

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA PRODUÇÃO DE REFRIGERADORES: ANÁLISE DO PROCESSO DE INJEÇÃO DE POLIURETANO

Felipe Viana Gomes (Universidade Federal de Pernambuco) felipe.vianagomes@gmail.com
Bruno de Sá Cisneiros (Universidade Federal de Pernambuco) bruno.cisneiros@hotmail.com
Natália Veloso Caldas de Vasconcelos (Universidade Federal Rural do Semi-Árido)
natalia.vasconcelos@ufersa.edu.br

Resumo

Atualmente a competição empresarial é um dos assuntos mais discutidos no ambiente de negócios, visto que há uma crescente disputa tecnológica e os recursos estão ficando cada vez mais escassos, assim as empresas tendem a focarem em excelência operacional e sustentabilidade. A busca pela melhoria contínua é um fato em todas as empresas que prezam pela qualidade de seus produtos ou serviços, além disso, a economia de custos é uma preocupação constante em qualquer organização. Diante deste contexto, as ferramentas da qualidade têm se mostrado como uma forte arma para a proposta de melhoria e resolução de problemas. Este artigo, de cunho exploratório, tem por finalidade analisar o processo de injeção de poliuretano, visando investigar o vazamento de poliuretano, que causa sucateamento e/ou retrabalho do produto, em uma indústria de refrigeração, por meio da aplicação das ferramentas da qualidade: fluxograma, diagrama de afinidades e FMEA. Como resultado, o fluxograma permitiu uma visualização holística do processo, ao passo que o diagrama de afinidades relacionou grupos de informações e neles inseriu os problemas que afetam o processo em estudo, e por fim o FMEA registrou as causas e permitiu a proposta de soluções visando redução de custos.

Palavras-Chaves: Ferramentas da qualidade; FMEA; fluxograma; diagrama de afinidades; indústria de refrigeração.

1. Introdução

Nos dias atuais, a instabilidade econômica e política do país configura-se como o principal assunto a ser debatido pela alta direção. Como essa realidade contém um nível de incerteza alto, torna-se mais seguro para as empresas investirem em ferramentas que possam agregar valor detectando problemas, controlando processos e auxiliando na tomada de decisão.

Considerando este cenário, este estudo visa à aplicação de ferramentas da qualidade para diagnóstico e análise dos principais fatores gerador de resíduo em uma indústria de

refrigeração. Em 2014, os custos relativos ao desperdício de materiais na empresa alvo deste artigo representaram um considerável volume financeiro, o que tornou uma questão crítica na organização. Por não haver nenhum tipo de controle ou tentativa de melhoria em relação a tais custos até hoje, a empresa acumulou então dois pontos negativos em sua gestão: a gestão financeira, visto que perdeu um montante relevante devido ao desperdício de matéria-prima; e a gestão ambiental, visto que enviou para o meio ambiente grande volume de resíduos.

A eficiência das ferramentas da qualidade na busca de explicações de problemas pode ajudar a empresa a reduzir seus custos com desperdícios. Considerando que as ferramentas da qualidade tiveram sucesso nos mais variados campos onde são aplicados como em Maldonado e Graziani (2007), Ezzat e Safwat (2008), Kumar e Mantha (2009), Vasconcelos (2010), Chen (2013) e Cordeiro et al (2014), o presente estudo apresenta relevância para a sociedade, considerando os benefícios para as empresas no tocante ao diagnóstico do processo, e redução do volume de resíduos, conseqüentemente redução de custos.

O objetivo da pesquisa é diagnosticar as principais causas de falhas e os respectivos graus de risco, propondo melhorias no processo de injeção de poliuretano em gabinetes de freezers horizontais por meio da aplicação do FMEA, e com isso, estabelecer uma base de aplicação contínua do FMEA para verificação da estabilidade do processo. Como apoio ao FMEA será utilizada a ferramenta básica fluxograma e a ferramenta gerencial diagrama de afinidades.

A estrutura do artigo é composta pela introdução, à qual abrange os objetivos gerais e específicos assim como as justificativas para com o tema abordado. Na segunda seção será apresentado o referencial teórico que aborda os conceitos de qualidade, as principais ferramentas e seus tipos (básicas, gerenciais e avançadas). Em seguida é apresentada a metodologia na terceira seção, descrevendo as vertentes utilizadas quanto à natureza, objetivos, dados e abordagem. Na seção quatro será apresentado o estudo de caso, esse diz respeito à aplicação das ferramentas fluxograma, diagrama de afinidades e FMEA no processo de injeção de poliuretano em uma indústria de refrigeração. Por fim, apresenta-se uma conclusão, sugestões para trabalhos futuros e referências bibliográficas acerca do tema do estudo.

2. Qualidade

Conforme afirmou Juran (1993) “Qualidade é adequação ao uso”. Enquanto que Deming (1990) acredita que “Qualidade é atender continuamente às necessidades dos clientes a um preço que eles estejam dispostos a pagar”.

Em contrapartida, Paladini (1990) ressalta que “não há forma de definir qualidade sem atentar para o atendimento integral ao cliente”.

À medida que o tempo passa, o significado de qualidade cada vez mais se expande, pelo motivo dos clientes exigirem com maior frequência o melhor do produto ou serviço, assim como o aumento do nível de competitividade em decorrência da globalização.

Para Miguel (2001), o termo qualidade ganhou ênfase nas últimas décadas no que diz respeito à ser voltado para função de gerenciamento, e não apenas focado (como era em passados mais distantes) na conformidade do produto. Nos dias atuais, a qualidade busca uma visão sistêmica dos processos, agregando valor para que a organização tenha o sucesso esperado frente aos stakeholders.

Garvin (1988) acredita que a qualidade pode ser dividida em sete dimensões: especificação, característica, conformidade, desempenho, confiabilidade, durabilidade, e imagem e atendimento ao cliente (utilizada na maioria das vezes no setor de serviços). Através de desempenhos mínimos aceitáveis na visão do cliente, pode-se medir recorrendo as dimensões da qualidade se o produto ou serviço foi produzido dentro do esperado.

As ferramentas da qualidade são utilizadas para definir, mensurar, analisar e propor soluções aos problemas identificados que influenciam no desempenho dos processos organizacionais, e buscam estabelecer melhorias para os processos e produtos. Foram estruturadas, principalmente a partir da década de 50, com base em conceitos e práticas existentes. Desde então, o uso das ferramentas tem sido de grande valia para os sistemas de gestão.

As ferramentas da qualidade podem ser classificadas em três grupos: Básicas, Gerenciais e Avançadas. Essas, são utilizadas para coleta de dados e identificação de problemas, análise de dados e processamento de informação, além de ajudarem na implementação de melhorias.

2.1. Ferramentas básicas da qualidade

A principal característica das ferramentas básicas da qualidade é que estas buscam analisar e encontrar dados de situações existentes, visando uma ação corretiva. As principais ferramentas básicas da qualidade são:

- **Estratificação:** Diz respeito à divisão de um conjunto de dados com objetivo de verificar possíveis causas de variabilidade no processo. Os tipos de dados podem variar de acordo com o processo produtivo analisado, porém em sua maioria constitui-se por: Tempo, local, insumos, equipamentos, matéria-prima, condições externas no agrupamento da informação (dados) sob vários pontos de vista, de modo a focalizar a ação.
- **Folha de Verificação:** Consiste na aplicação de um formulário aonde os itens a serem analisados relativos ao problema estejam disponíveis no mesmo, visando facilitar a coleta e registro dos dados. É utilizado para facilitar e organizar o processo de coleta e registro para uso posterior, bem como verificar o tipo de defeito, o percentual de defeito e sua localização no processo.
- **Gráfico de Pareto:** O gráfico de Pareto consiste em um gráfico de barras verticais que representam tanto as porcentagens isoladas de cada defeito como o percentual cumulativo dos mesmos. Um grande percentual dos problemas pode estar dividido em um pequeno número de problemas individuais, ao utilizar o gráfico de Pareto a informação se torna evidente e a priorização de temas pode ser facilmente visualizada. Pode ser feito levando em conta as causas de um problema ou efeitos e defeitos de um produto ou serviço.
- **Diagrama de Causa e Efeito:** Tem por objetivo final obter uma relação entre o resultado de uma ação (efeito) e as causas que levaram a essa ação no processo. Para conseguir identificar os efeitos e as causas torna-se necessário a utilização de ferramentas da qualidade como o brainstorming ou folha de verificação. Com os dados obtidos, constrói-se um diagrama com o problema principal escrito dentro de um retângulo do lado direito, em seguida é desenhada as ramificações compostas por três tipos de causas: Primárias (agem sobre a característica principal), secundárias (afetam as primárias) e terciárias (afetam as secundárias). Elas podem variar de acordo com o contexto e podem ser relacionadas à: Matéria-prima, equipamentos, mão-de-obra, metodologia, dentre outros. Por fim, seleciona-se as causas mais prováveis do processo analisado.

- **Histograma:** Essa ferramenta consiste basicamente em um gráfico de barras para analisar como os dados estão distribuídos, assim como analisar a localização do valor central. Esse último fator, caso não esteja centrado será necessário adotar medidas para reduzir a variabilidade presente no processo. Para se construir o histograma é necessário: Coletar os dados do processo, selecionar os intervalos do gráfico bem como definir a amplitude total, construir uma tabela com a frequência dos dados e por último a construção do histograma.
- **Diagrama de Dispersão:** Consiste em um gráfico utilizado para demonstrar o relacionamento existente entre duas variáveis, podendo ser duas causas de um processo, uma causa e um efeito de um processo, ou dois efeitos do processo. Ou seja, o diagrama de dispersão mostra o que acontece com uma variável no eixo Y quando a do eixo X aumenta ou diminui. O conhecimento dessa tendência pode auxiliar no controle do processo, detecção de problemas e planejamento de melhorias.
- **Gráfico de Controle:** É uma ferramenta que dispõe dados de forma a permitir a visualização do estado de controle estatístico de um processo, utilizado para detectar quando o processo está sob controle ou fora de controle. O processo é dito sob controle quando nenhum ponto se localiza dentro das linhas superiores e inferiores de controle, o que não quer dizer que o processo estará obrigatoriamente fora de controle caso um dos pontos esteja acima da linha superior ou abaixo da linha inferior pois pode ter sido causado por um outlier no processo (causado por um erro do operador, por exemplo), que pode ser corrigido para o processo voltar a estar sob controle.

2.2. Ferramentas gerenciais da qualidade

Estas ferramentas foram desenvolvidas buscando contemplar problemas não abordados pelas ferramentas básicas. Estas focam em fenômenos de difícil compreensão e buscam auxiliar na prevenção de eventuais problemas. Seu objetivo é trazer para os gestores ferramentas que possibilitem o mapeamento dos problemas da qualidade. Estas são caracterizadas como ferramentas de planejamento da qualidade. Com relação às ferramentas gerenciais da qualidade, podemos destacar:

- **Diagrama de Afinidades:** É uma ferramenta que procura dividir em grupos de relacionamento, permitindo estruturar neles ideias ou outros tipos de informação. Deve ser utilizado quando tivermos lidando com problemas complexos ou

organizando um conjunto de informações. O diagrama é construído através de cartões distintos que neles são escritas as ideias ou informações relacionadas a cada grupamento.

- Diagrama de Relações: Se constitui e um mapa de relações de causa e efeito entre o efeito indesejável a ser estudado e suas causas principais. Estabelece relações de causalidade entre diversos fatores e é normalmente utilizado para levantamento de possíveis causas raízes para um problema na análise de um processo de melhoria. Os dados iniciais podem vir de outras ferramentas como brainstorming, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Afinidades, ou Diagrama de Árvore.
- Diagrama de Árvore: Objetiva dividir atributos hierarquicamente. É semelhante a um organograma e pode ser usado para desdobrar requisitos de um produto ou objetivo de desempenho por diferentes áreas de uma empresa a partir de um objetivo geral de melhoria. São estabelecidos requisitos primários e requisitos secundários, terciários, etc. que levem ao resultado desejado no requisito primário.
- Matriz de Priorização: Relaciona fatores a critérios de prioridade, estabelecendo uma ordem numérica de prioridades para possíveis soluções ou problemas. Pode se priorizar uma lista de ações de melhoria baseada em critérios como a redução de custos e melhoria na satisfação do cliente.
- Diagrama em Matriz: Visa identificar relações de dependência entre requisitos da qualidade do produto e características de projeto do produto. Normalmente procura-se identificar o grau de relacionamento entre as variáveis: forte, médio e fraco.
- Diagrama PDPC: Possui como objetivo mapear todos os possíveis caminhos para se alcançar uma meta, bem como as consequências das decisões tomadas em cada etapa. A partir daí deve-se definir os possíveis problemas e as soluções para que o caminho não seja interrompido.
- Diagrama de Setas: Visa mapear as atividades, analisando as condições de precedência, tempo da tarefa a fim de decidir qual o melhor caminho a ser adotado considerando as restrições de cada processo.

2.3. Ferramentas avançadas da qualidade

Existem várias ferramentas avançadas ou “novas ferramentas” da qualidade como são chamadas por alguns autores, entre elas, destacam-se:

Brainstorming do inglês, “tempestade de ideias”. Se baseia na reunião de membros multidisciplinares buscando encontrar possíveis causas de determinado evento ou soluções para diversos tipos de problemas, em geral, membros da alta administração.

Benchmarking é um processo de comparação de desempenho. Tanto pode ocorrer de uma empresa para outra, como de uma área da empresa para outra área. Normalmente, se busca medir o quanto o seu desempenho é inferior e quais práticas podem ser copiadas em busca da melhoria.

5S é uma metodologia que descreve passos para organizar eficientemente e efetivamente o local de trabalho para o foco na qualidade. Recebe este nome pelo fato de as palavras vindas do japonês começarem com a letra “S”. Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke foram traduzidas para o português em como “sensos” para não descaracterizar a nomenclatura da metodologia, recebendo respectivamente o nome de senso de utilização, senso de organização, senso de limpeza, senso de saúde e senso de autodisciplina.

5W1H refere-se a um plano de ação que permite considerar as tarefas que precisam ser executadas de forma objetiva e assegurando sua implementação de forma organizada. A nomenclatura vem das palavras inglesas “What”, “When”, “Where”, “Why”, “Who”, “How”, descrevendo respectivamente o que será feito, quando será feito, onde será feito, por que será feito, quem irá fazer e como irá fazer.

QFD é um método usado no processo de desenvolvimento de produto que tem como objetivo principal transformar os requisitos de produto definidos pelo mercado em características do produto.

FMEA um método de análise tanto de produtos como de processos em atividades ou em projeto, visando identificar modos de falha e determinar seu impacto sobre o sistema.

Matriz GUT é uma ferramenta de auxílio na priorização de resolução de problemas. Busca classificar cada problema relacionando-o com a sua gravidade, urgência e tendência.

Kaizen refere-se a uma prática de melhoria contínua que teve origem no modelo de qualidade japonês baseado em alguns princípios. Uma das suas principais características está no fato de uma grande melhoria ser resultado de diversas pequenas melhorias acumuladas ao longo do tempo.

3. Metodologia

Nesta seção será feita a classificação do estudo com relação aos seguintes aspectos: finalidade, abordagem, quanto aos objetivos, quanto aos dados e quanto as técnicas de pesquisa.

No que tange à finalidade, a pesquisa é classificada como aplicada pois é voltada para uma aplicação prática em uma empresa do ramo de refrigeração com o objetivo de solucionar o alto custo incorrido com sucata, e assim agrega valor para o processo como um todo.

Segundo Boaventura (2004) por meio da pesquisa aplicada pode-se gerar conhecimento suficiente para implementação prática para resolução de problemas pontuais.

A natureza da pesquisa é uma abordagem combinada, visto que os fatores qualitativos serão abordados em um primeiro momento, enquanto que os fatores quantitativos aparecerão depois com a aplicação da ferramenta avançada FMEA. Para Minayo (2000) a pesquisa qualitativa foca nos fenômenos, nos processos, bem como na relação entre eles de forma mais aprofundada, sem que possam ser simplificados à operar apenas com variáveis.

Para Santos (2007) e Severino (2007) a classificação de uma pesquisa no tocante a seus objetivos podem ser de três tipos: exploratória, descritiva e explicativa. Com relação aos objetivos, a pesquisa é exploratória, pois através da aplicação das ferramentas da qualidade tem-se como foco aprofundar o conhecimento no problema de resíduos, e assim poder programar soluções para reduzir os custos envolvidos. Segundo Gil (2010) as pesquisas exploratórias possuem a finalidade proporcionar maior intimidade com o problema, tornando-o mais maleável para formação de hipóteses, por exemplo.

No que diz respeito aos dados, trata-se de uma pesquisa-ação, à medida que o pesquisador atua de forma participativa e cooperativa com os funcionários da empresa. Além do mais, a pesquisa visará a solução do problema como contribuição para o meio acadêmico.

Quanto às técnicas de pesquisa, elas se constituem em: Observação direta intensiva e documentação direta. A primeira consiste na observação dos fenômenos no cotidiano da organização, logo tendo um contato muito próximo com a situação em estudo. Já na segunda técnica, é realizada uma coleta de dados no local aonde os fatos acontecem.

4. Estudo de caso

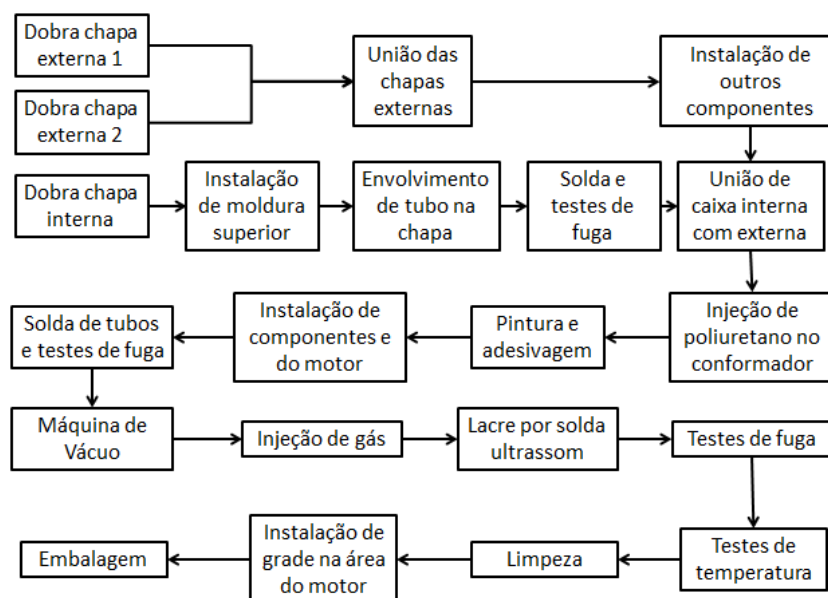
O estudo de caso acontecerá em uma indústria de produção de freezers e refrigeradores. Dividindo-se em quatro tipos: horizontais, verticais, ilhas e auto-serviço. Os maiores volumes de produção sendo os tipos horizontais, portanto, sendo os mais susceptíveis a problemas que possam levar ao sucateamento ou necessidade de retrabalho, que podem ser ainda divididos em modelos HCE (tampa de vidro) ou HDE (tampa de chapa).

Devido à sazonalidade do produto, há uma constante mudança na mão de obra utilizada na produção e nem sempre há tempo suficiente para um treinamento adequado em períodos de alta produção, que normalmente se iniciam no começo do verão e duram até o começo do inverno.

Cada tipo de produto se divide em várias áreas, por exemplo, a linha de produtos horizontais é dividida em: montagem 1, isolamento, pintura e serigrafia, montagem 2 e por fim embalagem.

Para uma melhor visão de como se dá o processo de produção de freezers horizontais e consequentemente entender em que parte do processo acontece, bem como o quanto o processo analisado pode insatisfazer seu “cliente” na análise do FMEA, foi elaborado um fluxograma do processo, como pode ser visto na figura 1. Este fluxograma é apenas uma forma genérica do processo. Foi desenvolvido desta forma para não haver divulgação de informações específicas do processo de produção da empresa.

Figura 1 – Fluxograma do processo

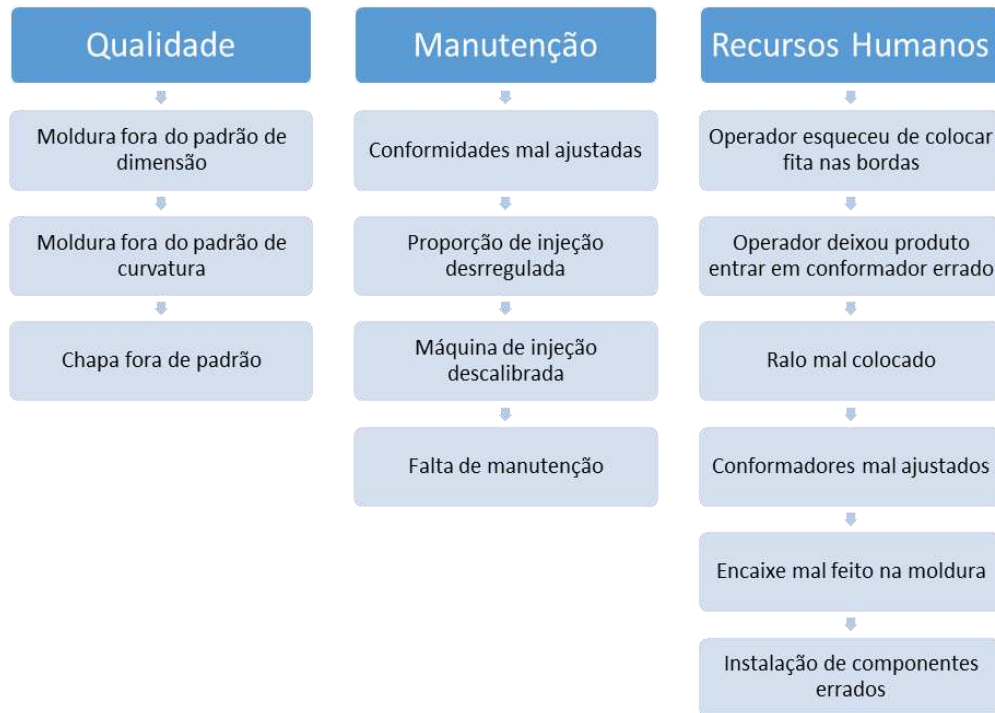


Fonte: Esta pesquisa (2016)

Com isso, pode-se observar o processo de injeção de poliuretano acontece relativamente cedo no processo produtivo da empresa, situado logo após a área de Montagem 1, e se classifica como um dos maiores gargalos da empresa na linha de montagem de freezers horizontais. Além disso, a partir da estratificação dos dados provenientes do departamento de qualidade e análise histórica dos anos anteriores, pôde-se observar também que ele se trata de um dos maiores impactantes nos custos referentes a sucata da empresa.

Após definido o problema a ser estudado e onde ele se localiza, procurou-se estabelecer uma relação de afinidades dos principais problemas que podem levar ao vazamento de poliuretano com relação às áreas de Qualidade, Manutenção e Recursos Humanos.

Figura 2 - Diagrama de afinidades



Fonte: Esta pesquisa (2016)

Por fim, pôde-se aplicar o FMEA para análise no produto HCE-411, que é um dos produtos mais vendidos pela empresa e um dos modelos aonde mais ocorriam problemas conforme observado na fase de análise histórica dos dados estratificados. O formulário FMEA é apresentado no anexo.

Um ponto que merece destaque no formulário FMEA é no tocante aos índices gravidade e detectabilidade, que receberam notas 7 e 8, respectivamente, para todas as falhas identificadas. Desta forma, o índice que irá ser primordiais para o fator de risco, é o índice de ocorrência.

Mediante a aplicação do FMEA, os maiores fatores de riscos foram observados e ações corretivas foram recomendadas. Os fatores de risco são calculados através da multiplicação da frequência de ocorrência, gravidade e detectabilidade. Pode-se observar que os maiores fatores de risco são provenientes da “falta de colocação da fita esponjosa nas quinas”, “dimensão errada na dobra”, “ralo não conforme” e “produto entrou no conformador errado”.

Apesar de terem sido sugeridas ações para todas as causas, apenas as quatro mencionadas tiveram ações tomadas pela empresa, tanto pelo fato de terem maior fator de risco como pelo fato de as outras duas recomendações serem relativamente mais custosas para a empresa por envolverem manutenção preventiva, o que acarretaria atualmente na contratação de mais recursos humanos para a empresa já que os responsáveis pelo departamento de manutenção se encontravam muito ocupados com outros projetos.

4. Considerações finais

A partir da aplicação do fluxograma pôde-se ter uma melhor visualização do processo e entender o quanto o problema escolhido pôde insatisfazer seu “cliente” no processo produtivo, enquanto o diagrama de afinidades destacou os principais problemas relacionados a área de qualidade, manutenção e recursos humanos para que por fim pudesse ser aplicado o FMEA em um dos modelos que mais são produzidos na empresa e que apresentavam o problema de vazamento de poliuretano. Com isso, algumas propostas de ações corretivas com potencial de economizar custos para a empresa e reduzir o volume de sucata e retrabalho provenientes do processo de injeção de poliuretano foram sugeridas e aceitas pela mesma.

Em trabalhos futuros, pretendemos seguir com a análise do resultado das decisões tomadas com a ajuda do FMEA, bem como envolver outras ferramentas da qualidade que possam contribuir positivamente na resolução de problemas com custos de sucata.

REFERÊNCIAS

BOAVENTURA, E. M. **Metodologia da Pesquisa: Monografia, dissertação, tese**. São Paulo. Editora Atlas 2004. 160 pg.

CHEN, S. Integrated analysis of the performance of TQM tools and techniques - **International Journal Of Production Research**, Oxon, England, Vol. 51, N. 49, Pg. 12, 2013.

CORDEIRO, E.; DINIZ H.; SANTOS, W.; DROGUETT, E. **Análise de risco na atividade de teste hidrostático em tubulação enterrada** - XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba, 2014.

EZZAT, A.; SAFWAT, T. **Applying Six Sigma Techniques in Plastic Injection Molding Industry** - International Conference On Industrial Engineering And Engineering Management, Cayro, Egypt, Vols. 1-3, N. 13, Pg. 5, 2008.

GARVIN, D. **Managing Quality**. Free Press, New York, NY, 1988.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

JURAN, J. M. **Juran na liderança pela qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1993.

KUMAR, A.; MANTHA, S. S. Scrap reduction by using total quality management tools, **International Journal of Industrial Engineering** - Theory Applications And Practice, Cincinnati, Ohio, Vol.16, N. 5, P.6, 2009.

MALDONADO, R.; GRAZIANI, L. **Statistical tools for quality diagnosis: A case study in the meat – Interciencia**, Caracas, Venezuela, Vol.32, N. 16, P. 5, 2007.

MIGUEL, P.A.C. **Qualidade: enfoques e ferramentas**. São Paulo: Artliber, 2001.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 5.ed. São Paulo, 2000.

PALADINI, E. P. **Controle de Qualidade: uma Abordagem Abrangente**. São Paulo: Editora Atlas, 1990.

SANTOS, A. R. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. 6. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

VASCONCELOS, N. **Adoção de ferramentas para redução das falhas no processo de entrega dos jornais – um estudo de caso na empresa ddex-direct to door express – Natal**, 2010.

ANEXO

Tabela 1 – FMEA

F.M.E.A - ANÁLISE DE MODOS DE FALHAS E SEUS EFEITOS		Projeto do Produto		Projeto do Processo		DIVISÃO: 01						
		Revisão do Projeto do Produto		Revisão do Projeto do Processo		FOLHA: 1/1						
CLIENTE/REF:	Freezer Horizontal (HCE)	APLICAÇÃO:	Máquina injetora	AREAS ENVOLVIDAS:	Montagem 1	DATA DE ELABORAÇÃO	20/06/15					
DATA ULTL.REV .PROJ.	-	PRODUTO/ PROCESSO	Injeção de "PU"	FORNECEDOR:	Chaparia	DATA DA PRÓXIMA REVISÃO	20/12/15					
ITEM	NOME DO COMPONENTE /PROCESSO	FUNÇÃO DO COMPONENTE /PROCESSO	FALHAS POSSÍVEIS			ATUAL			AÇÃO CORRETIVA			
			MODO	EFEITO (S)	CAUSA (S)	CONTROLES ATUAIS	ÍNDICES			RECOMENDAÇÕES	TOMADA	
HCE-411	Máquina injetora de poliuretano	Preencher espaço vazio no produto	Vazamento de poliuretano	Produto não conforme (sucata ou retrabalho)	Falta de colocação da fita esponjosa nas quinas	Observação	9		504	Mais treinamento e conscientização do funcionário	Treinamento e conscientização	
					Dimensão errada das chapas	Amostragens	3		168	Manutenção preventiva na máquina de corte	Nenhum	
					Dimensão errada da dobra	Nenhum	5	8	7	280	Treinamento ou automatização do processo de dobra	Treinamento
					Vazão da máquina acima do normal	Nenhum	1		56	Manutenção preventiva na máquina	Nenhum	
					Ralo não conforme	Amostragens	6		336	Troca de fornecedor	Troca de fornecedor	
				Produto entrou no conformador errado (desatenção do funcionário)	Nenhum	4		224	Treinamento	Treinamento		

Fonte: Esta pesquisa

