

UTILIZAÇÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA E BRAINSTORMING PARA SOLUÇÃO DO PROBLEMA DE ASSERTIVIDADE DE ESTOQUE EM UMA INDÚSTRIA DA REGIÃO METROPOLITANA DE RECIFE

Mariana de Almeida Holanda (UPE)

mari_holanda@hotmail.com

ANA CARLA BITTENCOURT REIS FERNANDES PINTO

(UFPE)

anacarlabr@yahoo.com.br



O presente artigo tem por finalidade identificar as causas do problema de assertividade do nível de estoque de sebo, matéria-prima utilizada para fabricação de sabão em uma indústria da Região Metropolitana de Recife. Buscou-se identificar as causas dos erros de medição do nível de sebo nos tanques de armazenagem por meio da utilização do diagrama de Ishikawa. O trabalho enfatizou a utilização da técnica de brainstorming a qual se mostrou bastante eficiente na identificação das possíveis causas do problema em estudo. Concluída a construção do diagrama foi possível, por parte dos gestores, analisar o melhor curso de ações, tendo em vista a identificação das causas consideradas como principais.

Palavras-chaves: Diagrama de Ishikawa, brainstorming, qualidade

1.1.

2. Introdução

A busca pela qualidade tem sido objeto de preocupação de muitos gerentes e administradores. No entanto, esta busca não se limita à avaliação final da qualidade de produtos e serviços, ou seja, há consciência por parte dos gestores de que é preciso que haja qualidade nos processos produtivos como um todo. Sendo assim, diante da necessidade de promover a qualidade, passou a haver maior controle dos processos. E para que algum curso de ações possa ser tomado é preciso, antes de tudo, que haja um diagnóstico a fim de descrever a situação atual dos processos das empresas.

Diante deste cenário, o trabalho descrito neste artigo surgiu a partir da observação do processo de recebimento e armazenamento da matéria-prima utilizada para fabricação de sabão em uma indústria da Região Metropolitana de Recife. Neste trabalho, buscou-se identificar as causas dos erros de medição do nível de sebo, um dos materiais usados para fabricação de sabão.

Inicialmente foi identificada uma crescente variação entre o estoque físico e o contábil de sebo na empresa. Essa diferença aconteceu, em grande parte, devido a um vazamento no tanque de armazenagem do almoxarifado. No entanto, mesmo identificando uma das causas desta variação do estoque, há outras causas que influenciam nesta variação, além do vazamento, que não podem ser desprezadas. A existência de outras causas pôde ser detectada, pois no período que antecedeu o vazamento a variação já existia.

A empresa precisava fazer medições diárias dos tanques de sebo para conhecer o nível de estoque do insumo analisado e considerava o valor obtido pela medição como sendo o valor real. Desta forma, as divergências entre esses números encontrados com a medição e o número contábil eram apontadas como perdas ou ganhos. Como consequência destas diferenças de medidas, ao fim do mês, momento em que a empresa fazia seu balanço, eram obtidas, frequentemente, perdas ou ganhos inexplicáveis.

Em busca por uma solução para o problema exposto, procurou-se na literatura ferramentas capazes de auxiliar na identificação e posterior estruturação do problema a fim de encontrar uma solução viável para reduzir e até mesmo eliminar a variação encontrada na medição do nível de sebo dos tanques.

Segundo Deming, 94% de todos os problemas administrativos devem-se a causas comuns que podem ser atribuídas a processos, aos métodos, e apenas 6% aos operários. Este dado reforça a idéia de que se deve buscar maior controle dos processos. Neste contexto, as ferramentas da qualidade se mostram como uma alternativa de busca pelo conhecimento e solução dos problemas (MEIRELES, 2001).

Na busca pelo controle do processo em análise, utilizou-se o ciclo PDCA, que segundo Takashina e Flores (1999), é um instrumento de grande valia para o planejamento e controle dos processos. E como ferramenta analítica do planejamento, primeira etapa do ciclo PDCA, utilizou-se o diagrama de Ishikawa e a técnica de *brainstorming*.

A metodologia deste trabalho expõe as etapas e procedimentos realizados para buscar as causas do problema exposto.

3. Metodologia

Este trabalho está baseado em um estudo de caso realizado em indústria, que além de outros produtos, fabrica sabão, da Região Metropolitana de Recife. Esta indústria optou pela utilização do *brainstorming*, técnica para construção do diagrama de Ishikawa, como forma de levantar as possíveis causas do problema de falta de assertividade do nível de sebo nos tanques de armazenagem.

Dentre as ferramentas existentes para controle de processos, foi utilizado o ciclo PDCA. O ciclo PDCA envolve uma sequência de atividades a serem desenvolvidas no intuito de melhorar as atividades que estão sendo analisadas. De acordo com Campos (2004), é um método de gerenciamento de processos que busca melhorar um processo existente ou estabelecer um novo processo.

Em sua primeira fase, o planejamento, é identificado o problema e são investigadas suas características específicas. Em seguida buscam-se as possíveis causas do problema em análise e no final desta fase é elaborado um plano de ação.

Este trabalho explora a fase de análise da etapa de planejamento, com ênfase na utilização do *brainstorming* e do diagrama de Ishikawa.

4. Referencial teórico

O ciclo PDCA, cujas siglas significam, respectivamente, *Plan, Do, Check, Act*, e representam as quatro etapas a seguir. A primeira delas é o P (de planejar), que abrange o estudo da área problema a ser analisada. É nessa fase que são coletados e analisados os dados referentes ao problema em questão, de maneira a permitir a elaboração de um plano de ação que vise melhorar o desempenho do processo estudado. A segunda etapa, D (de fazer), consiste em executar o plano de ação desenvolvido. Na etapa C (de checar), a solução implementada passa por uma avaliação cujo objetivo é identificar se houve melhoria do processo esperado. Na última etapa, A (de agir), a mudança é consolidada ou padronizada, caso seja bem sucedida. No entanto, se a mudança não trouxer melhorias, o ciclo PDCA é reiniciado, mas não antes de serem formalizadas as lições aprendidas com a execução da tentativa (SLACK, 2009)

4.1. Fase de planejamento do ciclo PDCA

A primeira etapa do ciclo PDCA é o estágio de planejamento, que envolve o exame do atual método ou da área problema estudada (SLACK *et al*, 2002). De acordo com Campos (2004), a função do planejamento é propor maneiras de modificar as operações do dia-a-dia de tal modo que a organização se mantenha competitiva no mercado.

Esta fase pode ser dividida nas seguintes etapas: problema, observação, análise e plano de ação (CAMPOS, 2004).

Na primeira etapa da fase de planejamento é identificado o problema a ser analisado. De acordo com Campos (2004), o problema deve ser definido claramente e sua importância deve ser devidamente reconhecida.

A segunda etapa, observação, diz respeito à identificação das características específicas do problema. Elas devem ser investigadas com uma visão ampla e sob diversos pontos de vista (CAMPOS, 2004).

A análise é a terceira etapa do planejamento e consiste na descoberta dos fatores do processo, as causas, que afetam o problema em questão. É onde se descobrem as causas fundamentais do problema estudado (CAMPOS, 2004).

A etapa final do planejamento é a elaboração de um plano de ação que busque a melhoria do processo em questão, baseado nos dados coletados e analisado nas etapas anteriores (SLACK, 2009).

Como mencionado, o foco deste artigo é a terceira etapa do planejamento, a fase de análise. Nesta fase buscou-se a aplicação de ferramentas apropriadas para identificação das causas do problema analisado. Dentre as ferramentas clássicas disponíveis, foi utilizado o diagrama de Ishikawa com aplicação da técnica de *brainstorming*.

4.2. Diagrama de Ishikawa e *brainstorming*

O diagrama de Ishikawa simplifica processos considerados complexos dividindo-os em processos mais simples e, portanto, mais controláveis (TUBINO, 2000). Esta ferramenta é um método bastante efetivo na busca das raízes do problema (SLACK, 2009).

O diagrama de Ishikawa, de acordo com Werkema (1995), é uma ferramenta utilizada para expor a relação existente entre o resultado de um processo, e as causas que tecnicamente possam afetar esse resultado. De acordo com Moura (2003), esta é uma ferramenta útil para análise dos processos de forma a identificar as possíveis causas de um problema.

O número de causas encontradas pode ser bastante extenso. Estas podem ser divididas em categorias ou famílias de causas. De acordo com Campos (1999), são elas: máquinas, meio-ambiente, medidas, materiais, métodos e mão-de-obra, conforme ilustrado no diagrama da figura 1.



Figura 1: Diagrama de Ishikawa e ilustração dos 6M
Fonte: Campos, 1999

Uma forma de identificar as possíveis causas do problema investigado é a realização de *brainstorming*. Essa ferramenta, de acordo com Godoy (2001), é uma maneira disciplinada de geração de novas idéias a partir de discussão em grupo.

Brainstorming é uma técnica de geração de idéias. Na língua inglesa, o termo *brain* significa cérebro enquanto que *storming* significa tempestade. A versão, na língua portuguesa, seria uma “explosão de idéias” (MINICUCCI, 2001).

Eisenhardt (1999) cita que o compartilhamento de informações nas reuniões é obrigatório. O *brainstorming* gera maior entendimento do todo, por todos.

Segundo Carvalho (1999), atualmente, o conhecimento é considerado matéria-prima essencial para que as organizações permaneçam inseridas no mercado, e neste contexto, o *brainstorming* assume uma importância estratégica cada vez maior. O autor ainda cita algumas vantagens na utilização do *brainstorming* como a possibilidade de espontaneidade de

idéias entre os participantes; assim como a liberdade dada a todos os integrantes do grupo para que possam expressar suas idéias e opiniões.

Diante do exposto fica evidenciada a importância e utilidade, tanto da construção do diagrama de Ishikawa para apresentação das causas de problemas, assim como a realização do *brainstorming*, na busca pela identificação destas causas.

5. Detalhamento do problema

O processo que está sendo analisado neste trabalho pode ser melhor compreendido pela ilustração do fluxograma da figura 2.

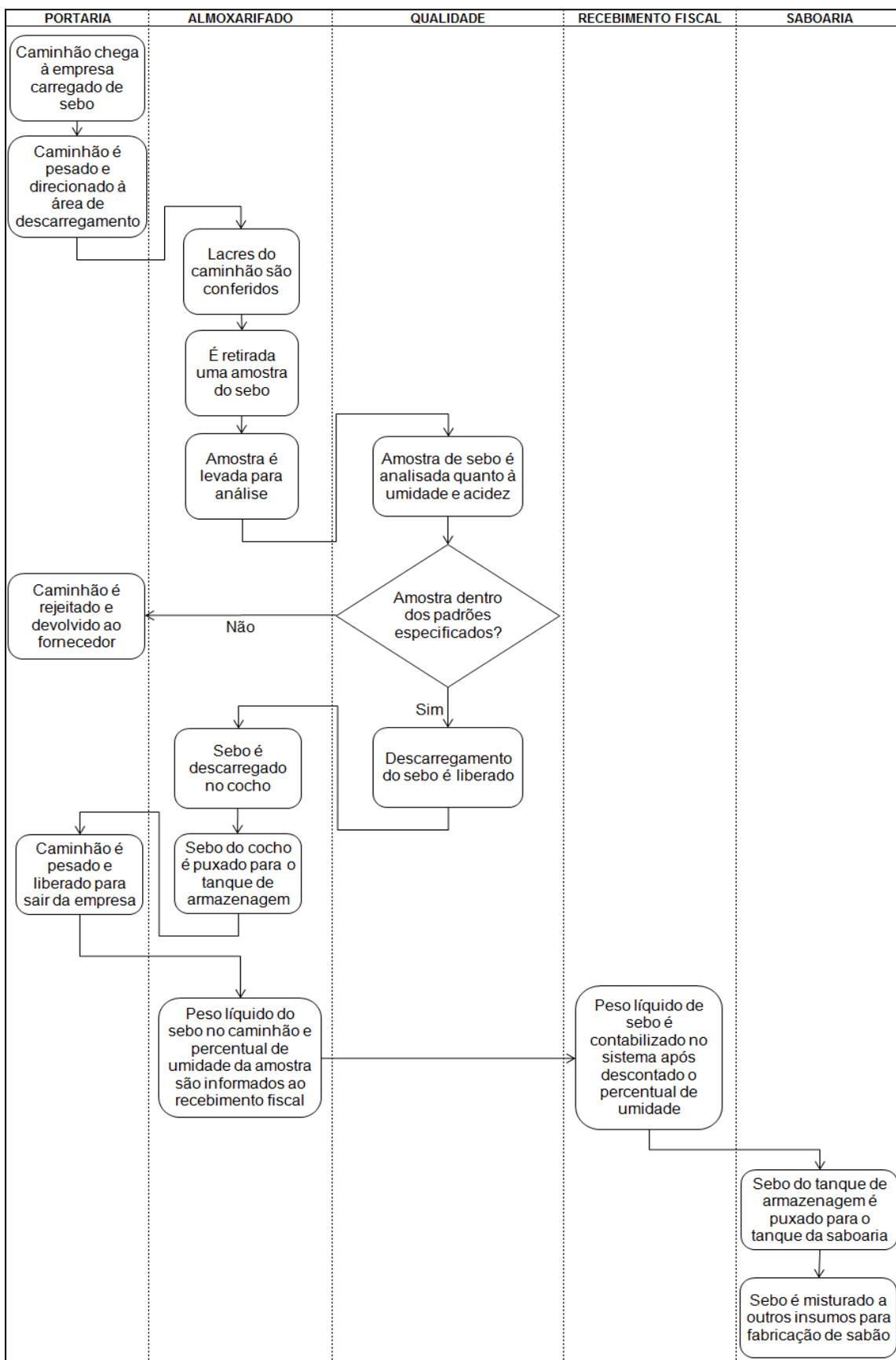


Figura 2: Fluxo do sebo (matéria-prima) na empresa

O problema em análise, assim como os procedimentos adotados para buscar suas causas estão explicados conforme as etapas a seguir

Etapa 1

O detalhamento do problema se iniciou com a coleta de dados referentes à medição do nível de sebo, nos tanques, para análise. Esses dados foram investigados e percebeu-se que o problema maior estava entre o momento do recebimento do sebo e a puxada de sebo pela saboaria.

O momento do recebimento do sebo começa com a chegada do caminhão tanque cheio de sebo na empresa e termina no momento que o sebo sai dos tanques do almoxarifado para os tanques da saboaria. Esse processo de recebimento é feito quase diariamente através de caminhões tanque que descarregam a matéria prima em um cocho e esta é puxada, através de bombas, para dentro dos tanques de armazenagem do almoxarifado.

O momento da puxada se inicia com a transferência da matéria prima para a saboaria por bombas que puxam o sebo através de tubulações do tanque de armazenagem para o tanque da saboaria, onde será iniciado o processo de saponificação após a adição de outros insumos.

Na figura 1, está ilustrado o gráfico de Pareto que destaca o fato de a estocagem de sebo ser o alvo das divergências entre a medição física do material e a contábil.

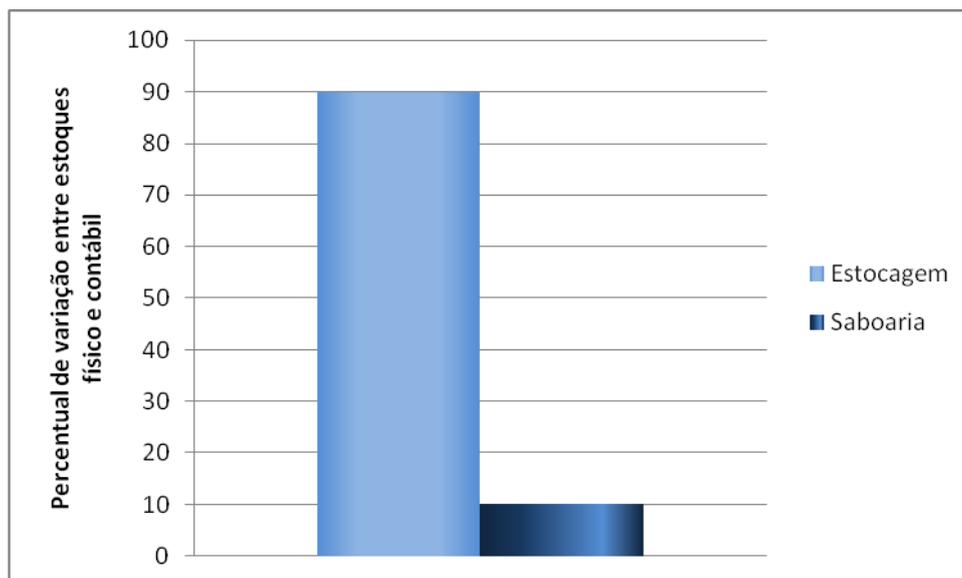


Figura 3: - Diagrama de Pareto destacando problema de estocagem

Etapa 2

Diante da evidência de que o problema maior estava concentrado na estocagem, conforme pôde ser visto na figura 3, o fluxo do insumo (sebo) na empresa foi observado cuidadosamente. Esta observação teve início na chegada dos caminhões com os carregamentos de sebo, passando pela medição dos tanques de armazenagem do sebo na empresa, até o momento antes da puxada do sebo dos caminhões de entrega para os tanques.

Nesta etapa, novos dados referentes à medição do sebo nos tanques do almoxarifado foram coletados. Ao analisar esses dados, ficou evidenciado que o foco do problema era a forma de

medir fisicamente o nível de sebo nos tanques, pois quando comparado com o estoque contábil, sempre havia diferença.

O diagrama da figura 4 representa as formas de desvios de medição do nível do sebo nos tanques de armazenamento. Foram identificados três tipos de desvios: o desvio de sondagem, o desvio da análise de umidade, e o desvio da balança que pesa as cargas de sebo que chegam à indústria.

O desvio da sondagem diz respeito à medição do nível de sebo no tanque de armazenagem do almoxarifado. Essa medição era feita com uma trena ultrassônica, que informava a distância da boca, no topo do tanque, para o volume máximo do sebo armazenado dentro do tanque. Esse número era colocado em uma planilha que convertia a distância entre o nível de sebo dentro do tanque e o topo do tanque em quilos de sebo armazenados.

O desvio da análise de umidade corresponde à diferença dos resultados obtidos da análise de umidade do sebo a partir de 3 amostras de sebo retiradas de um mesmo caminhão de sebo. Essa análise é importante pois a quantidade de sebo contabilizada no sistema contábil considera o peso líquido de sebo descontando o percentual de umidade. Para identificar o peso a ser contabilizado no sistema, o caminhão de sebo é pesado antes do descarregamento e após o sebo ter sido completamente descarregado, obtendo-se dessa maneira o peso total de sebo descarregado. Como na composição do sebo há água, e ela é inutilizada no processo de saponificação, quando o sebo é contabilizado no sistema da empresa extrai-se o percentual de umidade obtido a partir da análise de umidade. Se essa análise estiver incorreta, logo, a quantidade de sebo contabilizada também estaria incorreta. No entanto o desvio da análise de umidade só corresponde a 20,35% do desvio total de medição, como evidenciado na figura abaixo.

O desvio da balança, por sua vez, é relativo à calibração desta, e se mostra importante pois a quantidade de sebo que entra na empresa é contabilizada no sistema a partir da diferença de pesagem do caminhão de sebo cheio e vazio, como mencionado acima. Esse desvio se mostrou desprezível, no contexto do problema, por ser muito pequeno e estar dentro dos padrões aceitáveis pela empresa.

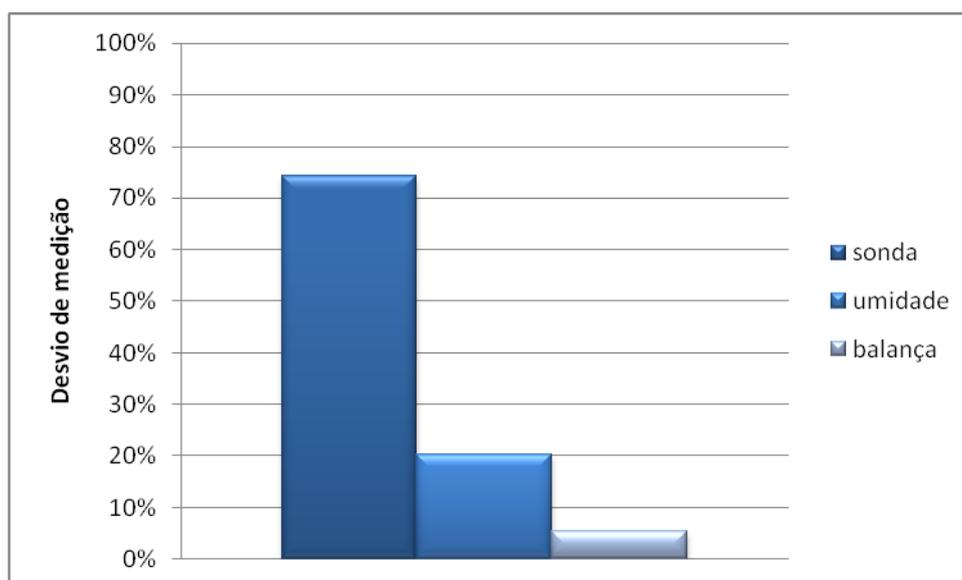


Figura 4: Diagrama referente às formas de desvios na medição do sebo

Etapa 3

Identificado o problema da sondagem, foi feita uma nova observação nos tanques e medição do seu respectivo nível de sebo para identificar possíveis erros no processos de estocagem do sebo na empresa.

Quando o caminhão de sebo chega para ser descarregado, ele precisa ser aquecido para derreter o sebo, pois no estado sólido que ele chega não é possível descarregá-lo. O processo de aquecimento é feito através de vapor que circula dentro do caminhão, sem entrar em contato direto com o sebo.

Antes de aquecer o caminhão, são conferidos os seus lacres e é retirada uma amostra do sebo para análise no laboratório. Nessa análise confere-se o percentual de umidade do sebo e a sua acidez. O percentual de umidade obtido a partir da análise do laboratório é descontado do peso líquido do sebo recebido, na hora de colocar no sistema.

Foi possível perceber que o aquecimento dos caminhões estava sendo feito de maneira incorreta pois o vapor estava entrando em contato direto com o sebo, adicionando, desta forma, água ao sebo.

Sendo assim, constatou-se que a adição de vapor diretamente ao sebo prejudica a assertividade da medição pois está se adicionando uma quantidade não identificada de água no tanque. Esse problema foi eliminado assim que identificado, e o caminhão passou a ser esquentado através de uma serpentina que passa por dentro dele e permite que o vapor aqueça o material sem que haja contato. No entanto, a diferença na medição permaneceu.

Etapa 4

Como o problema da diferença de medição entre o estoque físico e contábil persistiu, foi feito um *brainstorming* com vários funcionários da empresa, entre eles um técnico de qualidade e um especialista em sebo e processo de saponificação.

Concluído o *brainstorming*, as idéias foram organizadas num diagrama de Ishikawa (diagrama de causa e efeito), analisadas quanto à sua relevância, e as causas mais prováveis foram testadas.

O *brainstorming* mostrou-se bastante eficaz, uma vez que possibilitou a discussão, sob diferentes ponto de vista, do problema. Sua relevância foi enfatizada pois mesmo após as investigações realizadas, conforme mencionado ao longo do texto, o problema persistiu e novas possibilidades de causas foram levantadas a partir do uso da técnica.

O diagrama de Ishikawa, representado na figura 5, ilustra o resultado do *brainstorming* realizado e as possíveis causas do problema de assertividade do estoque de sebo.

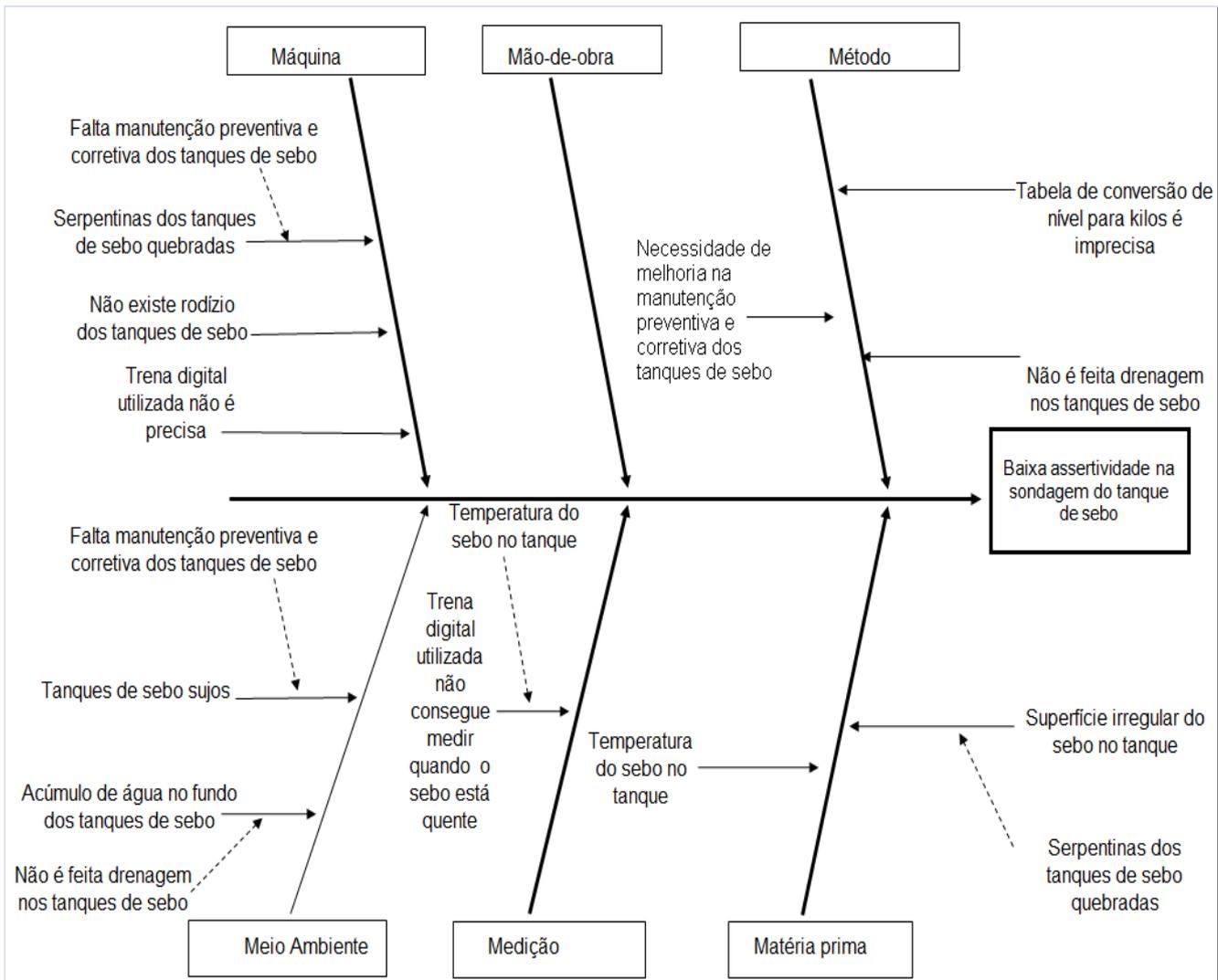


Figura 5: Diagrama de Ishikawa

Como pode ser observado, o diagrama seguiu a categorização segundo os 6M. As possíveis causas identificadas foram organizadas no diagrama segundo esta categorização. Pode-se observar que a exposição do problema pelo diagrama de Ishikawa mostra as possíveis causas de forma estruturada e permite, portanto, uma melhor visualização e compreensão do cenário que envolve o problema exposto.

Uma vez construído o diagrama de Ishikawa, as possíveis causas levantadas foram investigadas a fim de identificar a contribuição de cada uma delas no problema em questão.

A análise do diagrama e teste das possíveis causas resultou no destaque das causas principais e possibilitou que a empresa priorizasse a solução do problema.

As causas principais que influenciam mais significativamente a assertividade do estoque de sebo são:

- Falta de drenagem dos tanques de sebo
- Necessidade de melhoria na manutenção dos tanques de sebo
- Variação de temperatura do sebo nos tanques

- Serpentinhas de aquecimento dos tanques de sebo quebradas

6. Conclusões

Como conclusão do trabalho, pode-se verificar, inicialmente, o quão importante foi a escolha de uma ferramenta da qualidade na busca por solução de problemas. O diagrama de Ishikawa se mostrou bastante útil na exposição das causas do problema apresentado e possibilitou a identificação das causas efetivas.

Outro ponto importante foi a utilização do *brainstorming* como técnica para identificação das causas do problema apresentado. Esta técnica permitiu o acesso a informações relevantes sobre o processo em análise, do ponto de vista de diversos profissionais. Desta forma, foi possível obter um leque amplo de alternativas as quais foram analisadas para identificação de suas respectivas influências no processo em questão.

Por fim, vale ressaltar que este trabalho além de proporcionar um maior conhecimento aos funcionários sobre o processo analisado, expôs as fontes de problemas que em seguida puderam ser exploradas em busca de melhoria do processo investigado.

Referências

CAMPOS, V. F. *Gerenciamento pelas Diretrizes*. Minas Gerais; INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2004.

CAMPOS, V. F. *Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia*. Minas Gerais; INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 1999.

CARVALHO, A. V. de. *Aprendizagem Organizacional em tempos de mudança*. São Paulo: Editora: Pioneira Administração e Negócios, 1999

EISENHARDT, K.M. *Strategy as strategic decision making*. Sloan management review, 40 (3) p. 65-72, 1999.

GODOY, M. H. C. *Brainstorming*. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

MEIRELES, M. *Ferramentas Administrativas para identificar, observar e analisar problemas: organizações com foco no cliente*. São Paulo: Editora Arte & Ciência, 2001.

MINICUCCI, A. *Técnicas do trabalho de grupo*. São Paulo: Atlas, 2001.

MOURA, L. R. *Qualidade Simplesmente Total*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. *Administração da Produção*; Revisão técnica Henrique Corrêia, Irineu Giarresi. São Paulo: Atlas, 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, S. & JOHNSON, R. *Administração da Produção*. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

TAKASHINA, N. T. & FLORES, M. C. X. *Indicadores da qualidade e do desempenho*. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 1999.

TUBINO, D. F. *Manual de planejamento e controle da produção*. São Paulo: Atlas, 2000

WERKEMA, M.C.C. *Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos*. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.

