

APLICAÇÃO DE FMEA EM UMA MÁQUINA REBORDEADORA DE TANQUES

Ricardo Ferreira Severo, ricardoferreirasevero@hotmail.com

Leonardo Nabaes Romano, romano@smail.ufsm.br

Miguel Neves Camargo, mnevesc@brturbo.com.br

João Carlos Linhares, linhares@smail.ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria, Prédio 07, Sala 312 Cidade Universitária, Camobi 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil

Resumo: *Este trabalho apresenta a aplicação de FMEA de projeto (Failure Modes and Effects Analysis) em uma máquina rebordeadora de tanques. Uma máquina especial capaz de reborderar por meio da conformação mecânica por rolete, uma das extremidades de tanques de transformadores elétricos. Como justificativa para a realização deste trabalho está a preocupação da empresa fabricante em melhorar os seus projetos e a qualidade de seus produtos, no caso transformadores. Conseqüência de uma época onde procedimentos e métodos têm adquirido cada vez mais importância. Como a proposta do trabalho constitui na análise da máquina rebordeadora, todos os conjuntos foram considerados no estudo, pois o não funcionamento de qualquer um deles, acarretará no mal funcionamento da máquina. São apresentadas as planilhas utilizadas na aplicação da análise FMEA. Nelas estão presentes: a descrição do subconjunto de elementos analisados, a função do subconjunto analisado, validada a partir do diagrama de funções elementares, também os modos de falha para aquele subconjunto, os efeitos desses modos de falha, as possíveis causas. Como exemplo é citado o modo de falha de maior RPN com suas respectivas recomendações. Perda do fio do disco de corte da ferramenta externa e interna, com RPN de 216, onde o efeito principal é a não realização do corte. A solução adequada é o correto dimensionamento, especificação do material e tratamento do mesmo. Com a realização deste trabalho foi possível a detecção de pontos fracos da máquina e a geração de dados que possibilitam uma melhor utilização da mesma de modo a se evitar falhas ou realizar a melhor escolha caso estas falhas ocorram.*

Palavras-chave: FME, Rebordeadora de tanques, Tanques de transformadores.

1. INTRODUÇÃO

Procedimentos e métodos têm adquirido cada vez mais importância em processos técnicos, seja pela necessidade da empresa em se organizar devido a sua complexidade ou por exigência de alguma norma a qual a empresa necessite certificação. Como em qualquer outra criação técnica, de maior ou menor complexidade, no projeto de um produto como o caso de uma máquina especial pode ser aplicável uma ferramenta de apoio para a realização do projeto. Da mesma forma, pode ser utilizada uma ferramenta que ajude na revisão do projeto do produto ou de algum processo.

O projeto metódico consiste numa forma inteligente de criação de um produto ou qualquer outra atividade, uma vez que possibilita a racionalização eficaz do processo de projeto e execução. A estruturação dos problemas e das tarefas facilita a percepção das possibilidades de emprego de soluções consolidadas, provenientes de desenvolvimentos anteriores ou de outras fontes. Esta estruturação pode ser capaz de criar uma situação onde é possível a definição clara dos problemas que devem ser solucionados. Da mesma forma pode ser criada uma situação onde se torna fácil a geração de soluções para esses problemas e também a combinação das melhores alternativas. Tudo de forma clara, estruturada e que resulta em escolhas melhor fundamentadas, confiáveis e passíveis de uma revisão para avaliação.

Máquinas monofuncionais ou especiais possuem uma velocidade de corte constante trabalhando sempre com o mesmo tipo de peça podendo trabalhar automaticamente. Estas, geralmente, são projetadas para realizar uma função específica, que pode ser uma etapa de um processo de fabricação ou qualquer outra tarefa que exija uma ferramenta específica. Mas da mesma forma, são produtos que exigem projetos específicos mesmo que seja para a construção de uma única máquina, tendo muitas vezes que ter seus mecanismos definidos através da geração de vários conceitos. Estes conceitos podem ser novidades ou soluções já consolidadas, mas que no projeto desta nova máquina requer um estudo de sua adequação das possíveis falhas.

No trabalho em questão será analisada uma máquina especial capaz de reborderar, por meio da conformação mecânica por rolete, uma das extremidades de tanques de transformadores elétricos de distribuição. Esses rebordos são de grande importância, pois facilitam o fechamento dos tanques do transformador, garantindo a instalação da vedação.

Esta dobra, com perfil pré-determinado, na borda do tanque do transformador, é feita através do processo de conformação mecânica. De acordo com Dieter (1981) conformação mecânica por processo de deformação plástica é aquele no qual o volume e a massa do metal são conservados, ou seja, não há a formação de cavaco devido à retirada de material. No caso da conformação por roletes, a matéria-prima é feita passar entre roletes onde é deformada plasticamente assumindo o formato do perfil dos roletes. Baseado nesse conceito foi desenvolvido um equipamento que realiza o rebordeamento da chapa de tanques de transformadores elétricos. Uma rebordeadora de tanques.

Esta máquina rebordeadora foi desenvolvida pela empresa de projetos de engenharia mecânica para a empresa fabricante de transformadores elétricos. A empresa proprietária da máquina possui certificações de diversas normas. Este fato exige que entre outras coisas, a empresa possua toda a documentação referente aos seus equipamentos e processos de forma padronizada. Desta forma, como em todos os projetos realizados pela empresa desenvolvedora da máquina, o mesmo foi realizado utilizando-se uma metodologia de projeto de produto na qual são executadas etapas previamente definidas, finalizando-se com a entrega de um documento no qual são apresentadas todas essas etapas com um histórico do projeto, desenhos e instruções de execução do mesmo.

Como forma de avaliação curricular e também como meio de introdução, na empresa de projetos anteriormente citada, de uma nova ferramenta de gerenciamento de projetos, foi realizada a análise FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) na máquina em questão. Onde os resultados foram entregues às duas empresas, que os utilizarão de modo a melhorar os seus respectivos produtos (projetos para uma e transformadores para a outra).

Em Helman e Andery (1995) vê-se que tradicionalmente, no processo de comercialização de bens e serviços, tem sido utilizada a garantia durante um período de tempo. Embora este compromisso represente uma tranquilidade, uma falha sempre causa insatisfação ou prejuízos ao usuário, como é o caso da máquina rebordeadora, onde uma vez parada, interrompe toda a linha de produção dos transformadores. Por estes e outros motivos é desejável projetar produtos que não apresentem defeitos.

Nesse universo de solução de problemas e devido à necessidade de aumento da confiabilidade, o método FMEA constitui um procedimento de grande utilidade. Embora esse método possa ser empregado com sucesso na solução de problemas que já aconteceram, a melhor época para a solução de tais problemas é antes que eles aconteçam. Isto implica que a melhor época para a realização deste tipo de análise, visando à qualidade, é durante a realização do projeto, onde os custos de uma reformulação são menores.

No estudo da questão de custos devido a problemas de um projeto, diz-se que a evolução do mesmo pode ser representada por uma pirâmide, onde o topo representa o tamanho dos gastos quando o problema é encontrado durante a fase de projeto. Já a base representa o tamanho do gasto se o problema é descoberto quando o produto já se encontra na mão do consumidor. Porém sempre se devem estabelecer limites aceitáveis de melhorias em projetos, pois se não forem estabelecidos estes limites, todo projeto tende ao “infinito” quando o assunto é a escolha da melhor solução e do menor risco.

Com essa introdução, fundamenta-se a importância do estudo deste método de análise de falhas. Este complementa o projeto metodológico através da elaboração de mais uma documentação a respeito do mesmo fundamentando as soluções selecionadas. Torna o projeto mais confiável, o que garante uma redução de custos devido a problemas decorrentes de um projeto mal executado e define prioridades na solução dos mesmos. Caso o produto já esteja pronto, também torna possível a detecção de problemas potenciais e através das prioridades definidas, é possível escolher qual a melhor decisão a ser tomada para minimizar os custos, que já são altos, pois o produto já está pronto e muitas vezes já se encontra na mão do consumidor final.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. A análise de Modos e Efeitos de Falhas Potenciais

Segundo Helman e Andery (1995), *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA), é uma metodologia de análise de projetos e processos utilizada para se identificar possíveis falhas e seus efeitos no sistema, através de um raciocínio dedutivo. É um método analítico que detecta problemas de forma sistemática e completa através da documentação da análise. Com essa documentação podem-se padronizar procedimentos, fazer um registro histórico, selecionar projetos de melhoria, etc.

Resumindo o que Helman e Andery (1995) dizem, a análise FMEA é um raciocínio de baixo para cima procedida de forma dedutiva onde todos os resultados são registrados em formulários padronizados.

De acordo com Garrafa (2005), FMEA foi concebida pelo Exército Norte Americano por volta dos anos 50. Serviu como uma ferramenta para avaliação técnica de segurança para determinar as falhas e efeitos do sistema e do equipamento, classificadas de acordo com os efeitos na tropa e equipamento. Na mesma época, esta técnica foi utilizada na indústria química na Grã-Bretanha. Também teve suas primeiras utilizações nas viagens espaciais americanas, para a segurança microbiológica. Nas missões Apollo nos anos 60 a mesma também foi utilizada.

A partir dos anos 70, esta metodologia passou a ser utilizada na indústria automobilística, sendo atualmente aplicada através da norma QS 9000 e já foi incorporada a norma ISO/TS 16949, sendo obrigatório o seu emprego para a obtenção do certificado desta última.

De acordo com Toledo e Amaral (2001), a análise FMEA é sempre a mesma, independente do que está sendo analisado, o que muda são os objetivos. Sendo assim, a mesma pode ser classificada em três tipos:

- FMEA de produto: também denominada FMEA de projeto, na qual é analisado um produto que pode se encontrar em fase de projeto ou já na mão do cliente;
- FMEA de processo: onde através de não conformidades, são analisados os processos que estão produzindo esses erros;
- FMEA de processo administrativo: parecido como anterior, só que com uma aplicação mais específica.

É importante a aplicação desta metodologia pelos seguintes motivos:

- Diminuir a probabilidade de ocorrência de falhas em produtos e processos novos ou que já se encontram na ativa;
- Aumentar a confiabilidade do produto ou processo;
- Melhorar a qualidade;
- Diminuição de custos devido à prevenção.

As melhorias são conseguidas, pois com esta metodologia é possível a realização das seguintes tarefas:

- De forma sistêmica são catalogadas as informações a respeito das falhas;
- Os problemas são mais bem conhecidos;
- Ações de melhorias são propostas baseadas nas observações;
- Incorporação na empresa de uma cultura de prevenção e preocupação com a satisfação do cliente.

2.2. Confiabilidade

Diz Toledo e Amaral (2001), que confiabilidade (definição sistêmica) é a capacidade de uma pessoa ou sistema de realizar e manter seu funcionamento em circunstâncias de rotina, bem como em circunstâncias hostis e inesperadas.

Confiabilidade é a probabilidade de um item desempenhar uma função, sob condições específica, de forma adequada, como previsto no projeto, durante um período de tempo pré-determinado.

Confiabilidade também está associada à garantia de execução de funcionalidades sistêmicas para atender requisitos não-funcionais. A Engenharia de confiabilidade é um campo específico no estudo de sistemas e seu funcionamento.

Esta característica é um requisito básico em qualquer tipo de produto ou processo. Sendo assim, é neste contexto que aparecem as certificações de normas, exemplo as normas ISO, que na assinatura de muitos contratos, são exigidas para que baseado na existência delas, a empresa contratante tenha mais confiança no produto ou serviço que está adquirindo, podendo assim transmitir essa confiança ao seu cliente que, de quem possivelmente terá exigências de certificações semelhantes as que ele exigiu do seu fornecedor.

Além de certificações, poderá ser exigido alguns documentos referentes ao projeto e também alguns relatórios a respeito do mesmo. Dentre esses relatórios, pode ser requisitada uma lista de itens que poderão falhar, quando e suas possíveis conseqüências. Este procedimento está inserido numa cultura comum em negociações de grandes empresas, o qual representa uma espécie de risco calculado.

Nenhuma empresa com uma gestão consciente, irá se aventurar em contratos sem o conhecimento dos riscos que estão correndo caso algo não tenha um retorno esperado. Esta prática é empregada nas mais diversas áreas possíveis, inclusive na contratação de algum projeto ou compra de algum produto. Pensando desta forma, o próximo passo foi o desenvolvimento de uma metodologia para execução desta análise para que os resultados gerados resultem de procedimentos padronizados, lógicos e com fundamentação que possa ser comprovada com uma documentação adequada. É dessa necessidade que surge o método FMEA, resultado de uma evolução dos métodos de análise de riscos que o exército americano costumava proceder para a movimentação de suas tropas.

2.3. Processo de Conformação na Rebordadora de Tanques

Para realizar a conformação da chapa na borda do tanque foram utilizados roletes com o perfil da dobra que se deseja obter. Este processo é realizado posicionando-se o tanque entre os roletes que pressionarão a parede do mesmo. À medida que os roletes giram, o tanque gira também para que a conformação se realize em todo o seu perímetro. A pressão exercida pelos roletes é controlada através de um sistema composto por um volante, uma rosca e uma alavanca onde está posicionado o eixo móvel. Isto permite ajustar os roletes, ou seja, afastá-los ou aproximá-los de acordo com a necessidade ou com o desgaste da ferramenta. Esta dobra é feita de forma progressiva, uma vez que aos poucos após cada volta do tanque, os roletes são aproximados até chegar no ponto onde o perfil da dobra está pronto e entra em ação os discos de corte que irão realizar o acabamento. Esta etapa consiste em realizar um corte na borda do tanque, a fim de remover as possíveis imperfeições da chapa. Para isso, utilizam-se discos de corte posicionados abaixo dos roletes que, mediante sua aproximação ficarão localizados um sobre o outro, constituindo assim, arestas de corte.

Na Fig. (1) é mostrado um esboço do processo de rebordamento para que se tenha um melhor entendimento.

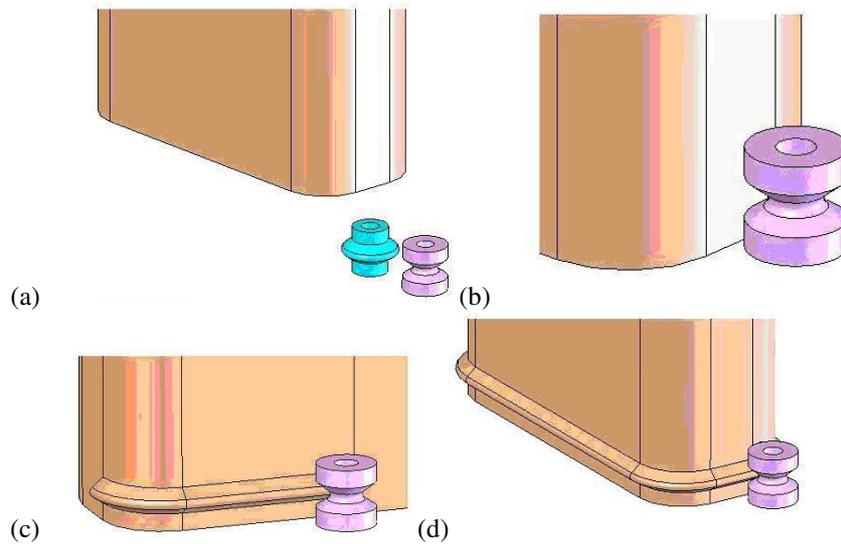


Figura 1- Esboço do processo de rebordeamento: (a) aproximação dos roletes ao tanque. (b) posicionamento dos roletes. (c) início do rebordeamento. (d) fim do rebordeamento.

Uma ilustração dos roletes com o perfil da dobra desejada e dos discos de corte é mostrado na Fig. (2). Uma vista do tanque com o perfil e um detalhe do mesmo, é mostrada na Fig. (3).

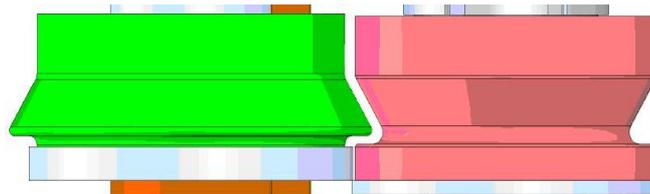


Figura 2- Desenho dos roletes.

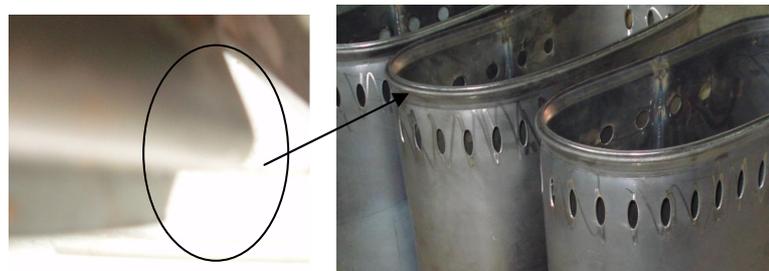


Figura 3 - Borda do tanque.

3. FLUXOGRAMA DE ATIVIDADES

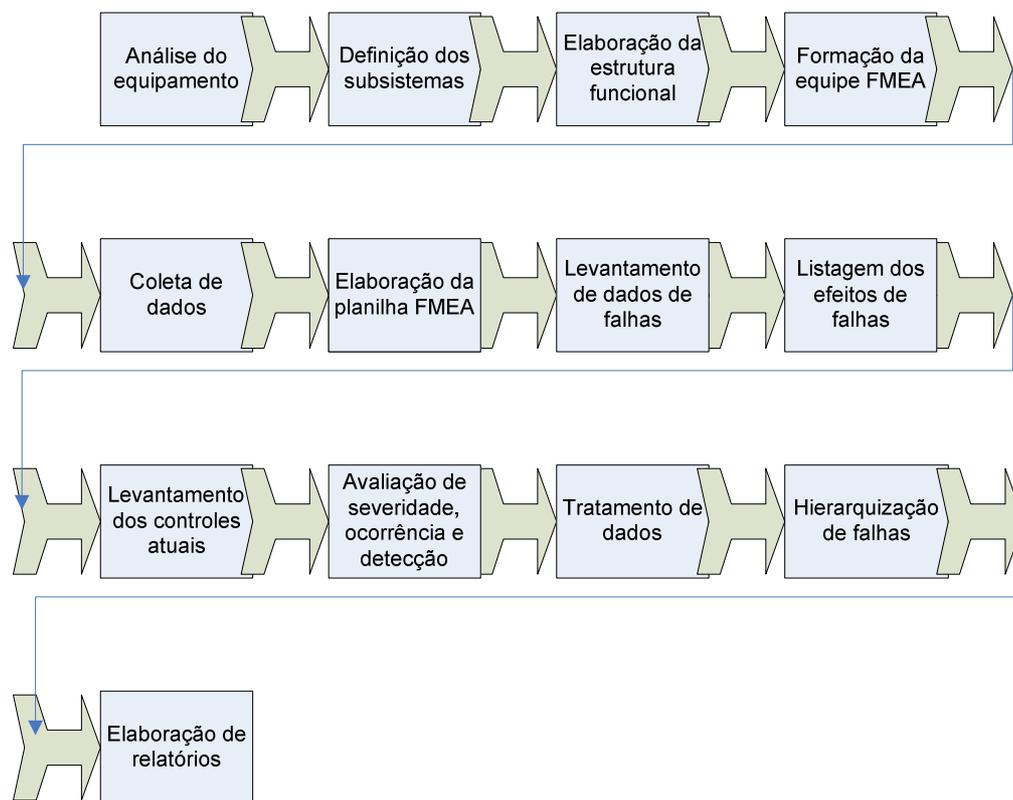


Figura 4 – Fluxograma de atividades.

3.1. Coleta das Informações

Muitos dos dados da máquina já eram conhecidos uma vez que se participou do projeto da mesma. Desta forma, teve-se acesso à documentação inclusive o seu detalhamento.

Com os técnicos que realizaram a montagem da mesma, foram resgatadas informações de alterações no projeto, realizadas para que a montagem da máquina fosse facilitada.

Outras informações foram levantadas na empresa proprietária na qual foram realizadas alterações visando solução de problemas que estavam ocorrendo durante a operação da máquina.

Estas informações são todas de caráter qualitativo, uma vez que tanto a empresa fabricante como a proprietária não possui dados quantitativos.

3.2. Utilização do Formulário FMEA

Os principais tópicos deste formulário que basicamente se resumem na procura das seguintes perguntas que também são apresentadas por Helman e Andery (1995).

- “Que tipos de falhas são observadas?”
- “Que partes do sistema são afetadas?”
- “Quais são os efeitos da falha sobre o sistema?”
- “Qual é a importância da falha?”
- “Como preveni-la?”

No formulário foi preciso preencher os seguintes campos:

Identificação da FMEA, (produto ou processo); dados de registro; item; nome do componente ou etapa do processo; função do componente ou processo; modo da falha; efeito da falha; causa da falha; controles atuais; índice de ocorrência; índice de gravidade; índice de detecção; índice de risco; ações preventivas recomendadas e ações preventivas adotadas.

FMEA 02 – Conjunto de Acionamento								
Item:			FMEA de Produto					
Equipe FMEA:								
Descrição	Função	Modos de Falha	Possíveis Causas	Efeitos de Falha	Índices			
					Gravidade	Ocorrência	Deteção	RPN

Figura 5 – Modelo de planilha FMEA utilizada.

O índice RPN é obtido através da multiplicação dos valores das notas para gravidade, ocorrência e detecção, sendo que estes valores são estipulados pelos membros do grupo de forma subjetiva utilizando como parâmetros valores tabelados. No caso deste trabalho, foram consultadas tabelas disponíveis em Toledo e Amaral (2001).

4. APLICAÇÃO DA ANÁLISE FMEA

Para se falar a respeito da aplicação do FMEA na máquina rebordeadora de tanques, inicialmente são apresentadas algumas considerações a respeito do equipamento alvo deste trabalho.

4.1. Análise do Equipamento

Fabricado com o nome de rebordeadora de taques, o equipamento é resultado do redesenho de uma máquina utilizada para a fabricação de peças de móveis metálicos. Como a empresa fabricante de transformadores estava utilizando uma máquina adaptada que trabalhava na horizontal, a qual não era capaz de produzir de forma satisfatória, foi encomendado a empresa de projetos que se projetasse uma nova máquina capaz de realizar este processo. Com isso, partiu-se do conceito de conformação por rolete, já utilizado pela máquina adaptada em operação, porém resultando em um equipamento com uma nova configuração, mais adequada as condições as quais seria submetida. Fig. (6).

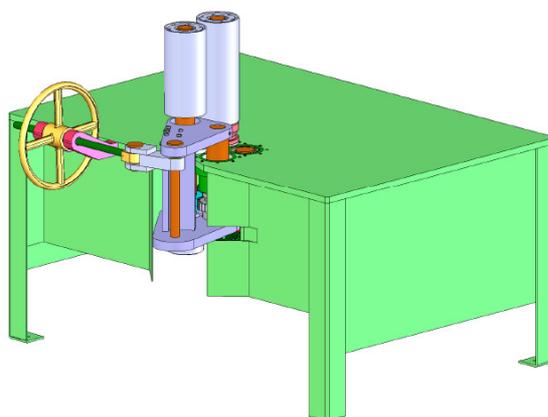


Figura 6 – Vista isométrica do equipamento.

Como pode-se ver na Fig. (7), a máquina redesenhada é constituída de quatro conjuntos. A principal característica que se pode notar é a posição de trabalho do tanque do transformador a ser conformado, que fica na vertical. Posicionando-se o mesmo desta forma, evita-se o problema do alinhamento do tanque durante o processo de rebordeamento. Com o tanque na vertical, usa-se a mesa da máquina como guia para o tanque. Isto ocorre, pois, ao posicionar o tanque no local certo para o rebordeamento, apóia-se o mesmo na vertical sobre a mesa, o que evita que o tanque oscile nessa direção.

Desta forma, o posicionamento de algumas peças foi uma consequência lógica, como o fato do eixo das ferramentas ter ficado na vertical e a regulagem dos roletes feita através da movimentação na horizontal dos eixos.

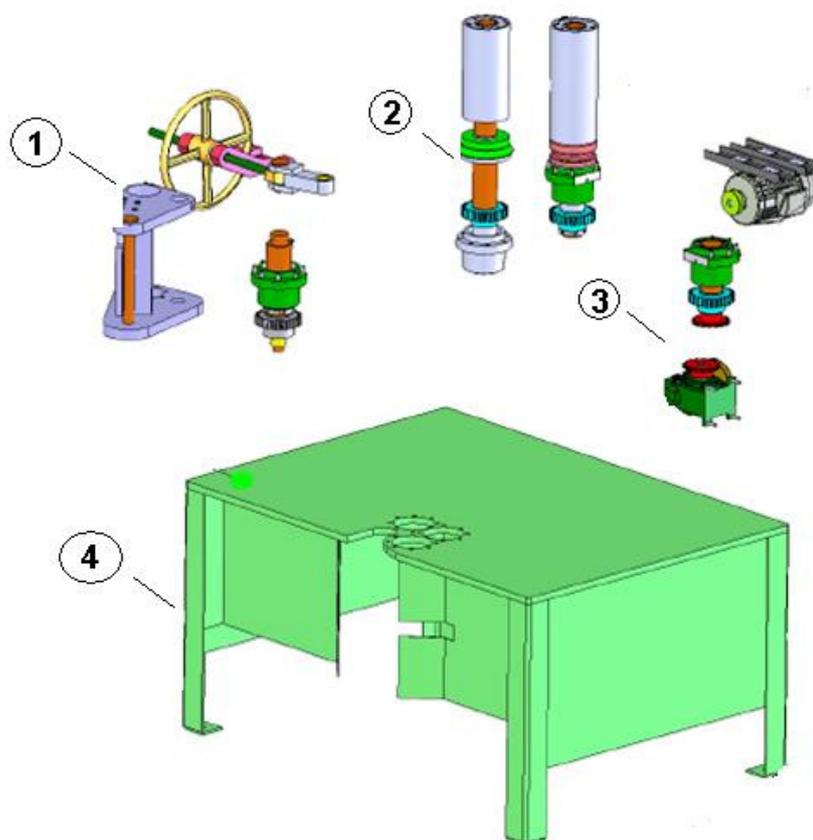


Figura 7 – Subconjuntos do equipamento. (1) conjunto de movimentação da ferramenta. (2) conjunto das ferramentas. (3) conjunto de acionamento. (4) conjunto de sustentação.

4.2. Subconjuntos Analisados

Como a proposta do trabalho constitui na análise da máquina rebordeadora como um todo, é correto dizer que todos os conjuntos devem ser considerados neste estudo, pois o não funcionamento de qualquer um deles, acarretará na não realização da dobra no tanque como o desejado.

Caso fosse feita uma restrição ao processo de conformação, poderia ser cogitada a hipótese de descarte do conjunto de acionamento, pois o não funcionamento do mesmo não acarretaria numa dobra de qualidade. No entanto, sem o sistema de acionamento, borda nenhuma seria realizada e a máquina não teria utilidade.

4.3. Estrutura Funcional

A discriminação das funções elementares da máquina rebordeadora de tanques, é de fundamental importância para a execução da análise FMEA, uma vez que por meio delas e das informações recolhidas é que se pode estudar as falhas potenciais. Para se obter as funções elementares de um produto, parte-se do motivo pelo qual foi desenvolvido o equipamento. Desta forma, chega-se a função global do produto que pode ser desmembrada em diversas outras funções até se chegar as elementares onde encontra-se os respectivos princípios de solução adotados.

A função global do equipamento pode ser obtida através da seguinte pergunta: Para que serve esta máquina? Esta função global é apresentada na Fig. (8.)

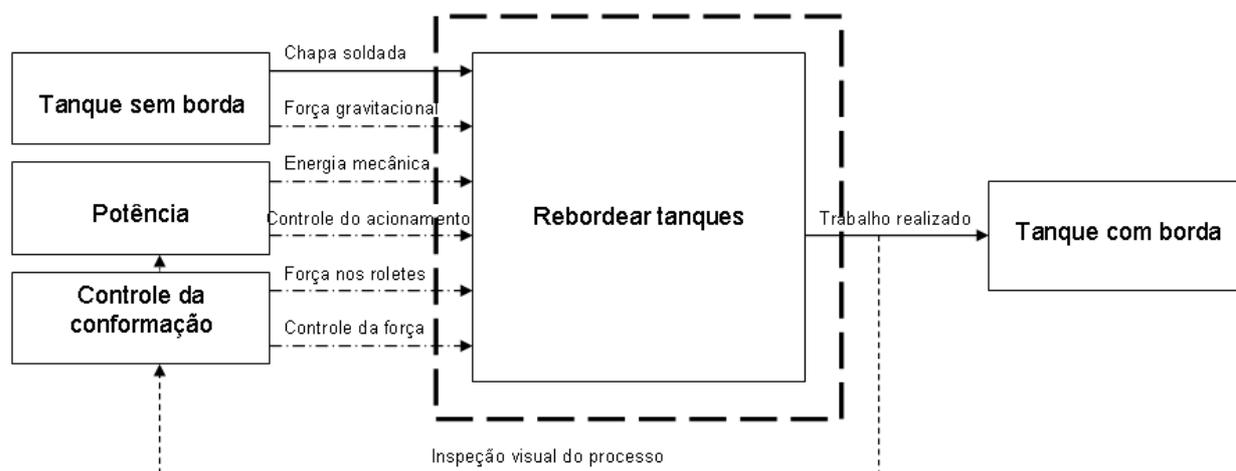


Figura 8 – Função global.

O melhor jeito de se obter as funções parciais é seguindo o caminho que a energia faz desde o motor até o tanque, estudando também a força que deve ser aplicada para que a dobra seja realizada. Este estudo pode ser visualizado na Fig. (9).

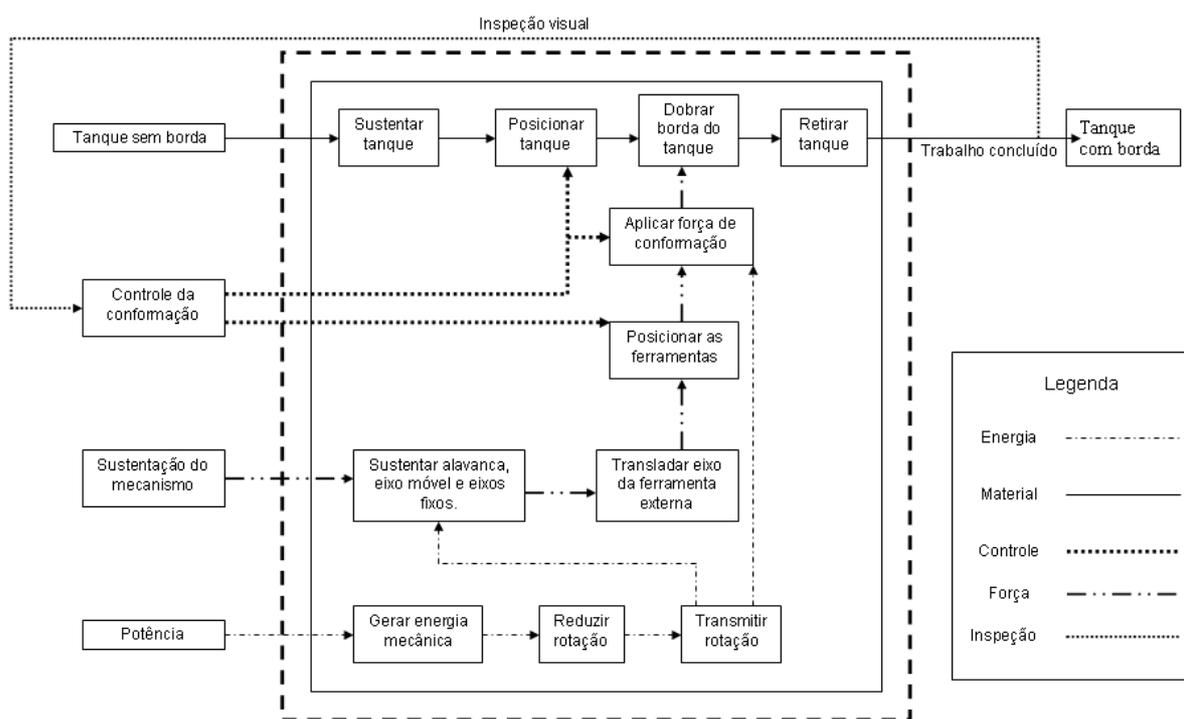


Figura 9 – Funções parciais.

Desdobrando-se as funções parciais até se chegar aos grupos de elementos de máquinas que executam determinada função, chega-se as funções elementares. Este desdobramento resulta em um diagrama de grande complexidade, onde é necessária a avaliação do que é necessário que seja mostrado, uma vez que o conhecimento de determinados detalhes importa apenas ao projeto e a fabricação não tendo muita importância numa análise deste tipo.

4.4. Planilhas FMEA

Nesta etapa são apresentadas as planilhas utilizadas na aplicação da análise FMEA na máquina rebordadora de tanques. Nelas estão presentes: a descrição do subconjunto de elementos analisados, a função do subconjunto analisado, validada a partir do diagrama de funções elementares, também os modos de falha para aquele subconjunto, os efeitos desses modos de falha, as possíveis causas. É apresentado também o índice RPN, pelo qual são hierarquizadas as falhas, para posterior tratamento. Um exemplo é mostrado na Fig. (10).

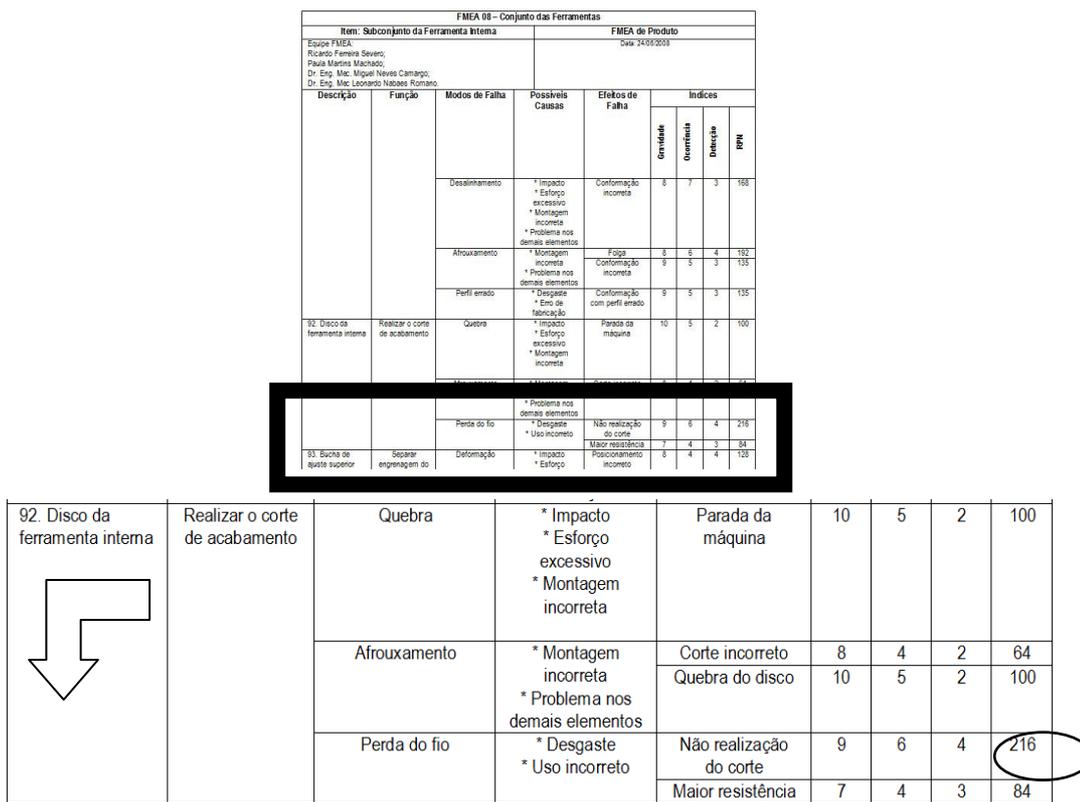


Figura 10 – Exemplo de planilha FMEA preenchida, destacando maior índice RPN.

4.5. Hierarquização das Falhas

Para a hierarquização das falhas, o critério adotado é o índice RPN obtido por cada efeito de falha. Esta escolha foi baseada na análise do gráfico da Fig. (11) que mostra a frequência de ocorrência dos RPNs. Neste gráfico percebe-se que o número de ocorrências de RPN maior que 150 diminui. Este fato pode ser entendido como falhas que estão se destacando entre todas as outras que podem ocorrer na máquina mas que possuem um risco menor.

Impacto da severidade no índice RPN:

- 201 a 220: 100% da severidade é maior ou igual a 7 (alta);
- 151 a 200: 100% da severidade é maior ou igual a 7;
- 101 a 150: 66% da severidade é maior ou igual a 7;
- 51 a 100: 67% da severidade é maior que 7;
- 0 a 50: 2% da severidade é maior que 7.

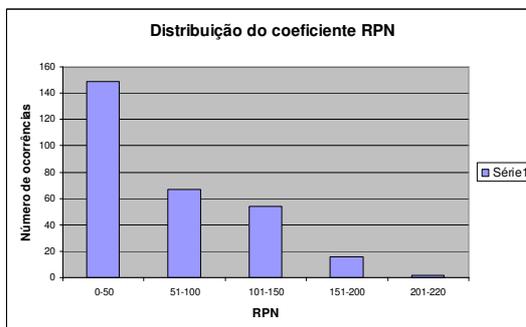


Figura 11 – Gráfico com a distribuição do índice RPN.

Como resultado, as falhas que obtiveram maiores índices RPN foram:

- Perda do fio do disco de corte da ferramenta externa e interna, com RPN de 216, onde o efeito principal é a não realização do corte. Este modo de falha possui esta importância pois devido ao uso contínuo da máquina, o mesmo pode ter uma ocorrência elevada.

- Afrouxamento da ferramenta externa ou interna, com RPN de 192, tem como efeito significativo a folga, que pode provocar a conformação incorreta e também a quebra da própria ferramenta.
- Deformação da caixa do rolamento, com RPN de 168, promove um desalinhamento no sistema resultando em esforços anormais e vibração.
- Desalinhamento da ferramenta externa, com RPN de 168, resulta em esforços anormais podendo levar a quebra a mesma.

5. SUGESTÕES DE MELHORIAS

Como melhoria, sugere-se que o processo de corte seja repensado quanto ao seu conceito, uma vez que o mesmo apresentou o maior valor de RPN. Além disso, este processo não é o objetivo principal da máquina se caracterizando como um acabamento extra.

6. CONCLUSÕES

Com esse trabalho, espera-se que a empresa proprietária da máquina analise os resultados a fim de evitar falhas que possam comprometer a sua produção ou então administrar falhas que eventualmente possam ocorrer tomando decisões com a ajuda dos resultados apresentados nesta análise. Já da empresa fabricante, espera-se que incorpore este tipo de análise as suas rotinas de projeto, o que resultará em produtos mais confiáveis, além de ajudar a fundamentar e documentar as escolhas adotadas durante o projeto.

7. REFERÊNCIAS

- Driet, G.E., 1981, "Metalurgia Mecânica". 2 ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan S.A., 653 p.
- Garrafa, M., 2005, "Aplicação de FMEA na otimização dos fatores de produção da cultura da canola", RS. 156 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Maria.
- Helman, H; Andery, 1995, "P. R. P. Analise de falhas : aplicação dos métodos de FMEA e FTA". Belo Horizonte, Fundação Christiano Ottoni, 156p.
- Toledo, J. C; Amaral. D.C., 2001, "FMEA - Análise do Tipo e Efeito de Falha" UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, Departamento de Engenharia de Produção. Grupo de Estudo e Pesquisa em Qualidade. São Carlos, 12

8. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído no seu trabalho.

IMPLEMENTATION OF FMEA IN A REEDGING MACHINE OF TANKS.

Ricardo Ferreira Severo, ricardoferreirasevero@hotmail.com
Leonardo Nabaes Romano, romano@smail.ufsm.br
Miguel Neves Camargo, mnevesc@brturbo.com.br
João Carlos Linhares, linhares@smail.ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria, Prédio 07, Sala 312 Cidade Universitária, Camobi 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

Abstract. *This paper presents the application of FMEA analysis (Failure Modes and Effects Analysis) on a reedging machine of tanks. As justification for the achievement of this study is the manufacturer's concern in improve their projects and also the projects of the owner company of the machine in improve the quality of their product, in this case, processors. For this work, it was split into four parts where starts with the introduction in which the goals are set, justifications and formulation of the problem. In the literature review was made a summary about the process of engineer project, mechanical conformation process, electrical transformers, reliability and finally on the FMEA method. In the methodology Chapter are shown the methods and the techniques used to acquire data for the solution of the problem. In the implementing of FMEA are presented spreadsheets of modes, effects and causes of failures, beyond the index of RPN (Risk Priority Number), which aimed at the hierarchy of failures. With this work, it was achieved the desired goals, where through the method it was possible to detect weaknesses of the machine and the generation of data to enable a better use of it in order to avoid failure or making the better choice if these failures occur. Ending the study, are presented suggestions for improvement in equipment that can be addressed by the two companies in order to improve the current machine or use them in the manufacturing of future machinery.*

Key Words: FMEA, special machines, reedging of tanks.

RESPONSIBILITY NOTICE

The author(s) is (are) the only responsible for the printed material included in this paper.