões sistêmicos ou operacionais, onde devem ser relatados e qual o objetivo desta ferramenta;
- **Agenda da rotina:** Apresentação da ferramenta e suas utilidades;
- **Diário de bordo:** Apresentação da ferramenta, qual a sua importância e como deve ser utilizada;
- **Relato e tratamento de anomalias:** Treinamento ensinando como utilizar a ferramenta, sua importância, a divisão de responsabilidades, entre outros;
- **Solução de problemas:** Treinamento onde são estabelecidos conceitos, critérios e procedimentos para a solução de problemas descrevendo metodologias utilizadas para o tratamento de anomalias crônicas;
- **5s:** Treinamento onde são estabelecidos conceitos, critérios e responsabilidades em relação ao programa 5s aplicado na companhia.

4.5 Treinamentos em Gente

Tendo o seu pessoal como o maior valor da empresa, nada mais justo que treinamentos específicos para gente. Saber “cuidar” de seus operadores é preciso e é de fundamental importância para ser um bom supervisor. Desenvolver, capacitar e incentivar são apenas algumas formas de garantir uma boa gente. Abaixo seguem alguns treinamentos realizados com tal propósito.

- **Matriz de habilidades:** Treinamento nesta ferramenta apresentando sua importância e aplicabilidade na gestão de pessoas;
- **Avaliação de desempenho:** Apresenta a ferramenta e como ela deve ser usada para mensurar competências e alavancar resultados.

4.6 Treinamentos em Sistemas

Os Sistemas utilizados pela companhia auxiliam na execução de muitas atividades, além de organizar, registrar e definir um fluxo para estas. Os treinamentos em Sistemas visam o aprendizado dos sistemas utilizados na companhia para tornar a execução de atividades e o acesso a informação práticos e dinâmicos. Por isso é de suma importância que o supervisor saiba manusear e gerenciar tais sistemas. Logo a seguir serão apresentados alguns treinamentos realizados:

- **MES:** Treinamento em rotinas básicas como: apontamento de paradas, geração de relatórios, abertura de lotes, visualização da produção.
- **SAP PM:** Treinamento em rotinas básicas do sistema como: solicitar materiais, reservar de insumos, abertura notas de manutenção, fechamento de produção, entre outros.
- **RHWponto:** Gerenciamento da frequência dos funcionários.

Outros sistemas foram vistos no decorrer do estágio, mas sem necessariamente terem sido apresentados através de treinamento. São eles:

- **Peregrine:** Sistema para abertura de chamados referentes a TI.
- **Isosystem:** Sistema corporativo onde é possível visualizar todos os padrões definidos pela empresa.

CAPÍTULO 5

5.1 Ferramentas de Gestão

5.1.1 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA foi idealizado por Walter A. Shewhart na década de 30, no entanto sua aplicabilidade só ocorreu quando William Edwards Deming, na década de 50, o empregou, com sucesso, nas empresas japonesas com o intuito de aumentar a qualidade de seus processos. A figura 2 representa este ciclo.

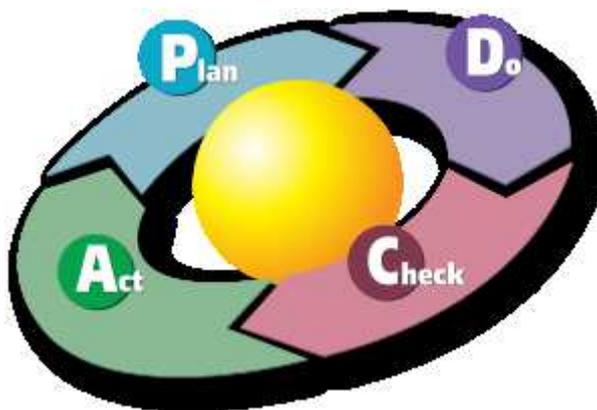


Figura 2 - Representação do Ciclo PDCA (Bulsuk, 2011)

O ciclo PDCA, também conhecido como de Ciclo de Shewhart ou Ciclo de Deming é uma metodologia que tem como função básica auxiliar no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas organizacionais, sendo extremamente útil para a solução de problemas (QUINQUIOLO, 2002). Ele é uma ferramenta de qualidade que facilita a tomada de decisões visando à melhoria contínua por meio de ações sistemáticas garantindo assim, melhores resultados e o alcance das metas necessárias à sobrevivência das organizações.

O ciclo PDCA pode seu uso de forma contínua para o gerenciamento do controle de processos, por meio do estabelecimento de uma diretriz de controle e do monitoramento do nível de controle a partir de padrões estabelecidos e da manutenção da diretriz atualizada.

O Ciclo PDCA compõe um conjunto de ações em sequência, sendo este dividido em quatro fases bem definidas e distintas. A ordem estabelecida pelas letras que compõem

sua sigla representa a sequência das fases. O ciclo começa pelo planejamento (P, plan: planejar) de ações a serem tomadas, em seguida a ação ou conjunto de ações devem ser executadas (D, do: executar) conforme planejado. A partir daí deve-se verificar (C, check: checar) o que foi feito e comparar com o planejado e, caso haja divergências deve-se agir (A, act: agir) de forma que estas sejam eliminadas.

A seguir apresenta-se de forma mais detalhada cada fase do ciclo PDCA:

- **Plan** (planejamento): Nesta fase devem-se estabelecer metas, definir estratégias e identificar o problema. A partir daí deve-se elaborar um plano de ação tomando como base a análise do processo (análise dos dados relacionados ao problema) e a análise do fenômeno (descobrir as causas fundamentais dos problemas). É também nesta fase que são definidos os métodos que serão utilizados para a obtenção dos objetivos traçados.
- **Do** (execução): Nesta fase deve-se implementar o que foi planejado conforme plano de ação. Faz-se necessária a capacitação da organização, ou seja, a aprendizagem individual e organizacional. É fundamental para realização do que foi planejado.
- **Check** (verificação): Aqui deve-se monitorar os dados obtidos na execução do plano de ação com o intuito de verificar se os dados estão sendo obtidos conforme esperado.
- **Act** (ação): A diferença entre o planejado e os dados obtidos constitui um problema. É nesta fase que se deve agir para que o problema seja sanado e não volte a se repetir. Em muitos casos as medidas tomadas determinam a confecção de novos planos de ação, de forma a melhorar a qualidade, eficiência e eficácia, aprimorando a execução até que se atinja o padrão.

Uma importante observação que se faz sobre o PDCA é que não se deve esquecer que ele é um ciclo e, portanto, deve girar continuamente. E para que isto aconteça de forma satisfatória todas as fases devem acontecer, sob pena de grandes prejuízos ao processo como um todo. Ao se implementar o ciclo PDCA deve-se evitar fazê-lo sem planejamento, definir metas sem que os métodos para atingi-las sejam evidenciados, fazer e não checar, não agir corretivamente quando necessário, não capacitar os envolvidos e o mais importante, parar após a primeira volta.

5.1.2 Diagrama de PARETO

O diagrama de Pareto foi idealizado por Alfredo Pareto, economista italiano nascido no século XIX, ao analisar a sociedade e concluir que a maior parte da riqueza da população encontrava-se de posse de uma minoria e após certifica-se que este princípio poderia ser aplicado a outras áreas ele estabeleceu o método de análise de Pareto.

Este princípio, também conhecido como princípio dos 80-20%, afirma que para muitos problemas ocorridos, 80% dos seus efeitos são gerados por 20% de suas causas. Hoje em dia este princípio serve de base aos Diagramas de Pareto que são uma das mais importantes ferramentas de controle de qualidade.

Os Diagramas de Pareto são de grande importância, pois estabelecem uma ordenação nas causas de perdas que devem ser sanadas. Ele é um recurso gráfico que possibilita a visualização da relação ação/benefício sendo de essencial importância na tomada de decisão de um gestor, pois possibilita priorizar o ataque a causas que, quando sanadas, irão resolver grande parte do problema.

O diagrama de Pareto consiste num gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências da maior para a menor e permite a localização de problemas vitais e a eliminação de perdas. A figura 3 logo a seguir, apresenta o modelo básico de um diagrama de Pareto. Este diagrama refere-se às causas que ocasionam grande perda de latas na linha de produção de cerveja em lata da unidade de João Pessoa.

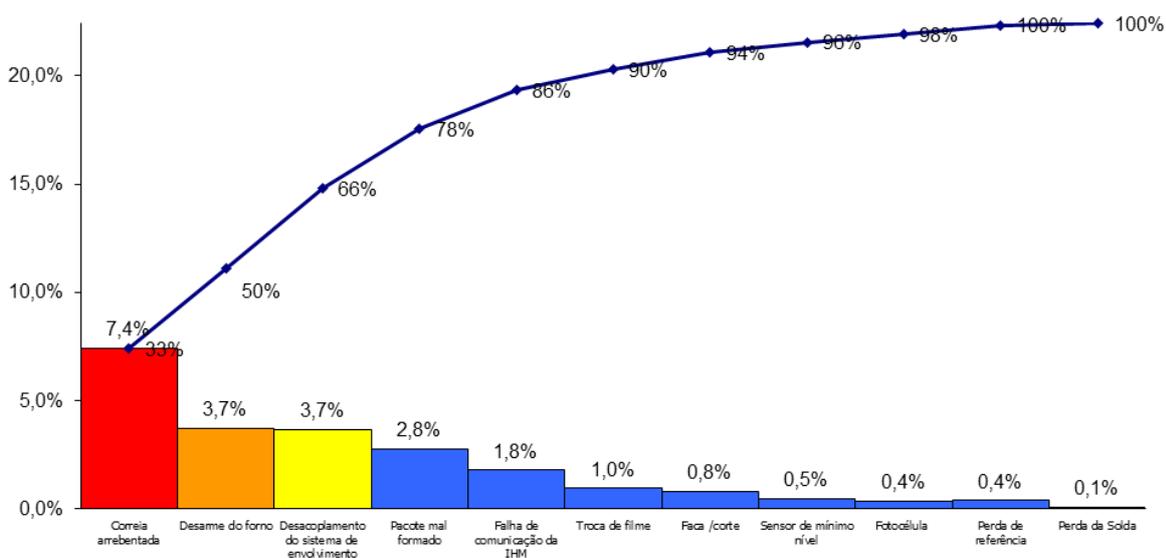


Figura 3 - Diagrama de Pareto (Companhia de Bebidas das Américas - Ambev, 2011)

5.1.3 Brainstorming

Brainstorming é uma técnica utilizada quando, em um curto espaço de tempo, necessita-se identificar e resolver problemas, levantar causas, definir ações, tomar decisões, entre outros. Ela tem como base a obtenção de um grande número de idéias relacionadas a um determinado assunto ou objetivo a partir da reunião de membros de um determinado setor sem haja restrição à imaginação e espaço para críticas.

Para uma boa execução do Brainstorming, cinco regras básicas devem ser seguidas:

- **Suspensão do julgamento:** debates e críticas podem causar inibição por parte de alguns participantes, além do desvio dos objetivos e, sendo assim, devem ser proibidos;
- **Quantidade é importante:** quanto maior a quantidade de idéias geradas melhor;
- **Liberdade total:** nenhuma idéia deve ser descartada ou desprezada, pois ela pode servir de base para idéias originais e inovadoras;
- **Mudar e combinar:** a modificação ou combinação de idéias já apresentadas são permitidas a qualquer momento desde que as idéias originais sejam mantidas;
- **Igualdade de oportunidade:** é assegurado a todos os participantes a igualdade e oportunidade de expor suas idéias.

O brainstorming pode ser conduzido de duas maneiras. A primeira, chamada de Brainstorming estruturado, é feita por meio de rodadas nas quais cada pessoa deve contribuir com alguma idéia ou simplesmente “passar” até que se recomece a rodada. Na segunda, chamada de Brainstorming não estruturado, os participantes sugerem idéias livremente.

Os dois processos possuem vantagens e desvantagens. O primeiro dá a chance de participação de todos, no entanto pode gerar certa pressão sobre os participantes. Já o segundo cria um ambiente descontraído que pode assim facilitar a geração de idéias, contudo a monopolização por parte de alguns participantes mais extrovertidos pode ocorrer.

Após o brainstorming, deve-se selecionar e classificar as idéias detalhando as principais para que, a partir daí, outras ferramentas sejam utilizadas. A figura 4, logo a seguir, apresenta o mapa básico de um brainstorming.

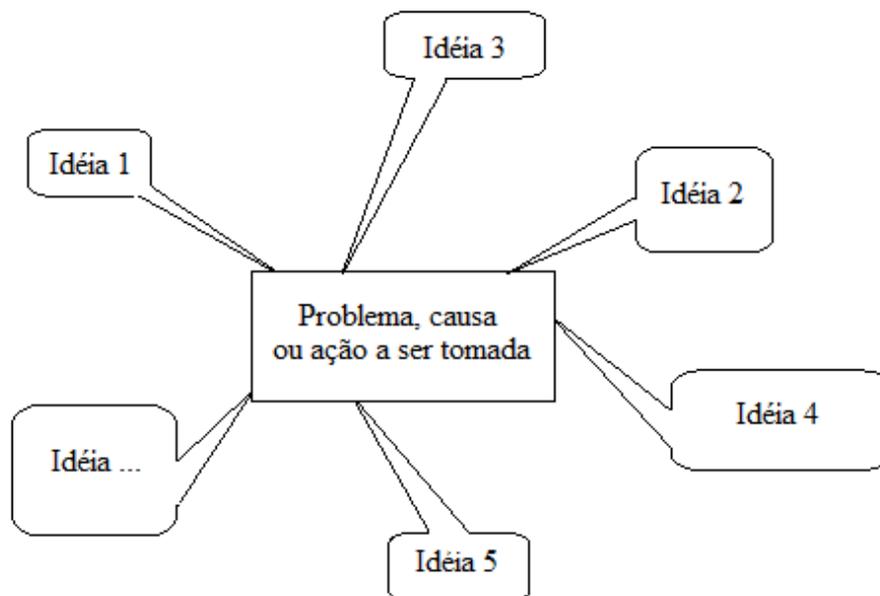


Figura 4 - Representação básica do mapa de idéias

5.1.4 Diagrama de Ishikawa

Uma forma de representar a relação entre o “efeito” e todas as possíveis “causas” quem podem contribuir para a ocorrência deste efeito é através do diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama Espinha-de-peixe. Ele foi desenvolvido por Kaoru Ishikawa, da Universidade de Tóquio, em 1943, porém somente em 1962 ele foi batizado como diagrama de Ishikawa.

O diagrama de Ishikawa é uma importante ferramenta gráfica para o gerenciamento e controle da qualidade industrial. Ele permite estruturar de forma hierárquica as causas potenciais de um determinado problema, assim como os efeitos gerados por este.

Razões e benefícios

O diagrama de Ishikawa é bastante utilizado na análise e solução de problemas por diversas razões e motivos. Identificar, organizar e documentar as causas potenciais de um efeito, além de reduzir a tendência de procurar uma causa "Verdadeira", em prejuízo do desconhecido, ou esquecimento de outras causas potenciais são algumas das justificativas para se utilizar o diagrama de Ishikawa. Como consequência de sua utilização é possível

obter-se uma boa interação entre as pessoas envolvidas provendo uma estrutura para o brainstorming, além de um registro visual das causas potenciais facilitando possíveis revisões, entre outros.

Etapas de análise

Estudos mostram que, para a solução de um problema, o planejamento de muitas empresas é falho ou pouco, sendo a intuição a principal maneira para se chegar a uma solução.

A falta de planejamento na resolução de problemas pode levar a consequências indesejadas como a dispersão de esforços e a falha na detecção do real problema podendo acarretar na adição de um longo tempo para a resolução do mesmo e, em alguns casos, a não identificação da causa tornando o sistema vulnerável.

A análise de causa e efeito pode ser realizada de acordo com as seguintes etapas descritas na tabela 1 logo abaixo:

Tabela 1 - Etapas da análise de causa e efeito

Etapa	Descrição
Identificação do problema ou Efeito	A descrição do problema, da forma clara e objetiva evita diferentes interpretações.
Coleta de informações	Pesquisar se o problema relatado é pontual ou mais elementos da infra-estrutura estão sendo afetados, relacionar os elementos que possam estar envolvidos no problema e investigar se houve alguma mudança de comportamento após a ocorrência do problema relatado torna o planejamento mais consolidado.
Análise do problema	A análise do problema pode ser feita por meio do brainstorming, técnica onde os participantes da análise levantam todas as causas possíveis do problema em um curto espaço de tempo.

Estabelecer categorias de causas	Após o Brainstorming, organizar as possíveis causas em categorias facilita na organização e geração do diagrama.
Construção do diagrama	O diagrama amplia o cenário de análise.
Desenvolvimento de idéias	Idéias devem ser apresentadas como alternativas para a solução do problema, relacionando cada uma com uma provável causa do problema.
Tomada de decisão	A tomada de decisões deve ocorrer com extrema cautela e completamente baseada na análise dos dados, pois pode afetar outros elementos da infra-estrutura.
Planeje a ação	Desenvolva um plano de ação passo-a-passo para a solução do problema.
Execute o plano	Executar o plano como planejado evita que a solução do problema fuja do esperado.

É importante observar que o diagrama de Ishikawa identifica apenas as causas possíveis e somente os dados indicarão as causas e é por isso que a riqueza de detalhes é de fundamental importância para a qualidade dos resultados. Quanto maior for a quantidade de informações disponibilizadas sobre o problema, maior será a chance de acabá-lo.

A utilização do diagrama de Ishikawa é ilimitada e cabe a empresa detalhá-lo da forma que melhor lhe convém. Nele podem ser demonstrados, em diagramas específicos, a origem de cada uma das causas do efeito, ou seja, podem ser representadas as causas das causas do efeito e assim por diante até que não se tenham mais informações.

Componentes

O diagrama de Ishikawa, em sua forma mais simples, é apresentado na figura 5. Este diagrama evidencia o principal problema da máquina que mais está impactando na perda de latas da linha de produção de cervejas em lata.

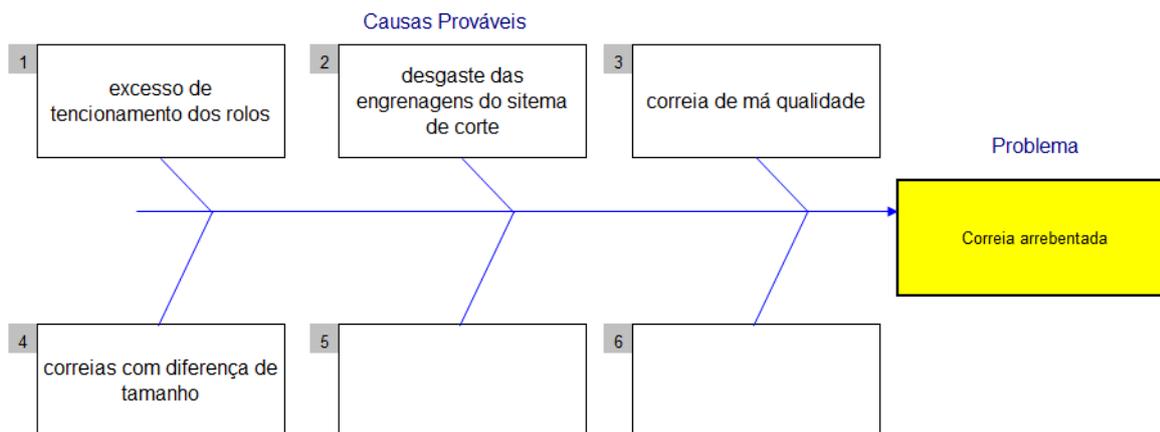


Figura 5 - Diagrama de Ishikawa (Companhia de Bebidas das Américas - Ambev, 2011)

5.1.5 Matriz GUT

A matriz GUT cuja sigla significa Gravidade, Tendência e Urgência é uma forma de priorizar problemas antes de tratá-los. É uma ferramenta bastante simples e de grande utilização nas tomadas de decisão e soluções de problemas.

Para a criação de uma matriz GUT basta que sejam listados todos os problemas relacionados a algo e em seguida sejam atribuídas notas de acordo com os seguintes critérios:

- **Gravidade:** impacto do problema sobre coisas, pessoas, resultados, processos ou organizações e efeitos que surgirão caso o problema não seja resolvido.
- **Urgência:** relação com o tempo disponível ou necessário para resolver o problema.
- **Tendência:** potencial de crescimento do problema, avaliação da tendência de crescimento, redução ou desaparecimento do problema.

A pontuação utilizada para cada critério pode ser observada na tabela 2, logo a seguir:

Tabela 2 - Matriz GUT

Pontos	Gravidade	Urgência	Tendência
5	Os prejuízos ou dificuldades são extremamente graves	É necessária uma ação imediata	Se nada for feito, o agravamento será imediato
4	Muito graves	Com alguma urgência	Vai piorar em curto prazo
3	Graves	O mais cedo possível	Vai piorar em médio prazo
2	Pouco graves	Pode esperar um pouco	Vai piorar em longo prazo
1	Sem gravidade	Não tem pressa	Não vai piorar ou pode até melhorar

Após atribuir a pontuação necessária para cada critério em uma lista de problemas basta multiplicar os valores para cada problema classificando-os em ordem decrescente de pontos. Os problemas com maior número de pontos deverão ser tratados com prioridade, pois são eles que possuem maior grau de Gravidade, Urgência e Tendência.

5.1.6 5 Porquês

A técnica dos 5 porquês foi desenvolvida por Sakichi Toyoda, fundador da Toyota. Ela foi usada no Sistema Toyota de Produção durante a evolução de suas metodologias de manufatura e ajudou a Toyota a se tornar líder mundial no seguimento de automóveis.

Os 5 porquês é uma metodologia bastante simples e tem como finalidade detectar a causa fundamental de uma anomalia (defeito, problema, entre outros). Ela consiste na realização de 5 iterações perguntando-se “o porquê”, ou seja a causa de determinada anomalia, sempre relacionando o próximo porquê a causa anterior.

Esta técnica é grande aplicabilidade, pois ao se fazer uma única pergunta, na maioria dos casos, não é possível se chegar à causa fundamental da anomalia. É importante

observar que os 5 porquês não é uma regra podendo ser menos ou mais, desde que a causa raiz seja encontrada.

Um das principais desvantagens desta técnica é que as causas fundamentais de uma determinada anomalia podem divergir quando esta técnica é aplicada por pessoas diferentes, no entanto para que possa se chegar a um senso comum faz-se necessário que as indagações sejam realizadas com a participação de toda a equipe envolvida abrindo assim, espaço para um debate em torno das causas reais.

Esta ferramenta é bem interessante e bastante eficaz, mas não deve ser utilizada sozinha, pois normalmente existem varias causas para um determinado problema e esta técnica pode fazer com que outros fatores importantes deixem de ser analisados. A tabela 3, logo abaixo, apresenta a forma de se utilizar a técnica dos 5 porquês.

Tabela 3 - Representação básica da técnica 5 porquês

Porquê	Motivo
Por que ocorreu este efeito	Causa 1
Por que ocorreu a causa 1	Causa 2
Por que ocorreu a causa 2	Causa 3
Por que ocorreu a causa 3	Causa 4
Por que ocorreu a causa 4	Causa fundamental da anomalia

CAPÍTULO 6

1. Atividades realizadas com ajuda das ferramentas de gestão

6.1 Relato e Tratamento de anomalias

Para que esta ferramenta faça algum sentido é necessário que a definição de anomalias esteja bastante clara. Anomalias são eventos ou resultados inesperados que acontecem durante o decorrer do trabalho. Tais anomalias exigem tratamento e para que este seja executado da melhor maneira são necessários os esforços de toda a companhia, do operador ao gerente, para que sejam obtidas as soluções tanto para anomalias simples quanto para anomalias crônicas.

A determinação do que deve ser tratado está relacionado diretamente com os pontos onde estas anomalias impactam, tais como: Segurança, Custo e qualidade. É preciso ter critérios para agir, pois o relato torna-se inviável para muitas anomalias simples.

Para que o relato seja possível utilizam-se gatilhos. Gatilhos são níveis aceitáveis de desvio de um item que, a partir do qual os problemas devem ser analisados e tratados.

Na empresa a utilização do relato e tratamento de anomalias se dá quando, após o disparo do gatilho, temos:

- A causa é conhecida e o problema desconhecido;
- A causa é desconhecida e o problema conhecido.

Para o caso em que a causa e o problema são conhecidos basta ver e agir, no entanto para o caso em que a causa e o problema são desconhecidos deve-se utilizar outra ferramenta para o tratamento do problema, pois nestes casos exige-se uma análise do problema mais elaborada não sendo o relato suficiente.

O relato e tratamento de anomalias é composto por uma ferramenta de qualidade de uso e aplicação simples que é a técnica dos 5 porquês. Após a utilização da técnica um plano de ação é criado e assim, o problema é sanado. Esta ferramenta é bastante utilizada na companhia. A figura 6 apresenta de forma simples e direta quais as situações nas quais o relato e tratamento de anomalias é bastante eficiente.

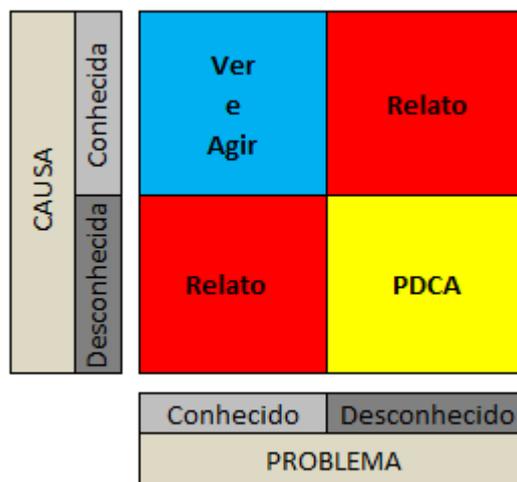


Figura 6 - Diagrama de identificação de relatos e tratamentos de anomalias

6.2 Análise de Falhas

Em negócios e economia, análise de falhas é uma ferramenta que ajuda as empresas a comparar o desempenho real com o desempenho potencial. Na sua essência são duas perguntas: "Onde estamos?" e "Onde é que queremos ser?" Se uma empresa ou organização não fizer o melhor uso dos recursos atuais ou investimento em renúncia de capital ou tecnologia, pode produzir ou realizar abaixo do seu potencial. (Wikipédia, 2011)

Esta ferramenta identifica lacunas entre a alocação otimizada e a integração dos insumos (recursos) e o nível de alocação atual. Isto revela que áreas podem ser melhoradas. Análise de lacunas envolve a determinação, documentação e aprovação da variação entre os requisitos de negócios e capacidades atuais. (Wikipédia, 2011)

Para que, ao final do ano, as metas anuais da empresa sejam batidas é necessário um acompanhamento mensal rigoroso de alguns índices. Quando as metas mensais não são batidas torna-se necessário certo investimento que pode ser de tempo, dinheiro ou recursos humanos. A diferença entre os resultados obtidos e os resultados esperados caracteriza-se como uma lacuna nos resultados e para que, ao final do ano, não haja alteração nos resultados previstos é necessário que esta lacuna seja tratada o mais rápido possível, pois, caso contrário, os resultados previstos para o ano podem não ser alcançados gerando assim, grandes prejuízos.

A utilização da ferramenta de gestão GAP Analysis possibilita que, em curto prazo, a lacuna seja tratada e com isso possa alavancar os resultados.

CAPÍTULO 7

1. Projeto Final

Faltando dois meses para o termino do estágio foi apresentado o projeto de estágio que seria desenvolvido pelo estagiário. Este projeto tinha o intuito de tornar mais sólido o conhecimento dos equipamentos utilizados na linha de produção, apresentar aos superiores os conhecimentos adquiridos durante o período de estágio e, o mais importante, a realização de melhorias.

Este projeto consistia na realização do SMED (Single Minute Exchange of Die) da linha de produção. O SMED é uma metodologia que visa a redução do tempo de Set up das máquinas e conseqüentemente um aumento da eficiência.

Visto que quase todas as máquinas e transportes necessitam de Set up e que até então este era feito de forma desorganizada o tempo para a sua realização era bastante alto. Foi desenvolvido então, um padrão de Set up para cada máquina onde nele encontravam-se todo o passo-a-passo desta atividade.

O projeto foi de grande importância e utilidade para empresa, pois agilizou o processo de Set up que, agora padronizado, será realizado de forma mais rápida e eficiente por todos os operadores da linha. Os padrões não podem ser mostrados no relatório, pois são documentos oficiais e sigilosos da empresa e sendo assim só podem ser visualizados dentro da empresa ou acessados nos computadores certificados por ela.

7.2 SMED

O mercado consumidor está cada vez mais exigente. Novos produtos, menor prazo de entrega, melhor qualidade, menor preço e maior variedade são apenas algumas de suas exigências. Com isso a flexibilidade da produção passou a ter importância estratégica para muitas empresas. Entende-se por flexibilidade de produção a capacidade de produzir uma linha variada de produtos de acordo com as necessidades do mercado. Isto implica produzir o estritamente necessário, na quantidade solicitada e no menor tempo possível.

Objetivo do SMED é a redução de estoques e materiais em processo através de set up das máquinas para o novo produto sem interromper o fluxo de produção. A tabela 4 abaixo apresenta como, na maioria dos casos, é distribuído o tempo durante o processo de Set up.

Tabela 4 - Distribuição do tempo durante o processo de Set up

Disponibilizar material, ferramentas, etc	30%
Troca física das peças	5%
Centralizar e fixar peças	15%
Ajustes	50%

A implementação do SMED é feita em 5 etapas. A seguir são descritas cada fase de sua implementação.

1º) Separação das atividades internas e externas:

Para a realização desta etapa faz-se necessário as seguintes definições:

- Atividades internas: São todas as atividades que somente podem ser feitas com a máquina parada; ex. a troca física de peças.
- Atividades externas: Atividades que podem ser realizadas enquanto o equipamento ainda produz (disponibilizar materiais, embalagens, ferramentas auxiliares, etc.).

A fase 1 do SMED foca na melhoria da organização do trabalho, sensibilizando todos os envolvidos de identificar perdas desnecessárias causadas pela organização e a tomada de ações para reduzi-las.

2º) Transformar atividades internas em externas:

Praticamente tirar todos os processos possíveis daquela parte relacionados a tarefas que são atualmente feitas com equipamento parado; p.ex. a peça seguinte já pode ser preparada e trazida até o equipamento com ele operando.

Nesta fase já vão aparecer os primeiros ganhos de carga máquina.

3º) Melhoria e padronização das atividades internas e externas:

É de extrema importância documentar o processo melhorando através de uma descrição detalhada “como executar” a tarefa e estabelecer um tempo padrão. Esta documentação serve como base para futuras melhorias, medição do desempenho e treinamento dos funcionários.

4º) Eliminação de ajustes

O lema é: “Faça certo na primeira vez”. Tendo p.ex. todas as ferramentas com altura padronizada, placas com parâmetros fixados na própria ferramenta, pinos pilotos ou guias evita ajustes e reduz o tempo de execução do set up.

5º) Paralelização de trocas

Significa que ao mesmo tempo serão feitas atividades em paralelo em vários equipamentos.

Tomando como base a metodologia SMED e com o objetivo de aprimorar a sua aplicação no ambiente de produção um ciclo PDCA foi realizado visando o mesmo objetivo: Redução do Tempo Médio de Set up da linha de produção. A seguir serão apresentadas as ferramentas de qualidade aplicadas durante o ciclo e como elas foram tratadas. É importante observar que apenas a primeira volta do ciclo será apresentada e que, como o próprio nome já diz, o ciclo PDCA não deve parar na primeira volta, pois a busca continua por melhorias é o que torna o ciclo eficiente.

7.3 Ciclo PDCA

Brainstorming

Para a prática do Brainstorming foi realizada uma reunião com duração de 20 minutos e com participação de todos os envolvidos no projeto de padronização. Este Brainstorming foi realizado com o intuito de se levantar hipóteses a cerca do problema a ser tratado. Em seguida apresentam-se os passos seguidos durante o este processo.

1º) Foi definido o tema tópico principal do mapa: Redução do tempo médio de Set up da linha de produção;

2º) Foram escritas as causas da forma como elas foram expostas;

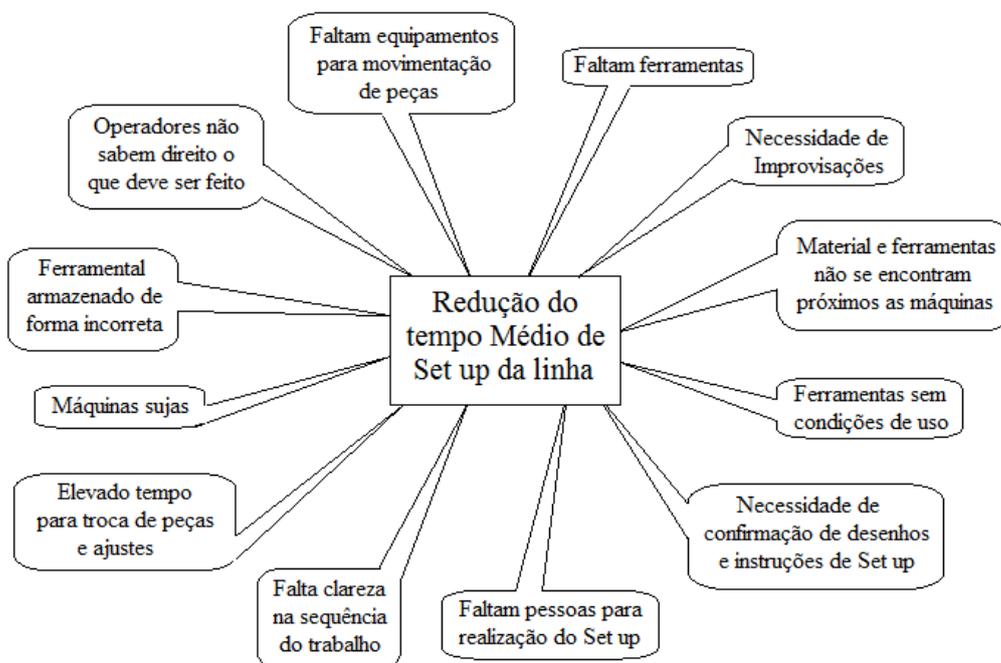


Figura 7 - Mapa de idéias da reunião

3º) Após o término do tempo estipulado, as possíveis causas foram organizadas de forma a reduzir a redundância das idéias;

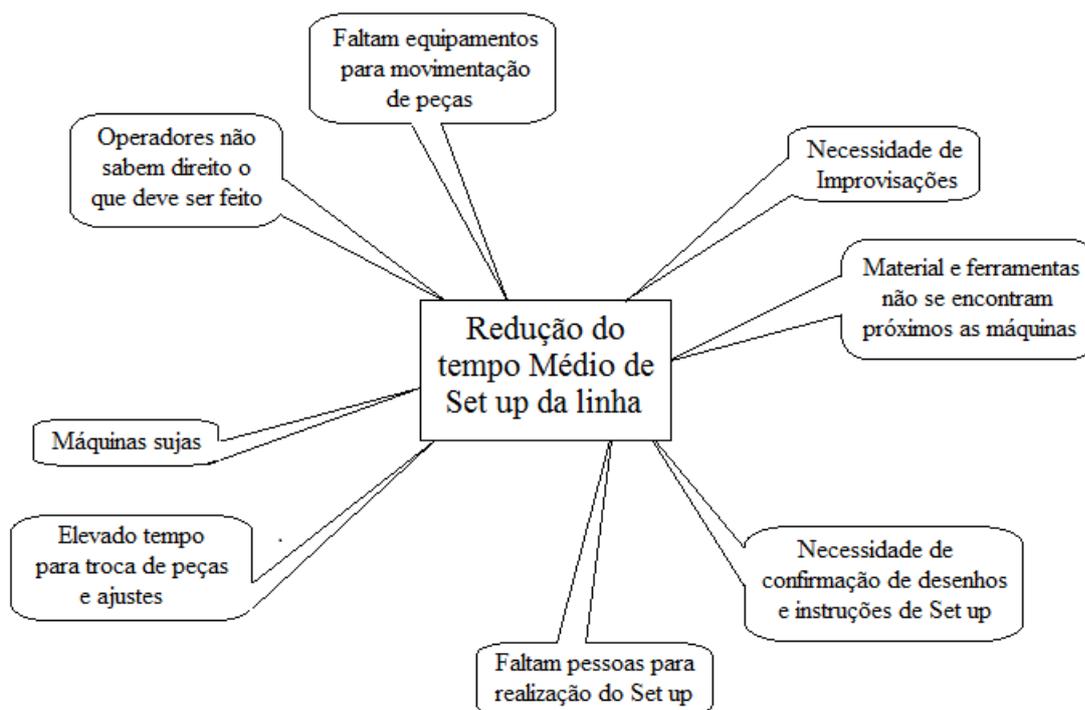


Figura 8 - Mapa de idéias revisado

Diagrama de Ishikawa

A apresentação das possíveis causas em um diagrama de Causa e Efeito amplia o cenário de análise e devido a sua representação gráfica torna a visualização do problema mais fácil. Logo a seguir está representado, na figura 8, o diagrama de Ishikawa para o problema.

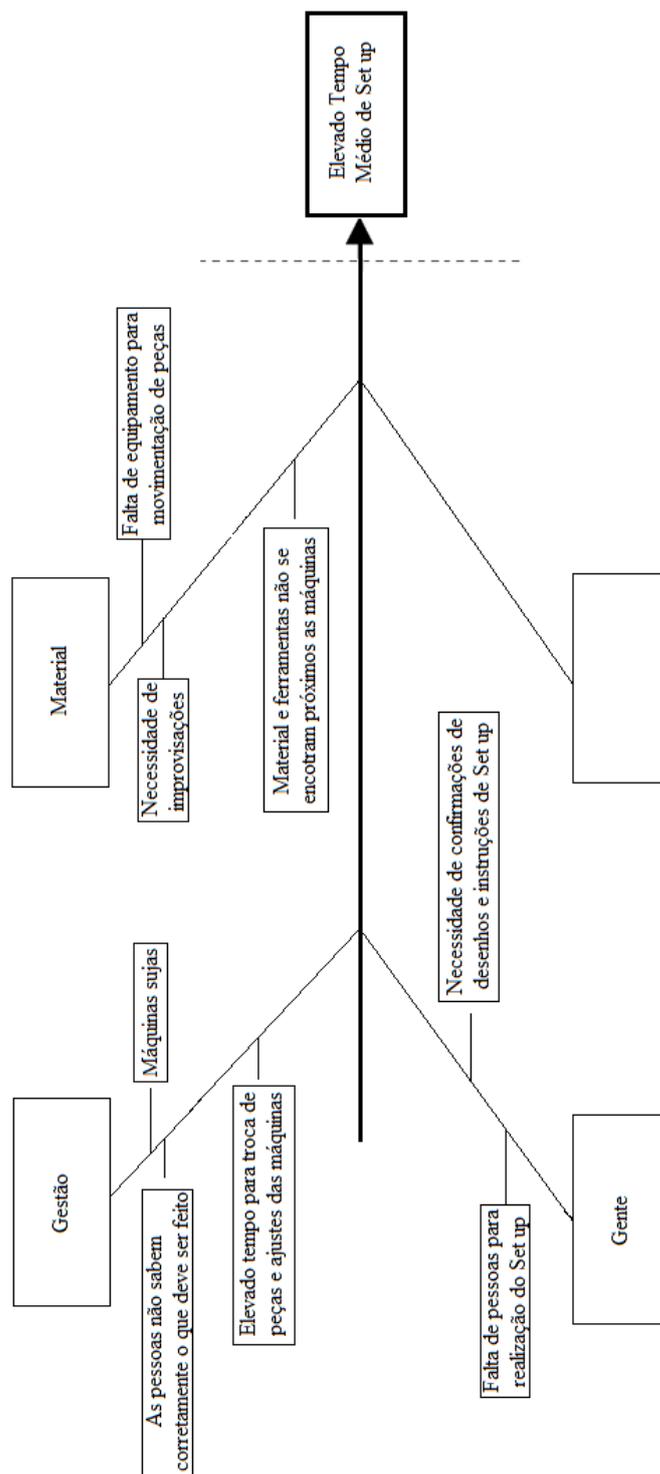


Figura 9- Diagrama de Ishikawa do problema

Matriz GUT

Após a visualização do problema por meio do diagrama de Ishikawa foi utilizada a Matriz GUT para determinar com que prioridade devem ser tratadas as causas do problema.

Tabela 5 - Matriz GUT do problema

Matriz GUT - G x U x T				
Causa	Gravidade	Urgência	Tendência	Total
As Pessoas não sabem corretamente o que deve ser feito	5	5	5	125
Necessidade de Improvisações	4	5	4	100
Necessidade de confirmações de desenhos e instruções de Set up	5	5	5	125
Falta de equipamentos para movimentação de peças	3	2	3	18
Falta de pessoas para realização do Set up	1	1	2	2
Máquinas sujas	3	5	4	60
Material e ferramentas não se encontram próximos as máquinas	5	5	4	100
Elevado tempo para troca de peças e ajustes das máquinas	5	5	5	125

Após um pequeno debate foram determinados os pesos para cada critério conforme a importância da causa. Como é possível observar na tabela 5, cinco causas foram tomadas como principais. No entanto para saber se estas são as causas fundamentais do problema a técnica dos 5 porquês foi aplicada a cada uma das causas principais.

5 Porquês

Os quadros com a análise das causas através da técnica 5 porquês estão representados logo a seguir.

Quadro 1 - Técnica 5 Porquês aplicada a causa 1

5 porquês – Causa 1		
	Por que	Motivo
1º)	As pessoas não sabem corretamente o que deve ser feito	As pessoas não entendem o fluxo correto do Set up
2º)	As pessoas não entendem o fluxo correto do Set up	Falta clareza na sequência do trabalho
3º)	Falta clareza na sequência do trabalho	Não foi ensinada a sequência correta
4º)	Não foi ensinada a sequência correta	Não foi definida a sequência correta do trabalho
5º)	Não foi definida a sequência correta do trabalho	Não há um padrão específico para o Set up das máquinas

Quadro 2 - Técnica 5 Porquês aplicada a causa 2

5 porquês – Causa 2		
	Por que	Motivo
1º)	Necessidade de improvisações	Ferramentas sem condições de uso ou não existem
2º)	Ferramentas sem condições de uso ou não existem	Ferramentas quebradas, perdidas ou roubadas
3º)	Ferramentas quebradas, perdidas ou roubadas	Falta de conscientização da operação
4º)		
5º)		

Quadro 3 - Técnica 5 Porquês aplicada a causa 3

5 porquês – Causa 3		
	Por que	Motivo
1º)	Necessidade de confirmações de desenhos e instruções de Set up	Operadores não entendem os manuais das máquinas
2º)	Operadores não entendem os manuais das máquinas	Não estão capacitados
3º)	Não estão capacitados	Não houve treinamento de Set up
4º)	Não houve treinamento de Set up	Falta de planejamento para os treinamentos de Set das máquinas
5º)		

Quadro 4 - Técnica 5 Porquês aplicada a causa 4

5 porquês – Causa 4	
Por que	Motivo
1º)	Material e ferramentas não se encontram próximos as máquinas
2º)	
3º)	
4º)	
5º)	

Quadro 5 - Técnica 5 Porquês aplicada a causa 5

5 porquês – Causa 5	
Por que	Motivo
1º)	Elevado tempo na troca de peças e ajuste das máquinas
2º)	Não há marcações nos transportes e máquinas e existe grande quantidade de parafusos e roscas
3º)	
4º)	
5º)	

Tendo em mãos as causas fundamentais foi montando um plano de ação.

Plano de Ação

O plano de ações é representado pela Tabela 6.

Tabela 6 - Plano de Ação

	Causas	Ações	Status
Maquinário	Não há marcações nos transportes e máquinas e existe grande quantidade de parafusos e roscas	- Realizar marcações utilizando serra e tintas apropriadas; - Substituir parafusos e roscas por engates rápido, grampos pneumáticos ou hidráulicos.	OK
	Deposito de peças distante das máquinas	- Definir dono para a busca e organização do material e das ferramentas necessárias para o Set up.	OK
Gestão	Não há um padrão específico para o Set up das máquinas	- Reunir operadores de cada máquina.	OK
	Falta de planejamento para os treinamentos de Set das máquinas	- Realizar reunião para definir data e horário de treinamentos para a realização do Set up de cada máquina.	PENDENTE
Gente	Falta de conscientização da operação	- Todos os dias que ocorrer Set up, passar para operação a importância do bom uso e armazenamento das ferramentas.	OK

Após a execução deste plano de ação faz-se necessário verificar e monitor o cumprimento das atividades afim de que os resultados apareçam conforme o esperado. Caso haja diferença entre o planejado e o resultado deve-se agir para que tais lacunas sejam sanadas e não voltem a se repetir.

Devido ao curto tempo entre realização do projeto e a escrita deste relatório não foi possível determinar as lacunas existentes, pois ainda não houve Set up das máquinas.

CAPÍTULO 8

8. Conclusão

Com a conclusão do período de estágio é possível dizer que este cumpriu o seu papel proporcionando um período de experiência e de bastante aprendizado tanto pelo aspecto técnico quanto pelo aspecto pessoal. Foi possível obter uma visão dos procedimentos e setores da empresa que, de forma bastante resumida, foi relatada neste relatório e que, de certa forma, deram uma compreensão básica de como funciona a empresa.

É importante ressaltar que a empresa não distingue a liderança por tipo de formação sendo toda a ela treinada seguindo os mesmos padrões de forma a atender as necessidades da empresa. A capacidade de resolver problemas, tomar decisões e gerenciar dados e pessoas são características fundamentais para uma possível contratação.

A grande lição a ser tomada é que não basta ter o título de engenheiro, é necessário ser eficiente e rápido para lidar com as inúmeras situações do dia-a-dia e que a criatividade e o poder de comunicação são ferramentas muito valiosas devendo ser incorporadas.

BIBLIOGRAFIA

- Bulsuk, K. G. (19 de julho de 2011). *Ciclo PDCA*. Acesso em 2011 de Agosto de 01, disponível em Wikipédia, a enciclopédia livre: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:PDCA_Cycle.svg
- Caneloro, R. (2003-2011). *Matriz de priorização*. Acesso em 05 de Julho de 2011, disponível em administradores: <http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/matriz-de-priorizacao/25080/>
- Companhia de Bebidas das Américas - Ambev. (20 de Julho de 2011). *Institucional Ambev*. Acesso em 20 de Julho de 2011, disponível em Ambev: <http://www.ambev.com.br/pt-br/a-ambev/institucional/a-ambev>
- Fagundes, E. M. (2011). *A solução de problemas requer processo, disciplina e liderança*. Acesso em 02 de Julho de 2011, disponível em efagundes: http://www.efagundes.com/artigos/Solucao_de_problemas_requer_processos.htm
- Godoy, A. L. (22 de Março de 2010). *Grafico de Pareto*. Acesso em 03 de Julho de 2011, disponível em Centro de Desenvolvimento Profissional e Tecnológico - CEDET: <http://www.cedet.com.br/index.php?/Tutoriais/Gestao-da-Qualidade/grafico-de-pareto.html>
- O Gerente. (2005-2006). *Diagrama de causa e efeito*. Acesso em 22 de Julho de 2011, disponível em o gerente: http://www.ogerente.com.br/qual/dt/qualidade-dt-diagrama_causa_efeito.htm
- Quinquilo, J. M. (2002). *Avaliação da Eficácia de um Sistema de Gerenciamento para Melhorias Implantado na Área de Carroceria de uma Linha de Produção Automotiva*. Taubaté/SP: Universidade de Taubaté.
- Reusing Pacheco, A. P., Werner Sales, B., Garcia, M. A., & Possamai, O. (s.d.). Acesso em 03 de Agosto de 2011, disponível em ISSS Brasil: <http://www.issbrasil.usp.br/pdfs2/ana.pdf>
- Sebrae. (2011). Acesso em 06 de Junho de 2011, disponível em Sebrae, Biblioteca On Line: [http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/49B285DDC24D11EF83257625007892D4/\\$File/NT00041F72.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/49B285DDC24D11EF83257625007892D4/$File/NT00041F72.pdf)
- Siqueira, J. (2011). *Ferramentas de criatividade*. Acesso em 03 de Julho de 2011, disponível em Ricardo Almeida: <http://www.ricardoalmeida.adm.br/brainstorming.pdf>
- Sousa, J. P. (20 de Setembro de 2006). *Ciclo PDCA: Um instrumento para a melhoria contínua*. Brasil.
- Total Qualidade. (27 de Janeiro de 2010). *Análise de Causas - Cinco porquês! Por que não seis?* Acesso em 08 de Agosto de 2011, disponível em Total Qualidade: Qualidade e Gestão: <http://www.totalqualidade.com.br/2010/01/analise-de-causas-cinco-porques-por-que.html>

Veras, M. (23 de Junho de 2010). Acesso em 03 de Agosto de 2011, disponível em
[http://gestaodeprojetos10.blogspot.com/2010/06/diagrama-de-pareto:](http://gestaodeprojetos10.blogspot.com/2010/06/diagrama-de-pareto)
http://4.bp.blogspot.com/_63NN3GyCHRQ/TCHAn7-FOkl/AAAAAAAAAC5w/sbtX3K6Vjpo/s1600/fig47.gif