

## ANÁLISE DO TIPO E EFEITO DE FALHA DE UM PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE BISCOITO RECHEADO

**BRITTO, Gabriella Lopes<sup>1\*</sup>; BARRETO, Fernanda Reis**

Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Sergipe

\* email: gaby.britto@hotmail.com

**Resumo:** *As ferramentas da qualidade possuem um papel importante na produção da empresa moderna, a qual não tolera qualquer tipo de perda no processo produtivo. O FMEA é uma ferramenta da qualidade que contribui para evitar possíveis problemas durante o processo de fabricação, eliminando as falhas e também evitando o aparecimento dela. O objetivo desse trabalho foi aplicar a FMEA no processo de fabricação de biscoito recheado com o intuito de proporcionar a melhoria da qualidade do processo como um todo. Foi possível com a aplicação da ferramenta FMEA identificar e analisar os potenciais modos de falha no processo de fabricação de biscoitos recheados. Além disso, surgiram propostas de ações de melhoria para conter e minimizar as falhas que podem ocorrer nas principais etapas do processo de fabricação dos biscoitos recheados da empresa estudada.*

**Palavras-chave:** *Ferramentas da qualidade, FMEA, Falhas, Melhoria, Biscoitos recheados.*

### 1. INTRODUÇÃO

As empresas estão sendo obrigadas a se adaptarem à nova realidade competitiva do mercado através do aperfeiçoamento contínuo e eficiente para sobreviver em meio a seus concorrentes. Desta forma, a produção da empresa moderna não deve tolerar qualquer tipo de perda no processo produtivo, devendo evitar ineficiências decorrentes de má qualidade e trabalhos improdutivos, e reduzindo também as atividades que não agregam valor ao produto (BORNIA, 1995).

Neste conceito, uma das formas de avaliar a confiabilidade do sistema, diminuindo as falhas e conseqüentemente as perdas, é através da ferramenta FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Esta ferramenta é utilizada para aumentar a confiabilidade de um produto durante a fase de processo ou também diminuir falhas no planejamento e execução do processo, buscando consigo melhorias na gestão da qualidade da empresa estudada.

Utilizada para auxiliar na gestão da qualidade, o FMEA é um método analítico que busca detectar e eliminar problemas potenciais de forma sistemática e completa. Este método estuda as causas fundamentais dos problemas de produtos e, ou, processos e tem como principal objetivo identificar e hierarquizar as falhas críticas, apontando o potencial de risco de cada uma e auxiliando a elaboração de um plano de ação para o bloqueio das falhas detectadas (HELMAN e ANDERI, 1995).

Este trabalho tem o objetivo de analisar um processo de fabricação de biscoito recheado, identificando as principais etapas do processo e os modos de falhas potenciais em cada uma dessas etapas. Com o auxílio de outras ferramentas da qualidade na elaboração da ferramenta FMEA é possível determinar as falhas mais críticas e assim, aplicar ações de melhoria.

## **1.1. Ferramentas da Qualidade**

Segundo Miguel (2006) as ferramentas da Qualidade são frequentemente usadas como suporte ao desenvolvimento da qualidade ou ao apoio à decisão na análise de determinado problema. Entre as ferramentas da qualidade que viabiliza a implementação de um sistema que satisfaça todos envolvidos na produção e também ajuda em um melhor gerenciamento da produção, são: diagrama de causa-efeito, histograma, gráfico de pareto, diagrama de correlação, gráfico de controle e folha de verificação (MIGUEL, 2006; VIEIRA, 1999).

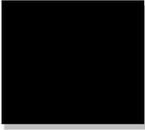
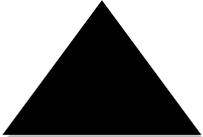
Neste trabalho, foram utilizados duas ferramentas da qualidade (FMEA e Diagrama de Ishikawa). O Diagrama de Ishikawa foi utilizado com o intuito de auxiliar na elaboração do da ferramenta objetivo desse trabalho: o FMEA. Também foi utilizado neste trabalho o fluxograma do processo e o Brainstorming com o intuito de dar suporte na elaboração das ferramentas da qualidade utilizadas.

### ***Fluxograma***

O fluxograma é um recurso visual utilizado pelos gerentes de produção para analisar sistemas produtivos, buscando identificar oportunidades de melhorar a eficiência dos processos (PEINADO e GRAEML, 2007).

O fluxograma é uma técnica que utiliza símbolos simples e já convencionados para representar graficamente o fluxo do processo de uma maneira fácil. Segundo Peinado e Graeml (2007) alguns dos principais símbolos para elaborar um fluxograma estão representados na Tabela 1 a seguir:

**Tabela 1** – Simbologia de fluxogramas utilizados para processos industriais

Símbolo	Processo	Descrição
	Início/Final	Identifica pontos de início ou de conclusão de um processo.
	Operação	Ocorre quando se modifica intencionalmente um objeto em qualquer de suas características físicas ou químicas ou também quando se monta ou desmontam componentes e partes.
	Transporte	Ocorre quando o objeto ou matéria-prima é transferido de um lugar para outro.
	Espera	Ocorre quando um objeto ou matéria-prima é colocado intencionalmente numa posição estática.
	Inspeção	Ocorre quando um objeto ou matéria-prima é examinado para sua identificação, quantidade ou condição de qualidade.
	Armazenagem	Ocorre quando um objeto ou matéria-prima é mantido em área protegida na forma de estoque.

Fonte: Adaptado de Peinado e Graeml, 2007

### **Diagrama de Ishikawa e Brainstorming**

O diagrama de Ishikawa é uma ferramenta da qualidade que neste trabalho irá dar suporte para a elaboração da FMEA. De acordo com Moura (2003), o digrama de Ishikawa é uma ferramenta útil para análise dos processos de forma que identifica as possíveis causas de um problema. Esta ferramenta é um método bastante efetivo na busca das raízes do problema (SLACK *et al.*, 2009). Complementando, Campos (1999) diz que como o número de causas

pode ser grandes, esse diagrama divide-se em categorias de causas, sendo elas: máquinas, meio ambiente, medidas, materiais, métodos e mão-de-obra.

Afim de identificar as possíveis causas do problema e elaborar o Diagrama de Ishikawa, utilizou-se uma outra ferramenta: o *Brainstorming*. Essa ferramenta é uma maneira disciplinada de geração de novas ideias a partir de discussão em grupo (GODOY, 2001). Na língua inglesa, o termo brain significa cérebro enquanto que storming significa tempestade. A versão, na língua portuguesa, seria uma “explosão de ideias” (MINICUCCI, 2001). Carvalho (1999) acrescenta que o *Brainstorming* assume uma importância estratégica cada vez maior nas organizações, pois possibilita a espontaneidade e a liberdade de todos os integrantes de várias áreas da empresa expressar suas ideias e opiniões.

### ***Failure Mode And Effects Analysis (FMEA)***

O método FMEA, derivado do inglês Failure Mode and Effect Analysis – análise do modo e do efeito da falha foi criado pela NASA na década de 1960 objetivando criar um método analítico capaz de identificar e registrar de maneira sistemática falhas potenciais, a fim de eliminá-las ou reduzi-las. A partir da década de 80, o método passou a ser utilizado pela indústria para o desenvolvimento de novos produtos, garantia do pós-venda, e, entre outros, na elaboração de planos de manutenção. (BATALHA, 2011)

Segundo Stamatis (1995), entre os benefícios de sua utilização tem-se: melhoria da qualidade; segurança dos produtos e serviços; melhoria da imagem da empresa e sua competitividade; aumento da satisfação dos clientes; redução do custo e tempo de desenvolvimento do produto e estabelecimento de prioridades para implantação de ações corretivas.

O FMEA ainda se classifica, segundo Toledo e Amaral (2006), em dois tipos:

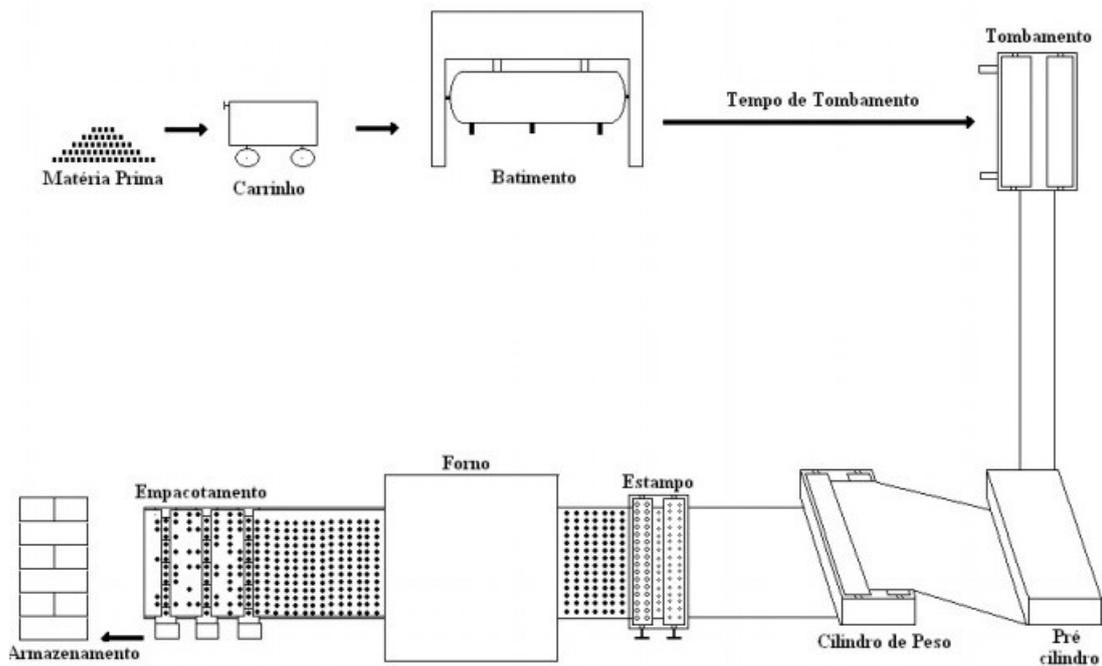
- a) FMEA de produto ou FMEA de projeto: é um método que considera as falhas que poderão ocorrer com o produto dentro das especificações de projeto, sendo seu objetivo evitar falhas no produto, decorrentes do projeto;
- b) FMEA de processo: é um método que considera as falhas no planejamento e execução do processo, ou seja, o objetivo desta análise é evitar falhas no processo de fabricação e montagem do produto, tendo como base as não conformidades do produto com as especificações de projeto.

A ferramenta FMEA, segundo Puente et al. (2002), é desenvolvida basicamente em dois grandes estágios. No primeiro, os possíveis modos de falhas de um produto, processo ou serviço são identificados e relacionados com suas respectivas causas e efeitos. E no segundo estágio, é

determinado o nível crítico, ou seja, a pontuação de risco destas falhas, que posteriormente são colocadas em ordem. As falhas mais críticas serão as primeiras do ranking, e serão consideradas prioritárias para a aplicação de ações de melhoria. Após isso, faz-se a determinação do nível crítico dos modos de falha, a qual é realizada com base em três índices que são o índice de severidade dos efeitos dos modos de falha, o índice de ocorrência das causas dos modos de falha e o índice de detecção das causas dos modos de falha (LEAL et al., 2006). Utilizando a metodologia tradicional, a multiplicação destes três índices, que possuem escalas de 1 a 10, vai resultar no Risk Priority Number (RPN), que será responsável pelo ranking das falhas (AGQ, 2006; PALADY, 2004).

## **2. DESCRIÇÃO DO PROCESSO**

O processo de fabricação de biscoitos é basicamente controlado em quatro etapas de processo: “masseira”, “moldagem”, “forno” e “empacotamento”. Onde na “masseira” é misturado todos os insumos necessários para formação da massa do biscoito, na “moldagem” é feito o formato do biscoito, o “forno”, onde é assada a massa do biscoito já moldada e por fim o “empacotamento” onde o biscoito é embalado para ser entregue as unidades consumidoras. Dentro desse processo, é importante destacar, que em cada etapa deste processo é necessário um controle operacional constante, e por isso, essas etapas são consideradas uma cadeia produtiva, uma vez que uma depende da outra para chegar ao resultado final nos padrões estabelecidos. Caso ocorra alguma falha em alguma das etapas do processo, as outras podem ser comprometidas. A Figura 1 a seguir mostra o fluxo do processo que ocorre na fabricação de biscoitos:



**Figura 1** – Arranjo físico do processo de fabricação de biscoito

Fonte: Elaborado pelas autoras

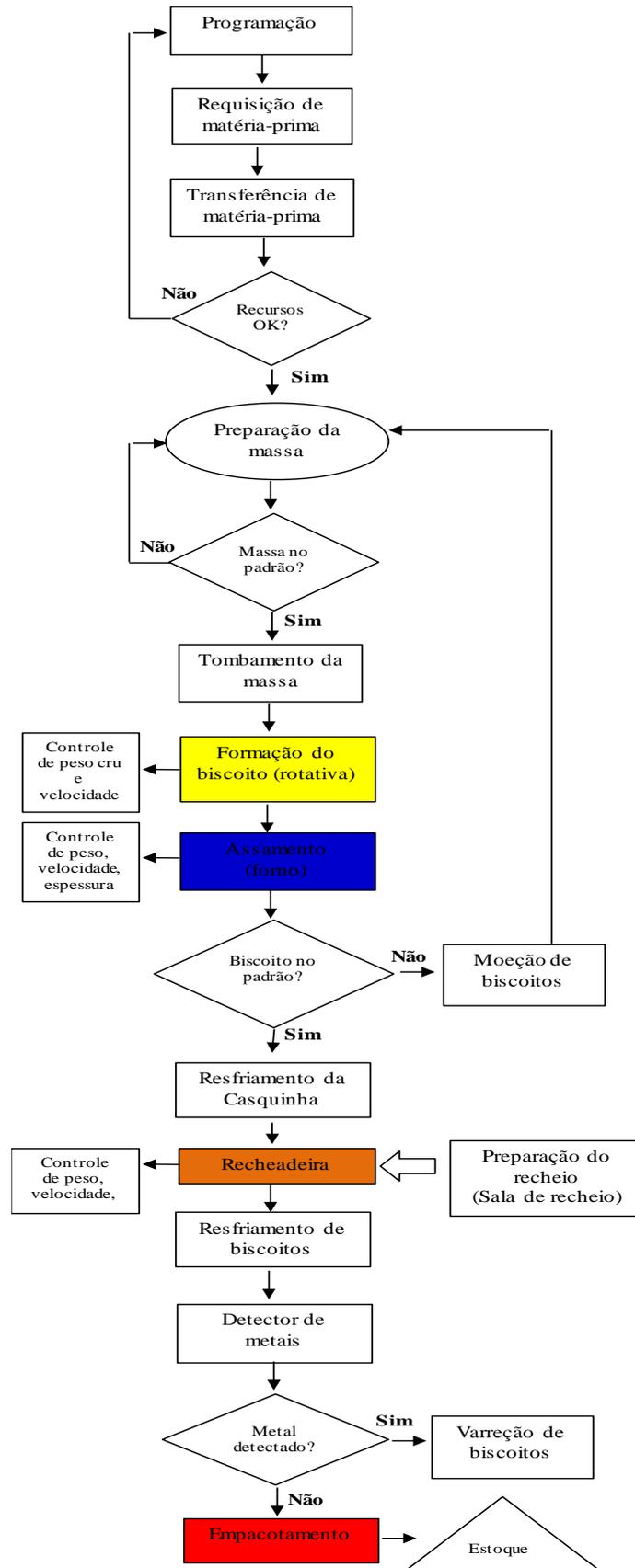
A Figura 1 demonstra o fluxo de processos que serão realizados para produzir os biscoitos, desde a chegada da matéria prima até o empacotamento do produto final e seu armazenamento para posterior entrega aos consumidores. Vale ressaltar, que a única diferença para o processo demonstrado na Figura 1 e o processo de fabricação de biscoitos recheados é a etapa “recheadeira” onde é inserido o recheio na casquinha do biscoito. Essa etapa ocorre após o biscoito passar pelo “forno” e antes de entrar para o “empacotamento”.

Ainda sobre a Figura 1 representada anteriormente, após o recebimento da matéria prima é preparada a massa do biscoito nas etapas de “batimento” e “tombamento”. Na primeira as matérias-primas necessárias para se fazer um biscoito são misturas e depois essa massa passa pelo “tombamento” para ganhar uma forma mais homogenia. Na “moldagem” a massa do biscoito passa pelos cilindros para então entrar no “estampo” ou “rotativa” onde é moldado o formato do biscoito e estampada a marca da empresa. Depois da massa pronta e já assada com sua passagem pelo “forno”, o biscoito recheado, segue para “recheadeira” e então para o empacotamento e armazenamento para entrega as unidades consumidoras.

## 2.1. Fluxograma do processo

O estudo foi realizado em uma fábrica de biscoitos e o processo de fabricação de biscoitos recheados foi o foco deste trabalho. O fluxograma do processo elaborado neste tópico ajudou a identificar as etapas da produção de biscoitos recheados e também na elaboração do FMEA.

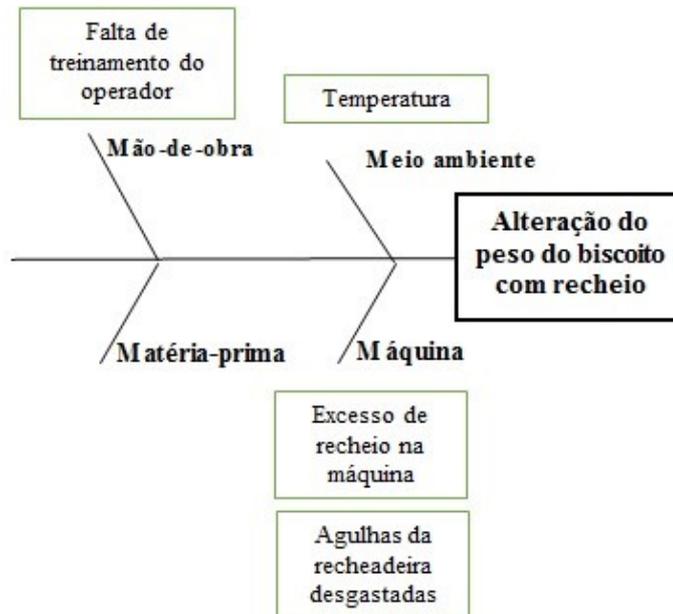
Para elaboração do FMEA foram utilizadas as etapas principais desse processo, entre elas, além da preparação da massa, etapa inicial para formação do biscoito, as outras etapas utilizadas na elaboração do FMEA se encontram pintadas na Figura 2 a seguir. Esse fluxograma representado na Figura 2 representa as etapas do processo de fabricação de biscoito recheado, onde o quadro amarelo é a etapa de “moldagem” do biscoito (rotativa), o quadro azul é a etapa do “forno”, o quadro laranja a etapa específica dos biscoitos recheados, a “recheadeira” e o quadro vermelho a etapa de “empacotamento”.



**Figura 2** – Fluxograma do processo de fabricação do biscoito recheado  
 Fonte: Elaborado pelas autoras

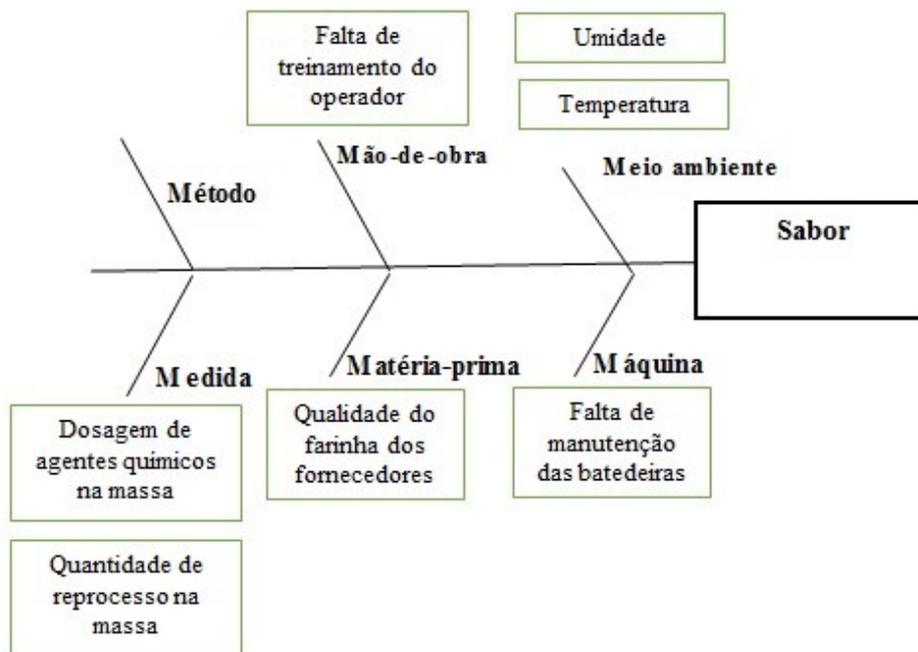
## 2.2. Diagrama de Ishikawa do processo

Para determinação dos Diagramas de Ishikawa, foi feito um Brainstorming com funcionários da empresa para identificar as possíveis causas dos problemas principais que ocorrem no processo de fabricação dos biscoitos recheados. As Figuras 3, 4 e 5 a seguir representam alguns dos Diagramas que foram elaborados para ajudar na construção do FMEA:



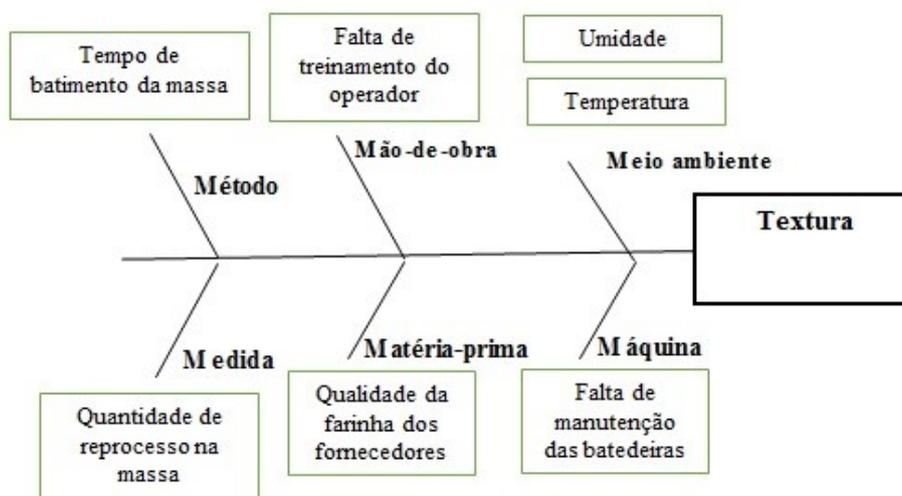
**Figura 3** – Diagrama de Ishikawa do efeito peso

Fonte: Elaborado pelas autoras



**Figura 4** – Diagrama de Ishikawa para efeito sabor

Fonte: Elaborado pelas autoras



**Figura 5** – Diagrama de Ishikawa do efeito textura

Fonte: Elaborado pelas autoras

Os diagramas acima utilizaram alguns efeitos potenciais de falhas que ocorrem na empresa e as causas que podem levar a essas falhas. Pode-se observar que a temperatura e a umidade influenciam na maioria dos problemas listados nos diagramas.

### 3. ELABORAÇÃO DA FMEA E RESULTADOS

Para realização da FMEA foi necessário basear-se em critérios para determinação da severidade (índice de importância do erro acontecer em relação ao cliente), ocorrência (índice de probabilidade que o erro pode ocorrer) e detecção (índice de capacidade de percepção do erro). As Tabelas 2,3 e 4 representam os critérios, em números, utilizados para classificar os modos de falhas neste trabalho:

**Tabela 2** – Probabilidade de ocorrência

Probabilidade de ocorrência	Chances de ocorrência	Escore
<b>Remota</b>	0	1
<b>Baixa</b>	1/20000	2
	1/10000	3
	1/2000	4
<b>Moderada</b>	1/1000	5
	1/200	6
<b>Alta</b>	1/100	7
	1/20	8
<b>Muito Alta</b>	1/10	9
	1/2	10

Fonte: Adaptado de BEM-DAYA e RAOUF, 1996

**Tabela 3** – Severidade dos efeitos

Severidade	Escore
<b>O cliente provavelmente não tomará conhecimento</b>	1
<b>Leve aborrecimento</b>	2 – 3
<b>Insatisfação do cliente</b>	4 – 6
<b>Alto grau de insatisfação</b>	7 – 8
<b>Atinge as normas de segurança</b>	9 – 10

Fonte: Adaptado de BEM-DAYA e RAOUF, 1996

O critério utilizado para classificação do modo de falha quanto à severidade foi em relação à satisfação do cliente, para isso foi aplicado um pequeno questionário para obter a melhor classificação da mesma. O questionário utilizado neste trabalho com os consumidores foi classificar de 1 a 10 a sua insatisfação ao encontrar os seguintes aspectos no biscoito recheado (sendo a escala de 1 nenhum aborrecimento e 10 muito insatisfeito):

- Encontrar o biscoito com a textura ruim;
- Sentir o sabor do biscoito diferente;
- Não encontrar muito ou nenhum recheio no biscoito;

- d) Perceber que o formato do biscoito não está adequado;
- e) Observar uma coloração diferente no biscoito.

O questionário foi aplicado para saber a insatisfação do cliente ao encontrar erros que foram percebidos após a aplicação do Brainstorming na equipe responsável pelo processo de fabricação dos biscoitos. Já para detecção, o critério utilizado foi em relação à capacidade de percepção de determinado efeito em relação à causa. A Tabela 4 representa o critério para detecção utilizado neste trabalho:

**Tabela 4** – Grau de detecção de falhas

<b>Grau de detecção</b>	<b>Representação em números</b>
<b>Baixa</b>	9-10
<b>Moderado</b>	7-8
<b>Alta</b>	4-6
<b>Muito Alta</b>	1-3

Fonte: Elaborado pelas autoras

Com a determinação de todos os critérios necessários para elaboração do FMEA (e determinação do RPN) e após descobrir as causas dos problemas que ocorrem na fabricação dos biscoitos recheados com a aplicação do Diagrama de Ishikawa, foi possível construir o objetivo deste trabalho, representado na Figura 6 a seguir:

Nome do Processo	Função do Processo	Modo de falha potencial	Severidade	Efeitos potenciais de falha	Causas e mecanismos potenciais de falha	Ocorrência	Controles atuais do processo	Detecção	NPR	Ações Recomendadas	Resultado das ações					
											Ações tomadas	Responsável	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Preparação da massa	Preparar a massa	Massa fora do padrão	8	Textura	Quantidade excessiva de reprocesso na massa	8	Adição de no máximo 20kg de reprocesso na massa.	4	256	Orientar supervisores a seguir sempre a formulação padrão	Reunião com supervisores	Supervisora da Qualidade	8	6	4	192
					Qualidade da farinha dos fornecedores	2	—	10	160	Procurar fornecedores que sigam as especificações necessárias.	Mudança no fornecedor da farinha	Supervisora da Qualidade	8	1	10	80
					Falta de treinamento dos operadores.	5	Utilização de POP's	7	280	Atualizar os POP's	Atualização realizada.	Supervisor da masseira	8	3	6	144
					Falta de manutenção das batedeiras.	6	Manutenção corretiva	7	336	Manutenção preventiva	Manutenção preventiva	Manutenção	8	3	5	120
					Tempo de batimento da massa	2	Seguir o tempo programado na formulação.	8	128	Revisar os tempos programados.	Atualização realizada.	Supervisor masseira	8	1	8	64
			8	Sabor	Excesso de agentes químicos (sódio, amônio)	2	Utilizar o correspondente a 2% da massa	8	128	Pesar todos os agentes químicos para conferência ao chegarem na masseira	Aquisição de balança menor para masseira	Supervisor da masseira	8	1	6	48
					Quantidade excessiva de reprocesso na massa	8	Adição de no máximo 20kg de reprocesso na massa.	4	256	Orientar supervisores a seguir sempre a formulação padrão	Reunião com supervisores	Supervisor da Qualidade	8	6	4	192
			1	Parâmetros de peso do biscoito cru	Quantidade de bicarbonato de amônio (item variável)	10	—	5	50	Revisar a formulação	Todas as formulações estão sendo revisadas	Analista da Qualidade	1	8	5	40
			6	Aspecto visual (coloração)	Quantidade incorreta de ghudex na massa	7	Medição visual da quantidade de ghudex	6	252	Incluir o ghudex como um dos ingredientes utilizados pelo dosador automático	A manutenção já foi acionada para ajuste do dosador	Supervisor da manutenção	6	5	4	120
			3	Formato do biscoito	Temperatura da massa	5	—	7	105	Aquisição de termômetro para masseira	Termômetro comprado	Supervisora da masseira	3	3	4	36
Rotativa	Moldar o biscoito	Biscoito não grudar na lona	3	Biscoito fora do formato padrão	Variação de pressão	8	—	5	120	Definir um padrão de pressão	Definido padrão de pressão por tipo de biscoito	Supervisor da produção	3	6	4	72
					Problema na teflonagem do estampo	6	Manutenção semestral	3	54	Teflonar o estampo	Estampo teflonado	Manutenção	3	4	1	12
Assamento de biscoitos	Assar o biscoito	Trocas de calor desreguladas	6	Coloração do biscoito	Queimadores do forno não estão funcionando corretamente	9	Utilização da modulação manual do painel de temperatura para ajuste dos bicos .	3	162	Consertar a modulação fixa do painel de temperatura dos fornos.	—	Manutenção	6	5	1	30

Recheadeira	Inserir o recheio na casquinha do biscoito	Porcentagem de recheio não padronizada nas fileiras	3	Atenção no peso do biscoito com recheio	Agulhas dos bicos da recheadeira desgastadas	9	Manutenção corretiva	7	189	Manutenção preventiva	Manutenção preventiva	Manutenção	3	5	5	75
					Excesso de recheio na máquina	8	---	6	144	Limpar a recheadeira a cada 30min	Procedimento já está sendo adotado.	Operador responsável	3	4	6	72
Empacotamento	Empacotar os biscoitos	Embalagem mal selada	8	Textura	Varição de temperatura da resistência da foto célula	8	Manutenção Corretiva	8	384	Manutenção preventiva quinzenal	Manutenção preventiva	Manutenção	8	4	6	192

**Figura 6** – FMEA do processo de fabricação de biscoitos recheados

Fonte: Elaborado pelas autoras

Nesta FMEA foi possível levantar os modos de falhas que ocorrem ou podem vir ocorrer no processo de fabricação de biscoito recheado da empresa estudada e observar o problema de cada processo importante que o biscoito passa, como por exemplo, podemos observar no processo “Recheadeira” as agulhas dos bicos da recheadeira desgastados foram o que gerou um RPN maior e após a utilização de manutenção preventiva ao invés da corretiva, obteve-se uma diminuição considerável no nível crítico desse modo de falha. Assim, tomando as medidas necessárias consegue-se diminuir o número de ocorrências de cada falha, melhorando a qualidade do processo como um todo e oferecendo um biscoito com maior qualidade aos consumidores.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ferramenta FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) é utilizada para aumentar a confiabilidade de um produto durante a fase de processo ou também diminuir falhas no planejamento e execução do processo. Neste trabalho ela foi utilizada para otimizar o processo de fabricação de biscoitos recheados. Assim, o objetivo deste artigo foi demonstrar a partir da

aplicação do FMEA, a possibilidade de determinação de ações preventivas para a maximização dos fatores de produção em um processo de fabricação de biscoitos recheados. Além de demonstrar como a ferramenta pode auxiliar em uma tomada de decisão mais concisa a fim de proporcionar melhoria da qualidade em um processo ou produto.

É importante destacar que para a construção do FMEA deve-se contar com todas as áreas da empresa, deve-se montar uma equipe formada por pessoas de vários setores como: manutenção, manufatura, vendas, gerência, entre outros, com o intuito de reunir todas as informações necessárias para elaboração do FMEA e possibilitar um resultado completo de informações para melhorar a qualidade do produto ou processo.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AGQ - ASSOCIAÇÃO GAÚCHA PARA A QUALIDADE. Curso FMEA: Análise de modo e Efeitos de Falha em Potencial. 3. ed. Novo Hamburgo: 2006, 48 p.

BATALHA, Mário Otávio. Introdução à engenharia de produção. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

BEN-DAYA, M., RAOUF A. A Revised Failure Mode and Effects Analysis Model, International Journal of Quality & Reliability Management, Vol 13, N.1, 1996.

BORNIA, A. C. Mensuração das perdas dos processos produtivos: uma abordagem metodológica de controle interno. 1995. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

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.

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

HELMAN, H.; ANDERY, P. R. P. Análise de falhas: aplicação dos métodos de FMEA e FTA. Belo Horizonte: Fundação Christino Ottoni, 1995.

LEAL, F.; PINHO, A. F.; ALMEIDA, D. A. Análise das falhas através da aplicação do FMEA e da Teoria Grey. Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa, n.01, v.02, p. 79-88, jan/mar, 2006.

MIGUEL, P.A.C. Qualidade: enfoques e ferramentas. 1 ed. São Paulo: Artliber, 2006.

- MINICUCCI, A. Técnicas do trabalho de grupo. São Paulo: Atlas, 2001.
- MOURA, L. R. Qualidade Simplesmente Total. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.
- PALADY, P. FMEA: Análise dos Modos de Falha e Efeitos: prevendo e prevenindo problemas antes que ocorram. 3. ed. São Paulo: IMAM, 2004.
- PEINADO, J.; GRAEML, A. R. Administração da produção: operações industriais e de serviços. Curitiba : UnicenP, 2007.
- PUENTE, J.; PINO, R.; PRIORE, P. & LA FUENTE, D. de. A decision support system for applying failure mode and effects analysis. International Journal of Quality & Reliability Management, n. 2, v. 19, 2002.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; ROBERT, Johnston. Administração Da Produção. 3<sup>a</sup> Ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- STAMATIS, D. H. Failure mode and effect analysis: FMEA from theory to execution. Wisconsin: ASQ Quality Press, 1995. 494p.
- TOLEDO, J.C. & AMARAL, D.C. FMEA - Análise do Tipo e Efeito de Falha. 1 ed., GEPEQ – Grupo de Estudos e Pesquisa em Qualidade. São Carlos, UFSCar, p.4, 2006.
- VIEIRA, S. Estatística para a Qualidade: Como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços. Rio de Janeiro: Elseiver, 1999.

# ANALYZING THE FAILURE TYPE AND EFFECT OF A STUFFED COOKIE MANUFACTURING PROCESS

**BRITTO, Gabriella Lopes<sup>1\*</sup>; BARRETO, Fernanda Reis**

Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Sergipe

\* email: gaby.britto@hotmail.com

**Abstract:** *The tools of quality have an important role in the production of the modern enterprise, which does not tolerate any kind of loss in the production process. The FMEA is a tool of quality that helps avoid possible problems during the manufacturing process, eliminating the flaws and avoiding the appearance of them. The aim of this study is to apply the FMEA in the stuffed cookie manufacturing process in order to provide the improvement in the quality of process as a whole. It was possible with the implementation of FMEA tool to identify and analyze potential failure modes in the manufacturing process of stuffed cookies. Furthermore, there was also the proposition of improvement actions to retain and minimize the failures that may occur in the main steps of the manufacturing process of stuffed cookies.*

**Keywords:** *Tools of quality, FMEA, Failures, Improvement, Stuffed Cookies.*