



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE
SERGIPE – FANESSE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

JOÃO PAULO CAMPOS DE MENEZES

**CONTROLE DE PERDAS COMO FERRAMENTA DE
REDUÇÃO DE CUSTOS: estudo de caso sobre a quebra de
garrafas da linha 501 Ambev filial Sergipe**

JOÃO PAULO CAMPOS DE MENEZES

**CONTROLE DE PERDAS COMO FERRAMENTA DE
REDUÇÃO DE CUSTOS: estudo de caso sobre a quebra de
garrafas da linha 501 Ambev filial Sergipe**

**Monografia apresentada à banca
examinadora da Faculdade de Negócios
de Sergipe - FANESE, como requisito
parcial e elemento obrigatório para
obtenção do grau de bacharel em
Engenharia de Produção, no período de
2010.2**

**Orientador: Dr. João Vicente Santiago do
Nascimento**

Coordenador: Dr. Jefferson Arlen Freitas

**Aracaju-SE
2010.2**

JOÃO PAULO CAMPOS DE MENEZES

**CONTROLE DE PERDAS COMO FERRAMENTA DE
REDUÇÃO DE CUSTOS: estudo de caso sobre a quebra de
garrafas da linha 501 AmBev filial Sergipe**

Monografia apresentada à banca da faculdade de administração e negócios de Sergipe – FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para obtenção do grau de bacharelado em Engenharia de Produção, no período 2010.2

Prof. Dr. João Vicente Santiago do Nascimento
1º Examinador

Prof. Esp. André Maciel Passos Gabillaud
2º Examinador

Prof. Esp. Josevaldo dos Santos Feitosa
3º Examinador

Aprovado (a) com média:

Aracaju (SE), ____ de _____ de 2010.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela minha vida e por sempre me dar forças para conseguir alcançar meus objetivos, mostrando que os momentos de tormentos são alicerces que auxiliam na realização dos nossos sonhos e nos tornam pessoas melhores. Por ser fonte inesgotável de amor, bondade e justiça.

Agradeço muito à minha mãe, Rita Alves de Campos Menezes, pelo amor, dedicação, exemplo de esforço, educação e por todas as lições que me deu com sua incalculável beleza, seriedade, senso de responsabilidade, humor e paciência. À minha mãe serei eternamente grato, por todo esforço em me educar sobre o que é certo e correto.

Agradeço a meu pai, Elbert Gonçalves de Menezes que sempre me orientou e me fortaleceu nos momentos de dificuldades.

A meu irmão que esteve sempre junto a mim para superar as dificuldades que a vida nos impôs, servindo de base em meus momentos de fraqueza.

Todos os meus parentes que se fizeram presentes em meus momentos de dificuldade e me ajudaram com palavras de conforto e mãos amigas.

Meus amigos Arquí Silva, Everton Santos, Luiz Carlos que sempre estiveram presentes, tanto nos momentos alegres quanto nos difíceis dessa nossa trajetória como estudantes trabalhadores. Também a todos os amigos que encontrei nas salas de aula e fora delas onde juntos compartilhamos alegrias e tristezas, mais sempre com muito respeito e fraternidade.

Aos amigos que tenho o prazer de ter conquistado no trabalho e que me incentivaram a sempre ser uma pessoa melhor, que por vezes apostaram em meu potencial e me ajudaram a superar dificuldades inúmeras em minha formação profissional.

Aos mestres e professores sem os quais nada poderia se realizar, e aos quais serei sempre grato por todo o incentivo e ajuda dispensada. Em especial a pessoas honradas que sempre serão referências: João Vicente, Jefferson Arlen, Mário Celso e André Gabillaud.

RESUMO

Este trabalho foi realizado na empresa AmBev filial Sergipe, com o propósito de analisar o controle do processo a fim de maximizar a redução de custos através do cálculo do índice de perdas ocasionadas pela quebra de garrafas em seu sistema produtivo. As planilhas de controle de produção foram utilizadas para mensurar e localizar os pontos críticos de ocorrência destas perdas, de acordo com: a análise do cenário da produção em termos de perda de embalagens (garrafas); a utilização das ferramentas de qualidade: Estratificação, Gráfico de Pareto e Fluxograma; a divisão do *layout* da linha por trechos para avaliar o fluxograma do processo; e a contabilização e análise de custos das perdas no processo. O motivo relevante para a realização deste trabalho foi a recente constatação do aumento do índice de quebra de garrafas na linha de produção. Tal situação está diretamente ligada ao gerenciamento do índice e à execução da manutenção preventiva. Com o monitoramento e controle das perdas, foi possível estabelecer estratégias que direcionaram a redução de custos e aumento de produtividade no processo trazendo maior lucratividade à empresa. Foi executado um plano de ação que apontou falhas no controle e atraso nas ações corretivas, bem como atrasos no cumprimento dos planos de manutenção. Neste sentido, o gerenciamento e controle de perdas na gestão do processo e o sistema de manutenção devem trabalhar de forma sincronizada para que, dessa forma, se possa estabelecer e alcançar as metas objetivando maior competitividade no mercado para a empresa.

Palavras-chave: Monitoramento. Controle. Perdas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema simplificado comparativo entre causa e efeito/ erro e defeito.	19
Figura 2 - Layout simplificado da linha de produção.....	24
Figura 3 - Separação de perdas por pontos da linha de produção, acumulado em três meses	28
Figura 4 - Quebra por trecho na produção no mês de Junho	30
Figura 5 - Quebra por trecho na produção no mês de Julho	31
Figura 6 - Quebra por trecho na produção no mês de Agosto.....	31
Figura 7 - Quebra diária de garrafas nas produções no mês de Agosto.....	32
Figura 8 - Metas propostas para os trechos da linha de produção	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Índices de perdas por mês.....	25
Tabela 2 - Controle de perdas por trechos.....	27
Tabela 3 - Quebra de garrafas por mês por mês	34
Tabela 4 - Custo das perdas para os três meses estudados.....	34
Tabela 5 - Perdas nas produções de cerveja no mês de junho.....	35
Tabela 6 - Perdas nas produções de cervejas no mês de julho.....	36
Tabela 7 - Perdas nas produções de cervejas no mês de agosto.....	37

SUMÁRIO

RESUMO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

1 INTRODUÇÃO	09
1.1 Objetivos	11
1.1.1 Objetivo Geral	11
1.1.2 Objetivos Específicos	11
1.1.3 Justificativa.....	11
1.1.4 Caracterização da Empresa.....	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 Processo de Fabricação	14
2.1.1 Perdas no processo produtivo.....	14
2.1.1.1 Perdas por Superprodução	15
2.1.1.2 Perdas por Transporte	15
2.1.1.3 Perdas no estoque	16
2.1.1.4 Perdas por espera	16
2.1.1.5 Perdas devido a fabricação de produtos defeituosos	17
2.1.1.6 Perdas no processamento propriamente dito	17
2.2 Método de Controle.....	20
2.2.1 Brainstorming	20
2.2.2 Estratificação.....	20
2.2.3 Gráfico de Pareto	21
2.2.4 Fluxograma	21
2.3 Motivação dos Colaboradores	21
3 METODOLOGIA	23
3.1 Introdução.....	23
3.2 Divisão da linha de produção.....	23
4 RESULTADOS E DISCURSSÕES	25
4.1 Quebra de garrafas	25
4.2 Contabilização das Perdas e identificação das causas	28
4.3 Custos das Perdas	33
4.4 Influência do Volume de Produção.....	34
4.5 Critérios de melhorias.....	38
4.6 Proposição de metas	39
5 CONCLUSÕES	41
REFERÊNCIAS.....	42

1 INTRODUÇÃO

O objetivo de toda organização com fins lucrativos é o aumento constante de suas receitas. Uma das ações para atingir tal objetivo é a necessidade de redução de custos, ação esta imprescindível para que a empresa se consolide no mercado. Essa redução de perdas favorece a concorrência de mercado com a diminuição do custo unitário de produção, proporcionando a empresa uma vantagem significativa sobre seus concorrentes.

Conseqüentemente há a necessidade de aumento de qualidade dos produtos, que trará uma maior satisfação e fidelização dos consumidores. Desta forma, o controle de custos é uma das mais importantes estratégias de negócios de uma empresa.

Ao controle de custos deve-se destinar toda a dedicação e esforços necessários para a execução das ações geradas em seus estudos. Todos devem ter clareza da importância de cada objetivo e o envolvimento é essencial para o alcance dos resultados.

Cada ponto impactante deve ser bem identificado, para que com este conhecimento se possa agir de forma mais eficiente e rápida no controle das perdas. As cartas de controle, onde são atualizados os índices, devem ser abastecidas de informações precisas e confiáveis, não cabendo dúvidas sobre a fonte e valores nelas contidos. O gerenciamento de perdas visa o aperfeiçoamento contínuo do processo e prega a não tolerância a erros.

As perdas em qualquer tipo de produção devem ser avaliadas e monitoradas constantemente, para que se possam realizar controles eficazes dos índices gerenciados, evitando as oscilações de resultados, que representam falta de controle do índice medido. No que diz respeito a indústria cervejeira não é diferente. O acompanhamento destes resultados nos permite visualizar um cenário de perdas consideráveis de embalagens. Estas perdas, adicionadas ao somatório de outras ligadas à manufatura dos produtos, tais como: cerveja; gás carbônico; energia elétrica; óleo combustível e outras perdas implícitas no processo geram problemas

em sua produção exigindo um acompanhamento, e uma melhora em sua produção.

O gerenciamento das perdas deve ser encarado por qualquer empresa como principal meio de redução de custos. Todas as ações criadas por este gerenciamento são de caráter emergencial, os cálculos de eficiência da linha de produção são ponderados pelas perdas, o que torna clara a intenção de redução contínua de custos e mostra que a eficiência de produção não pode estar desvinculada dos seus vários ativos secundários.

Desta forma, é preciso que se tenham definidos todos os aspectos que envolvem a produção, desde a programação, passando pela execução das tarefas de operação chegando ao fechamento dos índices. Cada item deve ser acompanhado de forma contínua e constante, utilizando-se planilhas eletrônicas de controle, atualizadas hora a hora e a cada fechamento de produção, simplificando o controle e a correção dos distúrbios que ocorrerem.

Diante de incidentes que causam perdas no processo, ações corretivas devem ser tomadas para eliminar suas causas. Estas ações, após terem sido implantadas, tornar-se-ão parte integrante do padrão operacional de execução das tarefas de rotina dos colaboradores, gerando, conseqüentemente, um aprimoramento instantâneo nos métodos de produção tornando-os mais eficazes à medida que cada erro é corrigido.

O ambiente de trabalho deve ser preparado para que a implantação do gerenciamento se realize de forma aprazível. Para isso, os gerentes de área, supervisores e colaboradores precisam ser conscientizados da necessidade da utilização dos padrões de processos operacionais, que mostra a forma correta e padronizada de execução das atividades de produção. Estes devem possuir informações suficientes para o esclarecimento de todas as questões relativas à execução da tarefa, com ênfase nas atividades que possam gerar perdas de insumos.

O plano de ação criado para alcance dos objetivos deve ser explícito, simples e direto, com o mínimo de burocracia. Este deve ser preparado por uma equipe formada por operadores, especialistas e supervisores e com a aprovação do gerente de área. Aos gerentes cabe a função de prestar crédito ao trabalho e solucionar problemas que estejam distantes das funções operacionais, e ainda estabelecer as metas de acordo com o plano de metas da unidade produtora.

O envolvimento dos colaboradores ligados à operação das máquinas é essencial para que se tenha progresso na implantação das ações de controle de perdas, uma vez que são estes colaboradores que efetivamente identificam, propõem e executam melhorias no processo. É certo que a valorização dos colaboradores trará resultados para o tratamento do trabalho de controle de perdas.

Dessa forma, o presente trabalho propõe a análise dos índices de perdas de matéria-prima, em particular, quebra de garrafas no sistema produtivo de cerveja, visando a realização do gerenciamento das perdas no processo produtivo e conseqüentemente, a redução dos custos envolvidos na produção.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar o índice de Quebra de Garrafas na linha de produção de cerveja na AMBEV- filial Sergipe.

1.1.2 Objetivos Específicos

Identificar fatores que acarretam a Quebra de Garrafas na linha de produção de cervejas de 600 mL.

Apresentar os pontos da linha de produção com maior relevância para o índice de Quebra de Garrafas;

Propor ações de correção devido aos pontos de influência negativa no índice de Quebra de Garrafas na linha de produção de cervejas de 600 mL;

1.1.3 Justificativa

O objetivo maior de qualquer organização não filantrópica é a obtenção de lucros. O lucro de uma empresa é, em última instância, o resultado da sua atividade. Se uma empresa vende produtos ou serviços, o lucro poderia ser definido como o que resta do valor recebido pelas vendas quando são descontados os custos das mercadorias, serviços e os outros custos da empresa.

É indiscutível a importância de uma política de redução de custos nas organizações. Todo valor agregado do produto não terá relevância se o preço de

produção e o preço final não foram acessíveis ao consumidor. Outro fator é a concorrência de mercado que exige um baixo custo para que se possam manter preços competitivos.

A falta de controle de índices de custos agrava e prejudica a imagem da empresa junto aos colaboradores, comunidade e diretores/presidentes. O custo das perdas gera empecilhos para o crescimento da indústria e impede que novos investimentos sejam realizados.

As empresas possuem várias formas de redução de preço dos seus produtos. Para tal, há a possibilidade de negociação com fornecedores para reduzir o valor de insumos, venda de resíduos que possam ser reciclados, descontos junto com os fornecedores de utilidades como energia elétrica, água e gás, redução de mão-de-obra e, por fim, a redução de custos de produção.

Para a indústria cervejeira o controle de perdas é essencial, uma vez que o *layout* de suas unidades de produção é organizado por produto, gerando grandes volumes de produção em baixo intervalo de tempo. Desta forma, quaisquer incidentes ocorridos durante a manufatura possuem potencial para criar lacunas entre os valores reais e as metas pré-estabelecidas.

Tais incidentes possuem grande peso na somatória do custo de produção e no valor unitário do produto. Em consequência destes acúmulos de custos, o produto terá um preço final ao consumidor alto. Estando em dependência do grau de necessidade que o consumidor tem de adquirir tal produto, a indigência de compra pode ser questionada, e o produto tende a ficar estático em seus pontos de venda, por ter perdido a preferência do consumidor.

Neste sentido, visando a redução das anomalias indesejáveis que geram impacto negativo aos custos de produção dos produtos e a produtividade da empresa, este trabalho propõe identificar fatores que acarretam a quebra de garrafas, apresentar os pontos de maiores relevância para o índice e propor ações de melhorias para a redução de quebra de garrafas da linha de produção de 600 mL e como consequência haja o aumento da produtividade e maior redução de custos de seus produtos. O controle de perdas impõe sua finalidade no auxílio à sobrevivência da indústria e no seu crescimento.

1.1.4 Caracterização da Empresa

A AmBev é hoje a maior cervejaria do mundo, em volume de produção com atuação em 14 países e 45 fábricas em toda América. Atualmente, é a maior fabricante de bebidas do Brasil com 35 unidades fabris espalhadas estrategicamente por todo país. A AmBev foi criada em março de 2000, após a fusão ocorrida entre as cervejarias Brahma e Antarctica.

Com constante busca da evolução em sua participação no mercado de bebidas, a AmBev adota, além de ética em suas ações e tarefas, a constante motivação de seus colaboradores, em busca de metas coerentes com a visão da companhia.

A unidade sergipana da AmBev possui em seu parque fabril, quatro linhas de produção, sendo duas de cerveja retornável, que envasam garrafas de 600 mL e 1000 mL; uma linha mista com produções de cervejas e refrigerantes em latas, estas latas podem ter volume unitário de 350 mL ou 473 mL, sendo que esta última apenas para produções de cervejas; e uma linha de envase de chopp.

Com capacidade para produzir até 410.000 hL por mês, a AmBev é uma das maiores unidades de produção de bebidas do Nordeste e emprega, atualmente, 410 funcionários próprios.

A empresa é reconhecidamente uma das melhores gestoras de custos de produção do cenário atual no país. Este fato pode ser evidenciado através de seu crescimento e expansão todo o mundo. Nesta empresa, o controle de custos é tratado como elemento essencial para o crescimento da participação dos seus produtos no mercado, através da possibilidade de se manter presente na concorrência do mercado.

A execução de uma política de gerenciamento possibilita a redução dos custos internos, revertendo à economia gerada em investimentos, como em máquinas e materiais potencialmente mais econômicos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta os fundamentos teóricos do presente trabalho, abordando de um modo geral o processo de fabricação, destacando estudos relacionados a perda de insumos em um processo produtivo, bem como a caracterização das medidas de controle.

2.1 Processo de Fabricação

Martins e Laugeni (2005) abordam que qualquer processo de fabricação, consiste na definição dos meios com os quais a indústria transforma materiais e bens em um produto de maior utilidade, dentro de um determinado intervalo de tempo.

Estes produtos precisam possuir uma qualidade intrínseca mínima para que sejam valorizadas junto a seus consumidores e que para seus fabricantes tenham um retorno de investimentos viável.

Antunes (2008) afirma que a tarefa central da engenharia de produção consiste em desenvolver sistemas empresariais e de produção competitivos, levando em consideração não só aspectos relativos à tecnologia de produtos e processos, também a eficaz combinação da utilização dos diferentes fatores de produção. Para que isso seja possível, é necessária a compreensão da lógica econômica e dos conceitos técnicos envolvidos nas ferramentas e técnicas que servem à implementação dos sistemas de manufatura contemporâneos.

Esta argumentação define, de forma bem clara, o papel da engenharia de produção na metodologia de gerenciamento, em vistas ao aumento da produtividade da empresa moderna e que entra em concorrência internacional inevitável.

2.1.1 Perdas no processo produtivo

Brinson (1996) define perdas e desperdícios como constituídos pelas

atividades e ações que não agregam valor e que resultam em gastos de tempo, dinheiro, recursos sem lucro, além de adicionarem custos desnecessários aos produtos. Atividades que não agregam valor são as que podem ser eliminadas sem que haja redução no desempenho da empresa (custo, função, qualidade e valor agregado).

Slack (2009), também define como desperdício qualquer atividade que não agregue valor.

Várias formas de perdas podem ser citadas. Ohno (1997) e Shingo (1996) relacionaram seis perdas e suas consequências teóricas e práticas diretamente com o conceito do mecanismo da função produção, a seguir:

- Perdas por superprodução;
- Perdas por transporte;
- Perdas no estoque;
- Perdas por espera;
- Perdas devido a fabricação de produtos defeituosos;
- Perdas no processamento propriamente dito.

2.1.1.1 Perdas por Superprodução

Shingo (1996) postula que as perdas podem ser entendidas a partir de duas lógicas: a primeira é a superprodução no sentido da produção de quantidade excessiva à quantidade necessária, que pode ser intitulada de superprodução quantitativa; a segunda é a superprodução no sentido da produção antecipada em relação às necessidades, com execução anterior ao tempo previsto dos estágios subseqüentes e assim pode ser intitulada de superprodução por antecipação.

Slack (2009) define como superprodução, produzir mais do que é imediatamente necessário para o próximo processo na produção é a maior das fontes de desperdícios, de acordo com a Toyota.

2.1.1.2 Perdas por Transporte

Shingo (1996) definem que todos os custos que não geram lucro devem

ser tratados como despesas; Além disso, o aumento de tempo para o transporte gera custos, as rotas de tráfego e roteiros devem se planejados com vistas em menor tempo e distância, caracterizando as perdas por transporte.

Slack (2009) afirma que a movimentação de materiais dentro da fábrica, assim como a dupla e tripla movimentação do estoque em processo, não agrega valor. Mudanças no arranjo físico que aproximam os estágios do processo, aprimoramento nos métodos de transporte e na organização do local de trabalho, podem reduzir desperdícios.

2.1.1.3 Perdas no estoque

Além de ocultar outros tipos de desperdícios, significa perda de investimento e espaço, os quais incluem os custos financeiros para manutenção, custos quanto à obsolescência dos produtos estocados e custos de oportunidade pela perda de mercado futuro.

A introdução de métodos de sistemas de trabalho, como o JIT (*just-in-time*), foi um dos grandes responsáveis pela redução dos estoques (Nakagawa, 1993). O JIT é uma forma de reduzir custos, ganhar flexibilidade e expor os problemas, tornando-os visíveis, para que sejam solucionados (Dilworth e Nakagawa, 1993).

2.1.1.4 Perdas por espera

São formadas pela capacidade ociosa, ou seja, por trabalhadores ociosos e instalações paradas, gerando custos. São eliminadas pelo balanceamento entre a capacidade e a demanda, pelo seqüenciamento da produção e pela sincronização da produção.

Slack (2009), afirma que a eficiência de máquina e eficiência de mão de obra são duas medidas comuns, que são largamente utilizadas para avaliar os tempos de espera de máquinas e mão de obra, respectivamente. Menos óbvio é o montante de tempo de espera de materiais, disfarçados pelos operadores, ocupados em produzir estoques em processo, que não é necessário naquele momento.

2.1.1.5 Perdas devido a fabricação de produtos defeituosos

Conforme Slack (2009), a perda de qualidade é normalmente bastante significativa nas empresas, mesmo que as medidas reais de qualidade sejam limitadas. Os indicadores de refugo mostram os custos de material e talvez parte dos custos de mão-de-obra envolvida na produção com qualidade ruim. Distúrbios no sistema de controle de produção, ações no apressamento de ordens, assim como falha em fornecer como o prometido, são, entretanto menos visíveis. Os custos totais da qualidade são muito maiores do que os que tradicionalmente têm sido considerados, sendo, portanto mais importante atacar as causas de tais custos.

Neste trabalho será realizado o estudo somente das perdas durante o processamento propriamente dito, pelo qual será abordado em seguida.

2.1.1.6 Perdas no Processamento propriamente dito

Segundo Antunes (2008), as perdas no processamento consistem naquelas atividades de processamento/fabricação que são desnecessárias para que o produto, serviço ou sistema adquira suas características básicas de qualidade, tendo em vista a geração de valor para o cliente/usuário.

Antunes (2008) também sugere que sejam implantadas melhorias que estejam relacionadas às tecnologias de fabricação, máquinas, matérias-primas e mão-de-obra. Acerca disso, este autor apresenta como sugestões de melhorias:

- Melhorias da tecnologia específica do produto, tais como a substituição dos relógios de engrenagens pelo relógio digital e a substituição do carburador pela injeção eletrônica;
- Melhorias da tecnologia específica dos processos;
- Melhoria na tecnologia de máquinas como pode citar o histórico desenvolvimento do conceito de automação feito, originalmente, pela *Toyota* Fiação e Tecelagem, em suas origens com máquinas de tear.
- Melhorias da tecnologia de matérias-primas, como, a substituição ocorrida nos últimos anos do material aço para plástico nos automóveis.

Antunes (2008), no propósito de se conhecer a causa das perdas, define dois tipos de inspeção: o de inspecionar para averiguar produtos defeituosos e outro

com a intenção de localizá-los. Todavia, o ato de inspecionar para localizar defeitos, implica na não eliminação da causa do defeito, por tratar-se de uma inspeção realizada após a manufatura deste produto, com o intento de segregar a parte defeituosa.

É notório que o defeito surgiu no processo desenvolvido e que nele deve ser corrigido, porém a inspeção localizadora não supre parâmetros precisos para este fim. O aumento de funcionários ou máquinas destinados à inspeção trará uma maior confiabilidade nas inspeções realizadas, porém não será determinante para a redução do percentual de perda deste processo (Antunes 2008).

Trabalhada em outra vertente, a inspeção para prevenir produtos defeituosos executa inspeções que buscam perceber pequenos defeitos que ao final do tempo de preparação do produto tornará inadequado. Este raciocínio visa indicar o ponto de origem de defeitos de forma que o produto defeituoso e seu processo de manufatura sejam corrigidos antes que o processo se complete. Para este fim são empregados parâmetros de controle que monitoram as variáveis do processo com maior influência na qualidade do produto, gerando informações ao operador do sistema de produção (Antunes 2008).

A eficiência na redução de defeitos será tão rápida quanto for a transmissão das informações geradas pela análise de prevenção de defeitos.

Antunes (2008) sugere três tipos de inspeção, com variantes originadas dos pontos de coleta de informações, podendo ser: a inspeção sucessiva, de auto inspeção ou de inspeção na fonte. No método de inspeção sucessiva os produtos são inspecionados no processo seguinte de linha de fabricação. Este método sofre influência direta do tamanho e da velocidade dos produtos inspecionados.

Para o sistema de auto-inspeção, a verificação é feita logo após a manufatura pelo próprio operador ou por um maquinário adequado, antes que o produto seja transportado à etapa seguinte do processo.

Antunes (2008) faz algumas ressalvas sobre este processo. Do ponto de vista da sua criação teórica, o sistema de auto-inspeção é superior ao de inspeção sucessiva. No entanto, no sistema de auto-inspeção dois pontos principais devem ser analisados:

- a) Em primeiro instante, quando o próprio colaborador faz a operação de inspeção, pode ocorrer a tendência de negligenciar os padrões

técnicos de inspeção e considerar boas as peças com problemas de qualidade, e;

- b) A ineficiência da inspeção pode ser causada pela falta de capacitação eficaz dos colaboradores.

Desta forma, ambos os itens devem ser criteriosamente tratados no âmbito do sistema de gestão da qualidade. Como consequência desse tratamento, garante-se a qualidade do produto de forma consistente e livre de falhas acumulativas, uma vez que as inspeções são realizadas a cada fase do processo. Apenas a última fase pode gerar uma falha que será perceptível aos clientes externos, caso não haja uma inspeção final de qualidade ao final de produção executada.

Ainda tratando sobre o tema sistema de inspeção na fonte, Antunes (2008) esclarece.

“O sistema de inspeção na fonte implica a prevenção dos defeitos através do controle das causas principais que o originam - aos chamados erros. Fica óbvio que os defeitos sempre têm origem em determinadas causa raízes. Sendo assim, sob o prisma do sistema de inspeção na fonte, a idéia consiste em: i) eliminar a fonte do erro, e) caso o erro venha a ocorrer, impedir que o mesmo gere um defeito.” (ANTUNES 2008, p. 55)

Na Figura 1 ilustram-se como os defeitos podem sempre ser antecidos por uma falha ou erro, fazendo relação com a teoria de causa e efeito.

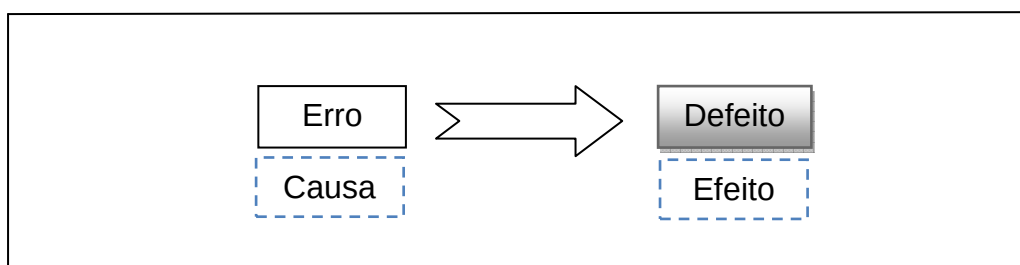


Figura 1 - Esquema simplificado comparativo entre causa e efeito/ erro e defeito.
Fonte: Antunes (2008, p. 211).

Com o mesmo raciocínio, Nakagawa (1993), define como perdas todas as formas de custos que não agreguem qualquer valor ao produto.

Perda é definido, também, por Robles Júnior (1994) como sendo:

“É a perda à qual é submetida a sociedade quando do uso de recursos escassos. Esses recursos de difícil acesso vão desde energia, material e mão-de-obra perdidos, até o tempo de horas mobilizadas para treinamento e aprendizado que a empresa e a sociedade utilizam na reciclagem de conhecimento.” (ROBLES JÚNIOR 1994, p.17)

Assim, para eliminar as perdas devem-se analisar todas as atividades executadas na empresa e tentar excluir aquelas que não agregam valor à produção, ao produto e ao cliente. Ou ainda que causem perda de tempo entre atividades.

2.2 Métodos de Controle

2.2.1 *Brainstorming*

O *brainstorming* é conhecido como “tempestade de idéias” cujo objetivo é auxiliar a resolução de certo problema fundamentado na geração de idéias. Tais idéias são livremente lançadas por um grupo de pessoas de preferência voluntárias, pelas quais suas opiniões, sem critério de avaliação, são compartilhadas entre os participantes do grupo, tornando mais interativo o desenvolvimento do grupo (Marshall, 2006).

Em suma, o *brainstorming* tem o propósito de “lançar e detalhar idéias com certo enfoque, originadas de uma atmosfera sem inibições. Buscando a diversidade de opiniões a partir de um processo de criatividade grupal” (Marshall, 2006).

2.2.2 Estratificação

Segundo Marshall (2006), o método de controle estratificação “consiste no desdobramento de dados, a partir de um levantamento ocorrido, em categorias, grupos ou, melhor dizendo, estratos, para determinar sua composição”.

Este método é caracterizado na separação de um grupo em vários subgrupos, pelas quais permitem analisar o problema sob vários pontos de vista e identificando as suas características específicas (Marshall, 2006).

2.2.3 Gráfico de Pareto

Através do gráfico de Pareto pode-se classificar itens de acordo com sua prioridade. Pode ser usado na identificação de problemas prioritários e comparação de resultados coletados antes e após uma ação.

O gráfico de Pareto é utilizado para dividir um problema grande num grande número de problemas menores que serão mais fáceis de ser resolvidos com o envolvimento das pessoas do grupo (Marshall, 2006).

2.2.4 Fluxograma

O Fluxograma serve para organizar as etapas do processo a serem avaliadas. A sua utilização é simples, consistindo em listar as atividades, ordená-las em uma seqüência cronológica dentro de uma simbologia. Cada simbologia diz respeito a um tipo de seqüência, que corresponde à atividade, à decisão e à direção de fluxo (Marshall, 2006).

2.3 Motivação dos Colaboradores

No tocante aos colaboradores, toda equipe deve ser consciente do papel que cada um desempenha, e do peso de suas tarefas sobre o controle de perdas. Uma equipe deve ser estruturada com uma formação mais eficaz possível. Os colaboradores da função operação são os maiores responsáveis pela execução das tarefas, cabendo a estes o efetivo controle de perdas.

Para Dinsmore e Silveira Neto (2004), equipes eficazes são formadas por meios de ação de mudanças de comportamento cabendo a realização de treinamentos e repetitivas reciclagens de conhecimento. Estes investimentos em pessoal agregam valor imensurável aos colaboradores, bem como mudanças concretas e tangíveis, que quando somadas levam os membros da equipe a trabalharem em conjunto para o bem do projeto proposto. O uso de algumas técnicas pode ser necessário para ajudar a moldar sua equipe em uma unidade dinâmica e coesa.

O mais importante, no entanto, é deixar bastante claro a importância de cada colaborador no controle da meta coletiva. As metas devem ser desdobradas de

forma que possam alcançar o mais próximo possível do posto de trabalho dos colaboradores. Cada membro deve possuir um indicador desta meta e gerenciar esta fração com a devida importância (Dinsmore e Silveira Neto (2004).

O reconhecimento pelos esforços dedicados à captura da meta deve ser feito de forma a tornar contínuo todo trabalho realizado. Desta forma os membros da equipe não se sentirão esquecidos em seus postos de trabalho (Dinsmore e Silveira Neto (2004).

3 METODOLOGIA

3.1 Introdução

O presente estudo de caso foi elaborado mediante investigação efetuada junto à AmBev filial Sergipe, no período de seis meses especificamente em Março, Abril, Maio, Junho, Julho e Agosto de 2010 no que diz respeito à gestão de perdas para a redução de custos na produção de cerveja. Desse modo, foi realizada uma pesquisa descritiva para tornar claro o ambiente em que se insere este objeto de estudo. Além disso, esse trabalho tem caráter quantitativo, com pesquisa de dados registrada e mensurada através de tabelas e gráficos.

Neste trabalho as perdas foram mensuradas através de gráfico e planilhas de acompanhamento, que possibilitam a identificação dos trechos com maiores impactos, no índice de quebra de garrafas.

Os procedimentos metodológicos para desenvolvimento do trabalho foram: análise do cenário de produção de cerveja em termos de perdas de embalagens (garrafas); a divisão da produção por trecho para que o fluxograma do processo fosse analisado mais objetivamente; contabilização e análise de custos das perdas no processo.

3.2 Divisão da Linha de Produção de acordo com o índice de quebra de garrafas

A linha de produção de cervejas foi dividida em quatro partes, seguindo o fluxo de movimentação do insumo, a saber: despaletizadora/paletizadora (Pal/Despal), desencaixotadora/lavadora (Dcx/Lavadora), inspetor/enchedora (Insp/Ech), pasteurizador/rotuladora/encaixotadora (Pz/Rot).

Cada trecho da linha foi monitorado e suas perdas foram calculadas através das planilhas de controle a fim de identificar os trechos que causam maior impacto no índice.

O fluxograma do processo produtivo está representado na Figura 2. Este fluxo inicia-se na despaletizadora, onde os *pallets* com garrafas vazias são despaletizados e transportados à desencaixotadora, estas garrafas são retiradas das caixas e transportadas para a lavadora, onde é realizada a lavagem e esterilização das garrafas, em seguida são inspecionadas pelo inspetor eletrônico, onde verificam se as garrafas estão sujas ou com algum objeto no interior, passando para a fase de enchimento na enchedora que logo então serão pasteurizadas e transportadas à máquina rotuladora, onde serão rotuladas e seguem para a encaixotadora chegando à fase final da produção que é na paletizadora, onde será realizado a paletização final do produto acabado em *pallets*, para então ser transportado em caminhões para os pontos de venda.

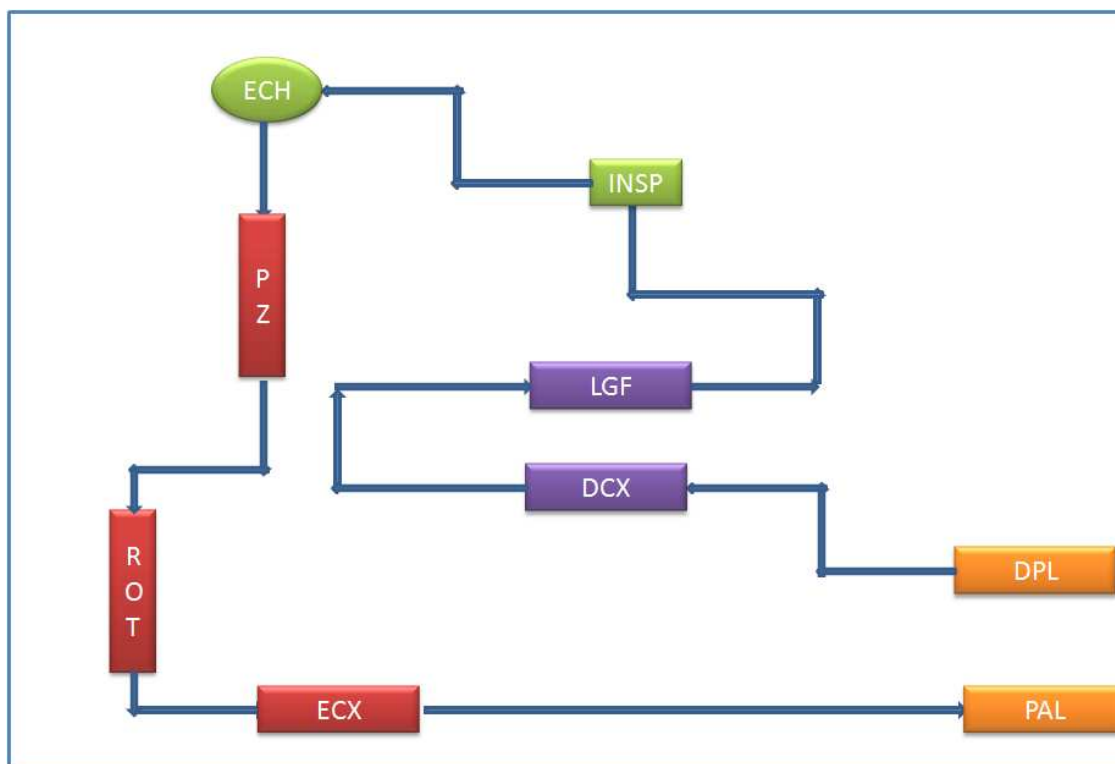


Figura 2 - Layout simplificado da linha de produção

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Quebra de Garrafas

Os debates sobre a quebra de garrafas possuem um valor diferenciado nas discussões sobre custos por se tratar do insumo de maior valor agregado na produção. São envasados, nas produções da unidade da Ambev filial Sergipe os produtos: Antártica Pilsen (AP), Brahma Chopp (BC), Brahma Fresh (BF) e Skol (SK), sendo que 60% da produção total são destinadas ao envase do produto Skol.

Através da Tabela 1, foram observados no período de Março a Agosto os índices de perda mensal por produto.

Tabela 1 - Índice de perdas por mês e produto

Perdas Mensais de Quebra com Meta 0,35%				
Mês	AP	BC	SK	TOTAL
Março	0,72	0,49	0,33	0,51
Abril	0,51	0,35	0,30	0,39
Maio	0,37	0,33	0,32	0,34
Junho	0,44	0,46	0,25	0,38
Julho	0,55	0,39	0,38	0,44
Agosto	0,63	0,50	0,41	0,50

De acordo com apresentação da Tabela 1, foi possível verificar que apenas a produção do mês de maio alcançou a meta proposta, de 0,35%, do índice de custo de quebra de garrafas, deixando evidente que o acompanhamento mensal não atendeu ao propósito de prover informações de forma eficiente ao sistema de gerenciamento. Para eliminar esta falha no fornecimento de informações do acompanhamento, foi criada uma planilha eletrônica que apresentou o valor percentual de perda para cada produção.

Diversas análises foram feitas nos dados coletados, das quais se extraíram valores que possibilitaram estabelecer os pontos para os quais se requer maior atenção e análise. Nesta análise, o entendimento de todos os valores das perdas foi um dos objetivos principais para se dispor, do conhecimento necessário deste índice por cada trecho da linha de produção. Dessa forma, criam-se números que descrevem a realidade encontrada no sistema produtivo da AmBev.

A linha de produção avaliada tem a capacidade de produzir 63.000 garrafas/hora. Nesta linha, avaliou-se a quebra de garrafas por trechos de produções, enfocando as ações necessárias ao atendimento do índice.

A Tabela 2 apresenta a planilha de controle criada para o acompanhamento das perdas para cada trecho da linha de produção. É possível, ainda, observar os trechos da linha e a partir dos valores encontrados entre um trecho e outro, calcular a quebra de garrafas para cada trecho da linha.

Esta planilha de controle gera os valores de quebra de acordo com a quantidade de caçambas de vidro quebrado que é retirada da linha. Cada caçamba cheia representa 430 garrafas. Ainda podem ser visualizados com frequência diária ou mensal, facilitando a análise dos pontos de perda.

Dessa forma, as ações terão maior eficácia no atendimento de suas propostas, uma vez que estas serão realizadas exatamente onde o problema tem sua origem.

Tabela 2 - Controle de perdas por trecho com meta de 0,35%

Equipamentos / Trechos	Caçambas(Un)	Quebra (Un)	Quebra (%)	Meta (%)	Lacuna (%)
Despaletizadora/Paletizadora	26	11.180	0,05	0,04	0,01
Lavadora/Desencaixotadora	42	18.060	0,09	0,06	0,03
Inspetor/ Enchedora	71	30.530	0,15	0,10	0,05
Pasteurizador/Rotuladora	106	45.580	0,22	0,15	0,07
Total Mês	245	105.350	0,50	0,35	0,15

Volume acumulado	20.924.064	39.756
------------------	------------	--------

Data	Despaletizadora Paletizadora	Lavadora Desencaixotadora	Inspetor Enchedora	Pasteurizad orRotulador	Total
1-ago	1	2	3	4	10
2-ago	1	2	2	5	10
3-ago	1	1	4	2	8
4-ago	2	1	2	3	8
5-ago	1	2	2	3	8
6-ago	1	3	2	2	8
7-ago	1	1	2	3	7
8-ago	0	2	2	5	9
9-ago	0	1	1	4	6
10-ago	1	2	2	3	8
11-ago	1	1	2	3	7
12-ago	0	2	1	2	5
13-ago	1	1	2	3	7
14-ago	0	1	4	5	10
15-ago	0	2	2	5	9
16-ago	1	0	2	4	7
17-ago	1	2	1	4	8
18-ago	1	2	3	4	10
19-ago	0	1	2	3	6
20-ago	2	1	3	2	8
21-ago	1	2	1	3	7
22-ago	1	0	2	4	7
23-ago	2	1	2	5	10
24-ago	0	1	3	4	8
25-ago	2	2	4	2	10
26-ago	1	1	2	5	9
27-ago	0	1	4	3	8
28-ago	1	0	5	4	10
29-ago	2	3	2	3	10
30-ago	0	1	2	4	7
Total	26	42	71	106	245

O processo de coleta de dados foi realizado com auxílio da ferramenta interna da companhia responsável pelas apurações de resultados de produção, SAP (Sistema de Apontamento de Produção). Esta ferramenta centraliza os dados e gera relatórios sobre os valores de movimentação de insumos e produtos. Porém, o cálculo da quebra de garrafas especificamente, deve ser realizado à parte do SAP, utilizando-se da planilha de controle de perdas por produção mostrada na Tabela 2.

4.2 Contabilizações das Perdas e Identificação das Causas

Os resultados do somatório acumulado das perdas de cada trecho da linha de produção, nos meses de junho, julho e agosto, conforme divisão realizada para facilitar a identificação dos pontos críticos pode ser vistos na figura 3.

Através da Figura 3 abaixo, é possível identificar que: 1,17% representam a quebra de garrafas no trecho pasteurizador/rotuladora, 1,13% no trecho inspetor/enchedora, 0,74% no trecho desencaixotadora/lavadora, e o trecho despaletizadora/paletizadora representam o menor índice de quebra na linha com 0,54% de quebra.

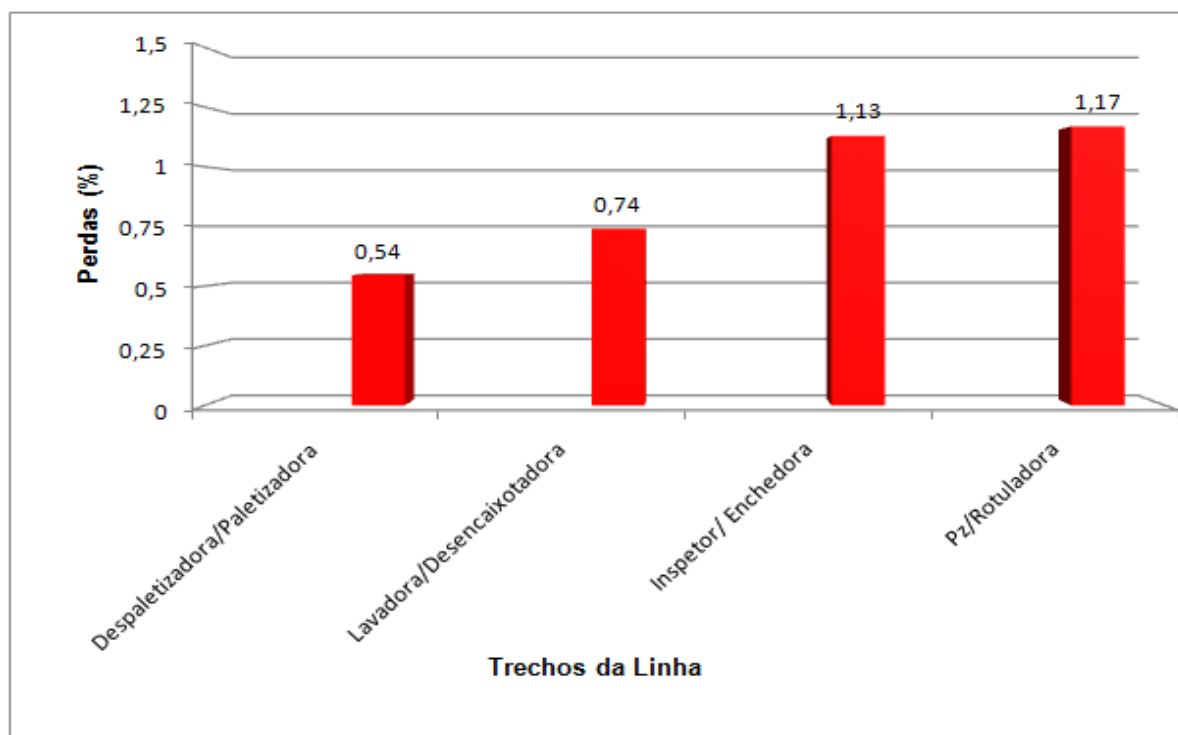


Figura 3 - Separação de perdas por pontos da linha de produção, acumulado nos meses de junho, julho e agosto.

No trecho inicial da linha de produção, despaletizadora/paletizadora há uma deficiência de controle da matéria-prima, por não haver contadores eletrônicos que confirmem a quantidade de garrafas recebidas na máquina despaletizadora. Assim, o valor de 0,54%, não deixa evidente se a perda foi na linha ou se os *pallets* já apresentavam um número de garrafas diferente da quantidade padrão que corresponde a 1008 garrafas.

Após a despaletização das caixas o insumo é transportado a desencaixotadora onde é feita a retirada das garrafas nas caixas. Neste processo foi

constatado perdas, pois os cabeçotes do equipamento soltam as garrafas, vindo a cair no interior da máquina.

O transporte destas garrafas, vazias e sujas para a lavadora, é feito em esteiras transportadoras por um trecho de aproximadamente 45 metros. Neste transporte, foi verificado uma perda acidental de garrafas que tombaram nas esteiras transportadoras por estarem desgastadas e, posteriormente, caíram na estrutura do transporte se tornando inúteis à manufatura pretendida.

A lavadora é o equipamento responsável pela esterilização das garrafas. A quebra de garrafas pode ocorrer por: alta temperatura dos tanques, devido a falha de modulação na malha de vapor acarretando o estouro de garrafas dentro da máquina e o empeno das guias de saída causando a quebra do gargalo da garrafa. O somatório das perdas no desencaxotamento, transportadores, e lavadora é contabilizado como parte do trecho desencaxotadora/lavadora.

No trecho inspetor/enchedora foi verificado o segundo maior ponto de perda de garrafas. Após a esterilização, as garrafas são transportadas até o alinhador, que é responsável pelo transporte das garrafas para o inspetor. Neste processo acontecem perdas por *crash*, que é choque físico entre as garrafas, o que causa a quebra da garrafa. O inspetor, equipamento responsável por inspecionar e rejeitar as garrafas que estejam com avarias como: boca quebrada, fundo quebrado, objetos no interior da garrafa, pode ocorrer rejeições falsas, contabilizando a quebra de garrafas que possivelmente estejam em condição de serem envasadas.

Cabe ao operador ajustar o equipamento de forma a não existir rejeições falsas no processo produtivo, eliminando assim um dos pontos de maior impacto à meta. Após a inspeção, as garrafas são transportadas para enchedora, equipamento que realiza o enchimento. Neste processo pode haver o estouro das garrafas, pois a pressão de CO_2 é alta e a garrafa pode estar vencida, vindo a quebrar.

No trecho pasteurizador/rotuladora, ponto de maior quebra na linha conforme mostrado na figura 3, foi analisado que o equipamento pasteurizador, responsável por pasteurizar o produto, aconteceu o estouro excessivo de garrafas, devido a alta temperatura dos tanques, que acontece por uma falha de controle e modulação das válvulas de água quente dos tanques. Logo, em seguida, as garrafas seguem para as rotuladoras, equipamento responsável pela rotulagem, onde foi observado o excesso de *crash*, que é choque físico entre as garrafas causando grande impacto no índice.

Há também falta de controle de saída do produto acabado na máquina paletizadora, por haver falhas nos contadores, o que pode gerar um erro na contagem de *pallets* de produto acabado da produção e um valor de fechamento geral da quebra de garrafas da linha incorreto.

Para que não haja dúvida sobre os valores observados nos gráficos, é necessário que as entradas de insumos na linha de produção e as saídas de produto acabado não suportem falhas no controle.

Inevitavelmente, apontamentos incorretos de recebimento e entrega de insumos causaram distúrbios complexos de serem percebidos, pelo fato de não serem detectados nas planilhas de produção. Este fato pode ser observado através das figuras 4, 5 e 6, sendo referentes às perdas por trecho da linha de produção de cervejas nos meses de Junho, Julho e Agosto. Foram observadas no trecho despaletizadora/paletizadora perdas iguais a zero, provavelmente decorrente de erro na contagem dos insumos neste trecho da linha de produção.

Nas Figuras 4, 5 e 6, foi observado que os maiores índices de perda não variam além dos trechos de inspetor/enchedora e pasteurizador/rotuladora, com valores entre 0,30% e 0,47%, tornando, esses dois trechos inevitavelmente, pontos críticos deste estudo.

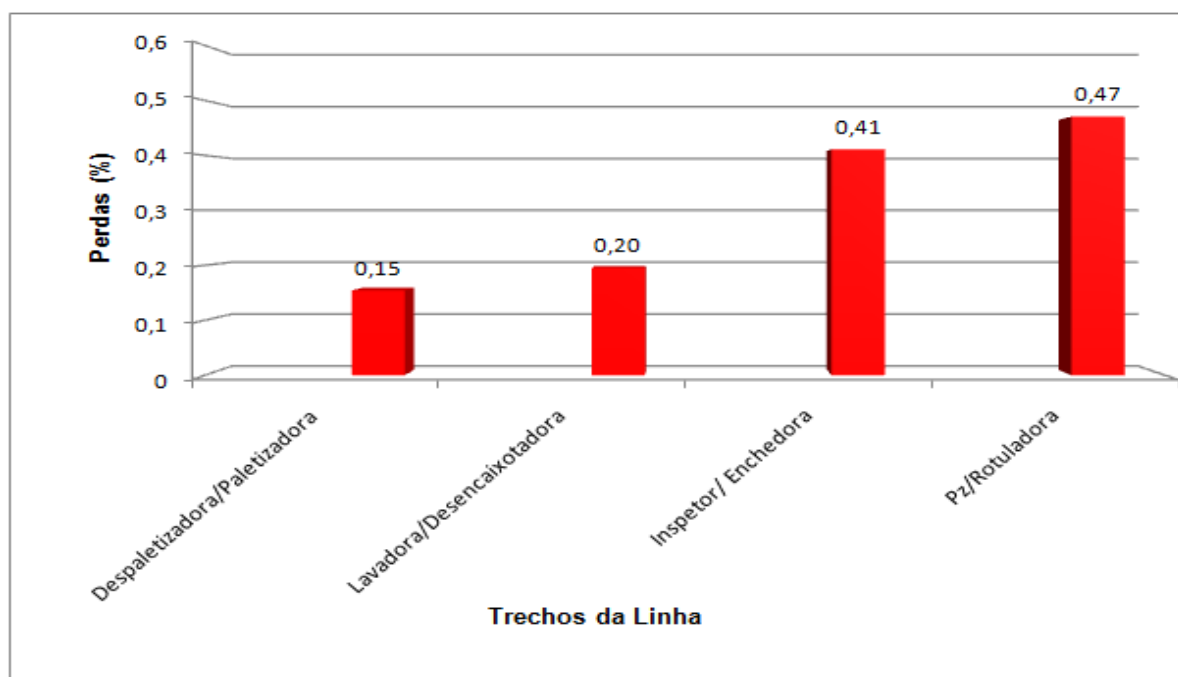


Figura 4 - Quebra por trecho na produção de cervejas no mês de junho

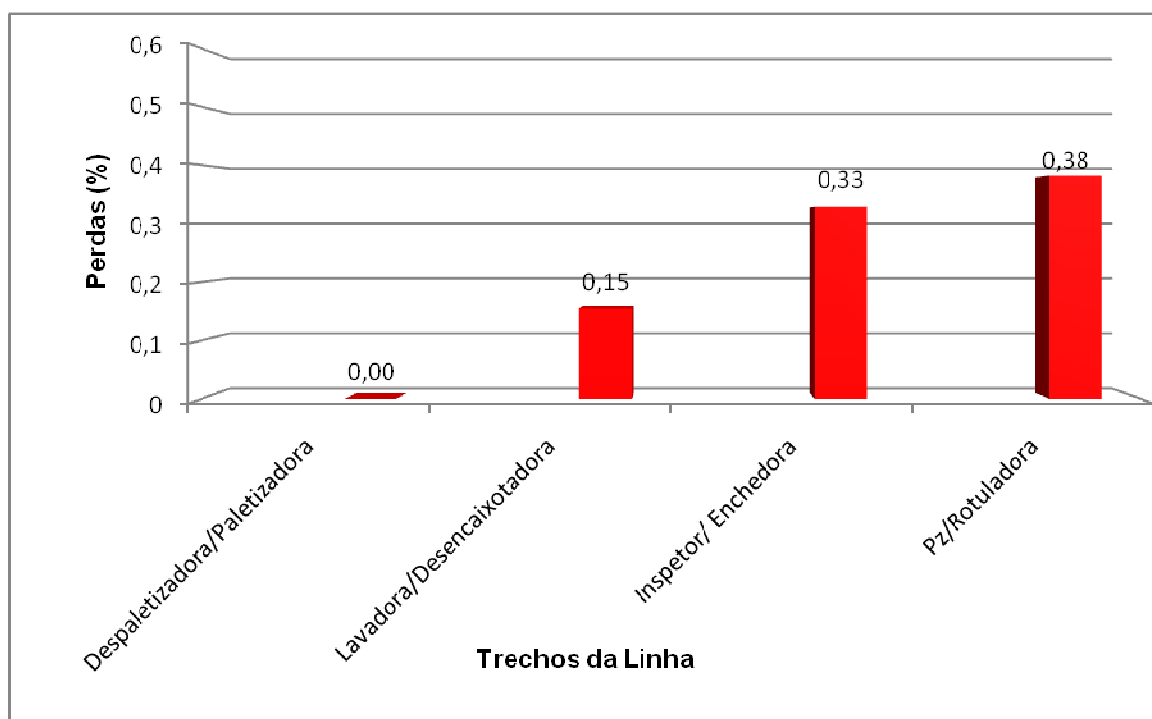


Figura 5 - Quebra por trecho na produção de cervejas no mês de julho

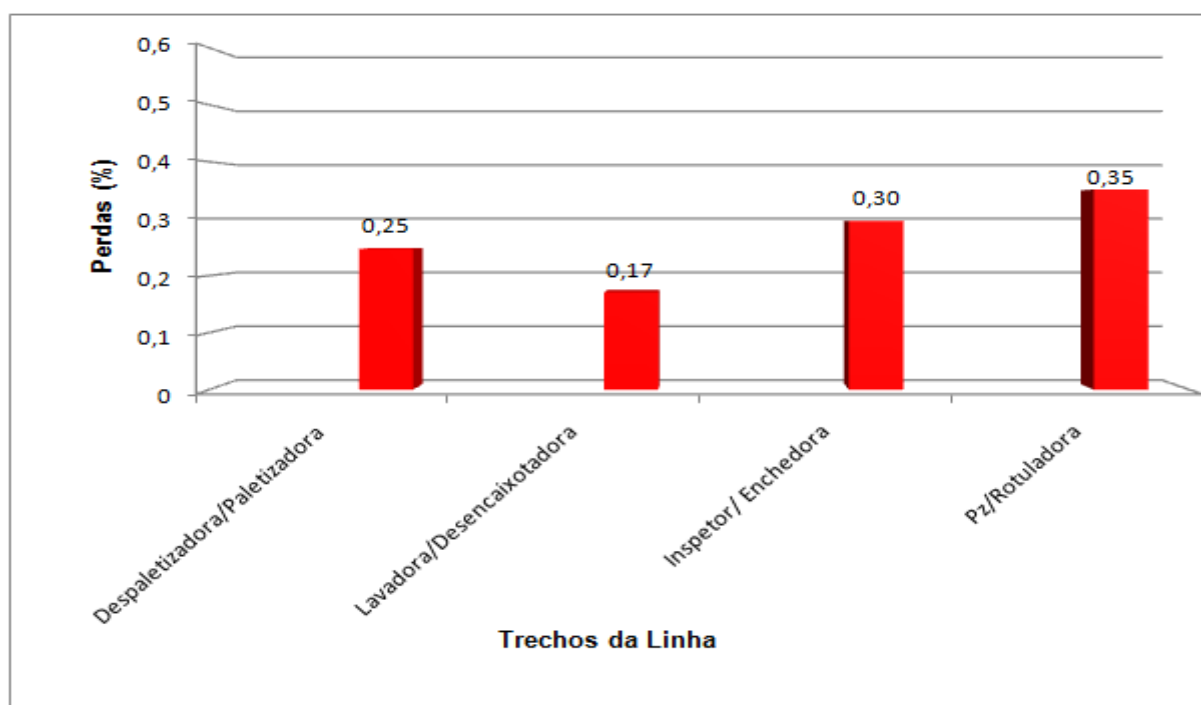


Figura 6 - Quebra por trecho na produção de cervejas no mês de agosto

De acordo com estes resultados, é notório afirmar que o maior ponto de quebra de garrafas ocorre entre o trecho inspetor/enchedora e pz/rotuladora.

A falta de acompanhamento a cada dia de produção é um problema crítico para o controle do índice. O controle da quebra de garrafas realizado a cada

produção é imprescindível para a manutenção do índice. Este fato foi observado analisando as produções do mês de agosto.

Conforme a Figura 7 o primeiro dia de produção obteve um resultado de 0,25%, cujo resultado foi abaixo da meta, mantido também no segundo dia de produção com 0,19%. A partir do terceiro dia de produção, o índice se eleva para 0,45%. Então, foi observado que a causa desta elevação não foi efetivamente bloqueada, causando um aumento ainda maior no quarto dia de produção com um valor de 0,51%.

A falta de tratamento para cada problema acarreta a possibilidade da reincidência da causa desta quebra de garrafas nas produções futuras.

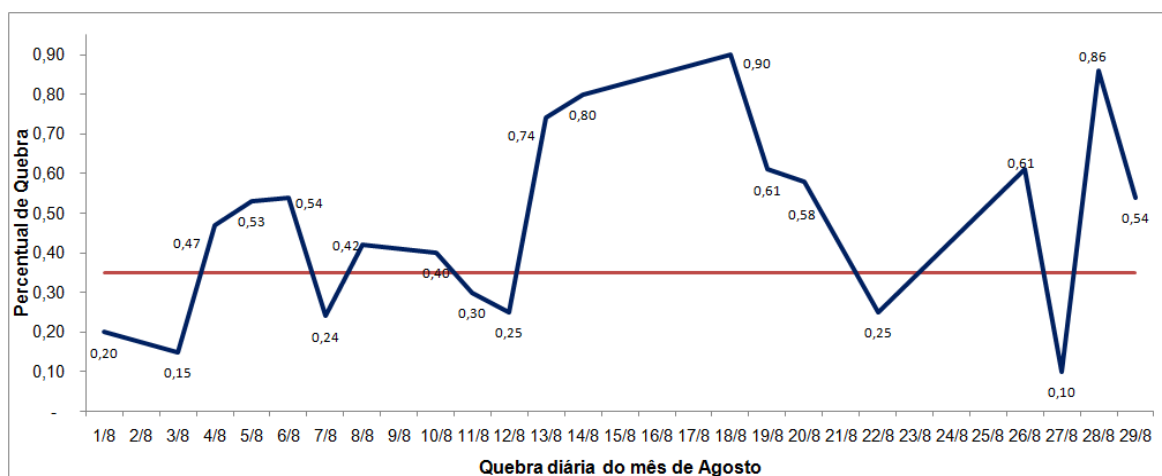


Figura 7 - Quebra diária de garrafas nas produções de cerveja no mês de agosto

A análise dos dados sobre as produções de cerveja nos três meses estudados, viabilizou identificar os pontos com maiores índices de quebra de garrafas, o que os classifica inevitavelmente como críticos.

Ficam evidentes que os resultados apresentados de quebra de garrafas mostrados nas figuras para ambos os períodos estudados, caracterizados pós uma variação permanente, devido aos seguintes fatores: falhas operacionais, procedimentos ineficientes, e falhas de apontamento dos fechamentos de produção.

Estas causas são pontos críticos e precisam ser identificados a cada produção, gerando imediatamente uma ação corretiva. A falta deste acompanhamento por produção causa a falta de conhecimento sobre as ações que devem ser tomadas, uma vez que a causa fundamental não se torna evidente.

4.3 Custos das Perdas

As quantidades de garrafas demandadas pelo processo de produção de cervejas da AmBev filial Sergipe, variam de acordo com o período do ano. Neste estudo foram utilizadas as médias de produção dos meses de média demanda de produtos para fazer uso de valores reais.

As produções de cervejas, por se tratarem de bens de consumo com características específicas de produtos comemorativos ou festivos, agregam características sazonais. A variação de demanda ocorrida ao longo do ano causa flutuações no volume de produção da unidade. Nos meses de alta produção, os custos envolvidos nas produções de garrafas são na ordem de 27 milhões de garrafas.

Os valores de custo das garrafas comercializadas na unidade, custam em torno de R\$0,98/garrafa cada unidade.

Segundo dados da Ambev como a quantidade de garrafa consumida a cada mês, está na ordem de 27 milhões, os valores destas garrafas são da ordem de R\$ 26.460.000,00.

Estes valores representam grande parte dos custos diretos da produção e com base nestes custos de tão grande importância, não é aceitável que as perdas não recebam um tratamento com a máxima urgência e produtividade.

No período de análise, houve perdas consideráveis na linha de produção conforme mostra a Tabela 4, onde são mostrados os valores de envio de garrafas para a linha de produção, os valores de produção líquida, que é a quantidade de garrafas que efetivamente foram entregues ao armazém como produto acabado, e a perda em cada mês, além de apresentar a meta que não foi alcançada de 0,35%.

Conforme constatado na Tabela 3, apenas o mês de junho se aproximou da meta de 0,35%, porém seu resultado mensal foi de 0,38%, os meses de julho e agosto tiveram valores de 26% e 45% acima da meta. Com valores de perda de 0,44% e 0,50% respectivamente. Estes dados contemplam as produções de cervejas para os três meses estudados com distinção entre os valores de envio e de produção líquida (PL)

Tabela 3 - Quebra de Garrafas por mês

	Total Enviado Garrafas	Produção Líquida Garrafas	Envio-Produção Líquida Garrafas	Perda %
Junho	27.800.000	27.694.360	105.640	0,38
Julho	23.210.000	23.107.876	102.124	0,44
Agosto	19.345.000	19.248.275	96.725	0,50

A Tabela 4 apresenta os valores de envio de garrafas e valores de PL's (produção líquida), bem como estabelece a relação entre as quantidades perdidas em cada mês estudado e o custo que estas perdas representaram. É possível perceber que os valores são elevados, no mês de junho foram perdidas nas produções de cervejas 105.604 garrafas com um custo para a empresa de R\$ 103.527,00. No mês de julho foram perdidas 102.124 garrafas, com um custo de R\$ 100.082,00. Em agosto, as perdas acumularam um valor de R\$ 94.791,00, devido a redução de volume de produção que foi 19,75% menor que em junho e 20% menor que julho.

Tabela 4 - Custo das perdas para os três meses estudados

	Meses		
	Junho	Julho	Agosto
Total Enviado (Garrafas)	278.000.00	232.100.00	193.450.00
Produção Líquida (Garrafas)	276.943.60	231.078.76	192.482.75
Envio - Produção (Perda)	105.640	102.124	96.725
Volume Produzido (hl)	173.090	144.424	120.302
Custo das Perdas (R\$)	103.527	100.082	94.791
Custo Total Acumulado dos Três Meses (R\$)	298.399		

4.4 Influência do Volume de Produção

O volume de produção determina quanto da perda inicial, causada pelos ajustes no maquinário poderá ser diluída durante a produção total do produto. Seguindo este raciocínio, é possível perceber que as perdas são inversamente proporcionais ao volume produzido.

Volumes maiores de produção possuem maior intervalo de tempo para que sejam feitas correções no processo que apresentou falha no seu início, e com este tempo é possível dissipar os altos valores iniciais de perda.

Com a mesma análise, foi possível constatar que volumes de produção, relativamente baixos, são potencialmente desastrosos para o índice de controle. Esta constatação pode ser observada, na Tabela 5, no que se refere ao 10º dia de produção do mês de junho. Nesta data foram envasados apenas 1000 hL, e esta produção alcançou uma quebra de garrafas no mês de 0,62%, o que corresponde a 992 garrafas que deixaram de gerar valor para a empresa.

A Tabela 5 apresenta a relação que existe entre volume de produção e percentual de perdas alcançadas para cada produção. Foi possível observar que as produções seguidas, ocorridas no 8º e 9º dia de junho, do mesmo produto apresentam comportamentos distintos, com perdas de 0,17% e 0,42% motivadas pela diferença de volume de suas produções.

Tabela 5 - Perdas nas produções de cerveja no mês de Junho/2010

Dia de Produção	Produto	Envio (Grfs)	Produção Líquida (Grfs)	Volume hL	Quebra de Garrafas %
1º	Skol	996.879	993.600	6.210	0,33
2º	Skol	837.404	834.400	5.215	0,36
3º	Skol	1.094.467	1.091.520	6.822	0,27
4º	Brahma Chopp	249.091	248.000	1.550	0,44
5º	Brahma Fresh	377.429	376.000	2.350	0,38
6º	Skol	962.784	960.000	6.000	0,29
7º	Skol	994.480	992.000	6.200	0,25
8º	Skol	1.137.931	1.136.000	7.100	0,17
9º	Skol	723.024	720.000	4.500	0,42
10º	Antártica	160.992	160.000	1.000	0,62
11º	Antártica	402.120	400.000	2.500	0,53
12º	Skol	883.344	880.000	5.500	0,38
13º	Skol	883.520	880.000	5.500	0,40
14º	Brahma Chopp	594.309	592.000	3.700	0,39
15º	Brahma Chopp	513.843	512.000	3.200	0,30

Ainda na Tabela 5 foi observado que a produção ocorrida no último dia de produção do mês, que o resultado foi abaixo da meta de 0,35%, este fato é possível quando o

início de produção é bem acompanhado e evita que as perdas iniciais sejam altas, reduzindo a lacuna inicial de perdas para a produção que será executada em pouco tempo.

De acordo com a produção do produto skol do 8º dia, foram necessários para envasar 7.000 hL, 1.136.000,00 garrafas, vendo que 0,17% destas garrafas não foram aproveitadas correspondendo um valor equivalente a 1.931,00 garrafas.

Em julho, ocorrem as mesmas situações relacionadas à proporcionalidade inversa entre volume e controle de perda.

Tabela 6 - Perdas nas produções de cervejas no mês de Julho/2010

Dia de Produção	Produto	Envio (Grfs)	Produção Líquida (Grfs)	Volume hL	Quebra de Garrafas %
1º	Skol	1.043.432	1.040.000	6.500	0,33
2º	Skol	1.123.472	1.120.000	7.000	0,31
3º	Antártica	963.552	960.000	6.000	0,37
4º	Antártica	514.355	512.000	3.200	0,46
5º	Brahma Fresh	722.952	720.000	4.500	0,41
6º	Brahma Fresh	962.784	960.000	6.000	0,29
7º	Skol	1.042.600	1.040.000	6.500	0,25
8º	Skol	1.122.352	1.120.000	7.000	0,21
9º	Skol	1.203.240	1.200.000	7.500	0,27
10º	Antártica	320.800	320.000	2.000	0,25
11º	Antártica	482.976	480.000	3.000	0,62
12º	Skol	995.770	992.000	6.200	0,38
13º	Skol	1.027.379	1.024.000	6.400	0,33
14º	Skol	963.744	960.000	6.000	0,39
15º	Skol	1.074.358	1.072.000	6.700	0,22
16º	Skol	1.043.640	1.040.000	6.500	0,35
17º	Skol	883.872	880.000	5.500	0,44
18º	Antártica	369.914	368.000	2.300	0,52
19º	Antártica	394.352	392.000	2.450	0,60
20º	Antártica	642.496	640.000	4.000	0,39
21º	Skol	1.106.429	1.104.000	6.900	0,22
22º	Skol	947.304	944.000	5.900	0,35
23º	Skol	723.168	720.000	4.500	0,44
24º	Brahma Chopp	482.352	480.000	3.000	0,49
25º	Brahma Fresh	482.160	480.000	3.000	0,45
26º	Brahma Fresh	642.112	640.000	4.000	0,33
27º	Skol	401.640	400.000	2.500	0,41

A Tabela 6 mostra os valores de volume de produção de cervejas do mês de julho. No 10º dia de produção do mês de Julho de 2010 do produto Antártica, que obteve um percentual de quebra de 0,25% com um volume de apenas 2.000 hL, comprova a situação que não apenas o volume tem influência na quebra de garrafas. Outros fatores como dados incorretos no fechamento de produção, prejudicam a análise dos dados coletados. Neste caso específico é possível que haja ocorrido um aproveitamento da produção seguinte, que também é do produto Antártica, e dessa forma a diferença entre as produções surge como perda apenas na segunda produção que, neste caso, foi de 0,62%, superior à média das produções de Antártica, que é de 0,50% para este mês.

Tabela 7 - Perdas nas produções de cervejas no mês de Agosto/2010

Dia de Produção	Produto	Envio (Grfs)	Produção Líquida (Grfs)	Volume hL	Quebra de Garrafas %
1º	Skol	802.960	800.000	5.000	0,37
2º	Skol	962.976	960.000	6.000	0,31
3º	Brahma Chopp	722.880	720.000	4.500	0,40
4º	Brahma Chopp	482.208	480.000	3.000	0,46
5º	Brahma Fresh	321.632	320.000	2.000	0,51
6º	Brahma Fresh	642.240	640.000	4.000	0,35
7º	Skol	996.662	992.000	6.200	0,47
8º	Skol	1.044.576	1.040.000	6.500	0,44
9º	Skol	866.333	864.000	5.400	0,27
10º	Antártica	401.120	400.000	2.500	0,28
11º	Antártica	321.088	320.000	2.000	0,34
12º	Antártica	562.128	560.000	3.500	0,38
13º	Skol	802.640	800.000	5.000	0,33
14º	Skol	1.122.576	1.120.000	7.000	0,23
15º	Skol	978.928	976.000	6.100	0,30
16º	Skol	642.240	640.000	4.000	0,35
17º	Skol	883.872	880.000	5.500	0,44
18º	Skol	514.662	512.000	3.200	0,52
19º	Antártica	482.880	480.000	3.000	0,60
20º	Antártica	803.120	800.000	5.000	0,39
21º	Skol	962.592	960.000	6.000	0,27
22º	Skol	947.304	944.000	5.900	0,35
23º	Brahma Chopp	321.408	320.000	2.000	0,44
24º	Brahma Chopp	160.864	160.000	1.000	0,54
25º	Brahma Fresh	642.880	640.000	4.000	0,45

As perdas causadas pelo fator negativo do baixo volume de produção podem ser minimizadas com o acompanhamento das partidas da linha de produção. Os inícios de produção ocasionam perdas principalmente por falta de ajuste do operador no maquinário.

No mês de agosto, no entanto, ocorre uma controvérsia da relação volume por perda. Conforme a Tabela 7 acima, para as produções de cervejas do 7º e 8º dia do produto Skol, e 10º e 11º dia do produto Antártica, evidenciam que produções de menor volume obtiveram melhores resultados em comparação às produções de maior volume. Este fato é explicado devido a problemas específicos em cada produção, que independem do volume produzido, suscitando a necessidade de verificar causas fora do âmbito anteriormente discutido.

4.5 Critérios de melhorias

Uma equipe de trabalho foi criada e composta por vários colaboradores de todas as áreas da linha de produção, para que se fomentassem as ações necessárias para cada ocorrência. Dentro da perda percebida no trecho Inspetor/Enchedora, buscou-se uma explicação para os índices encontrados naquele trecho, que foi explorada com o auxílio do GEPACK (gerenciamento de *Packaging*), que é uma ferramenta interna para controle de eficiência, disponibilidade, produtividade e paradas do maquinário.

Após toda a análise dos dados e resultados, foi verificado que os acidentes ocorridos se deram em períodos em que houve a necessidade de adiar o cumprimento de manutenções periódicas das máquinas. Outros motivos foram relacionados a falhas operacionais, motivadas por baixa experiência dos operadores.

A utilização de materiais de origem alternativa aos fabricantes do maquinário, em muitas ocasiões apresentou desgastes prematuros e que não atende ao plano de manutenção em vigor. A atenção dada aos inícios de produção deve ser redobrada, em relação ao ajuste de maquinário.

No trecho desencaixotadora/lavadora foi padronizada a manutenção dos cabeçotes de forma periódica prevendo assim desgaste das peças e minimizando a quebra de garrafas naquele trecho.

Devido a falhas plausíveis no funcionamento dos equipamentos de rejeição de garrafas boas, faz-se necessário a resseleção de garrafas expulsas para evitar o descarte de produto em boas condições. Para a realização deste procedimento, deve-se haver um treinamento para os operadores específicos desta máquinas para identificação de garrafas boas. O controle do número de caixas enviadas à despaletizadora se mostrou precário, fazendo-se necessária a instalação de um contador eletrônico nos transportadores para elevar a confiabilidade deste número, e evitar distorções nos resultados.

No trecho pasteurizador/rotuladora deve-se ter a maior atenção no controle de temperatura no pasteurizador e o funcionamento correto das válvulas moduladoras de temperatura para que não ocorra o estouro excessivo de garrafas dentro do maquinário, assim também como a manutenção no tempo correto das válvulas moduladoras e dos transportadores dos alinhadores das rotuladoras, evitando assim o tombamento de garrafas e estouro conseqüentemente.

Na máquina paletizadora, que é a última fronteira da linha, entre o produto acabado e o cliente armazém, não há disponível um controle automático confiável da quantidade de pallet's de produto acabado que são enviados. Esta ausência possibilita erros de fechamento que não podem ser aceitos no gerenciamento de perdas. Distorções podem lograr os valores dos índices, causando diferenças entre os números em muitas das produções.

O envolvimento dos colaboradores em atividades de risco à meta deve ser acompanhado com a maior atenção. Em situações sem acompanhamento, deve haver a certeza de que todos estão cientes da importância de suas atividades no plano geral de controle de perdas. A motivação dos colaboradores é de extrema importância nesse aspecto. O layout físico dos equipamentos não aceita falhas sem que haja uma contra partida de custo na produção.

4.6 Proposição de metas

Para que se possa dispor de controle efetivo sobre as perdas ocorridas na linha de produção de cervejas, se faz necessário a criação de metas para cada um dos trechos da linha de produção, estas metas quando somadas não podem ultrapassar a meta de perda total na linha de produção (0,35%).

A divisão deve levar em consideração que os trechos pasteurizador/rotuladora e *inspetor/enchedora* são os pontos onde a quebra de garrafas será sempre mais alta devido a serem pontos já definidos como críticos neste estudo.

Para o trecho despaletizadora/paletizadora a meta deve ser baixa, pois neste trecho há apenas transportadores sem nenhum processo que causa grande impacto na quebra de garrafas. O trecho inspetor/enchedora deve possuir uma meta um pouco mais relevante, pois neste trecho é feita a rejeição das garrafas com avarias no qual pode ocorrer erros de separação pelo operador devido a falha no equipamento de garrafas boas das ruins.

O trecho pasteurizador/rotuladora deve possuir a meta com menor lacuna entre a meta total da linha, pois neste trecho as garrafas saem com alta temperatura e pressão interna que com choques sensíveis causam o estouro espontâneo das garrafas. Como obrigatório é neste trecho que se observam as maiores perdas, dessa forma uma meta baixa para este trecho seria uma meta inalcançável.

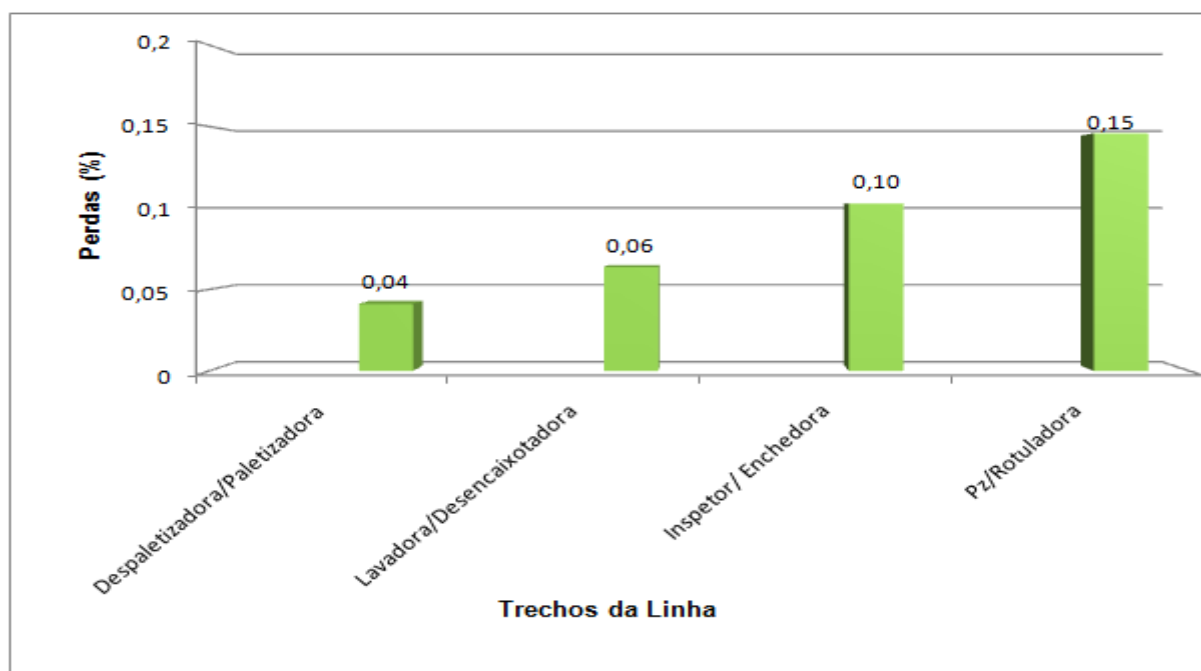


Figura 8 - Metas propostas para os trechos da linha de produção de cervejas

Conforme figura 8, a divisão das metas proposta neste estudo esta baseada na relevância dos trechos a na criticidade imposta pelo maquinário utilizado, como também no histórico do percentual do índice de Quebra de Garrafas da linha de produção nos anos anteriores.

5 CONCLUSÕES

As perdas nos processos produtivos são consideradas indicadores da manutenibilidade e sustentabilidade da empresa, pois acarretam em menor lucro na produção. Dessa forma, o gerenciamento de qualquer tipo de perdas pode ser usado para redução de custos em qualquer segmento de produção de bens e serviços.

No que se refere à produção de cervejas, o presente trabalho avaliou as perdas na produção provocadas pela quebra de garrafas como critério para o controle de processo. Para tal, foi avaliado o cenário de produção e identificados quais os trechos do processo que apresentavam maiores quebra de garrafas. Para cada trecho foram tomadas as seguintes ações: Para o trecho despaletizadora/paletizadora foram instalados contadores para controle eficaz de entrada de insumos, no trecho desencaixotadora/lavadora foi padronizado a manutenção dos cabeçotes da desencaixotadora e inserido no plano de manutenção as guias de saídas da lavadora, no trecho inspetor/enchedora foram parametrizados e ajustados as inspeções do inspetor eletrônico e por fim no trecho pasteurizador/rotuladora foram inseridas nos planos de manutenção a calibração e manutenção das válvulas moduladoras de vapor. Em cada trecho da linha os motivos de perda foram investigados, resultando em ações específicas para cada trecho da linha de produção.

Neste sentido, as conclusões mais claras a que se pode chegar, após a apuração das falhas encontradas na averiguação das causas fundamentais dos elevados valores de quebra de garrafas são que todos os planos de manutenção devem ser seguidos à risca e sem atrasos na sua execução para que as perdas estejam sob controle.

Conseqüentemente, o gerenciamento e controle de perdas na gestão do processo bem como a gestão da manutenção estão interligados para que as metas sejam alcançadas e os lucros sejam mantidos, formando assim um conjunto que é um diferencial de competitividade para empresa.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Junico. **Sistemas de Produção: conceitos e práticas para projeto e gestão**. Porto Alegre: Bookman, 2008

BRINSON, James A. **Contabilidade por atividades: uma abordagem de custeio baseado em atividades**. São Paulo: Atlas, 1996.

DINSMORE, Paul Campbell, SLVEIRA NETO, Fernando Henrique. **Gerenciamento de Projetos: Como gerenciar seu projeto, dentro do prazo e custos previstos**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

MARSHALL JUNIOR, Isnard. **Gestão da Qualidade**. 8. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

MARTINS, Petrônio Garcia, LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

NAKAGAWA, Masayuki. **Gestão estratégica de custos: conceitos, sistemas e implementação**. São Paulo: Atlas, 1993.

OHNO, T. **O sistema Toyota de Produção – Além da Produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

ROBLES JUNIOR, Antônio. **Custos da qualidade: uma estratégia para competição global**. São Paulo: Atlas, 1994.

SHINGO, S. **Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da engenharia de produção**. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SLACK, Nigel, **Administração da Produção** /Nigel Slack, Stuart Chambers, Robert Johnston ; tradução Henrique Luiz Corrêa. - 3. Ed. - São Paulo: Atlas 2009

VIDROS Rios, 2010

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos**. Belo Horizonte: UFMG, 1995 .