

Avaliação de Desperdícios e Perdas de Matéria-Prima no Processo Produtivo de uma Fábrica de Bebidas

<p><u>Edmilson Ferreira Esteves</u> Fundação Técnico Educacional Souza Marques Faculdade de Administração de Empresas eesteves0@gmail.com</p>	<p><u>Leandro Souza Moura</u> Fundação Getulio Vargas – (EBAPE/FGV) Doutorado em Administração lmoura@fgvmail.br</p>
---	--

RESUMO

Com o objetivo de buscar e relacionar as causas dos desperdícios de matéria-prima, em especial a perda de xarope, este estudo procura descobrir, através do mapeamento da produção e utilização desse insumo na fabricação de um refrigerante, um modelo de controle e medidas de melhorias que previnam a reincidência das perdas no processo produtivo da empresa analisada. Trata-se de um estudo de caso realizado em uma fábrica de refrigerantes situada no Estado do Rio de Janeiro, sob uma pesquisa de campo através de um questionário do tipo aberto aplicado em gestores da área operacional. Os dados obtidos foram tratados por meio da Análise interpretativa, onde foram observados pontos críticos no controle das perdas e algumas oportunidades de melhoria apresentadas pelos entrevistados. O estudo conduziu a propostas de melhorias apresentadas para o controle e medição das perdas do xarope, inclusive, podendo se estender a todos os outros insumos.

Palavras-Chave: Avaliação de desperdícios, Perdas, Matéria-Prima.

1. INTRODUÇÃO

As organizações na incessante busca por melhores posições em um mercado globalizado e competitivo procuram produzir mais com menor custo, e também, centralizar esforços na redução das perdas em seus processos. Os clientes e suas crescentes demandas obrigam as organizações a ajustarem, aperfeiçoarem e desenvolverem maior competitividade por meio de inovações em suas operações. Essa adaptação, muitas das vezes, baseia-se no uso de padrões e conceitos que, de modo geral, são geridos e mantidos de forma desarticulada, o que certamente causam resultados indesejáveis, principalmente em seus processos produtivos.

Autores como Hinnes e Rich (1997), defendem que as empresas empenham mais esforços no estudo das oportunidades de melhoria nas atividades que geram valor para o cliente do que na eliminação, ou minimização, dos desperdícios e das atividades que não geram valor, e que muitas vezes são necessárias para a geração de produtos/serviços.

Muitos princípios e métodos são criados, implementados e adaptados aos sistemas atuais como ferramentas de controle, com o objetivo de eliminar os desperdícios e as atividades que não agregam valor ao produto. Termos como Manufatura Enxuta, MRP, Produtividade Classe Mundial, *Just in Time*, Melhoria Contínua (PDCA) e a Teoria das Restrições (TOC), são alguns deles e comuns no cotidiano organizacional. A aplicação desses princípios tem também como objetivo a eficácia e a eficiência das operações produtivas para melhorar a qualidade dos produtos/serviços, o tempo de entrega e principalmente a satisfação dos clientes.

Partindo desse princípio, o estudo proposto à organização analisada, buscará apresentar um sistema de controle e aprendizado, priorizando estabelecer uma avaliação

consistente das perdas de matéria prima no seu processo produtivo. Sua área de PCP (Planejamento e Controle da Produção) será apresentada como fundamental no desenvolvimento e aplicação do método/ferramenta de controle por ser considerada o coração da fábrica e quem dá suporte a maioria das decisões na utilização e fluxo de matérias além de incluir cálculos da necessidade da capacidade produtiva da fábrica e integrar as informações para o planejamento de negócios mantendo interface com outras áreas da empresa. Seu processo de fabricação e o fluxo de inter relações entre áreas e utilização de insumos também serão apresentados para um maior entendimento de como as perdas acontecem e como poderão ser analisadas e apresentadas propostas de melhorias.

Para Slack, Chambers e Johnston (2008), o propósito do PCP é garantir que os processos da produção ocorram eficaz e eficientemente e que produzam produtos e serviços conforme requeridos pelos consumidores.

Este trabalho tem como objetivo avaliar e relacionar desperdícios de matéria-prima no processo produtivo fabril e está delimitado a uma fábrica de uma das maiores fabricantes de bebidas tendo atuação marcante no mercado de refrigerantes. Serão identificadas e analisadas as perdas entre o consumo real e o consumo teórico (o que deveria ter sido consumido) do xarope, o mais caro e desperdiçado insumo na fabricação do produto, identificando os processos que as originaram a fim de oferecer subsídios para a redução das perdas no processo produtivo e propor um modelo de controle e medidas de melhorias que previnam a reincidência das perdas.

Como método, o presente trabalho apresenta um estudo de caso utilizando-se da pesquisa exploratória e da pesquisa de campo, procurando descobrir, com base na investigação do fluxo da produção e utilização de materiais, dados estatísticos e a um questionário do tipo aberto aplicado aos colaboradores, respostas e possíveis soluções para o desperdício na fabricação e utilização do xarope do produto, um problema crônico do processo produtivo da empresa analisada.

2. O PROCESSO DE PRODUÇÃO

Inicialmente serão apresentados o processo de fabricação e os insumos relacionados objetivando identificar os pontos críticos e suas particularidades numa tentativa de estabelecer um controle eficaz na eliminação e/ou redução das perdas.

Segundo Leme (1974), o ato de controlar, na acepção comumente usada em Administração, consiste em comparar o que foi executado com o que foi planejado, e em orientar a subsequente ação de correção quando houver diferenças de tal natureza ou magnitude que indiquem a sua conveniência.

2.1. O SISTEMA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP)

Na empresa em foco, toda cadeia de produção inicia-se pelo PCP, que através da análise de demanda e históricos de vendas, planeja e inicia a movimentação e utilização dos insumos, bem como, os volumes de produção, estoques e prazos de entrega.

Sua estratégia baseia-se em planejar grandes campanhas de produção com um menor número possível de *set-up* e utilizar estoques econômicos, buscando alta produtividade.

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) pode ser definido, de maneira geral, como um sistema de apoio à produção, que comanda e coordena o processo produtivo, objetivando cumprir o planejamento e a programação dos processos de maneira eficaz, para satisfazer os requisitos de tempo, qualidade e quantidades do sistema (MAYER, 1986).

O objetivo principal do PCP na fábrica estudada é otimizar a rentabilidade dos meios de produção, concentrando esforços no sentido de evitar a ociosidade e má utilização dos

recursos da fábrica. Pode-se citar como exemplo: Evitar o desperdício de matéria-prima e a formação de estoques ociosos.

A manutenção desses estoques requer investimentos e gastos elevados. Evitar sua formação ou mantê-los em número reduzido de itens é o ideal para redução de despesas e desperdícios (política utilizada no Sistema JIT) como o de armazenagem e movimentação.

Na concepção de Slack, Chambers e Johnston (2008) “JIT significa produzir bens e serviços exatamente no momento em que são necessários”. Isso significa não produzir antes para não formar estoques e onerar os custos e nem depois deixando o cliente insatisfeito, perdendo faturamento e oportunidade de melhorar o fluxo de caixa. Portanto “JIT visa atender a demanda instantaneamente, com qualidade perfeita e sem desperdícios”.

Sua área de PCP, em interface com a Área de Suprimentos, opera com grandes estoques de insumos, principalmente pela variedade de produtos e formatos de embalagens. A área de Suprimentos está localizada no campo industrial e responsabiliza-se pelo recebimento, conferência, estocagem e movimentação de matéria prima, peças de reposição, material de limpeza e escritório. Muitos desses insumos são estocados estrategicamente em locais próximos as linhas de produção. Essa é uma área que requer atenção redobrada no que diz respeito à perda de matéria prima, pois, qualquer erro no manuseio dos materiais, controle do FIFO (primeiro que entra primeiro que sai – evita o vencimento da validade dos materiais), organização e localização dos insumos (mantendo-os distante de materiais químicos que possam causar contaminação) podem gerar significativas perdas de insumos.

O planejamento e controle da produção (PCP), mesmo analisado de forma mais abrangente, representa o elo operacional da empresa e ocupa importante participação nas ações de combate e controle das perdas.

É através dessa atividade que se constrói a estratégia de produção, controle sobre consumo e estoque de insumos e a necessidade de reposição de estoque para atender as demandas de vendas. Uma possível falha nesse planejamento ou controle impactará de forma imediata em desperdício de matéria-prima por mau aproveitamento dos recursos de produção, na qualidade do produto ou serviço produzido pela empresa, na falta de confiabilidade de informações, no descumprimento de prazos, no gerenciamento dos insumos, dentre outros. Os conceitos de eficiência e produtividade também estão diretamente ligados a esta atividade.

2.2. FLUXO DO PCP NA FÁBRICA

Na tabela 1 abaixo, estão descritas as atividades das áreas que interagem diretamente com o PCP desde a geração da demanda, movimentação e necessidade de aquisição de materiais, fabricação do produto acabado até sua entrega ao cliente.

Tabela 1: Descrição do fluxo das atividades das áreas de demanda e suporte à produção

<ul style="list-style-type: none"> • Vendas 	Realiza a previsão de vendas e a disponibiliza para a Área de Planejamento (PCP);
<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento e Controle de Produção 	Junto com a Gerência de Fábrica (Produção) define o plano de produção da semana e solicita posição diária de estoque de insumos a Área de Suprimentos para a produção semanal. Caso esse estoque não atenda a demanda de produção, aciona o Setor de Compras para a aquisição da matéria prima;
<ul style="list-style-type: none"> • Produção 	Valida junto a Área de Planejamento o plano semanal de produção, gera a programação diária de produção e a envia, através de e-mail, a todas as áreas envolvidas: Supervisão de

<ul style="list-style-type: none"> • Suprimentos • Compras • Logística • Clientes 	<p>Produção, Xaroparia, Suprimentos, Unidade de Sopro e Sala de Rolhas;</p> <p>Recebe, confere, estoca e movimenta materiais para a fabricação do produto acabado e supri de informações o PCP para tomadas de decisões como, acionar a Área de Compras caso o material estocado não seja suficiente para atender a demanda de produção;</p> <p>Através da demanda gerada pelo PCP, compra os insumos necessários para a fabricação do produto acabado;</p> <p>Confere e valida, hora a hora, o que foi produzido, junto aos Supervisores de Produção, e disponibiliza o produto acabado para estoque ou para a expedição que fará a entrega dos produtos aos clientes (Distribuidores e Atacadistas);</p> <p>(Distribuidores e Atacadistas).</p>
---	---

2.3. FLUXO DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO PRODUTO

Na tabela 2 abaixo, estão descritas as atividades das áreas responsáveis pela movimentação e envio de materiais para as linhas de produção, fabricação do produto acabado, armazenamento e entrega ao cliente.

Tabela 2: Descrição do fluxo das atividades das áreas de suporte à produção

Entrada	Linha de Produção – Embalagens Pet	Saída
<ul style="list-style-type: none"> • Suprimentos • Xaroparia • Sala de Rolhas • Unidade de Sopro • Linhas de 	<ul style="list-style-type: none"> • Abastecimento – Supri a Xaroparia, Sala de Rolhas, Unidade de Sopro e as linhas de produção com os insumos necessários para fabricação do produto acabado. • Fabricação do xarope - Produz o xarope necessário para as campanhas previamente definidas pelo PCP e o envia as linhas de produção. • Envia através de sistema aéreo as tampas utilizadas para capsular (fechar) as pets. • Produção de Pets – Produz as garrafas pets e as envia, por um sistema aéreo, para serem envasadas pelas linhas de produção. • Processa todos os insumos recebidos e os 	<ul style="list-style-type: none"> • Logística - Confere e valida, hora a hora, o que foi produzido, junto com os Supervisores de Linha, que estocará o produto acabado ou o disponibilizará para a expedição, onde fará a sua entrega aos clientes (Distribuidores e Atacadistas).

Produção	transforma em produto acabado. Paletiza o produto acabado em quantidades padronizadas e os disponibilizam para a Logística.	
----------	---	--

2.4. PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO XAROPE FINAL FLUXO DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO PRODUTO

O Xarope do produto, internamente chamado de Xarope Final, é uma mistura homogênea de xarope simples (solução de água tratada e açúcar) com Concentrado (componentes do sabor, coloração e ácidos) ou base de bebidas (incluindo sucos naturais concentrados) obtida após o ajuste do volume final da solução, com água tratada, utilizada na produção de bebidas carbonatadas (refrigerantes).

Na fabricação do xarope final existem dois processos: Processo contínuo para um dos produtos e Processo por batelada. O processo contínuo através de um *Blender* (misturador em um sistema contínuo de dosagem). São dosados ao mesmo tempo, água, xarope simples e o concentrado, tudo na quantidade indicada na receita. O Processo batelada é usado para fabricação de sabores, produtos *light* e *diet* e para outro produto quando necessário.

O processo é chamado contínuo porque na medida em que entram os ingredientes em uma extremidade do *Blender* sai o Xarope Final na outra extremidade. Este xarope é enviado diretamente ao tanque de equalização e posteriormente para os tanques de 54 mil litros onde fica armazenado para ir às linhas de produção ou transferido para os tanques de estocagem.

O segundo processo, o por batelada, nos tanques de preparação/mistura após recebimento do xarope simples/água tratada, é feita a mistura homogênea de água tratada, adoçantes artificiais no caso de preparados, concentrados e bases de bebidas (incluindo suco), tudo na quantidade e tempo indicado na receita e transferido para o tanque de estocagem. Depois de misturado o volume final é ajustado com Xarope Simples/Água Tratada. Feitos os ajustes o xarope final fica em repouso por cerca de duas horas e o preparado uma hora, com a finalidade de promover uma desaeração adequada do mesmo - Obs: Os resíduos gerados durante o processo (xarope, água e concentrados) são destinados para estação de tratamento de efluentes através de sua rede coletora.

O xarope é enviado para as linhas de produção onde é envasado (engarrafado), tornando-se produto acabado, através da inclusão de vários outros insumos como: *pet*, tampa plástica, CO2 e filme (utilizado para embalagem/pacotes com 06 ou 12 Unidades e envolvimento dos *pallets*).

2.4.1. PROCESSO DE UTILIZAÇÃO DO XAROPE NA FABRICAÇÃO DO PRODUTO ACABADO

O envase de bebidas carbonatadas (refrigerantes) transformadas em produto acabado pronto para o consumo - produto acabado é a bebida carbonatada, envasada ou xarope final/preparados acondicionados em sacas "*bag in box*" - é de responsabilidade da Produção, Manutenção e Asseguração da Qualidade.

A descrição dos pontos de controle e as etapas do processo de fabricação de bebidas carbonatadas em embalagens *pet*, lata e vidro, serão apresentadas nesse capítulo descrevendo de forma sucinta cada uma das etapas do processo.

Abaixo, seguem as etapas do processo:

- **Enxágue (*Rinser*)**

Este processo ocorre para embalagens não retornáveis – pet e lata. As embalagens não-retornáveis recebidas, estocadas e manuseadas de maneira higiênica, são apenas enxaguadas (rinsadas), com água semi-tratada antes do uso. Esta operação deve ser suficiente para limpar toda a superfície interior da embalagem, deixando-a livre de sujeiras ou materiais estranhos.

- **Lavagem de Garrafas Retornáveis (Vidro)**

As garrafas entram na lavadora onde recebem um pré-enxágue para a retirada do excesso da sujeira. Logo em seguida, elas são imersas em um tanque de soda cáustica e aditivos com concentração, temperatura e tempo controlados. Após esta etapa são novamente imersas, porém em um tanque de arraste, que apresenta uma concentração cáustica menor, promovendo um primeiro enxágue da garrafa. A garrafa então passa por jatos de água semi-tratada com pressão adequada sendo lavadas interna e externamente, eliminado o resíduo cáustico. A etapa de lavagem de garrafas retornáveis visa fornecer embalagens em condições sanitárias para serem envasadas.

- **Proporcionamento / Carbonatação**

Todo xarope final / preparado e água tratada, são enviados por meio de tubulação até o proporcionador, que tem como finalidade misturá-los nas proporções especificadas para cada produto. Em seguida, a mistura é enviada para o carbonatador, onde é recebido CO₂ e incorporado na bebida e enviado para a enchedora.

- **Enchimento**

No processo de enchimento as garrafas ou latas são transferidas para a enchedora, é feito um vácuo para a retirada do ar atmosférico e logo após há uma pressurização interna. A pressurização da embalagem corresponde à pressão da cabeça da enchedora que ao equalizarem permitem o início do enchimento. A bebida escoar pelo tubo de enchimento, sendo direcionada pelas abas cônicas para as paredes das embalagens. O enchimento é feito a partir do fundo da garrafa ou da lata, sendo limitado pelo tubo de enchimento, que é o responsável pelo nível de bebida.

- **Colocação de Tampa**

É o processo de aplicação da tampa, promovendo o fechamento da embalagem. Esse processo ocorre diferentemente em linhas de pet, lata e vidro da seguinte forma:

Tabela 3: Descrição do processo de aplicação da tampa e o fechamento da embalagem

LINHA	TIPO DE FECHAMENTO	FORNECIMENTO DE TAMPA
Pet	Capsulamento	As tampas plásticas são enviadas através de <i>Jet-Flows</i> , localizados na sala de rolha.
Lata	Recravação	As tampas de lata vêm dentro de canudos de papel e são abastecidos manualmente em uma canaleta.
Vidro	Lacração	As tampas plásticas e metálicas são enviadas através de <i>Jet-Flows</i> , localizados na sala de rolha.

- **Deteção de Metais**

Após as embalagens saírem cheias da enchedora e devidamente tampadas, as mesmas, passam por um processo de detecção de metais, feito por equipamentos automatizados, que têm como objetivo, eliminar qualquer tipo de metal no interior das embalagens.

- **Codificar Embalagem**

A codificação dos produtos acabados através do uso do “Código da Data de Produção” ocorre da seguinte forma:

É aplicada a política “SEM CODIFICAÇÃO - SEM PRODUÇÃO”, ou seja, a produção é sempre interrompida se o codificador não está funcionando de forma a executar as impressões de acordo com as especificações.

Na codificação das embalagens, para fins de rastreabilidade, devem constar a identificação da fábrica, horário, validade e nº da linha.

- **Inspecionar Eletronicamente Nível e Tampa**

Esta etapa é realizada através de equipamento eletrônico que monitora o nível de enchimento, eliminando todas as embalagens que se apresentarem abaixo do nível mínimo especificado para cada tipo de embalagem. O mesmo equipamento, também rejeita garrafas sem tampas.

- **Formação de Pacotes (empacotadora ou embalador)**

Os produtos finais são enviados por meio de transporte de esteira para a embaladora, no qual, são embalados com filme e posteriormente passados pelo forno, para a formação dos pacotes.

- **Paletização**

Processo pelo qual se recebe o produto final já embalado e as coloca em camadas no *pallet*, entre as camadas do *pallet* de pet é colocada uma folha de chapatex para que as caixas tenham um melhor equilíbrio no *pallet* já formado. Nos *pallets* de lata, as camadas são separadas por folhas de papelão e *pallets* de garrafas de vidro, apresentam as caixas dispostas diretamente sobre as camadas anteriores.

- **Envolvimento de Pallet (envolvedora)**

Os *pallets* de pet e lata vão para a envolvedora, para que sejam envolvidos com filme. O estiramento do filme é regulado para que as caixas possam ficar consistentes e a envolvedora deve envolver todo o *pallet*, afim de que, não haja nenhum risco de tombamento após ser estocado.

- **Encaixotamento de Vasilhames**

É o processo que tem como objetivo, colocar os vasilhames retornáveis (cheios) nas caixas. Os vasilhames que saem da enchedora vão para a encaixotadora, e a mesma, retira os vasilhames do transporte e coloca-os nas caixas automaticamente.

O processo de fabricação encerra-se nas etapas de envolvimento dos *pallets* (pets) e encaixotamento de vasilhames (vasilhames retornáveis), onde a produção é conferida e validada pelo Supervisor de Produção e Estoquista e enviada para a Logística.

3. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS SISTEMAS E MÉTODOS DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO PARA ALCANÇAR A REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS

A partir do século XIX novas idéias e métodos foram apresentados para a produção de bens e serviços. Frederick Taylor, Henry Ford, Henri Fayol e Elton Mayo foram os pioneiros ao apresentar novas formas de administrar a produção, os recursos humanos e os negócios.

A idéia de perdas entre os industriais no início do século estava vinculada basicamente com o desperdício de materiais. Taylor integrava a visão de perdas diretamente à problemática da eficiência industrial nos EUA e mantinha uma posição pragmática frente à postura hegemônica na época, contestando-a:

Vemos e sentimos o desperdício das coisas materiais. Entretanto, as ações desastradas, ineficientes e mal orientadas dos homens não

deixam indícios visíveis e palpáveis. Por isso, ainda que o prejuízo diário daí resultante seja maior que o desastre das coisas materiais, estas últimas nos abalam profundamente, enquanto aquele apenas levemente nos impressiona (TAYLOR, 1992).

Taylor associava, enfim, as perdas a algumas causas fundamentais, entre elas:

- a) A falta de uma visão gerencial por parte do capital, relativamente à questão do treinamento e da formação das pessoas e da forma de organizá-las segundo a ótica do capital;
- b) A deficiente visão sistêmica da organização da produção na época.

Ford, na mesma linha de pensamento, questiona o que seria necessário colocar no centro da problemática do desperdício e, como proposta, sugere que seja o trabalho humano.

Ford parte do princípio de que os materiais nada valem, adquirindo importância na medida em que chegam às mãos dos trabalhadores. Ou seja, dentro da lógica de agregação de valor, os materiais eram visualizados meramente como objetos da produção. As perdas de materiais implicariam diretamente na utilização desnecessária do trabalho humano.

Nakagawa (1993) conceitua como sendo desperdício toda forma de custo que não adiciona qualquer valor ao produto sob a ótica do cliente. Por esta definição, contar e estocar partes componentes, qualquer forma de inspeção, testes, transportes, preenchimento de controles internos, perdas durante o processo, atividades de reprocessamento e atendimento de garantias e outros seriam formas de desperdícios.

Diferente a esta corrente, Robles Júnior (1994), diz que desperdício é a perda a que a sociedade é submetida devido ao uso de recursos escassos. Esses recursos escassos vão desde material, mão-de-obra e energia perdidos, até a perda de horas de treinamento e aprendizado que a empresa e a sociedade perdem devido, por exemplo, a um acidente de trabalho.

Atualmente, a análise dos processos rompeu com as barreiras do âmbito da produção para todas as áreas da organização, como exemplo, pode-se citar a utilização de tecnologia para produzir bens e serviços, controle do processo produtivo, gestão dos recursos humanos, gestão de negócios, etc.

Uma análise sobre os aspectos organizacionais é imprescindível, pois, cada organização tem uma forma específica de gestão, e é através da definição do seu negócio, que todas as outras tecnologias e formas de controles estarão condicionadas. Cada processo é elaborado para dar a sua contribuição a um ou mais objetivos da empresa e é partindo desse princípio que se torna inaceitável qualquer desvio do objetivo traçado para o alcance das metas estabelecidas pela organização e um dos maiores divisores desse percurso, são as perdas e os desperdícios.

Onde existir um processo (sistema) certamente as perdas farão parte dele, pois são inerentes a produção. Quanto maior o desperdício, menor será a eficiência desse sistema. Então, pode-se afirmar que o desempenho de um sistema pode ser medido pelo seu nível de perdas e/ou desperdício. Se o objetivo de um sistema industrial de qualquer seguimento é alcançar a excelência em seu desempenho produtivo e de qualidade frente à concorrência, todo esforço para uma análise eficaz e precisa dos seus processos, para a redução ou eliminação das perdas e desperdícios, será considerado de extrema relevância.

Inúmeros sistemas e métodos de apoio a administração da produção foram criados pela necessidade das empresas manterem-se competitivas e com custos cada vez mais reduzidos.

A seguir serão apresentados alguns desses sistemas que mais se destacaram dentro do contexto dessas necessidades organizacionais:

- MRP (*Manufacturing Requirements Planning*)

MRP é um sistema que auxilia as empresas a planejar e controlar suas necessidades de recursos com o apoio de sistemas de informação computadorizados. O MRP tanto pode significar o planejamento das necessidades de materiais como o planejamento dos recursos de manufatura, essas ações também alcançam significativo controle sobre os desperdícios. Hoje é considerado, um sistema corporativo que apóia o planejamento de todas as necessidades de recursos do negócio. É usado em empresas de manufaturas, embora haja exemplos de aplicação em ambientes não manufatureiros (SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON, 2008, p.449).

- *Just In Time* – JIT

Just in Time significa que, em um processo de fluxo, as partes corretas necessárias à montagem alcançam a linha de montagem no momento em que são necessários e somente na quantidade necessária, afirma Ohno (1997). Uma empresa que estabeleça esse fluxo integralmente pode chegar ao estoque zero. Do ponto de vista da produção, esse é um estado ideal.

Para Uhlmann (1997), posteriormente o conceito de JIT se expandiu, e hoje é uma filosofia gerencial que procura não apenas eliminar os desperdícios, mas também colocar o componente certo, no lugar certo e na hora certa. As partes são produzidas em tempo de atenderem às necessidades de produção, ao contrário da abordagem tradicional de produzir para caso as partes sejam necessárias. O JIT leva a estoques bem menores, custos mais baixos e melhor qualidade do que os sistemas convencionais.

- Teoria das Restrições – TOC

A Teoria das Restrições (TOC), criada e desenvolvida pelo físico israelense Eliyahu M. Goldratt na década de 80. Ele apresenta uma metodologia para a administração dos processos de produção de indústrias, visando à maximização dos resultados. Seguindo esta interpretação, Goldratt (1993) afirma que a meta das empresas com fins lucrativos é ganhar dinheiro tanto no presente quanto no futuro e todos os processos de gestão devem estar de acordo com esse objetivo.

Para alcançar esses objetivos, um dos processos propostos por Goldratt (1993) é a otimização da capacidade produtiva da indústria através da maximização da utilização das restrições de produção. O autor entende que em toda empresa sempre haverá alguma restrição que limite a sua capacidade de produção.

- Melhoria Contínua - Ciclo PDCA de Controle de Processos

O Ciclo PDCA de Controle de Processos é um método de gestão que objetiva suportar as tomadas de decisão e garantir o alcance das metas necessárias para a sobrevivência de uma organização. Representa o caminho a ser seguido pela empresa para que suas metas possam ser alcançadas (Werkema, 1995). Para a utilização do PDCA poderá ser preciso empregar algumas ferramentas da Qualidade como Amostragens, Análise de Variância, entre outras, das quais constituirão os recursos necessários para a coleta de dados, o processamento e a disposição das informações necessárias à condução das suas etapas que são compostas de:

- 1. Planejamento (P)**

- Estabelecer metas;
- Estabelecer o método para alcançar as metas propostas.

- 2. Execução (D)**

Executar as tarefas exatamente como foi previsto na etapa de planejamento e coletar dados que serão utilizados na próxima etapa de verificação do processo. Na etapa de execução são essenciais a educação e o treinamento no trabalho.

3. Verificação (C)

A partir dos dados coletados na execução, comparar o resultado alcançado com a meta planejada.

4. Atuação Corretiva (A)

Esta etapa consiste em atuar no processo em função dos resultados obtidos. Existem duas formas de atuação possíveis:

- Adotar como padrão o plano proposto, caso a meta tenha sido alcançada.
- Agir sobre as causas do não atingimento da meta, caso o plano não tenha sido efetivo.

4. IDENTIFICANDO E ANALISANDO A PERDA DE XAROPE

A utilização de ferramentas na busca da eliminação dos desperdícios conduz a empresa a uma vantagem competitiva. Foi baseado nessa necessidade, que muitos sistemas e métodos de apoio a administração da produção foram criados.

Com visto anteriormente no capítulo 3, Manufatura enxuta, MRP (*Manufacturing Resources Planning*), Sistema Toyota de Produção (Just in time), Teoria das Restrições (OPT), ERP (*Enterprise Resources Planning*), Melhoria contínua, entre outros, são alguns dos métodos utilizados pela Administração da Produção como sistemas para planejamento e controle da produção. Esses sistemas dão suporte às organizações com informações e métodos, geralmente utilizados pelo PCP (Planejamento e Controle da Produção), para o gerenciamento eficaz do fluxo de materiais, utilização de mão-de-obra e dos equipamentos, coordenação das atividades internas com as dos fornecedores e distribuidores e a comunicação/interface com os clientes no que se refere às suas necessidades operacionais com o principal objetivo de suprir de informações às necessidades gerenciais para as tomadas de decisões.

Segundo SILVA (2008), os sistemas de PCP são elaborados, geralmente, com fundamento em um dos três métodos de administração da produção mais conhecidos: *Manufacturing Resources Planning* (MRPII); Just In Time (JIT) e *Optimized Production Technology* (OPT). Estes métodos, por sua vez, têm três principais filosofias ou linha de pensamento da Administração da Produção: Filosofia Tradicional (que deu origem ao MRP), Sistema Toyota de Produção (que deu origem ao JIT) e a Teoria das Restrições (que deu origem a OPT).

Na concepção de Brinson (1996), perdas e desperdícios são constituídos pelas atividades 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 aquelas que podem ser eliminadas sem que haja deterioração no desempenho da empresa (custo, função, qualidade e valor agregado).

Na fábrica, diariamente são apuradas as perdas de todos os insumos utilizados no processo fabril, porém como citado anteriormente, o foco da análise desse estudo ficará sobre o xarope por se tratar do insumo de maior impacto sobre todas as perdas no processo de fabricação.

Um estudo feito pela empresa em um dado período, anterior a este proposto, apontou algumas causas para a perda do xarope e alguns planos de ação foram criados, porém, sem efetivo sucesso na eliminação ou redução dos desperdícios. Segundo esse estudo as perdas de xarope poderiam acontecer tanto na Xaroparia quanto no Envase.

Na Xaroparia, as razões encontradas foram: Problemas na Liberação de Tanque, Vazamentos nas Tubulações e Problemas na Formulação (receita do *blender*).

- Na liberação do tanque - Quando o tanque é liberado com *Brix* abaixo do alvo, significa que o xarope está mais diluído e por isso, se gasta mais xarope por litro de bebida para manter a proporção. Nisto, o consumo de concentrado também aumenta proporcionalmente;
- Vazamento nas tubulações – As vias de envio do xarope para as linhas de produção são através de tubulações e em sua extensão pode haver vazamento em pontos não visíveis;
- Problemas na formulação (receita do *blender*) – Quando o *blender* (misturador de refrigerante - sistema contínuo de dosagem) apresenta problemas na dosagem da água, xarope simples e o concentrado, podendo não realizar essa mistura na quantidade indicada na receita.

Já no Envase, os motivos apresentados para a perda de xarope foram: Desvios de Processo Produtivo, Separação de Produto não Conforme e Variações de Conteúdo Líquido.

- Desvio de Processo - Existem ocorrências de desvio de processo (ex.: *brix* - concentração de açúcar na bebida, carbonatação, Quebras de equipamento) que exigem o descarte do produto de cabeça de máquina e/ou *carbocooler*. Nem sempre estas ocorrências ficam claramente informadas no registro do operador. Assim, podem ocorrer diferenças de rendimento de xarope sem que se consiga determinar a origem;
- Separação de produto não conforme - Toda separação destinada à destruição por não conformidade conta como perda – Controles Industriais é a área responsável por este levantamento;
- Variação de conteúdo líquido - Este atributo verifica o volume de bebida efetivamente envasado. A meta deve sempre ser igual a 0% de desvio e quando ele é maior que 0%, o envase estará perdendo xarope, pois essa produção é descartada.

Na mesma linha de pensamento de Brinson (1996), Bornia (1995), acrescenta que os desperdícios, além de não adicionarem valor aos produtos, são desnecessários ao trabalho efetivo, sendo que ocasionalmente até reduzem o valor desses produtos. Enquadra nesta categoria a produção de itens defeituosos, a movimentação desnecessária de materiais e produtos, a inspeção de qualidade, capacidade ociosa, etc. Ou seja, poderiam englobar os custos e as despesas utilizadas de forma não eficiente.

Segundo esses autores, para muitas empresas, gastar tempo e dinheiro com ferramentas de controle e inventários não agregam valor ao produto e talvez por esse motivo, a tentativa de controlar e conter os desperdícios, apresentados pela empresa no estudo anterior, não tenha obtido êxito.

A apuração da perda do xarope na fábrica, bem como a de todos os outros insumos, é realizada diariamente às 20h, quando se encerram as campanhas de produção, ou seja, das 20h do dia anterior às 20h do dia, através do registro do saldo inicial (o xarope que iniciou a produção nos tanques de armazenagem) (+) a fabricação do xarope do dia (-) o saldo final (o que restou de xarope nos tanques de armazenagem) = Consumo Real.

O consumo teórico - o que deveria ter sido consumido para a fabricação de um determinado nº de caixas de produto acabado - é disponibilizado através da lista técnica (formulação de receita) no sistema SAP (sistema informatizado). Na medida em que as produções são lançadas e encerradas nesse sistema, todos os insumos relacionados à produção

do produto acabado são registrados e deduzidos do estoque virtual (Sistema SAP) que deverá estar sempre em linha (igual) ao estoque físico.

O resultado da apuração do consumo real é confrontado com o consumo teórico, ou seja, o consumo real (-) o consumo teórico será igual a perda.

4.1. UTILIZANDO A ANÁLISE DE CONTEÚDO NA BUSCA DE SOLUÇÃO PARA A PERDA DE XAROPE

Como já citado no capítulo 2, a pesquisa aqui utilizada é a exploratória porque, de acordo com Gil (2002), é assim considera a pesquisa que envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram, ou têm, experiências práticas com o problema pesquisado e a análise de exemplos que estimulem a sua compreensão. O estudo apresenta também uma pesquisa de campo, por ser basicamente uma pesquisa que é desenvolvida por meio de entrevistas com informantes para captar suas explicações e interpretações do que está ocorrendo (GIL, 2002).

A pesquisa foi realizada por meio de um questionário do tipo aberto, aplicado em 01 Coordenador e 09 Supervisores de Produção, por tratar-se de funcionários de conhecimento técnico e gestão. Para Vergara (2009), esse tipo de questionário é mais útil quando o número de respondentes é mais reduzido e quando a opção de pesquisa é por uma abordagem dita qualitativa – refere-se à construção de uma explicação sem base em estatísticas - pois provoca respostas livres, tanto no que diz respeito ao conteúdo, quanto à linguagem.

Os dados aqui levantados serão tratados por meio da Análise de Conteúdo, que de acordo com Vergara (2005), é considerada uma técnica que se apóia em procedimentos estatísticos, interpretativos ou ambos com o objetivo de resgatar o problema que suscitou a investigação. O principal objetivo a ser alcançado é levantar as causas e as opiniões dos gestores responsáveis pela produção e utilização desse insumo buscando melhorias no processo para que venham reduzir ou erradicar o problema da perda de xarope na produção.

Os colaboradores entrevistados foram questionados sobre os seguintes pontos e aspectos de seus conhecimentos sobre a problemática levantada:

- Você tem conhecimento que a perda mensal de xarope representa em torno de 50% sobre o total de perda de matéria-prima?
- Você acompanha diariamente os índices de perda de matéria-prima e em especial a perda de xarope?
- Conhecendo o processo produtivo e utilização do xarope, você poderia citar as causas e os pontos onde mais se perde xarope?
- A perda de xarope pode acontecer também na Xaroparia?
- Há como medir a perda de xarope da Xaroparia e do envase (linha de produção) separadamente?
- Caso sim, como?
- Em sua opinião o quê poderia ser feito para identificar, controlar, reduzir ou eliminar a perda de xarope?

Os dados levantados foram submetidos à Análise de Conteúdo sem o auxílio de software específico, ou seja, de forma interpretativa por se tratar de um número reduzido de colaboradores. A abordagem da pesquisa foi qualitativa.

Foram identificados pontos críticos que afetam diretamente a eficiência do controle da perda do xarope e algumas oportunidades de melhoria apresentadas pelos entrevistados. Os dados foram agrupados da seguinte forma: Representação e impacto da perda do xarope sobre

as perdas de matéria prima; Comunicação vertical; Acompanhamento dos índices diários de perdas pela liderança; Pontos comuns sobre as causas e as localizações onde as perdas de xarope acontecem e Sugestões sobre ações e forma de controle para a redução e/ou eliminação das perdas.

Quanto à representação e impacto da perda do xarope sobre as perdas de matéria prima os dados obtidos mostraram que a maioria dos entrevistados têm pouco ou nenhum conhecimento dos impactos que causam as perdas sobre o lucro operacional da empresa.

No que diz respeito à comunicação vertical, para tratar o tema da perda de xarope, acontece de maneira superficial, pois o foco principal é produzir e alcançar as metas geradas pela empresa. A comunicação e as ações para tratar o problema são discutidas numa escala mais horizontal que vertical, ou seja, mais entre os gestores do que com os operadores.

Com relação ao acompanhamento dos índices diários das perdas pela liderança, surpreendentemente foi constatado que vários Supervisores não procuram informar-se sobre a posição dos indicadores das perdas de matéria prima, e em especial a perda de xarope, mesmo sendo esses diariamente divulgados e disponibilizados, através de relatórios, a todos os gestores pela Área de Controles Industriais. Além disso, um quadro com os índices de todas as perdas de matéria prima fica exposto em um local de fácil visualização para todos os colaboradores. São informações de extrema relevância para a análise e tomada de decisão que não são sequer observadas por alguns supervisores.

No que concerne aos pontos comuns sobre as causas e as localizações onde as perdas de xarope acontecem, o Coordenador e os Supervisores de produção mostraram bom conhecimento sobre o assunto convergindo suas opiniões em vários pontos expostos. As principais citações foram: Nível alto ou baixo por conteúdo líquido nas garrafas; Vazamento nas tubulações; Perda no lançamento e encerramento das produções; Variação de *brix* (quantidade de açúcar fora do padrão na bebida); Variação de CO₂ (carbonatação fora de padrão); Sistema de refrigeração da bebida com tecnologia ultrapassada; Falta de treinamento dos operadores - falha operacional; Falta de controle e monitoramento no processo e Falta de medidores de vazão nas linhas de produção.

Quanto às ações e formas de controle para a redução e/ou eliminação das perdas, propuseram sugestões pertinentes, porém, algumas aparentemente óbvias face aos problemas anteriormente apresentados nas causas e localizações das perdas de xarope. As propostas expostas pelos entrevistados para a solução do problema em análise foram: Fazer os reparos necessários dos vazamentos das tubulações de forma corretiva e preventiva; Elaborar controle de nível de bebida das embalagens com lançamento direto para a enchedora sem a ação do operador; Padronizar os inícios e terminos das produções; Colocar medidores de envio de bebidas entre as principais etapas do processo; Treinar os operadores das linhas de produção e Xaroparia, criando metas individuais para as perdas das linhas de produção; Criar uma equipe responsável pelo acompanhamento e controle das perdas; Aumentar os lotes de produção, ou seja, diminuir os *setups* (troca de formato – Exemplo: trocar embalagem de 2 litros para embalagem de 600 ml) e padronizar todas as atividades de produção.

Os resultados aqui obtidos revelaram alguns pontos relevantes que justificam o descontrole e o alto índice da perda de xarope na fábrica. A falta de engajamento da liderança para uma ação disciplinada e conjunta com os profissionais de chão de fábrica, a ausência de controle e monitoramento do processo de produção, assim como, a falta de medidores de vazão entre as principais etapas do processo, favorecem a continuidade do problema em questão.

O ponto positivo observado é que todos os entrevistados mostraram bom conhecimento do processo e dos pontos críticos que geram o problema, podendo facilitar o levantamento das ações que possibilitem a solução do desperdício de xarope na empresa.

Ao envolver exclusivamente gestores, os dados obtidos podem apresentar restrições se analisados dentro da realidade operacional, ou seja, não foram incluídos os operadores que processam o sistema produtivo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo aqui proposto buscou conhecer e estudar as etapas do processo de fabricação e utilização do xarope e apresentar um sistema de controle e aprendizado, com o objetivo de propor uma alternativa consistente para a solução do desperdício desse importante insumo, que representa cerca de 50% de participação sobre toda perda de matéria prima no processo produtivo da organização analisada. Sua área de PCP (Planejamento e Controle da Produção) inicialmente foi apresentada como fundamental no desenvolvimento e aplicação dessa metodologia/ferramenta de controle, por ser considerado o coração da fábrica e quem dá suporte a maioria das decisões na utilização e fluxo dos materiais. No entanto, após a aplicação de um questionário a 01 Coordenador e 09 Supervisores de Produção sob a avaliação da análise de conteúdo, foi revelado que essa proposta inicial não seria a melhor opção a ser apresentada para a solução do problema em questão à organização.

Falhas primárias como a omissão de alguns gestores para uma ação disciplinada e conjunta com os operadores de Produção, a falta de controle e monitoramento do processo de produção e a ausência de medidores de vazão nas principais etapas do processo, entre outras deficiências encontradas e citadas no capítulo 3.2, apontaram para uma ação mais centrada na participação de todos os envolvidos no processo produtivo. Segundo a opinião da maioria dos entrevistados a criação de uma equipe formada por colaboradores responsáveis por controlar, monitorar, mapear as causas das perdas e agir sobre os planos de ação, gerados através da aplicação do ciclo PDCA de controle de processos, seriam as melhores alternativas a serem aplicadas, principalmente por envolver os profissionais que manuseiam o insumo, além de desenvolver uma comunicação vertical entre liderança e liderados através de um objetivo comum: eliminar ou reduzir a níveis aceitáveis a perda de xarope, podendo inclusive, se estender aos demais insumos utilizados na fabricação.

6. REFERÊNCIAS

- BORNIA, Antônio Cezar.** Mensuração das perdas dos Processos Produtivos: Uma Abordagem Metodológica de Controle Interno, Florianópolis: UFSC, 1995. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) PPGE/UFSC.
- BRINSON, James A.** Contabilidade por atividades: Uma Abordagem de Custeio Baseado em Atividades, São Paulo, Atlas, 1996.
- GIL, Antonio C.** Como Elaborar Projetos e Pesquisas, 4ª ed. São Paulo, Atlas, 2002.
- GOLDRATT, Eliyahu; M. COX, Jeff.** A meta. São Paulo: Educator, 1993.
- LEME, Ruy Aguiar Silva.** Controles na Produção, São Paulo, 2ª ed. Pioneira, 1974.
- MAYER, Raymond R.** Administração da Produção, São Paulo, Atlas, 1992.
- NAKAGAWA, Masayuki.** Gestão Estratégica de Custos: Conceitos, Sistemas e Implementação, São Paulo, Atlas, 1993.
- OHNO, Taiichi.** O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.
- ROBLES JÚNIOR, Antônio.** Custos da Qualidade: Uma Estratégia para competição Global, São Paulo, Atlas, 1994.
- SILVA, Luiz Henrique Rodrigues da.** Informação: Sistemas de Planejamento e Controle da Produção. Administração da Produção, Rio de Janeiro, p. 1 – 2, 2008.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert.** Administração da Produção, São Paulo, 2ª ed. Atlas, 2008.

UHLMANN, Gunter Wilhelm. Administração: Das Teorias Administrativas à Administração Aplicada Contemporânea. São Paulo, 1997.

VERGARA, Sylvia C. Métodos de Pesquisa em Administração, São Paulo, Atlas, 2005.

VERGARA, Sylvia C. Métodos de Coleta de Dados no Campo, São Paulo, Atlas, 2009.

WERKEMA, Maria Cristina C. Ferramentas Estatísticas básicas para o gerenciamento de Processos, Belo Horizonte, 2ª ed. QFCO, 1995.