

AValiação da Padronização do Queijo Mussarela com uso de Ferramentas de Qualidade em um Laticínio do Oeste Catarinense: Estudo de Caso

Cansian E. A¹, Quadri M. G. N. ²

1. INTRODUÇÃO

O queijo é um dos derivados do leite com maior valor agregado e destaque no campo econômico. O mesmo é considerado uma das formas mais antigas de conservação do leite, sendo altamente nutritivo devido aos seus teores de proteínas, gorduras, cálcio, fósforo e vitaminas. Além de suas características nutricionais, destaca-se também pelas suas qualidades sensoriais como aroma, sabor, textura e digestibilidade. Devido, seu teor de cálcio, proteína e nutrientes essenciais, existem evidências de que pode fazer parte de uma dieta que reduz os riscos de doenças crônicas, como osteoporose, e ajuda a reduzir os riscos de certos cânceres e doenças cardíacas. Segundo a ABIQ - Associação Brasileira das Indústrias de Queijos, as versões originais de queijos foram sendo adaptadas à oferta de leite nas diferentes bacias leiteiras e foram se adequando às preferências do consumidor brasileiro. A produção do queijo é diretamente influenciada por condições naturais de fornecimento de água e tipo de capim da região produtora. Esses têm impacto direto sobre o sabor do leite, e conseqüentemente no sabor do queijo. A manutenção da qualidade, em termos de uso de tecnologias e nos aspectos nutricionais do queijo, também é um imperativo para o mercado atual requerendo avanços na indústria de laticínios em termos de processos, equipamentos, instalações, padrões higiênico-sanitários, embalagens, bem como no seu nível gerencial.

Segundo dados da ABIQ a produção de queijos em 2007 deverá crescer 5,5%, totalizando cerca de 603,5 mil toneladas. Em 2006 a produção foi de 572 mil toneladas, representando um crescimento de 5% em relação a 2005, com um faturamento de aproximadamente R\$ 3,7 bilhões. Sob o ponto de vista prático e tecnológico, é muito difícil classificar um queijo de uma forma coerente e definida, devido a existência de um grande número de variedades, sendo que as diferenciações entre a maioria são detalhes empíricos, regionais, climáticos, etc. Como base nas características tecnológicas bem definidas, os queijos no Brasil se enquadram em cerca de 16 diferentes tipos.

A fabricação do queijo mussarela ou mozzarella iniciou por volta do século XVI, na Itália, nessa época, era fabricado exclusivamente a partir de leite de búfala, mas devido ao grande consumo e à

escassez desse leite, começou-se a produzi-lo misturando-se leite de vaca, ou produzindo-o exclusivamente com leite de vaca. É um dos queijos produzido mais conhecido, apreciado e consumido no mundo todo. A produção inicial no Brasil desse queijo foi com a vinda dos imigrantes italianos no início do século XX. A expansão do consumo do mussarela, nos últimos anos, por ser um queijo de massa filada, não maturado, caracterizado como macio e levemente salgado, e podendo ser encontrado em formatos e tamanhos variados, deve-se a mudanças de hábitos alimentares, através da ampliação do mercado de pizzarias, *fast food* e alimentos congelados. O queijo mussarela no Brasil não apresenta um padrão definido, a sua composição físico-química é muito irregular e há grandes variações nos métodos de elaboração. A composição pode variar de 43% a 46% de umidade e de 40% a 45% de gordura no extrato seco. Um bom queijo mussarela deve possuir crosta fina, textura compacta e fechada, coloração esbranquiçada, ter uma boa fatiabilidade, bom derretimento, não escurecer quando assado e não separar gordura quando aquecido. A produção com leite ácido e o leite não pasteurizado dificulta uma padronização da qualidade, aumentando as chances de aparecimento de defeitos de qualidade e problemas de contaminação. As etapas que compõe a fabricação do queijo mussarela, conforme mostra figura abaixo, são: recepção do leite, pasteurização, coagulação, fermentação, filagem, moldagem, resfriamento, salga, secagem, embalagem e armazenamento, e para controlá-las, a primeira tarefa consiste na identificação e conhecimento do processo como um todo, bem como suas interdependências.

Na identificação do produto devem ser estabelecidas características de qualidade, que são necessárias para a sua produção, e para se controlar um processo deve ser feito um planejamento, que inclui metas e procedimentos para elaboração do produto. O ciclo PDCA é um método de gestão, representando o caminho a ser seguido para que as metas estabelecidas possam ser atingidas.

2. OBJETIVO

A utilização de uma metodologia para solucionar problemas de qualidade no processo industrial do queijo mussarela e o uso de um sistema padrão durante as etapas de fabricação, em um laticínio na região oeste de Santa Catarina, teve como objetivo central desse trabalho.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A aplicação de um método gerencial de melhorias para a produção do queijo mussarela foi feita através de uma seqüência de atividades, envolvendo quatro etapas: caracterização do problema, observação dos defeitos, análise e avaliação através de ferramentas de qualidade e, plano de ação para eliminação da causa principal. A primeira etapa de ordem prática desenvolvida na empresa pesquisada, foi a identificação dos defeitos dos queijos, através de observações e coletas de dados nos lotes processados, e o reconhecimento das características dos problemas. Posteriormente, foram realizadas avaliações desses defeitos, encontrando o principal e as causas geradoras deste durante a sua fabricação. Na utilização do ciclo PDCA foi usado as ferramentas: Folhas de Verificação, Brainstorming, Diagrama de Causa e Efeito, Gráfico de Pareto, Gráficos de Controle, Plano de Ação e Padronização- P.O e M.T para solucionar o problema do defeito, durante a fabricação do queijo mussarela. A amostragem para a identificação dos defeitos nos queijos foi feita segundo a Portaria Nº 74 de 25/05/1995 INMETRO. Em 1430 peças durante 31 dias, com uma média de 60 peças por dia. Após identificado o principal defeito, foi identificada a principal etapa geradora desse, com objetivo de amenizar ou mesmo resolver o problema, eito isso, foi elaborado um plano de ação para padronizar as tarefas críticas do processo. A padronização foi estabelecida em um Procedimento Operacional- P.O e em um Manual de Treinamento- M.T, de forma organizada contendo conjuntos de informações que permitissem aos executantes da etapa ter um maior entendimento e domínio no assunto, sendo estes treinados para a execução do padrão. O resultado foi medido com objetivo de avaliar a proposta, bem como verificar a confirmação da efetividade da padronização.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

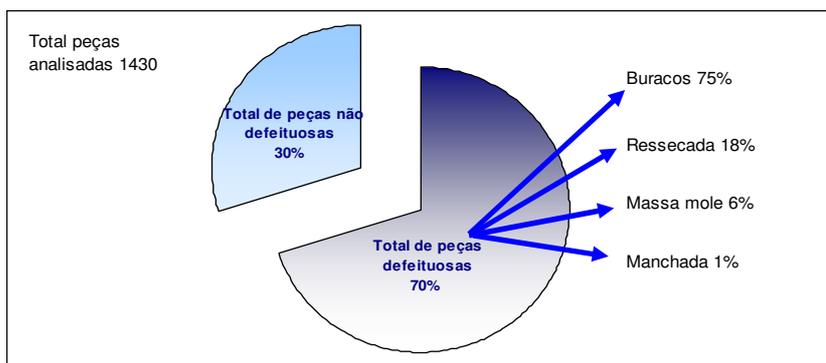


Figura 1. Quantidade de peças defeituosas encontradas no queijo mussarela na amostragem inicial.

Setenta por cento (70%) das peças de mussarela avaliadas apresentaram defeitos: buracos ou bolhas na massa, manchas superficiais, massa ressecada, marmorização, massa desfiando, trincas internas, mau fechamento interno e mussarela com massa interna mole. Os defeitos encontrados

classificam-se como defeitos de aparência, e não influenciam nas propriedades organolépticas e nem acarretam prejuízo financeiro, mas impedem a empresa de atingir um patamar de excelência de qualidade. Também foram realizados testes de aptidão de derretimento e coloração, onde foi constatado que não houve comprometimento na qualidade do queijo. A Figura 2 ilustra alguns defeitos encontrados durante a etapa de secagem, na câmara fria.



Para efeitos de priorização dos defeitos foram feitas avaliações em cada um destes relacionando-os as etapas de processo, realizado um Brainstorming com a equipe de trabalho e a gerência do laticínio, e feito avaliações dos principais defeitos e, das etapas mais contribuintes para os problemas identificados. O resultado foi estruturado em um Diagrama de Causa e Efeito de modo a obter uma visão ampla do conjunto de causas que influenciavam os defeitos. Através do Gráfico de Pareto, o defeito buracos foi o principal evidenciado, o Gráfico de Controle mostrou que este era responsável por 75% dos problemas, seguido da massa ressecada (18%), massa mole (6%) e peças manchadas (1%). Segundo Furtado (1997), os verdadeiros defeitos costumam surgir antes da maturação (fermentação), por isso devem-se procurar as causas para preveni-los.

Definido buracos o maior defeito, este foi tratado com prioridade para buscar a solução. Usando novamente as ferramentas de qualidade: Listas de Verificações, Brainstorming, Diagrama Causa e Efeito de modo a avaliar o conjunto de causas que influenciavam o principal defeito, para após identificar a principal etapa geradora do principal defeito buracos. Primeiramente, fez-se um novo Brainstorming para um levantamento geral das possíveis causas do defeito buraco, e o resultado foi estruturado em um novo Diagrama Causa e Efeito de modo a obter um conjunto de causas que influenciam esse defeito visando priorizar as causas mais prováveis. As avaliações separadas dessas etapas, utilizando novamente listas de verificações para identificar a causa principal do defeito buraco, foram elaboradas. Constatou-se que a etapa de filagem foi a etapa principal

geradora do maior defeito, foram realizadas as medidas de pH, pesagem, Temperatura e tempo de processo dessa etapa, conforme descrito abaixo.

Segundo Valle (1991), a acidificação é influenciada pela temperatura podendo ser acelerada ou retardada. A filagem ocorre somente quando a massa apresentar uma quantidade mínima de cálcio que, interligado à matriz protéica, permite à massa esticar, sem arrebentar. A massa deve atingir o ponto adequado de filagem que depende dos teores iniciais de cálcio e de caseína. Se a massa do queijo passar do ponto e, apesar disto é filada, perde sua elasticidade ocasionando perdas anormais de gordura durante a filagem e moldagem. De acordo com Jeronimo (2005), a velocidade do processo de filagem deve ser ajustada de acordo com a temperatura da água de filagem e a firmeza da massa a ser filada. Um tempo muito rápido de filagem e uma temperatura da água quente muito baixa agrava mais os problemas. A quantidade de água utilizada para filar também é um fator importante, pois afeta o fechamento interno da massa. Geralmente recomenda-se um volume de água quente na proporção de 1,5 a 2,0 litros por kg de massa a filar, sendo considerado aceitável uma perda de cerca de 30 g de gordura por kg de massa trabalhada. O que define a qualidade da massa filada é o ponto de fusão e esticamento de maneira uniforme, apresentando-se lisa e levemente brilhante. Se o processo de filagem não for bem executado, a formação de fibras provocada pelo contínuo alongamento da massa quente é prejudicada (Furtado,1997). Como o processo manual não é contínuo, a água de filagem não mantém a temperatura, entre 80°C a 85°C, e tem de ser trocada mais de uma vez. Em certas situações o processo pode ser tão demorado que pode alterar a uniformidade da filagem da massa de uma mesma batelada. A experiência do filador também foi considerada no presente estudo. E a disposição física deste em estar realizando a etapa de filagem. A filagem manual exige mão de obra bem treinada, e um considerável esforço físico, além de consumir muito tempo no processo, sendo que esta não é homogênea em toda sua extensão e, a eficiência fica prejudicada, pois não há um controle de temperatura da água quente e da quantidade utilizada. A oclusão de ar durante a filagem devido à inabilidade da pessoa executando a operação, o resfriamento da massa por excessiva manipulação com conseqüente perda da capacidade de fusão, e a filagem incompleta, seguida de moldagem, causam buracos ou bolhas na mussarela.

Após, a identificação da principal etapa - filagem geradora do principal defeito – buraco, e a descoberta das causas principais, foi realizado um plano de ação com objetivo de amenizar ou mesmo resolver o problema nos queijos mussarela, através da ferramenta, Padronização. A padronização da etapa de filagem foi feita controlando-se o pH antes do início da etapa, a Temperatura e a quantidade da água utilizada no momento da filagem e o tempo de processo. Conseguindo com isso uma redução de 65% de defeitos buracos.

5. CONCLUSÃO

Com a avaliação da eficiência da metodologia, comprovou-se que a padronização, através do uso de ferramentas de qualidade, incorpora o gerenciamento da qualidade durante a rotina diária de um laticínio e, pode ser utilizada com objetivo de estabelecer melhorias e ou controles de processo. Bem como, ser utilizada para todas etapas do processo de fabricação de queijos. A tendência evolutiva de fornecer produtos de qualidade na qualidade, faz com que a indústria, busque mecanismos de controle das etapas de produção, possibilitando a obtenção de um produto seguro e minimizando os prejuízos relacionados aos defeitos de qualidade e, até mesmo os microbiológicos, que neste caso não foram analisados.

¹ Eiana Aparecida Cansian. Resumo da Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito à obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Alimentos.

² Dr^a. Mara Gabriela Novy Quadri.- Orientadora Prof^a UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina,

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- 1 Behmer, M.L.A. Tecnologia do leite. 10^a ed. São Paulo, Nobel, 1980.
- 2 Boletim Informativo ABIQ - Associação Brasileira de Queijos. Fornecido em 9/12/2003.
- 3 Campos, V. F. Gerenciamento da Rotina de Trabalho do dia-a-dia. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.
- 4 Dellaretti Filho, Osmário. TQC – Gestão pela Qualidade Total. 2 ed.QFCO UFMG, 1996.
- 5 Furtado, M.M. Manual Prático da Mussarela (Pizza Cheese). Campinas: Master Graf, 1997.
- 6 Furtado, M.M. A Arte e a Ciência do Queijo.2 Ed., Editora Globo S.A, São Paulo-SP, 1991.(Publicações Globo Rural).
- 7 Hill, 2005. Wellcome to on cheese site Section D. Dept. of Food Science, University of Guelph. Canada. Capturado na internet em 13/07/2005.URL:
- 8 Jeronimo, Marlene. O cotidiano no ensino do processamento de queijos: recursos instrucionais alternativos. Seropédica: UFRRJ, 118 f. (Dissertação, Mestrado em Educação Agrícola), 2005.
- 9 Martins, E. Manual Técnico na arte e Princípios da Fabricação de Queijos. Gráfica e Editora Campana Ltda, Paraná -Pr, Outubro 2000.
- 10 Oliveira, S. J. Queijo: Fundamentos Tecnológicos. 2 Ed.Editora UNICAMP. Campinas-SP, 1986.
- 11 Spadoti, L. M; Oliveira A. J. Uso de leite reconstituído na fabricação de queijo mussarela. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Vol.19 n.1, Campinas – SP. Jan-abr, 1999.
- 12 Valle, J.L E. Influência de parâmetros físico-químicos na fermentação e filagem do queijo tipo Mussarela. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 1991.
- 13 Werkema, M.C. Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processo. Série ferramentas da qualidade, vol. 2.fundação Cristiano Ottoni, escola de engenharia da UFMG. Belo Horizonte- MG, 1996.
- 14 www.milkpoint.com.br/ Newsletter 2003 E 2005. Acessado em 15/08/2003 e 04/05/2005.