

Propostas de melhorias no processo produtivo: um estudo de caso em uma fábrica de fraldas.

Kaio Raphael Boehme^a, Suellen Oliveira Contragiani^b, Abel José Vilseke^c

^a Centro Universitário UnioPET – CEP 80230-030 – Curitiba – Paraná – Brasil, boehme1991@hotmail.com.

^b Centro Universitário UnioPET – CEP 80230-030 – Curitiba – Paraná – Brasil, su_contragiani@hotmail.com.

^c Centro Universitário UnioPET – CEP 80230-030 – Curitiba – Paraná – Brasil, vilseke.aj@hotmail.com.

Resumo.

O presente trabalho utilizou as ferramentas da qualidade (estratificação, diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa, FMEA e 5W2H) no processo produtivo de uma fabricante de fraldas descartáveis, com o intuito de analisar, verificar e criar hipóteses das causas e das falhas ocorrentes no processo produtivo que podem estar ocasionando na produção de fraldas com defeitos. Para alcançar os objetivos do trabalho, as ferramentas foram distribuídas da seguinte maneira: estratificação, que auxiliou na identificação do defeito com maior repetibilidade dentre os demais (vazamento, danificado, fecho lateral, frontal, assadura/alergias) apontados pelos consumidores, notando que o vazamento era o que possuía maior incidência, ficando com um percentual de 38,76% das reclamações. Com o diagrama de Pareto, foi verificado-se que 42,4% dos produtos que apresentaram vazamento foram produzidos na linha “M3”. O uso do diagrama de Ishikawa auxiliou no reconhecimento e caracterização das causas primordiais que poderiam gerar esse defeito e afetar o desempenho do produto. A utilização do FMEA permitiu caracterizar a falha que representa maior risco, segundo a tabela elaborada, verificando que os rolos de solda das barreiras necessitam ser tratados com certa prioridade. O emprego das ferramentas nesse cenário apresentou eficiência, sendo possível, por meio dos resultados encontrados, a elaboração de planos de ações, com sugestões e propostas de melhorias de processo, focando na produção de fraldas descartáveis com boa qualidade.

Palavras-chave: ferramentas da qualidade, melhorias no processo, qualidade do produto, reclamações de SAC.

Proposals of improvements in the productive process: a study of case in a factory of diapers.

Abstract.

This work consists in using the quality tools (stratification, Pareto diagram, Ishikawa diagram, FMEA and 5W2H) in the production process of a disposable diaper manufacturer, in order to analyze, verify and create hypotheses of causes and failures occurring in the production process that may be causing the production of defective diapers. In order to achieve the objectives of the study, the tools were distributed as follows: stratification, which helped identify the defect with greater repeatability among others (leakage, damage, lateral closure, frontal closure, leakage was the one with the highest incidence, with a percentage of 38.76% of complaints. With the Pareto

diagram, it was verified that 42.4% of the products that showed leakage were produced in line "M3". The use of the Ishikawa diagram aided in the recognition and characterization of the root causes that could generate this defect and affect the performance of the product. The use of the FMEA allowed to characterize the fault that represents greater risk, according to the elaborated table, verifying that the solder rolls of the barriers need to be treated with a certain priority. The use of the tools in this scenario presented efficiency, being possible, through the results found, the elaboration of action plans, with suggestions and proposals for process improvements, focusing on the production of disposable diapers with good quality.

Key-words: tools of the quality, improvements in the process, quality of the product, complaints of SAC.

1. INTRODUÇÃO.

A evolução rápida e constante no desenvolvimento de produtos tem forçado empresas a se adaptarem às mudanças, pois trazem ameaças à permanência das mesmas no mercado (Campos, 2004). Essas empresas buscam seu planejamento e colocação no mercado com enfoque em vender sentimentos através de produtos e serviços para se manterem competitivas, para isso devem suprir a necessidade de seus clientes quanto à qualidade de seus produtos. (CAMPOS, 2004).

Portanto, quando um cliente adquire um produto e ele apresenta algum defeito, o Código de Defesa do Consumidor determina que o fabricante se responsabilize pelos defeitos de qualidade, especialmente quando os produtos estão no prazo de garantia. (BRASIL, 1990).

Os motivos que podem dar início a defeitos são vários, como problemas com alguns elementos do produto durante o processo de produção ou por problemas no uso. O interesse das empresas tem se tornado crescente quando se trata de desenvolver metodologias capazes de detectar, isolar e/ou diagnosticar falhas no produto, pois isso não impacta somente na produção e nos custos de falhas externas, mas também melhora a compreensão da empresa perante os consumidores, em termos de imagem e confiança. Sendo assim, surge a necessidade cada vez maior por parte dos fabricantes em reconhecer os defeitos dos seus produtos da forma mais ágil possível, encurtando o tempo de resposta entre as reclamações dos clientes e as ações da fábrica (SANTOS, 2000).

De acordo com a NBR 10002 (Diretriz para o tratamento de reclamações nas organizações) da Associação de Normas Técnicas (ABNT) (2005), todas as reclamações realizadas pelos consumidores devem ser classificadas e analisadas em seguida para identificar tendências de problemas sistemáticos e recorrentes, colaborando para a eliminação das causas de reclamações.

Para a realização desta pesquisa, será utilizado as ferramentas da qualidade: Estratificação, Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, FMEA e 5W2H. Espera-se que estas ferramentas sejam capazes de trabalhar em conjunto, afim de alcançar resultados eficientes no sistema de investigação de falhas e conseqüentemente das causas que geram as mesmas, levando em consideração as três falhas que apresentam maior risco para a qualidade do produto. Por fim, propor melhorias no processo produtivo a fim de corrigir problemas que impactam negativamente na

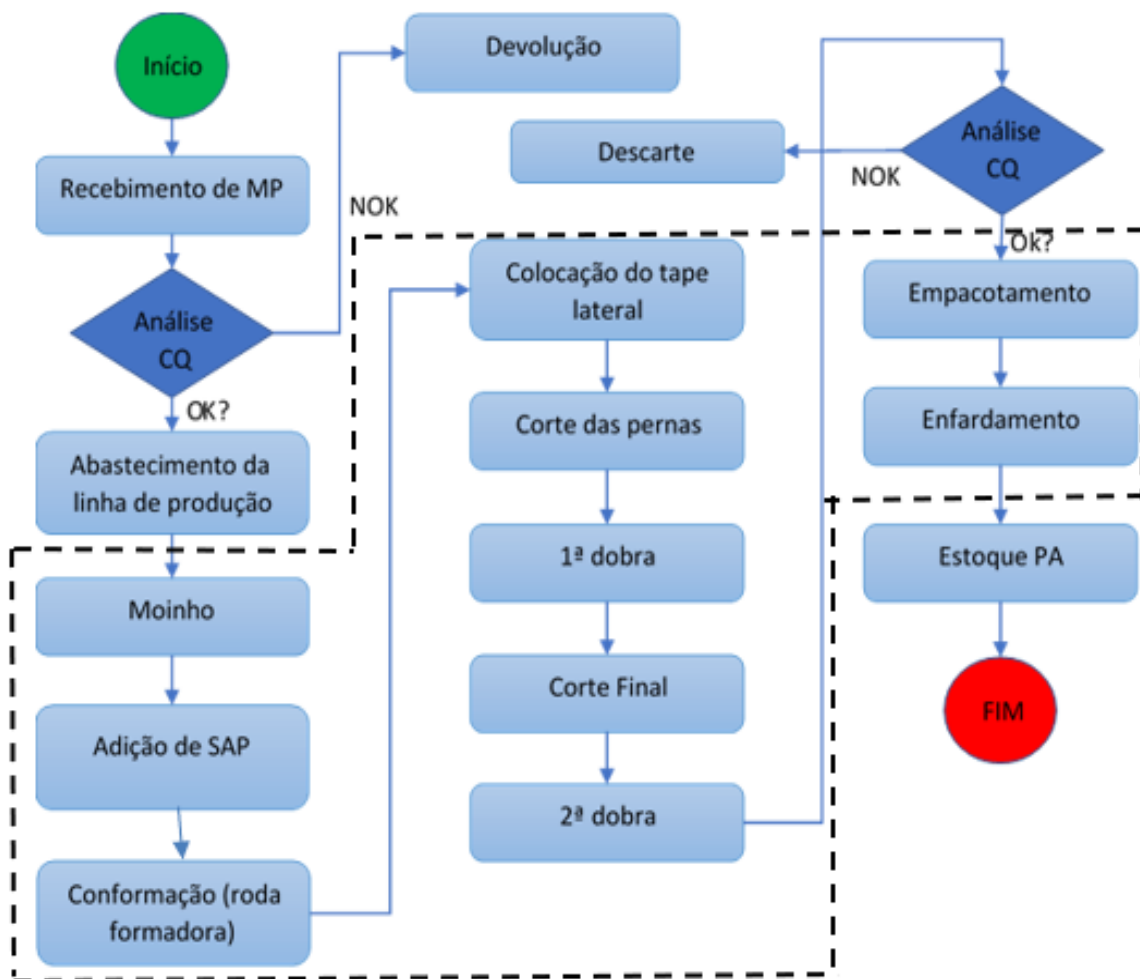
qualidade do produto, estabelecendo que esses produtos se ajustem às necessidades reais dos consumidores.

2. ESTUDO DE CASO.

O estudo foi realizado no setor de fabricação de fraldas descartáveis de uma empresa de modo a tentar identificar pontos fracos e oportunidades de melhoria no processo, associando-se às informações provenientes do departamento de atendimento ao cliente, seguiu-se a análise como transcrito a seguir.

2.1. Processo de produção das fraldas infantis.

A figura 1 representa o fluxo do processo de produção das fraldas descartáveis. A área demarcada por linhas tracejadas são procedimentos realizados dentro das máquinas (M3, M4 e M5). Cada uma das máquinas representam uma linha de produção, sendo que todas seguem o mesmo fluxo produtivo.



Fonte: Os Autores (2018)

Figura 1 - Fluxograma Do Processo De Fabricação.

O processo inicia com o recebimento da matéria-prima e sua estocagem. As matérias-primas utilizadas no processo de fabricação das fraldas infantis são recebidas e armazenadas na área de estoque de onde são retiradas conforme a ordem de produção diária e levadas pelos abastecedores até as cabines de produção, onde são realizadas a alimentação das máquinas pelos operadores de produção. No momento do recebimento da matéria-prima é necessário que estas sejam analisadas e liberadas pelo setor do controle de qualidade para só então serem utilizadas.

As máquinas de fraldas são alimentadas inicialmente com a celulose, que passa por um moinho, em seguida recebe a adição do SAP (gel absorvente), e é conformada na roda formadora. Seguidamente esta celulose, agora chamada de polpa, é envolvida pelo spuntissue (um tipo de não tecido com gramatura e largura menor do que o não tecido utilizado na camada externa da fralda. O spuntissue é utilizado entre as camadas de celulose e o não tecido externo) + cola de construção no lado superior, e polietileno + cola de construção que já recebeu a aplicação do frontal tape e elástico + adesivo de elástico, no lado inferior. Em cima do spuntissue é aplicada uma camada de não tecido + cola de construção + barreiras de não tecido. É adicionado um tape (adesivo para fechar a fralda, também conhecido como fecho agarradinho, uma vez que este possui uma espécie de velcro que ao entrar em contato com o frontal da fralda faz o fechamento da mesma) em cada lado da fralda, passa em seguida pelo corte das pernas, 1ª dobra, corte final, é dobrada novamente, desta vez ao meio, e segue para inspeção de qualidade, empacotamento, enfardamento e estoque de produto acabado.

As linhas de produção são abastecidas manualmente, porém a partir deste momento o processo de fabricação torna-se todo automatizado. A programação das máquinas é realizada pelos operadores de produção. Durante o processo são realizadas análises de acompanhamento pelo controle de qualidade, como peso e dimensões, visualização do gel, verificação de todos os componentes necessários do produto, ausência de defeitos, para que estejam dentro especificações ao serem embalados.

São coletadas amostras de todas as matérias-primas utilizadas no processo de fabricação, além de amostras do produto acabado, que ficam armazenados durante o período de três anos (validade do produto) como contraprova. Também são realizadas análises “in loco” dos produtos acabados (geralmente duas análises por turno), que são análises complementares, como análises de retenção e absorção de líquido, compactação, quantificação de gel, entre outras análises para a garantia da qualidade do produto.

Caso haja a incidência de produtos não conformes verificados ainda no setor produtivo, estes produtos são segregados e analisados na sequência. Os produtos são retrabalhados e os que estiverem dentro das especificações voltam para o estoque, os demais são descartados.

O enfardamento e montagem dos racks são realizados manualmente por auxiliares de produção e levados para a área de estoque de produto acabado (PA) de onde serão encaminhados para os pontos de vendas.

2.2. Estratificação do objeto de estudo e diagrama de Pareto.

Para esta etapa de trabalho foram utilizadas a base de dados interna onde os números de reclamações, foram utilizadas como fonte primária de informação.

A quantidade de reclamações desse período de acordo com os defeitos apresentados é apresentada no quadro 1.

	Vazamento	Danificado	Fecho Lateral	Frontal	Assadura/ Alergia	Outros
Jan/17	45	26	8	9	6	4
Fev/17	42	34	14	3	2	5
Mar/17	62	40	24	11	8	6
Abr/17	39	18	29	5	8	2
Mai/17	40	39	50	6	7	3
Jun/17	57	23	40	3	8	2
Jul/17	42	15	39	1	4	2
Ago/17	19	11	12	9	2	1
Set/17	17	10	7	2	1	1
Out/17	20	13	12	6	0	1
Nov/17	10	6	11	0	1	0
Dez/17	6	6	6	4	3	0
Jan/18	17	7	4	4	3	0
Fev/18	11	9	6	9	1	1
Mar/18	15	11	1	3	2	0
Abr/18	19	11	4	2	0	0
Mai/18	13	6	8	1	0	1
Jun/18	13	8	10	1	4	0
Jul/18	8	7	7	0	1	0
Ago/18	5	10	13	4	1	1
Total	500	310	305	83	62	30

Fonte: Os Autores (2018).

Quadro 1 - Reclamação De SAC X Defeito Apontado.

Em continuidade a aplicação da metodologia e para uma análise minuciosa, apenas um dos defeitos (vazamento) foi escolhido como objeto de estudo. Esta escolha deve-se pelo fato de este ser apontado como o maior gerador de insatisfação dos consumidores deste produto.

Foi realizado a estratificação por tipo de defeito conforme o quadro 1, turno de trabalho e máquina conforme o quadro 2. Neste caso foi realizada a estratificação com intuito de observar se houve ou não concentração de reclamações em determinado turno ou máquina.

	TA	TB	TC		M3	M4	M5
jan/17	7	8	5	jan/17	12	5	8
fev/17	3	5	2	fev/17	6	4	6
mar/17	4	3	5	mar/17	10	4	10
abr/17	4	2	5	abr/17	8	7	5
mai/17	7	3	9	mai/17	10	10	5
jun/17	7	3	5	jun/17	14	7	10
jul/17	4	5	5	jul/17	14	7	8
ago/17	3	9	5	ago/17	12	6	6
set/17	5	8	4	set/17	7	7	8
out/17	6	5	10	out/17	7	5	5
nov/17	10	4	11	nov/17	10	8	12
dez/17	18	10	9	dez/17	8	10	9
jan/18	12	15	17	jan/18	9	5	6
fev/18	10	11	15	fev/18	8	8	10
mar/18	9	12	13	mar/18	16	4	7
abr/18	14	8	12	abr/18	11	9	8
mai/18	16	20	13	mai/18	13	6	6
jun/18	7	14	9	jun/18	12	8	8
jul/18	12	5	7	jul/18	10	7	9
ago/18	8	19	4	ago/18	15	7	8
Total/turno	166	169	165	Total/maq.	212	134	154

Fonte: Os Autores (2018).

Quadro 2 – Estratificação Por Turno E Por Máquina.

NOTA: Os dados mostrados referem-se:

- Aos turnos de trabalho, sendo turno A (TA), turno B (TB) e turno C (TC);
- As máquinas, sendo máquina M3, M4 e M5.

2.3. Aplicação do diagrama de Ishikawa.

A utilização do Diagrama de Ishikawa foi utilizada nesse estudo a fim de identificar as possíveis causas raiz do efeito: vazamento.

Posterior ao acompanhamento do processo produtivo, a construção do diagrama de causa e efeito tornou-se possível, e que está representado na figura 2.



Figura 2 – Diagrama De Ishikawa

Partindo do diagrama de Ishikawa, ficam claras as possíveis causas raízes e os respectivos fatores que se encontram diretamente associados com a quantidade de produtos fora dos padrões de qualidade e apresentando vazamento.

Com os resultados adquiridos com o uso das ferramentas da qualidade já descritas e o diagrama de Ishikawa torna-se possível estabelecer quais são as causas com maior capacidade para formação do problema, são elas: matéria prima com defeito, ausência / falha nos treinamentos operacionais, utilização de procedimentos obsoletos, falta de atenção dos operadores, máquinas com falha nos sensores, ausência de manutenções, falha na programação das máquinas.

2.4. Elaboração do FMEA.

O FMEA foi empregado nesta pesquisa com o intuito de analisar as situações descritas no Diagrama de Ishikawa e verificar quais as possíveis falhas ocorridas no processo produtivo que possuem impacto direto com o defeito apontado: vazamento.

Sendo assim, foram encontradas as três falhas de maior relevância para a geração do plano de ação, levando em conta que quanto maior o RPN, maior a carência em aderir ações corretivas. Mostradas no quadro 3.

NOME DO COMPONENTE	FUNÇÃO DO PRODUTO OU REQUISITO DO PROCESSO	MODO DE FALHA POTENCIAL	EFEITO POTENCIAL DE FALHA	CAUSA / MECANISMO POTENCIAL DE FALHA	RPN
Máquina / rolos	Soldar as barreiras do produto	Desgaste da grofagem;	Barreira aberta / Vazamento	Excesso de pressão;	336
		Falha na solda		Sujidades.	378
Métodos / procedimentos	Padronizar sequência de tarefas	Procedimentos obsoletos	Produtos fora de especificação	Não utilização dos procedimentos	300
Matéria-prima / adesivo	Fixação das matérias – primas	Falha na aplicação do adesivo	Fralda com baixa resistência	Bico entupido	270

Fonte: Os Autores (2018).

Quadro 3 - Principais Falhas Do Processo

2.5. Planos de ações.

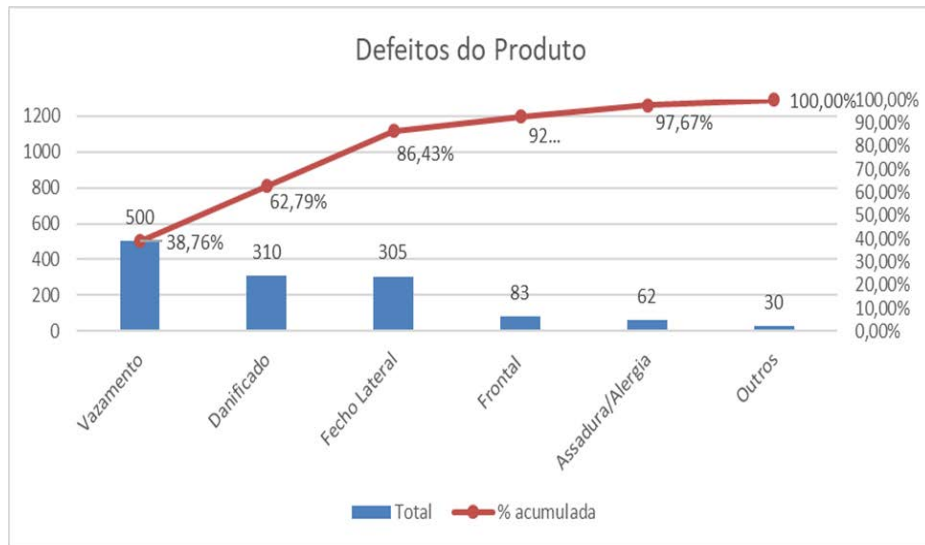
Neste estudo de caso, o plano de ação, apresenta melhorias do processo produtivo, com intuito de uma produção de fraldas descartáveis com maior qualidade, produzidas dentro de padrões especificados. Como resultado podendo ter redução nos custos e o acréscimo da confiabilidade dos consumidores, favorecendo a empresa quanto a competitividade no mercado em que opera.

A construção do plano de ação neste caso, teve como base os princípios da ferramenta 5W2H, e das ações citadas, algumas delas já se integram na sistematização da empresa em forma de documentos, no entanto, quando se trata de aplicabilidade estas não são realizadas pelos operadores como deveriam e não há a cobrança por parte dos superiores. Com isso, é imprescindível o acompanhamento da realização das atividades propostas e a informação de todos os envolvidos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES.

O estudo de caso em questão compreendeu na utilização das ferramentas da qualidade, onde foram empregadas para averiguação das causas que estariam gerando a fabricação de fraldas descartáveis com defeitos e que resultavam em vazamento.

Com a análise dos dados a partir da estratificação, foram gerados no Software Excel®, gráficos de Pareto para melhor visualização dessas informações.

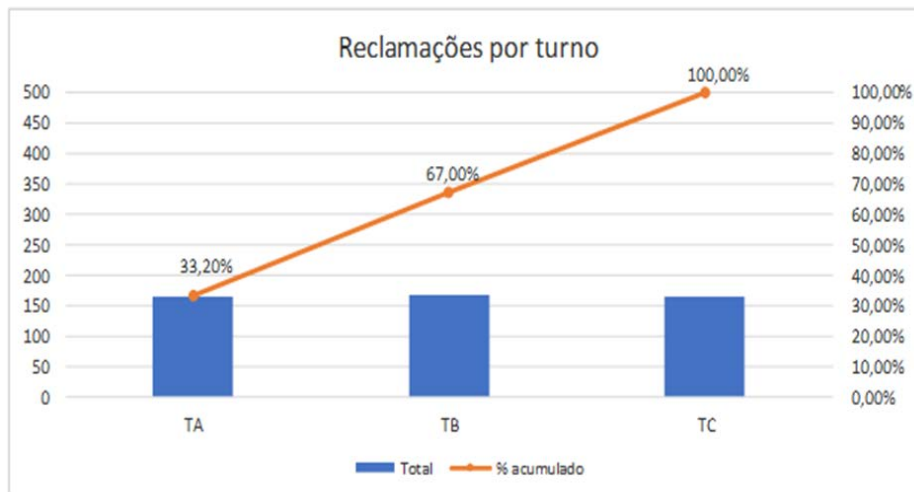


Fonte: Os Autores (2018).

Figura 3 – Defeitos Do Produto

Através do gráfico representado na figura 3 constatou-se que o vazamento foi o defeito que representou o maior percentual, ficando com 38,76% de todas as ocorrências referentes às reclamações dos consumidores.

A figura 4 permite visualizar graficamente onde há as maiores incidências do defeito apontado. Com isso, torna-se possível a visualização das reclamações por turno de trabalho.



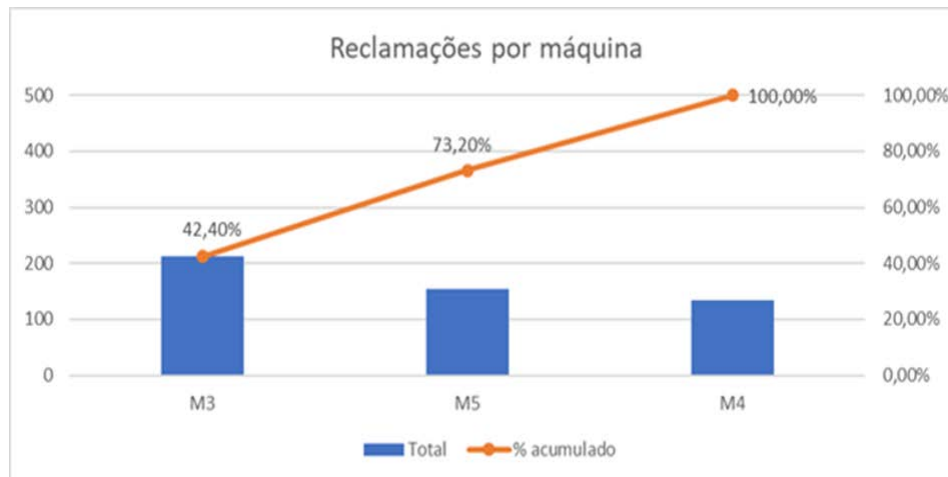
Fonte: Os Autores (2018).

Figura 4 – Reclamações Por Turno

Nota-se que os índices de reclamações do produto por turnos de trabalho encontram-se praticamente iguais, com um pequeno percentual de diferença entre os mesmos. Então não houve concentração de reclamações em um único turno, descartando assim a possibilidade de que operadores de um único turno possam ser

o motivo do defeito do produto.

Porém, quando se observa a figura 5 que mostra a distribuição por máquinas, nota-se que a máquina M3 é a que apresenta maior percentual acumulado de reclamações por vazamento.



Fonte: Os Autores (2018).

Figura 5 – Reclamações Por Máquina

O diagrama de Pareto proporcionou uma melhor visualização dos defeitos apresentados na estratificação e das falhas por máquinas no processo de produção, o que certifica a ineficiência da máquina “M3”, que representa 42,4% da fabricação dos produtos que apresentaram vazamentos.

Os resultados obtidos podem indicar a falha do operador ou da equipe de colaboradores envolvidas com a fabricação do produto, matéria-prima com defeito, desmotivação dos funcionários, ausência ou falha de manutenções das máquinas.

Através dos resultados adquiridos na estratificação foi possível elaborar o diagrama de Ishikawa, que permitiu a geração de hipóteses de causas do defeito em seis categorias diferentes: mão de obra; matéria prima; medição; método; meio ambiente; e máquinas. A interpretação dessas hipóteses possibilitou o reconhecimento de causas com maior capacidade para formação do problema, são elas: matéria prima com defeito, ausência / falha nos treinamentos operacionais, utilização de procedimentos obsoletos, falta de atenção dos operadores, máquinas com falha nos sensores, ausência de manutenções, falha na programação das máquinas. A partir dessas possíveis causas poderia ser feita uma ação para cada item encontrado, mas como envolve muito tempo e recursos financeiros, se fez necessário encontrar as que possuem maior impacto dentre todas, fazendo uso do FMEA.

O uso do FMEA propiciou a identificação das principais falhas que possam ter ocorrido no processo produtivo e que resultaram no defeito do produto. Sendo assim foi capaz de apurar que os maiores índices de falhas se concentravam nos métodos utilizados (uso de procedimentos obsoletos) e nas máquinas, quanto aos rolos da solda da barreira e a falha na aplicação do adesivo.

Após o diagnóstico dos resultados alcançados durante a elaboração do FMEA notou-se que os operadores trabalhavam com a pressão da máquina fora da

especificação correta, e que impactava diretamente na vida útil dos rolos de solda das barreiras. Outros fatores que possuem grande importância nesse aspecto também são: manter a limpeza e a frequência de manutenções preventivas da máquina em dia, evitando a manifestação de falhas por esses motivos.

Com isso, foi elaborado o plano de ações, composto de sugestões e orientações para melhorias do processo produtivo e da organização. As ações propostas foram:

- a) Atualizar os procedimentos: existem procedimentos, porém devido a inutilização dos mesmos estes acabam se tornando desatualizados e obsoletos;
- b) Treinar os operadores: com a atualização dos procedimentos é imprescindível o treinamento dos operadores;
- c) Implantar um fluxo de atualização dos procedimentos: para que estes não voltem a ficar desatualizados e obsoletos;
- d) Criar um procedimento com faixa de trabalho da pressão dos manômetros: os operadores sabem qual a faixa de trabalho é necessária em cada operação, porém não há nenhum documento oficializando estes valores;
- e) Criar procedimento de inspeção dos manômetros: não é realizado a inspeção dos manômetros com a frequência adequada;
- f) Criar um plano de manutenção dos rolos da solda da barreira: atualmente não existe um plano para substituição ou reparos dos rolos, que são utilizados até o final de sua vida útil, sem ter uma previsão para troca dos mesmos;
- g) Criar um check list de limpeza dos rolos da solda da barreira: mesmo em pequenas quantidades algumas sujidades que ficam entre os rolos e os materiais, ou entre os materiais a serem soldados fazem com que falhe a solda, sendo necessária a realização da limpeza dos rolos com certa frequência;
- h) Criar procedimento para limpeza dos bicos de aplicação de adesivo: estes bicos são limpos apenas quando entopem, aumentando o risco de falha na aplicação do adesivo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Com o término do trabalho foi possível verificar que o objetivo geral e os objetivos específicos do estudo foram alcançados. Conforme planejado:

- a) Foi realizado o levantamento dos principais dados do processo produtivo da empresa, conforme figura 1 e a obtenção dos relatórios com número de reclamações de SAC mostrados no quadro 1;
- b) Realizada a análise dos dados foi possível identificar o defeito de qualidade de maior relevância: vazamento nas fraldas;
- c) Identificada as possíveis causas que levam ao defeito, mostradas na figura 4;
- d) Dentre as causas levantadas, foram identificadas as três falhas de maior prioridade de risco, conforme descritas no item 2.4;
- e) Por fim sugerido melhorias no processo de produção.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (ABNT). NBR 10002. *Gestão da qualidade - Satisfação do cliente - Diretriz para o tratamento de reclamações nas organizações*. Rio de Janeiro, 2005.

BRASIL. Lei nº 8.078. *Primeiro Programa de Proteção e Defesa do Consumido*. PROCON. Código de Defesa do Consumidor, de 11 set. 1990. Portal da Legislação. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8078.htm >. Acesso em: 14 de outubro de 2018.

BALLESTERO-ALVAREZ, Maria Esmeralda. *Gestão da qualidade, produção e operações*. São Paulo: Atlas, 2010.

CAMPOS, V. Falconi. *TQC Controle da qualidade total no estilo japonês*. 8.ed. Minas Gerais: INDG TecS, 2004.

CARPINETTI, Luiz Cezar Ribeiro. *Gestão da qualidade: Conceitos e técnicas*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MAICZUK, J.; JÚNIOR, P.P.A.; *Aplicação de ferramentas de melhoria de qualidade e produtividade nos processos produtivos: um estudo de caso*. Qualitas, 2013.

MARSHALL JUNIOR, I. et al. *Gestão da qualidade*. 9.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2008.

RODRIGUES, M. V. *Ações para a qualidade: GEIQ, gestão integrada para a qualidade: padrão seis sigmas, classe mundial*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

SANTOS, W. *"Quality Gate" Sistema de Garantia da Qualidade*. 85 f. Monografia (Especialização). Departamento de Economia, Contabilidade e Administração da Universidade de Taubaté - São Paulo, 2000.

SLACK, N. et al. *Administração da produção*. 1 ed. São Paulo SP: Atlas, 2009.

TOLEDO, José Carlos de; et al. *Qualidade: Gestão e métodos*. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.