

# CONTROLE ESTATÍSTICO DO PROCESSO NA PRODUÇÃO DE LEITE UHT

*Morgana Maia Couto Diniz<sup>1</sup>*

*Dra. Jordania Louse Silva Alves<sup>2</sup>*

## RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo verificar a importância do Controle Estatístico do Processo (CEP) na produção do leite UHT (*Ultra High Temperature*). O leite é um produto comercializado em grandeza de volume, com quantidade medida no momento do envase, sem a presença do consumidor. No entanto, a adoção de um CEP mostra-se eficaz para garantir que o processo ocorra dentro dos padrões de normalidade, de maneira que não haja desperdícios desnecessários, tampouco perda na produtividade ou na qualidade do produto. Neste artigo utilizou-se a revisão bibliográfica como base para a busca de dados, sendo o trabalho realizado com pesquisa em referenciais teóricos, baseando-se nas ideias de diferentes autores.

**Palavras-Chave:** Controle de qualidade; Laticínios; Envase do leite UHT.

---

<sup>1</sup>Acadêmica do curso de graduação em Engenharia de Produção.

<sup>2</sup> Professora da Universidade de Rio Verde – Orientadora

## 1 INTRODUÇÃO

Em virtude do aumento da competitividade das empresas e o surgimento constante de novas tecnologias, os consumidores estão ficando cada vez mais exigentes com relação aos produtos e serviços que adquirem, transformam a qualidade em uma questão básica, para a sobrevivência das empresas no mercado atual. Dentro deste contexto, as empresas que procuram expansão e desejam manter o nível de competitividade necessário para sobressair no mercado mundial, necessitam buscar sempre produzir produtos e serviços com uma qualidade capaz de cativar seus clientes.

Para ter um nível de competitividade satisfatório, um produto deve estar apto a atender aos anseios dos consumidores. Para tanto, a produção deste possa ser por meio de um processo que seja sólido, seguro e estável, para que o processo deve ser capaz de funcionar com pequena variabilidade em torno das características do produto (MONTGOMERY, 2013).

No entanto, para se ter produtos atrativos, com um preço acessível e, principalmente, com ótima qualidade, a serem ofertados aos clientes, é imprescindível a persistência e o esforço no intuito de desenvolver, nas empresas, projetos consolidados objetivando este fim. Na procura por produtos perfeitos, existem várias estratégias que as empresas podem usar para aumentar a competitividade, dentre elas se destaca o Controle Estatístico de Processo (CEP) (RUTHES; CERETTA; SONZA, 2006).

Neste sentido, o Controle Estatístico de Processo mostra-se como um importante conjunto de ferramentas de solução de problemas, pois viabiliza a obtenção do controle do processo e a melhoria da capacidade, por meio da diminuição da variabilidade das características do produto (MONTGOMERY, 2013).

O Controle Estatístico de Processos visa buscar para a empresa os melhores processos produtivos, com a menor variabilidade possível, a fim de alcançar níveis mais satisfatórios de qualidade da produção. A melhoria destes processos significa não somente qualidade melhor, mas também custos menores e, portanto, maior rentabilidade para a empresa. Se a variabilidade no processo produtivo se apresenta alta e as especificações do produto não de acordo com o necessário, a qualidade torna-se cada vez mais difícil de ser atingida (CARVALHO; PALADINI, 2012).

Porém, apesar de sua potencialidade, as técnicas estatísticas também apresentam alguns obstáculos para sua utilização, razão pela qual pode vir a não apresentar o resultado esperado, e, desta forma, acabar perdendo sua credibilidade. Neste sentido, um exemplo de fator que faz com que a estratégia não alcance os resultados esperados é a falta de envolvimento dos funcionários e da alta direção, no que se refere à procura por maior qualidade, os quais não têm a devida preocupação com os programas de qualidade. Portanto, para que o Controle Estatístico de Processos funcione e tenha resultados positivos em uma empresa, algumas práticas organizacionais devem ser necessárias, como exemplo, devem ser realizados trabalhos em equipe, treinamentos, para assim buscar o comprometimento de todos com a melhoria do processo (FERREIRA; NOMELINI; OLIVEIRA, 2016).

Ainda no contexto mercadológico, as questões relacionadas à segurança alimentar, energética e ambiental têm sido alvo de debates na sociedade em geral. O crescimento da população mundial de forma bastante acelerada e as mudanças no perfil demográfico, bem como a evolução no PIB mundial, fizeram com que aumentasse a demanda por alimentos. No entanto, estas transformações ocorreram ao mesmo tempo em que aumentava a pressão da sociedade por uma produção sustentável, revelando a necessidade de mudanças nos sistemas de produção agropecuários, a fim de atender às exigências surgidas no mercado (PEREIRA, 2014).

No ano de 2014, o Brasil foi considerado o quinto maior produtor mundial de leite, de acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (*United States Department of Agriculture* - USDA), perdendo apenas para a União Europeia, Índia, Estados Unidos e China. De acordo com o IBGE (2014) neste mesmo ano, a produção de leite foi de 35,17 bilhões de litros, o que representa um aumento em torno de 2,7% em relação à registrada no ano anterior. A produtividade média de leite no Brasil foi de 1.525 litros/vaca/ano, em 2014, o que corresponde a um crescimento de 2,2% em relação à média observada em 2013 (1.492 litros/vaca/ano).

Dentre as diversas características do leite colocado à disposição do consumidor no mercado e que devem ser mantidas sob um rigoroso controle estão as especificações relativas às embalagens. Observa-se que o processo produtivo do leite UHT tende a gerar um grande desperdício de embalagens, principalmente no momento da troca de bobinas, fitas, etc., o que pode, também, ocasionar variabilidade nas características do leite ofertado ao cliente, principalmente no seu peso final (MUCIDAS, 2010).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi buscar obter informações acerca do processo de fabricação do leite UHT, a fim de verificar a forma como é realizado o Controle Estatístico de Processos na produção do leite e os principais fatores causadores de desperdícios de embalagem.

## **2 METODOLOGIA**

Esta pesquisa tem por objetivo verificar a importância do CEP na produção do leite UHT, analisando-se pela utilização do Gráfico de Pareto para a identificação dos desperdícios de embalagens de leite UHT, e constatar o que pode levar a ocorrer possíveis situações de desperdícios e prejuízos.

Trata-se de uma pesquisa sobre um tema específico ou particular, com suficiente valor representativo e que obedece a rigorosa metodologia, investigando determinado assunto não só em profundidade, mas também, em todos os seus ângulos e aspectos, dependendo dos fins a que se destinam (FERNANDES, 2000).

Assim, constata-se que o Método Científico é a estratégia que organiza e orienta a atividade científica, encaminhando à obtenção de um novo conhecimento que transforme a realidade (FERNANDES, 2000).

“As partes do trabalho [...] devem ter uma sequência lógica rigorosa determinada pela estrutura do texto. Não basta que as proposições tenham sentido em si mesmas: é necessário que o sentido esteja logicamente inserido no contexto do discurso e da redação.” (FERNANDES, 2000, p.156).

Nesta pesquisa utilizou-se a pesquisa bibliográfica como base para a busca de dados. Deste modo, Lakatos e Marconi (1999, p. 73) afirmam que a pesquisa bibliográfica:

Abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema em estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo que já foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, quer publicadas quer gravada (LAKATOS; MARCONI, 1999, p. 73).

Conclui-se que a Pesquisa bibliográfica é considerada um procedimento formal com método de pensamento reflexivo que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para se conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais. Significa muito mais do que apenas procurar a verdade: é encontrar respostas para questões propostas, utilizando métodos científicos. Especialmente é “um procedimento reflexivo sistemático, controlado e crítico, que permite descobrir novos fatos ou dados, relações ou leis, em qualquer campo de conhecimento” (LAKATOS; MARCONI, 1999, p. 43).

### **3 A PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL**

O rebanho leiteiro do Brasil, além de apresentar baixa média de produtividade quando comparado a outros países tradicionais na atividade leiteira, pode ser caracterizado como bastante heterogêneo. Essas características, porém, não impediram o aumento da produção nacional de leite nos últimos anos (SALGADO, 2013).

A bovinocultura de leite é a atividade de maior expressividade na composição da renda familiar e regional. No entanto, o conhecimento da estrutura e da distribuição espacial da pecuária leiteira no Brasil é de grande relevância para definição de políticas de infraestrutura, transporte, logística, análise de viabilidade de projetos de desenvolvimento regional e setorial e de programas de colonização e assentamento (ZOCCAL; ASSIS; EVANGELISTA, 2006).

Entre os anos de 2006 e 2010, o Brasil ocupou a segunda posição no “ranking” de aumento absoluto na produção de leite, produzindo 1,3 milhão de toneladas, perdendo somente para a Índia, com 2,9 milhões de toneladas. Tal crescimento levou o Brasil a se aproximar da Alemanha, da Rússia, da China e do Paquistão, sendo que, se mantiver esta taxa de crescimento, poderá, na próxima década, ocupar o lugar de terceiro maior produtor mundial, perdendo somente para a Índia e os Estados Unidos (CARVALHO, 2011).

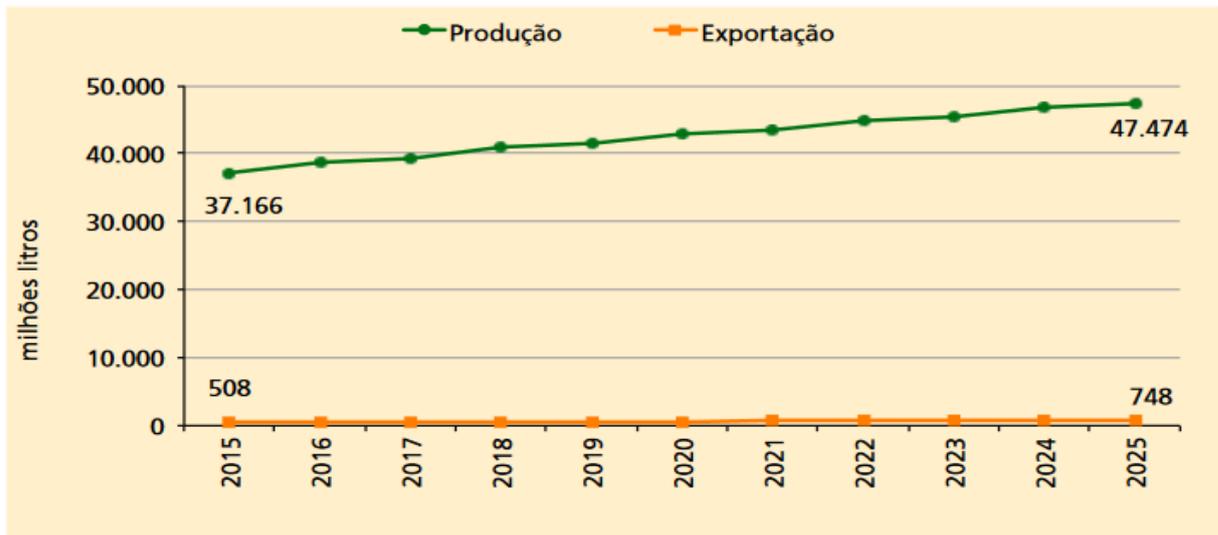
No ano de 2014, a produção de leite no Brasil foi de 35,17 bilhões de litros, o que significa um acréscimo de 2,7%, quando comparado com o ano anterior. No referido ano o Brasil ocupou a quinta posição no “ranking” mundial de produção, perdendo apenas para União Europeia, Índia, Estados Unidos e China (IBGE, 2014).

Estimava-se um crescimento na produção de leite para o ano de 2015, com uma taxa anual entre 2,4% e 3,3%, que elevaria a produção de 37,2 bilhões de litros/ano para 47,5 a

52,7 bilhões de litros ao término do período das projeções. No entanto, de acordo com a Embrapa Gado de Leite, não há muito probabilidade de que o Brasil consiga manter a taxa de crescimento médio da produção alcançada nos últimos anos, que foi de 4,5% ao ano. Nos últimos anos a procura por lácteos no país apresentou-se como o fator principal a gerar o aumento da produção (MAPA, 2015).

Na Figura 1 observa-se a estimativa de produção e exportação de leite no Brasil.

**FIGURA 1** - Produção e exportação do leite



Fonte: MAPA (2015).

O leite está entre os seis primeiros produtos mais importantes da agropecuária brasileira, ficando à frente de produtos tradicionais como café beneficiado e arroz (VILELA, 2002). A importância do leite para o país se dá não apenas em relação a sua comercialização, mas também, ao seu valor nutricional, bem como em sua forma láctea.

O Agronegócio do Leite e seus derivados cumprem uma função de muita importância no fornecimento de alimentos e na criação de emprego e renda para a população. Para cada dólar de crescimento na produção, há um aumento de cerca de cinco dólares do Produto Interno Bruto (PIB), faz com que o agronegócio de leite destaca-se à frente de outras áreas como siderurgia e o da indústria têxtil. Se aumentar a relevância nutricional do leite, o Brasil vai estar com um dos produtos de maior atenção agropecuária brasileira. O leite é rico em nutrientes fundamentais para uma vida saudável, além disso, as indústrias de laticínios têm

aumentado o valor nutricional do produto. Pode-se encontrar ainda nas prateleiras dos supermercados varias opções de bebidas lácteas enriquecidas com vitaminas, minerais e ômega, e as opções de leites sem lactose (VILELA, 2002).

Para se obter toda essa expansão na produção do leite, este segmento passou por diversos processos até chegar ao formato que está o mercado no presente. Assim, diversos tratamentos térmicos, mudanças nas embalagens, adoção de novos sistemas de transporte e diversas outras tecnologias acabaram fazendo com que o leite, que antigamente era consumido desprovido de qualquer tipo de tratamento, agora se apresenta ao consumidor em ótimas condições de consumo e armazenamento, apresentando segurança e maior durabilidade, além de variados teores de gordura, quantidades de vitaminas, sabores e nutrientes (MADALENA; MATOS; HOLANDA JÚNIOR,2001b).

Toda a dinâmica que possibilitou aumentar a produtividade do leite ocorreu em função da legislação nacional que avançou muito nos últimos anos em função das Instruções Normativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que versam sobre o sistema de produção e logística, além das características gerais da matéria-prima (SALGADO, 2013), e, por fim, a qualidade do leite.

## **4 INDÚSTRIA DE LATÍCIÑIOS E O CONTROLE NA PRODUÇÃO DE LEITE**

Por se tratar de uma atividade relacionada ao setor agrícola, as primeiras organizações do setor de laticínios consistiam em pequenas atividades de caráter essencialmente familiar e cooperativa. Neste contexto, as cooperativas surgiram com a proposta de trazer benefícios aos pequenos produtores, já que o baixo volume de leite que cada um possuía não tornava viável o investimento em equipamentos e mão-de-obra para criação de uma indústria de laticínios. Com o cooperativismo, a implantação da indústria de laticínios foi propiciada (MUCIDAS, 2010).

Com a expansão dos pontos de comercialização, a indústria de laticínios também foi impulsionada, já que houve um paralelo aumento da demanda, que proporcionou o surgimento de novos produtos e novas tecnologias que atendam às constantes mudanças de necessidades dos consumidores. Entre os avanços tecnológicos o leite longa vida pode ser caracterizado como um dos mais recentes avanços tecnológicos da indústria de laticínios.

Também chamado de leite UHT (*Ultra High Temperature*), cujo produto revolucionou a distribuição do leite. Este tipo de leite é um produto comercializado em grandeza de volume, com quantidade medida no momento do envase, sem a presença do consumidor. Por isso, trata-se de um produto pré-medido, passível de fiscalização até mesmo na linha de produção, no depósito, bem como pontos de venda (MUCIDAS, 2010), o que vem exigindo controle de qualidade na produção do mesmo.

Conforme o texto da Portaria n. 370, de 04 de setembro de 1997, criada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), citada por Mucida (2010, p. 46) entende-se que:

Leite UHT (Ultra-Alta Temperatura, UAT) é um leite homogeneizado que foi submetido, durante 2 a 4 segundos, a uma temperatura entre 130°C e 150°C, mediante um processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32°C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas (MUCIDA, 2010, p. 46).

Cada vez mais a qualidade destaca-se como uma exigência do mercado, sendo bastante difundida pelas organizações, o qual é muito fácil de falar e difícil de colocar em prática. Simultaneamente existe pouco esclarecimento de como é definido qualidade (VERAS, 2009).

A crescente preocupação com a qualidade na sociedade em geral fez com que este se tornasse um tema muito estudado e discutido em várias áreas do conhecimento. Desta forma, existem várias definições e conceitos a este termo, conforme destaca Rosário (2014). Algumas definições de qualidade serão destacadas a seguir:

Qualidade “é a concordância do produto com suas especificações” (CROSBY, 1986, p. 31).

Qualidade “é ausência de deficiências” (JURAN, 1992, p. 9).

Qualidade “é tudo aquilo que melhora o produto do ponto de vista do cliente” (DEMING, 1993, p. 56).

Qualidade “é desenvolver, projetar, produzir e comercializar um produto de qualidade que é mais econômico, mais útil e sempre satisfatório para o consumidor” (ISHIKAWA, 1993, p. 43).

Qualidade “é a correção dos problemas e de suas causas ao longo de toda a série de fatores relacionados com marketing, projetos, engenharia, produção e manutenção, que exercem influência sobre a satisfação do usuário” (FEIGENBAUM, 1994, p. 8).

A ideia de qualidade de um produto alimentício, na visão de Scalco (2004), está ligada à interpretação de suas características sendo elas sensoriais (aquelas percebidas e julgadas pelo consumidor, a exemplo da cor, viscosidade, sabor, consistência, textura e aparência), nutricionais (pertencentes à composição do produto proteínas, gorduras, vitaminas, minerais, açúcares, dentre outras) e higiênicas (aquelas que dão segurança do produto ao consumo toxinas microbiana, resíduo de defensivos agrícolas, e outras).

Mas, para que um produto ou serviço tenha qualidade este deve estar completamente em conformidade com as suas especificações, alcançando o valor alvo, apresentando a menor variabilidade possível em torno dele. Todo produto, analisado individualmente, apresenta uma quantidade de elementos que, em conjunto, vão descrever sua adequação ao uso. Tais características são normalmente chamadas de elementos da qualidade ou indicadores de desempenho (RIBEIRO; CATEN, 2012).

Entre as estratégias que podem ser adotadas em uma cadeia produtiva cita-se o Controle Estatístico do Processo, o qual será apresentado a seguir.

No âmbito da produção do leite, o foco do presente trabalho é o controle das embalagens do Leite UHT, que, de acordo com Mucidas (2010), é embalado por meio de um sistema de envase estéril, onde a chapa de embalagem é esterilizada, e se aplica uma solução de peróxido de hidrogênio, com concentração próxima de 30%, aquecendo-se a 70°C, durante seis segundos, sendo que o material reto de embalagem sofre compressão por roletes ou é submetido ao ar quente na face interna da embalagem, a fim de que sejam retirados os excessos de peróxido. Por meio deste aquecimento o peróxido de hidrogênio transforma-se em vapor, e gera o ambiente asséptico.

Neste processo a embalagem é introduzida na máquina em forma de chapa, mas, ao passar pelas etapas no interior do equipamento de envase, ela vai recebendo a conformação almejada. A atuação das mandíbulas e facas faz a selagem e corte das caixinhas.

## **5 CONTROLE ESTATÍSTICO DO PROCESSO**

Na década de 20 começou a serem utilizadas as técnicas estatísticas no controle de processos, acompanhando a evolução e o crescimento das indústrias. Anteriormente, a técnica de inspeção final era utilizada no controle de qualidade dos itens fabricados. Com o crescimento da demanda e os processos de fabricação foram tornando-se cada vez mais complexos, ficando comprovado que as inspeções finais não aguentariam o aumento da produção, seja devido à inviabilidade prática ou aos altos custos para se realizar a coleta de amostras. Passou, então, a utilizar a estatística que visa obter o controle e avaliação dos processos produtivos (GUIMARÃES JÚNIOR, 2003).

O Controle Estatístico do Processo (CEP), depois que introduzido no programa de melhoria contínua, aplica as técnicas estatísticas para avaliar o processo de fabricação, realizar ações corretivas com intuito de que o produto se mantenha dentro dos padrões preestabelecidos. Esse processo tem como objetivo não deixar ocorrer a produção de itens de qualidade insuficiente, melhorando e garantindo uma produção com qualidade e atender as exigências dos consumidores.

Esse tipo de controle faz com que diminuam os desperdícios com retrabalho e os custos com a produção. Além de que, potencializa a produtividade, encontrando e eliminando as causas de variação do processo e reduzindo a necessidade de inspeção de produtos (GALUCH, 2002).

O CEP mostra-se como um importante conjunto de ferramentas de resolução de problemas útil na obtenção da estabilidade do processo na melhoria da capacidade através da redução da variabilidade (MONTGOMERY, 2013).

Nos estudos de Montgomery (2013), o CEP pode ser aplicado a qualquer processo. Suas sete principais ferramentas estão caracterizadas no Quadro 1.

**QUADRO 1** - Principais ferramentas do CEP

<b>Ferramentas</b>	<b>Conceito</b>
Histogramas ou ramo-e-folhas	Gráfico de representação de uma série de dados tem como finalidade demonstrar a disposição dos dados com a utilização do gráfico de barras que irá indicar a quantidade de unidades em cada categoria.
Folha de controle	São tabelas ou planilhas simples utilizadas para simplificar a coleta e análise de dados. Com o uso das folhas de controle diminui o tempo, pois com elas não tem a necessidade de desenhar figuras ou escrever várias vezes o mesmo número. Registram os dados dos itens analisados, possibilitando uma rápida compreensão da situação, ajudando minimizar os erros.
Gráfico de Pareto	Objetiva destacar a importância de todas as condições, no intuito de: definir o ponto de partida para solucionar o problema; descobrir qual é a causa básica do problema e fiscalizar o sucesso. Os Diagramas de Pareto também podem ser utilizados com o fim de descobrir o problema mais importante, por meio da utilização de variados critérios de medição, a exemplo da frequência e do custo.
Diagrama de causa-e-efeito	Também conhecido como Diagrama de Ishikawa, têm como propósito investigar e encontrar todas as causas possíveis de uma circunstância ou um problema particular. O Diagrama de Causa e Efeito foi criado visando expressar a relação entre o efeito e todas as possibilidades de causa capazes de contribuir para esse efeito.
Diagrama de concentração de defeito	É uma figura da unidade, mostrando todas as vistas relevantes. Desta forma, os diversos tipos de defeitos são desenhados na figura, e o diagrama é analisado para determinar se a localização de falhas na unidade revela alguma informação que possa ser útil com relação às causas potenciais dos defeitos.
Diagrama de dispersão	Demonstra o que ocorre com uma variável quando a outra muda, para avaliar possíveis relações de causa e efeito.
Gráfico de controle	É utilizado para acompanhar a variabilidade de um processo, identificando suas causas comuns (variação normal do processo) e causas especiais (problemas decorrentes de falha operacional).

Fonte: Montgomery (2013).

Embora essas ferramentas, muitas vezes chamadas “as sete ferramentas”, sejam consideradas como parte de suma importância do CEP, elas englobam apenas seus aspectos técnicos. O CEP constrói um ambiente no qual todos os indivíduos em uma organização

desejam a melhora continuada na qualidade e na produtividade. Esse ambiente desenvolve-se melhor quando a gerência se envolve em um processo contínuo da melhoria da qualidade. Uma vez estabelecido esse ambiente, a aplicação rotineira das sete ferramentas torna-se parte usual da maneira de se fazerem negócios, e a organização direciona-se para a obtenção de seus objetivos de melhoria da qualidade (MONTGOMERY, 2013).

O Controle Estatístico do Processo ou CEP passou a ser considerado com uma ferramenta fundamental para o controle dos parâmetros de produção, pois torna possível a manutenção da qualidade dos produtos, por intermédio de processos controlados de maneira mais eficiente. O CEP torna possível o controle por meio da tomada de decisões que tenham como base em informações estatísticas.

Uma vez que as variáveis importantes tenham sido identificadas e a natureza da relação entre elas e a saída do processo tenha sido quantificada, então uma técnica estatística on-line de controle de processo para o monitoramento e inspeção do mesmo pode ser usada com considerável eficiência. Técnicas tais como gráficos de controle podem ser usadas para monitorar a saída do processo e detectar quando são necessárias mudanças nas entradas para trazer o processo de volta a um estado sob controle (MONTGOMERY, 2013, p. 9).

Qualquer processo como característica intrínseca, uma variabilidade, de forma que não é possível que existam produtos completamente idênticos. Tal variabilidade pode vir a acarretar falha no processo, e que viabiliza a produção de itens que apresentem defeitos ou que estejam fora da especificação (MUCIDAS, 2010).

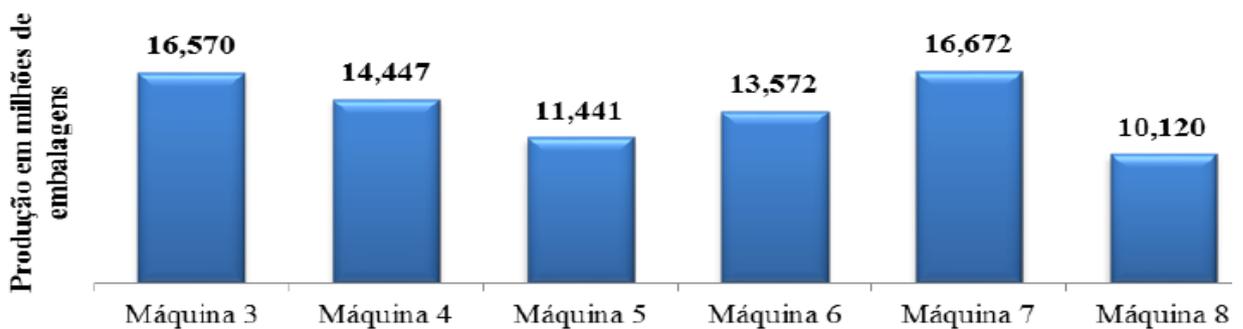
Com relação às embalagens do leite UHT, por exemplo, têm-se as trocas de bobinas, onde o equipamento de processamento do leite necessita de ajustes periódicos, o que é capaz de trazer variação para o produto. Além disso, a troca de bobinas de embalagem, que é feita algumas vezes no decorrer do processo de fabricação e sem que seja paralisado o processo, faz com que o equipamento demore um tempo para voltar a funcionar regularmente, de forma que acontece de algumas embalagens já são descartadas pela máquina antes mesmo de ir para a esteira de produto (MUCIDAS, 2010).

Costa, Epprecht e Carpinetti (2005) ressaltam que os índices de capacidade do processo medem de maneira indireta o quanto o processo em questão é capaz de atender às especificações estabelecidas. Quanto maior for o valor do índice, mais o processo é capaz de satisfazer as especificações.

Diante da importância do controle e verificação da produção de leite UHT, precisa-se verificar a aplicação de uma das ferramentas do CEP, o Gráfico de Pareto. Este estudo foi realizado por Dotti e Bagetti (2013), em uma indústria de laticínios em Santa Catarina, e tem como objetivo principal a verificação de desperdícios de embalagens e tempo de parada de envase de leite UHT. Dotti e Bagetti (2013) explicam que a indústria em estudo possui um setor de envase com máquinas da Linha 1 até a Linha 10. Porém a análise será realizada da Linha 3 até a Linha 8, em que se realiza um processo com máquinas com o mesmo modelo. Essas linhas possuem um *software* que age na realização do gerenciamento de produção e paradas de envase.

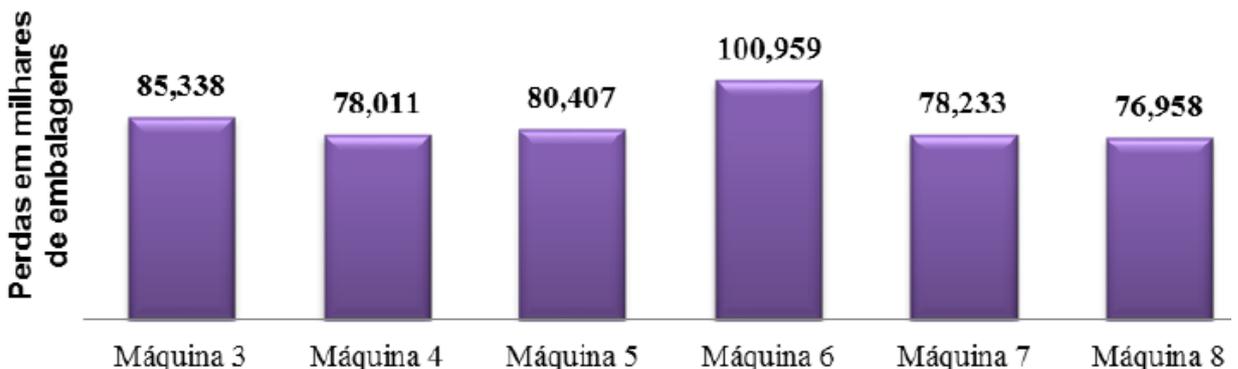
Os dados foram coletados de 01 de janeiro a 30 de abril de 2012, e fez a comparação da quantidade de produção (Figura 2) de embalagens (litros), quantidade de desperdício de embalagens pelas máquinas de envase (Figura 3) e percentuais de perdas (Figura 4) (DOTTI; BAGETTI, 2013).

**FIGURA 2** - Produção de embalagens de janeiro à abril



Fonte: Dotti e Bagetti (2013).

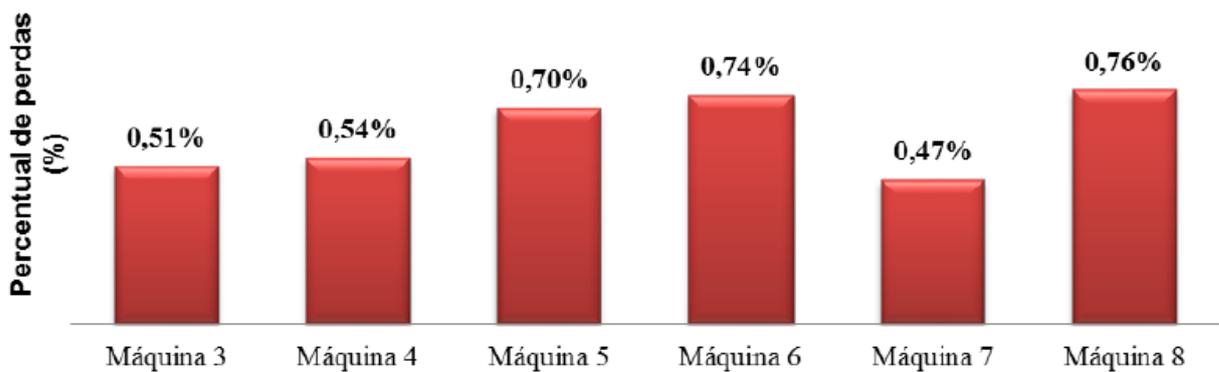
**FIGURA 3** - Perdas de embalagem de janeiro à abril



Fonte: Dotti e Bagetti (2013)

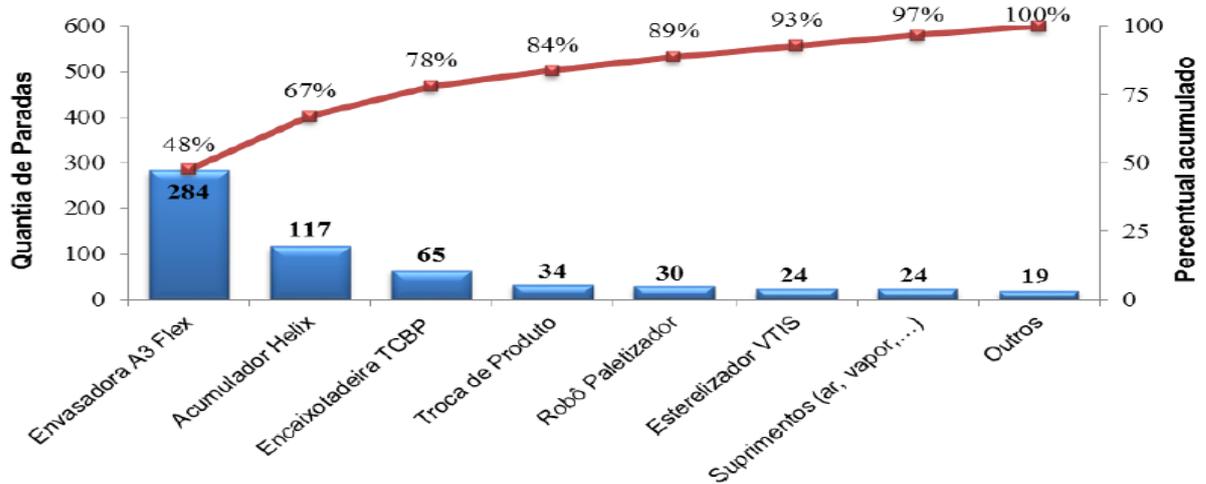
Através das análises dos gráficos, verifica-se que na média de perdas (Figura 4), pode-se observar que a máquina 8 foi a que demonstrou o maior desperdício, ficando com 0,76% de perdas de embalagens, devido a problemas na máquina e na linha de produção. Já na quantidade de produção (Figura 2), essa máquina apresentou a menor produção de embalagens nos quatro meses analisados, onde se pode confirmar que o desperdício de embalagens é diretamente proporcional à quantidade de paradas nas máquinas. É devido de que a cada nova partida de máquina são descartadas automaticamente cerca de 48 embalagens (DOTTI; BAGETTI, 2013).

**FIGURA 4** - Média de perdas percentuais de janeiro à abril



Fonte: Dotti e Bagetti (2013).

Ao verificar a linha com maiores desperdícios de embalagens, realizou-se a coleta de dados da Linha 8, com o objetivo de confirmar que o motivo de desperdícios se dava pela a envasadora A3 Flex. Fez-se um Gráfico de Pareto (Figura 5) para os motivos de paradas na linha, provando que a maior quantia de paradas na Linha 8 foi pela máquina de envase A3 Flex, causando 48% das paradas na linha (DOTTI; BAGETTI, 2013).

**FIGURA 5** - Total de perdas de embalagens de janeiro à abril

Fonte: Dotti e Bagetti (2013).

Após as análises dos gráficos e a aplicação do gráfico de pareto, conseguiu-se verificar a importância da sua utilização. Com ele se consegue identificar as causas do problema e após as possíveis aplicações de melhorias fiscalizarem o seu sucesso.

## 6 CONCLUSÃO

Um Controle Estatístico do Processo tem como objetivo não deixar ocorrer à produção de itens de qualidade insuficiente, melhora e garante uma produção com qualidade, pois atende as exigências dos consumidores. Esse tipo de controle faz com que diminuam os desperdícios com retrabalho e os custos com a produção. Além de que, potencializa a produtividade, ao encontrar e eliminar as causas de variação do processo e reduz a necessidade de inspeção de produto.

Atualmente, com o aumento da competitividade, as empresas têm uma necessidade imediata de crescer, de conquistar novos mercados, de manter índices de crescimento, que já possuem, ou até mesmo garantir a sobrevivência.

Para que isso ocorra, as empresas têm, cada vez mais, aumentando a sua preocupação em trabalhar com qualidade, ouvindo sugestões, desenvolvendo um nível de satisfação cada

vez maior, o que resulta em um ambiente positivo, no qual todos, tornam-se, mais produtivos, felizes, e criam assim, um diferencial para as empresas.

Assim, com esta pesquisa foi possível compreender, através dos mais diferentes autores, que dentre as diversas características do leite colocado à disposição do consumidor no mercado, devem ser mantidas sob um rigoroso controle, estão as especificações relativas às embalagens.

A qualidade representa um papel muito importante, nas estratégias e planejamento de marketing de uma empresa, como fonte valiosa de informações. Principalmente, nas empresas que buscam manter-se com a fatia do mercado existente, no caso desta pesquisa, o mercado do leite.

Compreende-se que para a eficiência de um nível de concorrência aceitável, um produto deve atender às exigências dos consumidores, para tanto, a produção deve possuir um processo que seja rígido, confiável, seguro e estável. Desta forma, com este trabalho chegou-se ao objetivo que é confirmar a real importância que o controle estatístico do processo tem na produção de leite UHT.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. (Coord.). *Gestão da qualidade: teoria e casos*. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier/ABEPRO, 2012.
- CARVALHO, M. P. de C. *Brasil é destaque em produção, mas laticínios brasileiros não figuram no ranking dos maiores do mundo*. nov. 2011. Não paginado. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/editorial/brasil-e-destaqueem-producao-mas-laticinios-brasileirosnao-figuram-no-ranking-dos-maioresdo-mundo-76141n.aspX>>. Acesso em: 15 jun. 2016.
- COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K.; CARPINETTI, L. C. R. *Controle estatístico de qualidade*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2005. 334p.
- CROSBY, P. B. *Qualidade é investimento*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1986.
- DEMING, W. E. *Dr. Deming o Americano que ensinou a Qualidade Total aos Japoneses*. Rio de Janeiro: Record, 1993.
- DOTTI, D; BAGETTI, J. H. *Análise de causas de paradas em máquinas de envase de leite UHT*. In: XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Salvador, BA, Anais, 2013. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013\\_TN\\_STO\\_177\\_013\\_21847.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_177_013_21847.pdf)>. Acesso em 20 out. 2016.
- FEIGENBAUM, A. V. *Controle da qualidade total*. São Paulo: Makron Books.1994.
- FERNANDES, José. *Técnicas de Estudo e Pesquisa*. 2. ed. Goiânia: Kelps, 2000.
- FERREIRA, E. B.; NOMELINI, Q. S. S.; OLIVEIRA, M. S. *O controle estatístico de processo na manufatura de Autopeças*. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações*, v. 14, n. 1, p. 72-87, jan./jul.2016. Disponível em: <[http://revistas.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/download/2681/pdf\\_424](http://revistas.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/download/2681/pdf_424)>. Acesso em: 12 abr. 2016.
- GALUCH, L. *Modelo para implementação das ferramentas básicas do controle estatístico do processo - CEP em pequenas empresas manufatureiras*. 2002. 86f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- GUIMARÃES JÚNIOR, M. A. P. G. *Aplicação de Haccp e Técnicas Estatísticas em uma Fábrica de Farelo de Soja*. 2003. 129f. Tese (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Estatística da produção pecuária*. mar. 2014. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos\\_201504\\_publ\\_completa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201504_publ_completa.pdf)>. Acesso em: 12 abr. 2016.

ISHIKAWA, K. *Controle da Qualidade Total: a maneira Japonesa*. Rio de Janeiro: Campos, 1993.

JURAN, J. M. *Controle da qualidade Handbook*. São Paulo: Makron Books, 1992.

LAKATOS, E.M., MARCONI, M. de A. *Fundamentos de Metodologia Científica*. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MADALENA, F. E.; MATOS, L. L. de; HOLANDA JÚNIOR, E. V. *Produção de leite e sociedade: uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil*. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Projeções do agronegócio: Brasil 2014/15 a 2024/25 projeções de longo prazo*. Brasília: Mapa, 2015.

MONTGOMERY, Douglas C. *Introdução ao controle estatístico da qualidade*. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

MUCIDAS, J. H. *Aplicação do controle estatístico do processo no envase de leite UHT em uma indústria de laticínios*. 2010. 87f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2010.

PEREIRA, L. G. R. P. *Eficiência bioeconômica e pecuária de precisão em sistemas de produção de leite*. Jornal Fórum de Produção Pecuária-Leite - Ainfo, São Paulo, p.219, 2014. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/126308/1/Cnpgl-2014-Forum-Eficiencia.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

RIBEIRO, J. L. D.; CATEN, C. S. *Controle estatístico do processo: cartas de controle para variáveis, cartas de controle para atributos, função de perda quadrática, análise de sistemas de medição*. Porto Alegre: FEEng, 2012.

ROSÁRIO, M. B. *Controle estatístico de processo: um estudo de caso em uma empresa da área de eletrodomésticos*. 2004. Tese (Mestre em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5663/000473690.pdf?sequence=1>> Acesso em: 3 mai. 2016.

RUTHES, S.; CERETTA, P. S.; SONZA, I. B. Seis *Sigma*: melhoria da qualidade através da redução da variabilidade. Revista Gestão Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, v.02, n. 02, p.181-199, 2006.

SALGADO, F. M. M. *O futuro do leite no Brasil: uma análise de ambiente de cadeia produtiva de lácteos*. 2013. 73f. Dissertação (Mestrado Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

SCALCO, A. R. *Proposição de um modelo de referência para gestão da qualidade na cadeia de produção de leite e derivados*. 2004. 190f. Tese (Doutorado em Processos) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

VERAS, C. M. A. *Gestão da qualidade. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão*, São Luís, mar. 2009. Disponível em: <[http://www2.ifma.edu.br/proen/arquivos/artigos.php/gestao\\_da\\_qualidade.pdf](http://www2.ifma.edu.br/proen/arquivos/artigos.php/gestao_da_qualidade.pdf)>. Acesso em: 03 mai. 2016.

VILELA, *A importância econômica, social e nutricional do leite*. Duarte Vilela PhD em Nutrição Animal, Chefe-geral da Embrapa Gado de Leite. Fonte: Revista Batavo n° 111, dezembro 2001/janeiro 2002.

ZOCCAL, R.; ASSIS, A. G. de; EVANGELISTA, S. R. de M. *Distribuição geográfica da pecuária leiteira no Brasil*. Juiz de Fora: Embrapa, 2006. (Embrapa. Circular Técnica, 88).