

FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS SERGIPE
FANESE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ROGÉRIO OLIVEIRA MENDONÇA

**ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DO TEOR DE GORDURA
DO LEITE NO PROCESSO DE PADRONIZAÇÃO ATRAVÉS
DO CEP.**

ROGÉRIO OLIVEIRA MENDONÇA

**ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DO TEOR DE GORDURA
DO LEITE NO PROCESSO DE PADRONIZAÇÃO ATRAVÉS
DO CEP.**

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Produção da FANESE, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: PhD. Fábio de Melo Resende

Coordenador: PhD. Alcides Anastácio de Araujo Filho

Aracaju – SE
2013.1

FICHA CATALOGRÁFICA

MENDONÇA, Rogério Oliveira

Análise do comportamento do teor de gordura do leite no processo de padronização através do CEP / Rogério Oliveira Mendonça. Araçaju, 2013. 63 f. il.:

Monografia (Graduação) – Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe/ Departamento de Engenharia de Produção, 2013.

Orientador: Prof. PhD. Fábio de Melo Resende

1. Capacidade 2. Capabilidade 3. Controle 4. Qualidade 5. Processo
I. TÍTULO.

CDU 658.5; 658.512: 658.511.3 (813.7)

ROGÉRIO OLIVEIRA MENDONÇA

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DO TEOR DE GORDURA DO LEITE NO PROCESSO DE PADRONIZAÇÃO ATRAVÉS DO CEP.

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2013.1

Aracaju (SE) ____ de _____ de 2013.

Nota/Conteúdo: _____ (_____)

Nota/Metodologia: _____ (_____)

Média Ponderada: _____ (_____)

Orientador

Coordenador de Estágio

Examinador

Aos meus Pais pela vida, à minha tia Veraneide pela sabedoria e lembrança de uma promessa de Deus que ainda guardo no coração e aos amigos eqüidistantes, mas não menos ansiosos por esta realização.

AGRADECIMENTOS

Louvo e agradeço ao Onipotente, Onisciente e Onipresente amigo presente em minhas felicidades e angústias, que sempre me ensina a verdade sobre os fatos, que faz de mim um ser humano em contínuo aprendizado, cada vez mais lúcido de minha pequenez diante do Seu poder, mas fortalecido pelo tom de Suas palavras que me confortam.

Agradeço a todos que calorosamente apontam suas intenções ou crenças como canal de bênçãos em prova de amor e companheirismo enquanto aguardam convictos pela realização dos meus projetos e dos sonhos que eu ainda nem sonhei.

NOSCE TE IPSUM
“*Conhece-te a ti mesmo*”
(Sócrates)

RESUMO

Este trabalho tem como título Análise do comportamento do teor de gordura do leite no processo de padronização através do CEP. Foi realizado numa usina de beneficiamento de leite onde os controles do processo de padronização de gordura são registrados manualmente e posteriormente fotocopiados para arquivamento de acesso restrito sob a premissa de evitar fraudes nos registros destes dados, uma vez que a Secretaria de Inspeção Federal - SIF requer esta medida por razões de segurança visando proteger o fabricante e os consumidores. Diante disso surgiu a seguinte questão problematizadora “Como o Controle Estatístico de Processo – CEP pode contribuir para a análise do comportamento do teor de gordura do leite em seu processo de padronização?”. Este trabalho teve como objetivo geral analisar o comportamento do teor de gordura do leite em seu processo de padronização através do Controle Estatístico de Processo – CEP e como objetivos específicos monitorar e analisar o teor de gordura presente na matéria-prima; monitorar e analisar o leite recebido após o processo de padronização e propor melhorias ao departamento de controle de qualidade utilizando a ferramenta 5w2h. Para tal, a fundamentação teórica apoia-se numa breve revisão da literatura existente sobre o tema em questão e temas afins. A metodologia da pesquisa foi exploratória, descritiva, explicativa, metodológica e aplicada. O levantamento dos dados das análises realizadas permitiu demonstrar a importância do Controle Estatístico de Processo - CEP no uso de suas ferramentas gráficas e indicadores de produtividade, demonstrando a oscilação da variável analisada ao longo do tempo através de gráficos de controle, interpretação da condição estatística do processo, determinação da capacidade e capacidade do leite em atender às especificações na entrada do processo e após o processo. Mediante os resultados citados anteriormente fez-se propostas de implementação de melhorias ao Sistema de Gestão da Qualidade da empresa quanto à mudança da metodologia de registro dos resultados das análises físico-químicas realizadas sobre o leite.

Palavras-Chaves: Capacidade. Capabilidade. Controle. Qualidade. Processo.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Indicação de processo sob controle estatístico.....	26
Figura 2: Processo apresentando comportamento em série.....	26
Figura 3: Processo em alteração súbita.....	26
Figura 4: Processo com variável fora dos limites.....	27
Figura 5: Processo Capaz.....	29
Figura 6: Processo não capaz.....	30
Figura 7: Painel de controle do “Padronizador”.....	43
Figura 8: Chicana de refrigeração do “Padronizador”.....	43
Figura 9: Centrífuga ligada ao “Padronizador”.....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Documentos que envolvem a análise e registro das análises físico-químicas e produtividade	36
Quadro 2: Variáveis e Indicadores da pesquisa	37
Quadro 3: Análises laboratoriais sobre a matéria-prima	41
Quadro 4: Plano de ação 5W2H.....	51

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Recepção de Leite por Município.....	40
Gráfico 2: Médias - Série 1	45
Gráfico 3: Curva de dispersão dos dados – Série 1	46
Gráfico 4: Controle de Médias – Série 2	48
Gráfico 5: Dispersão dos dados – Série 2.....	49

SUMÁRIO

RESUMO.....	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE QUADROS.....	10
LISTA DE GRÁFICOS	11
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Situação-Problema.....	14
1.2 Objetivos	14
1.2.1 Geral	15
1.2.2 Específicos.....	15
1.3 Justificativa.....	15
1.4 Caracterização da Empresa.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 Gerenciamento por Diretrizes	18
2.2 Conceito de Qualidade.....	18
2.3 Gestão por Processos.....	19
2.4 Processo	20
2.5 Fluxograma	20
2.6 Medidas de Desempenho	21
2.7 Controle Estatístico de Processo – CEP	21
2.7.1 Amostragem.....	23
2.7.2 Carta de verificação	23
2.7.3 Gráficos de controle	24
2.7.4 Condições que identificam a perda de controle	25
2.7.4.1 Variações ao acaso.....	27
2.7.4.2 Variação com causa determinável	27
2.7.5 Dispersão das amostras.....	27
2.7.5.1 Histograma.....	28
2.8 Variação no Processo	28

2.8.1 Causas especiais	28
2.8.2 Causas estruturais	28
2.8.3 Causa comuns	29
2.8.4 Capacidade do processo (Cp).....	29
2.8.4.1 Definindo a capacidade do processo	30
2.8.5 Capabilidade de processo (Cpk)	31
2.8.5.1 Definindo a capabilidade do processo	31
2.9 5W2H	32
3 METODOLOGIA	33
3.1 Método	33
3.2 Caracterização da Pesquisa	34
3.3 Unidade, Universo a Amostra	35
3.4 Instrumentos de Pesquisa	36
3.5 Definição de Variáveis.....	37
3.6 Plano de Coleta de Dados	37
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	39
4.1 Aspectos e Razões	39
4.1.1 Fornecedores de leite.....	39
4.1.2 Pontos de coleta de leite	40
4.1.3 Variáveis de controle existentes na matéria-prima.....	40
4.1.4 Plataforma de recepção do leite.....	42
4.1.5 - O processo de padronização de gordura, “padronizador”	42
4.1.6 Laboratório	44
4.1.7 Caracterização do comportamento da matéria-prima	45
4.1.7.1 Capacidade do processo de recepção de leite – Cp.....	47
4.1.7.2 Capabilidade do processo de recepção do leite – Cpk	47
4.1.8 Caracterização do comportamento do processo de padronização de gordura.....	48
4.1.8.1 Capacidade do processo de recepção de leite – Cp.....	49
4.1.8.2 Capabilidade do processo de recepção do leite – Cpk	49
4.2 Respondendo às Questões da Pesquisa	50
4.3 Sugestões Apresentadas	51

5 CONCLUSÕES.....	52
REFERÊNCIAS.....	54
APÊNDICES	56
APÊNDICE A – FLUXOGRAMA DE RECEPÇÃO DE LEITE NA PLATAFORMA	57
APÊNDICE B – SÉRIE DE DADOS EXTRAÍDOS À MONTANTE DO PROCESSO.....	58
APÊNDICE C – SÉRIE DE DADOS EXTRAÍDOS À JUSANTE DO PROCESSO.....	59
ANEXOS	60
ANEXO A – CARTA DE CONTROLE MATÉRIA PRIMA.....	61
ANEXO B – CARTA DE CONTROLE DO LEITE PADRONIZADO	62

1 INTRODUÇÃO

O leite de gado bovino é uma excelente fonte de nutrientes e normalmente compõem parte da dieta da maioria dos indivíduos ao longo das diferentes fases da vida, muito importante para o desenvolvimento, especialmente na infância.

A padronização do teor de gordura é um processo fundamental na preparação do leite para a fabricação de laticínios industrializados, pois o teor de gordura do leite caracteriza queijos e demais produtos derivados desta matéria-prima.

Para garantir o controle de qualidade ao longo do processo de fabricação de qualquer laticínio, os primeiros cuidados recaem sobre as características da matéria-prima, pois desta provem o principal constituinte dos laticínios; a gordura. Ciente disto, a “Empresa”, sempre atenta à possibilidade de uma eventual tentativa de fraude sobre o leite recebido do campo, executa diversos testes sobre a matéria prima e registra formalmente as características do leite utilizado em cada lote, atendendo às exigências da Secretaria de Inspeção Federal – SIF, a fim de garantir a qualidade de seus produtos e processos.

Exposto a tal condição, este trabalho visa analisar o comportamento do teor de gordura presente no leite antes e após o processo de padronização de gordura através do uso de ferramentas de controle estatístico de processo. Para tanto, a rastreabilidade de documentos permitirá localizá-los, levantar informações, desenvolver um banco de dados que possibilite o monitoramento e análise da variável presente na matéria-prima; o monitoramento e análise da variável presente no leite padronizado e a determinação da capacidade e capacidade do processo de padronização de gordura do leite.

Por fim, fomenta-se uma estrutura lógica que beneficiará os gestores quando apresentada uma referência de ferramenta capaz de monitorar as características da matéria prima e do insumo do processo visado, proporcionando

aos atuais e futuros gestores uma maior capacidade de planejar por ter acesso aos dados do monitoramento do processo de uma forma mais acessível.

1.1 Situação-Problema

A “Empresa” é jovem, mas trata a gestão da qualidade com maturidade, tomando-a como uma forte aliada que norteia a manutenção da aceitação dos seus produtos no mercado.

Em posse da responsabilidade de atender os requisitos legais, entre estes os fiscalizados pela Secretaria de Inspeção Federal – SIF, a “Empresa” mostra com transparência o compromisso mantido com a qualidade dos seus processos e produtos.

A Secretaria de Inspeção Federal - SIF, entre medidas e regulamentações, exige o histórico dos registros dos controles na recepção (de testes físico-químicos e microbiológicos) preenchidos em manuscritos, arquivados fotocopiados como evidência da qualidade e do comportamento do leite ao longo do processo, baseada na premissa que, desta forma, os dados seriam fidedignos aos resultados das análises por dificultar réplica eletrônica ou posterior adulteração de dados.

Assim sendo, por não haver um banco de dados em meio eletrônico que salvasse o histórico do comportamento do processo de padronização, tal medida até este momento vem inibindo a rotina de analisar o teor de gordura do leite no processo de padronização através de uma perspectiva estatística.

A partir das considerações descritas acima, questiona-se:

Como o Controle Estatístico de Processo – CEP pode contribuir para a análise do comportamento do teor de gordura do leite em seu processo de padronização na “Empresa”?

1.2 Objetivos

“A delimitação do estudo refere-se à moldura que o autor coloca sobre seu estudo” (Vergara, 2011, p.23).

1.2.1 Geral

Analisar o comportamento do teor de gordura do leite em seu processo de padronização através do Controle Estatístico de Processo – CEP.

1.2.2 Específicos

- ✓ Monitorar e analisar o teor de gordura presente na matéria-prima.
- ✓ Monitorar e analisar o leite recebido após o processo de padronização.
- ✓ Propor melhorias ao departamento de controle de qualidade utilizando a ferramenta 5w2h.

1.3 Justificativa

Com o comportamento sazonal das condições climáticas que proveem o sustento do gado bovino no campo, o leite fornecido pelos pecuaristas sofre sensíveis alterações ao longo do tempo ocasionando naturalmente uma potencial variabilidade no *input* de uma fábrica de laticínios, especificamente tratada no processo de padronização de gordura do leite.

O processo de padronização de gordura é comum à fabricação de todos os produtos do portfólio de um laticínio. É um processo onde a variabilidade desta característica da matéria prima é ajustada, logo, são fundamentais os cuidados para adequar o leite à especificação requerida.

Mediante situação, monitorar as características da matéria-prima mensuradas em torno do processo de padronização ilustrará variações decorrentes ao longo do tempo possibilitando uma análise melhor fundamentada.

Visando a interpretação da dispersão dos resultados das amostras, a análise da capacidade e capabilidade do processo serão as chaves da percepção do comportamento do processo de padronização de gordura para o departamento de controle de qualidade da empresa.

Desta forma, este trabalho se faz importante na introdução de uma rotina operacional capaz de registrar os dados inerentes a este processo de forma mais “legível”; e na introdução de uma rotina gerencial que questione a eficiência das

rotinas laborais de uma forma ainda mais lúcida, quando identificar variações neste processo. Por fim, este trabalho pretende contudo estimular os gestores a buscar ações que gradativamente reduzam as variações porventura registradas neste processo.

1.4 Caracterização da Empresa

A empresa “Empresa”, de médio porte, situada na Rodovia Josué Passos, km 01 – Zona Rural – Nossa Senhora da Glória/ SE com uma área construída de 3.251,07 m² atua no mercado nacional produzindo derivados do leite.

Atualmente, comercializa seus produtos nos Estados de Sergipe, Bahia, Alagoas, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e na Região Sudeste.

A Empresa possui controle de qualidade que mantém e garante a qualidade dos produtos desde o recebimento do leite *in natura* até a distribuição do produto acabado, todos com registro junto ao Ministério da Agricultura, SIF – Serviço de Inspeção Federal.

Tipicamente sergipana, a “Empresa” nasceu em 1996 na cidade de Nossa Senhora da Glória. O que no início era apenas uma empresa familiar, após alguns anos se transformou em uma indústria de laticínios de fundamental importância na economia local, que vem suprindo todo o nordeste brasileiro com produtos de alta qualidade.

Todo esse sucesso é fruto de um investimento constante em novas tecnologias e processos de produção, que melhoram cada vez mais a qualidade de seus produtos. São máquinas modernas, estrutura ampla e pessoal bem treinado.

Atualmente conta com mais de 100 funcionários, processando em torno de 100 mil litros de leite por dia, seguindo as normas do Ministério da Agricultura. Esse cuidado rendeu à “Empresa” o Prêmio Medalha do Conhecimento, homenagem do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Exterior para empresas que se destacam nas áreas de tecnologia e competitividade empresarial.

A “Empresa” em sua política de qualidade assume comprometer-se e assegurar aos consumidores uma produção baseada em processos de melhoria contínua, buscando garantir aos seus clientes um alimento seguro, atendendo aos

requisitos legais e outros aplicáveis , controlando os possíveis perigos que possam ocorrer durante o seu processamento, dinamizando processos produtivos com avanços tecnológicos, ampliando capacidades produtivas, valorizando o potencial humano, respeitando e conservando o meio ambiente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Sob a concepção de Vergara (2011, p.29) este capítulo tem por objetivo apresentar os estudos sobre o tema, apresentando abordagens já realizadas por outros autores que contextualizam este trabalho, portanto, uma breve revisão da literatura existente no que concerne não só ao acervo de teorias, mas possíveis críticas.

2.1 Gerenciamento por Diretrizes

De acordo com Campos (1999, p.73), “o gerenciamento por diretrizes é um sistema administrativo utilizado para implementar a garantia da qualidade; conseqüentemente, garantir a sobrevivência da empresa [...] isto significa considerar a qualidade como o objetivo supremo”.

Webster (2006, p.522) garante que “sem medidas para garantir que seu produto atinja certas especificações mínimas, um negócio é ainda menos provável de sobreviver às suas duras condições de competição do mercado de hoje”.

Segundo Montgomery (2004, p.114), o comprometimento e envolvimento da gerência com o processo de melhoria da qualidade é um elemento vital do sucesso potencial do Controle Estatístico de Processo - CEP [...] uma vez, que em geral é difícil para uma pessoa sozinha introduzir melhorias no processo.

2.2 Conceito de Qualidade

Em uma percepção mais conceitual Marshall (2006, p.20) define qualidade como um conceito “espontâneo e intrínseco a qualquer situação de uso de algo tangível [...] além disso, enfatiza a oportunidade de gerenciar a qualidade ainda na fase de desenvolvimento do produto enquanto projeto, observando os aspectos funcionais e desempenho que se espera do produto”.

Já Montgomery (2004, p.104), em uma análise operacional define que qualidade é inversamente proporcional à variação, onde a melhoria da qualidade é a redução da variabilidade nos processos e produtos. O conceito de qualidade mostra-se então flexível a depender da formalidade com que é tratado. Ocasionalmente, a qualidade é vista como o potencial de satisfazer as necessidades de quem compra algo, uma característica de valor agregado á marca de um produto que está há mais tempo no mercado, por tradição ou exposição nas mídias de comunicação, mas, de fato, a qualidade tem mais ligação com a execução do que foi prometido em relação ao que realmente foi feito, assim, quão mais fidedigno melhor. Adiante, o mesmo autor reforça que a melhoria da qualidade bem- sucedida é uma atividade que surge “de cima para baixo” orientada pela gerência.

Colehghi (2003, p.35) explana sobre o conceito da qualidade destacando que a atual concepção de qualidade está fundamentada nos processos, estes, precisam ser executados com o mais alto desempenho, para atender aos requisitos de seus clientes internos e externos. Visando atingir esses requisitos, a empresa necessita manter seus processos com eficiência e eficácia para que eles gerem a qualidade desejada.

Conforme Demming (apud. WEBSTER 2006 p.523) “o desenvolvimento da qualidade é um processo contínuo e sem fim, que pede um monitoramento próximo e contínuo do processo de produção”.

2.3 Gestão por Processos

Krajewski (2009, p.119) trata gestão por processos como “o estudo sistemático das atividades e o fluxo de cada processo para melhorá-los. Sua finalidade é “saber os números”, entender o processo e extrair os detalhes. Uma vez que o processo é realmente entendido, ele pode ser melhorado”.

Segundo Carvalho (2005, p.188), “essa modalidade de gerenciamento torna possível conferir autonomia às diferentes partes da organização, permitindo estabelecer quais contribuições se espera de cada uma delas e como devem proceder orientadas por indicadores de desempenho apropriados e guiadas por planos de ação consistentes”.

Adiante, o referido autor enfatiza a importância do envolvimento de todos os integrantes da organização nesta modalidade de gerenciamento, onde ocorre um melhor desenvolvimento de habilidades na avaliação contínua, análise e melhoria do desempenho dos processos que exercem influência na satisfação dos clientes sendo aplicado em duas etapas operacionais distintas; a primeira é composta de identificação, avaliação e seleção dos processos prioritários, e a segunda a gestão e o aperfeiçoamento dos processos selecionados. (CARVALHO 2005, p.217-219).

2.4 Processo

Campos (1999, p.17-19) define processo como um conjunto de causas que podem ser classificadas em: matéria-prima, máquina, medidas, meio-ambiente, mão de obra e método, os chamados “fatores de manufatura”. Neste conceito, a divisibilidade de um processo permite controlar sistematicamente cada fator de manufatura separadamente, permitindo conduzir a gestão da qualidade de uma maneira mais eficaz sobre o processo todo. Isolando os fatores de manufatura dos processos é possível localizar mais facilmente algum problema e agir sobre sua causa.

Carvalho (2005, p.215) citando a ISO 9000:2000 e sua abordagem de processo afirma que um resultado desejado é alcançado mais eficientemente quando as atividades e os recursos são gerenciados como um processo, onde a gestão da qualidade na empresa possa identificar, entender e gerenciar os processos inter-relacionados como um sistema.

2.5 Fluxograma

Em sua obra, Rodrigues (2006, p.96) relata que fluxograma é uma ferramenta gráfica capaz de descrever e mapear as diversas etapas de um processo através de símbolos ordenados que representam a lógica de um evento planejado.

Conforme o autor Colehghi (2003, p.49), uma estrutura lógica é sempre melhor representada com um fluxograma, pois através desta ferramenta se toma um conhecimento mais íntimo da sistemática do processo, onde ocorrem os controles, quais os documentos envolvidos, onde de fato se forma a base de dados que

possibilitará uma análise e diagnóstico da situação do processo atual. A análise destes dados contribui criando uma racionalização das condições dos processos.

Ao lume de Carvalho (2005, p. 35), entende-se que “os fluxogramas possibilitam criar um entendimento comum do processo, tornando claro os passos dados, os procedimentos, identificando então oportunidades de melhoria (complexidade, desperdício, atrasos, ineficiência e gargalos), revelando problemas no processo por expor como realmente deveria ser conduzido”.

Em sua obra Marshall (2006, p.22) orienta que ao estruturar um trabalho ou tarefa em um fluxograma, incluindo o seu fluxo, insumos, atividades realizadas e produtos gerados, é possível obter muitas informações sistematizadas e com isso perceber pontos críticos, oportunidades de melhoria e, principalmente, as variações nos processos.

2.6 Medidas de Desempenho

Segundo Krajewski (2009, p.176), o desempenho pode ser avaliado de duas maneiras, uma delas é medir variáveis, isto é, características do produto, como peso, comprimento, volume ou tempo [...] a “desvantagem”, é que essas medições normalmente envolvem equipamentos especiais, funcionários treinados e habilidosos, procedimentos precisos, tempo e esforço [...] outra maneira de avaliar é medir atributos, ou simplesmente características do produto que podem ser contadas para determinar se o desempenho é ou não aceitável. Este método permite que os inspetores tomem decisão simples do tipo sim/não sobre se o produto satisfaz as especificações.

2.7 Controle Estatístico de Processo – CEP

De acordo com Krajewski (2009, p.175), para avaliar o desempenho de um processo são necessárias várias coletas de dados, e o controle estatístico do processo é a aplicação de técnicas estatísticas sobre estes dados, para determinar se um processo está gerando o que o cliente interno deseja e informar à gerência sobre mudanças do processo.

Posteriormente Krajewski (2009, p.183) afirma:

As técnicas de controle estatístico de processo ajudam os gerentes a alcançar e manter uma distribuição do processo que não se altera em termos de sua média e variância. Os limites de controle nos gráficos de controle sinalizam quando a média ou a variabilidade do processo se alteram. Entretanto, um processo que está sob controle estatístico pode não estar gerando produtos de acordo com as especificações de projeto porque os limites de controle são baseados nas médias e na variabilidade da distribuição amostral e não nas especificações de projeto.

Em termos práticos, Stevenson (2001, p.333) expõe que os gerentes devem utilizar do controle estatístico de processo na avaliação do *output* dos processo e determinar a sua “aceitabilidade” tomando amostras diretamente no processo e as comparando com uma especificação pré-determinada. Caso o resultado do conjunto da amostra não seja tecnicamente aceitável, deve-se seguir um procedimento de investigação do processo para tomar as atitudes de correção da causa da variação que descontrola o processo.

Carvalho (2005, p.263) aponta que a principal ideia do CEP é que quando as variações são controladas, proporcionam melhores níveis de qualidade na produção, e esta melhoria reduzirá os custos significativamente, uma vez que as melhorias na linha de produção provocam redução de itens não-conformes, de tempo improdutivo, e, quando os processos se desgastam, as falhas são rapidamente identificadas e solucionadas.

Pouco antes, o referido autor Carvalho (2005, p.138) estabelece que o controle estatístico visa conhecer a estabilidade do processo estudado monitorando seus parâmetros ao longo do tempo, garantindo assim uma previsibilidade de seu comportamento.

Marshall (2006, p.22) afirma que a necessidade de controlar processos fundamentou o desenvolvimento das técnicas para controle estatístico da qualidade.

Conforme Contador (2010 *apud* DANTAS NETO, 2011, p.18), destaca que processos apresentam variação em função de diferenças entre operações, matérias-primas, equipamentos e instrumentos de medição [...] entre alguns exemplos destas causas podem estar a ausência da padronização das operações, e a falta de treinamento de funcionários.

2.7.1 Amostragem

Quanto ao tema, em Krajewski (2009, p.176), é defendido que a abordagem mais completa da inspeção consiste em inspecionar a qualidade a cada fase do processo, onde um plano de amostragem deve especificar o tamanho da amostra e a quantidade de observações realizadas nos *outputs* do processo gerando dados que devem ser descritos por distribuição.

De acordo com Dantas (2011, p.2), autor do “Plano de Amostragem de Leite”, documento vigente até o momento na “Empresa”, deve ser coletado um mínimo de 200 ml ou 200g do leite, respeitando o número de análises a serem feitas. A amostra deve ser representativa do lote a ser analisado, pois é inviável analisar todo o lote.

2.7.2 Carta de verificação

Vieira (1999, p.1), apresenta folha de verificação como “uma planilha para o registro de dados que torna a coleta de dados mais rápida, devendo ser utilizada entre outras finalidades, para estudar a distribuição de uma variável e monitorar um processo de fabricação”.

Coleghi (2003, p.181), trata carta de verificação como ferramenta de apoio ao processo; que registra, transmite dados e informações; participando efetivamente da integração global das atividades de um processo .

Para Rodrigues (2006, p.50), as cartas de verificação “são formulários para tabular dados de uma observação amostral e identificar a frequência dos eventos previamente selecionados, buscando nas amostras coletadas, eventos de não conformidades”.

Conforme Miguel (2001, p.147), “carta de verificação, [...] consiste em uma planilha na qual um conjunto de dados pode ser sistematicamente coletado e registrado de maneira ordenada, permitindo rápida interpretação dos resultado”.

Segundo Carvalho (2005, p.274-275), este instrumento consiste na plotagem de três linhas e os pontos que representam os resultados das análises das amostras. As três linhas representam dois limites de controle, um superior (LSC) e o outro inferior (LIC), e uma linha no meio que é a média da variável. As linhas de

controle ficam posicionadas a uma distância de três desvios-padrão da média ou do alvo do processo. O uso de três desvios é utilizado por definir uma área razoavelmente grande que evita alarmes falsos. Em termos estatísticos, os dois limites de controle definem um intervalo de confiança de 99,73%.

2.7.3 Gráficos de controle

Krajewski (2009, p.179-180) sugere determinar se as variações observadas no processo são anormais, para isto deve-se representar graficamente as medidas do desempenho retirada das amostras em um gráfico de controle [...] um gráfico de controle tem um valor nominal, ou linha central, que pode ser a média histórica do processo ou uma meta que os gerentes gostariam que o processo alcançasse e dois limites de controle baseados na distribuição medida nas amostras. Os limites de controle são usados para julgar se ações são necessárias.

Segundo Marshall (2006, p.23), gráfico de controle do processo é o instrumento mais indicado para analisar a ocorrência das variações no processo indicando mudanças e sinalizando os padrões de qualidade desejados, monitorando os resultados e a estabilidade do processo.

Rodrigues (2006, p.123) admite que os gráficos de controle associados à utilização das medidas estatísticas, são ferramentas de baixo custo, que incentivam os gestores a identificar as causas das variações e buscar melhorias ao processo. De alguma forma permitem que o processo “fale com o gestor”.

Conforme Webster (2006, p.524), os gráficos de controle são comumente usados para monitorar a qualidade em um processo em andamento permitindo ao “analista da qualidade” observar as variações ocorridas no processo.

Segundo Miguel (2001, p.146), gráfico de controle representa e registra as tendências de desempenho de um processo, monitorando o comportamento do processo indicando se o processo está ou não sob controle.

O autor Moreira (2011, p.578), demonstra que os limites são estabelecidos adotando-se uma probabilidade de três desvios-padrões em torno da média, assim sendo, se *algum* valor não estiver dentro dessa faixa, o processo não é mais considerado estável, pois deve ter ocorrido uma causa especial no processo.

Em sua obra Carvalho (2005, p.275), afirma que uso de três desvios-padrão da média na maioria dos casos, na prática funciona bem, e reforça dizendo que o ato de coletar dados regularmente, desenhar os gráficos e analisar a variabilidade e o comportamento dos processos só traz benefícios para a empresa por fornecer informações de diagnóstico, informações sobre a capacidade do processo, dados estes de valia que evitam o ajuste desnecessário do processo.

Segundo Contador apud (DANTAS NETO, 2010, p.172), “quando se fala de CEP, os gráficos de controle são os mais importantes no controle de processo, possuindo o objetivo de verificar se o processo é estatisticamente estável por registrar ou não causas comuns de variação, permitindo o aprimoramento contínuo do processo, através da redução sua variabilidade.

2.7.4 Condições que identificam a perda de controle

Carvalho (2005, p. 276) identifica como estável os processos que mantêm fixos a média e o desvio-padrão, e, portanto, não estão sob a influência de causas especiais e alerta que há alguns padrões da disposição de pontos nas cartas de controle que assinalam a existência de causas especiais e estas causas devem ser investigadas; por exemplo:

- Oito pontos em seguida, todos ou acima ou abaixo da linha central.
- Dois pontos em três dentro dos limites de controle mais estreitamente perto deles.
- Três pontos em quatro de um lado da media, mas no meio da área, nem muito perto da linha central nem muito perto do limite de controle”.

Krajewski (2011, p.180-181) ressalta uma importante afirmação: “pontos observados fora do limite de controle nem sempre significam qualidade insatisfatória [...] algumas vezes, problemas com um processo podem ser detectados ainda que os limites de controle não tenham sido ultrapassados”.

Na Figura 1, representa-se um processo que está sob controle estatístico. Nenhuma ação é necessária



Figura 1: Indicação de processo sob controle estatístico.

Fonte: KRAJEWSKI (2011, p.187)

Na Figura 2, é mostrado um padrão chamado série ou sequência, onde deve-se agir sobre a causa.



Figura 2: Processo apresentando comportamento em série.

Fonte: KRAJEWSKI (2011, p.187)

Na Figura 3, é mostrado um padrão de alteração súbita, onde deve-se monitorar atentamente o processo.



Figura 3: Processo em alteração súbita.

Fonte: KRAJEWSKI (2011, p.187)

Na Figura 4, os valores ultrapassam os limites de controle, deve-se agir sobre a causa.



Figura 4: Processo com variável fora dos limites.

Fonte: KRAJEWSKI (2011, p.187)

Webster (2006, p.524-525) ressalva que quase todas as empresas almejam estabilidade em seus controles, assim sendo, espera-se detectar tão cedo quanto possível qualquer variação em uma característica importante de um produto. Tais variações tem duas classificações: (1) variação ao acaso (ou comum) e (2) variação com causa determinável.

2.7.4.1 Variações ao acaso

São pequenas variações no processo de produção que são esperadas devido a discrepâncias inerentes à alimentação do processo de produção.

2.7.4.2 Variação com causa determinável

São aquelas que indicam que o processo está fora de controle e que são necessários esforços corretivos.

2.7.5 Dispersão das amostras

Segundo Krajewski (2009, p.176), todo processo gera um output que pode ser descrito por uma distribuição do processo que só é conhecida por meio de inspeção.

2.7.5.1 Histograma

Miguel (2001, p.141-142) define o histograma como “uma ferramenta estatística que fornece o quão frequente um determinado valor ou uma classe de valores ocorre em um grupo de dados”.

Conforme afirma Laponi (2005, p.47), o histograma visualiza as frequências em um grupo de barras verticais, aumentando a compreensão dos resultados e análises.

Montgomery (2004, p.29) conceitua a distribuição de frequências: “consiste em uma reorganização dos dados por grandezas, onde [...] agrupar os dados em classes condensa os dados originais, e, como resultado, algum dado é perdido”.

2.8 Variação no Processo

Shewhart apud (CARVALHO, 2005, p.240) define que a ação de “medir, analisar e monitorar a variabilidade é competência do estudo estatístico, onde as aplicações de técnicas de estatística podem levar os processos a melhores níveis de qualidade, o que significa menor variabilidade e maior previsibilidade para programar e atingir metas”.

Adiante, continuando com o autor, Carvalho (2005, p.264), as causas da variabilidade são classificadas em três tipos:

2.8.1 Causas especiais

São aquelas que geralmente são únicas, mas suficientemente grandes para produzir perturbações no processo e, portanto devem ser eliminadas.

2.8.2 Causas estruturais

São as que também devem ser eliminadas e observadas a sazonalidade e a duração.

2.8.3 Causa comuns

São relativamente pequenas e ocorrentes em grande número. O acúmulo dessas causas num certo período que dá existência à variável aleatória.

2.8.4 Capacidade do processo (Cp)

Segundo Montgomery (2004, p.04), a padronização e estabilidade de um processo em atender as características de qualidade exige muitos esforços e recursos. Admitindo que a ferramenta estatística pode ser útil em todo o ciclo do produto, inclusive nas fases anteriores da fabricação qualificando a variação do processo em relação às especificações do produto, define-se este estudo como análise da capacidade do processo.

Um processo é capaz, quando em sua distribuição, tem seus valores extremos dentro das especificações superiores e inferiores. Sabendo-se que, a maior parte dos valores de qualquer distribuição do processo está dentro de mais ou menos três desvios-padrão da média. (KRAJEWSKI 2011, p. 188)

O índice de capacidade não considera a média do processo, sinaliza apenas sua variação nos extremos, ou seja, a amplitude da dispersão dos dados. Dessa forma, um processo representado graficamente por uma curva estreita (um Cp elevado) pode não estar de acordo com as necessidades do cliente se não for centrado dentro das especificações. (CARVALHO, 2005, p.284)

As Figuras 5 e 6 mostram a relação entre uma distribuição de processo e as especificações superiores e inferiores.

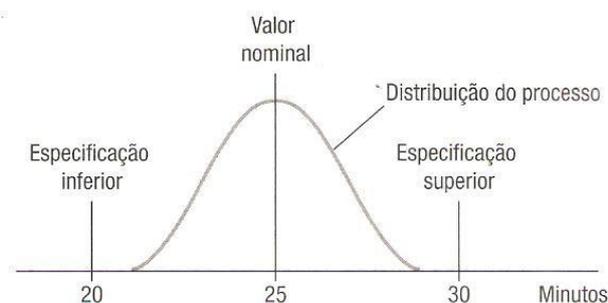


Figura 5: Processo Capaz

Fonte: KRAJEWSKI (2011, p.188)



Figura 6: Processo não capaz

Fonte: KRAJEWSKI (2011, p.187)

Na Figura 5, o processo é capaz porque os extremos da distribuição do processo estão dentro das especificações superiores e inferiores.

Na Figura 6, o processo não é capaz porque um dos extremos está além do limite de especificação.

2.8.4.1 Definindo a capacidade do processo

Orienta Montgomery (2001, p.135), que a capacidade do processo deve ser definida para uma característica da qualidade com limites superior e inferior de especificação como demonstra a Equação (1) abaixo.

$$Cp = (LSE - LIE) / 6 \sigma \quad \text{Eq. (1)}$$

Onde: LSE (Limite Superior de Especificação)

LIE (Limite Inferior de Especificação)

σ (Desvio-padrão)

Podem ser definidas três classificações do processo segundo o índice de Capacidade - Cp: *incapaz* para resultado abaixo de 1, *aceitável* para resultado entre 1 e 1,33 e *capaz* para resultado a partir de 1,33. (CARVALHO, 2005, p.284)

A respeito do desvio-padrão, (MONTGOMERY, 2001, p.31) relata a principal vantagem do seu uso na análise da dispersão é que ele é expresso na unidade de medida original.

Marshall (2006, p. 124) define que o “desvio padrão, medido em sigmas, significa a distância entre a média de sua curva e seus limites superior e inferior”.

Carvalho (2006, p.267-268) faz uma importante observação que tão importante quanto as medidas de tendência central são as medidas de dispersão, que mostram como os dados se espalham ao redor da média, isso significa que a tendência central representa bem os dados.

2.8.5 Capabilidade de processo (Cpk)

Segundo Krajewski (2011, p.188) “Um processo só é capaz apenas quando sua capacidade for maior que o valor crítico e a distribuição do processo estiver centralizada no valor nominal das especificações e projeto. A capacidade do processo se refere à propriedade do processo de satisfazer as especificações de projeto para um produto. As especificações de projeto, muitas vezes, são expressas como um valor nominal, ou meta, e uma tolerância, ou margem acima ou abaixo do valor nominal”.

2.8.5.1 Definindo a capacidade do processo

A capacidade do processo é definida conforme a equação a seguir:

$$Cpk = \min \left(\frac{LSE - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - LIE}{3\sigma} \right) \quad \text{Eq. (2)}$$

Onde: Mín – mínimo valor obtido

LSE (Limite Superior de Especificação)

LIE (Limite Inferior de Especificação)

σ (Desvio-padrão)

μ (média)

De modo geral, desenvolver produtos consiste em chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção para que a manufatura seja capaz de produzi-lo. (ROZENFELD 2006, p.3)

2.9 5W2H

Marshall (2006, p.108-109) em sua obra afirma que esta ferramenta é de cunho gerencial, busca o fácil entendimento da definição de responsabilidades, métodos, prazos, objetivos e recursos associados ao planejamento de um evento. Utilizado principalmente na elaboração de planos de ação e no estabelecimento de procedimentos associados a indicadores.

O 5w2h representa as iniciais das palavras em inglês, why (por que), what (o que), where (onde), when (quando), who (quem), how (como) e how much (quanto custa).

3 METODOLOGIA

Da perspectiva de Gonçalves (2005, pg. 33-34), o método científico significa um conjunto de processos mediante os quais se torna possível chegar ao conhecimento de algo, primordial na pesquisa científica, servindo para direcionar o sentido da identificação do caminho a ser seguido para o alcance dos objetivos almejados.

Em concordância com a autora, este capítulo descreve a metodologia dos procedimentos, dos meios, da captação e registro dos dados utilizados neste estudo ordenados por: Método; Caracterização da Pesquisa; Instrumentos de Pesquisa; Variável, Indicadores e Definições; Unidade, Universo e Amostra; e por último, mas não menos importante, Plano de Coleta de Dados.

3.1 Método

Segundo Gonçalves (apud REY, 1990, p.8-9) “a ciência moderna nasceu na Renascença, [resultante] da fusão das tradições intelectuais com as artesanais, dando origem ao método experimental-matemático, indispensável à solução dos problemas teóricos e práticos da nova sociedade mercantilista em transição para o sistema capitalista de produção”.

Conforme Popper (apud VERGARA, 2011, p.3), “toda discussão científica deve surgir com base em um problema ao qual se deve oferecer uma solução provisória a qual se deve criticar, de modo a eliminar o erro”.

Vergara (2011, p.3) resume a definição de método apenas como um caminho, uma sequência lógica de pensamento para realizar algo.

O método adotado nessa pesquisa é o Estudo de caso, por ser aplicado restritamente a uma unidade, uma empresa, sendo constituído de um caráter de profundidade e detalhamentos próprios, realizado “in loco”, com método seu apropriado de coleta de dados. Na exploração de uma situação real, com limite

definido sobre os controles do processo de padronização de gordura que são registrados manualmente e posteriormente fotocopiados para arquivamento de acesso restrito, não havendo então um banco de dados em meio eletrônico que salvasse o histórico do comportamento do processo, o que vem inibindo a rotina de gerenciar a qualidade dos processos através de um controle estatístico. Além disso, a pesquisa descreve uma situação, monitora e analisa o comportamento do teor de gordura presente na matéria-prima antes e depois do processo de padronização, a fim de analisar o comportamento dessa variável através do Controle Estatístico de Processo – CEP e propor melhorias ao departamento de controle de qualidade utilizando a ferramenta 5w2h.

Este estudo de caso foi realizado em etapas: A primeira etapa, a exploratória de campo, representou o período de identificação do processo de padronização de gordura e identificação da variável a ser analisada no processo de padronização (teor de gordura do leite). Na segunda etapa, desenvolveu-se o trabalho bibliográfico e documental de levantamento de dados e na terceira etapa foram efetuadas as análises sobre os dados e tecidas conclusões que respondem a questão problematizadora deste trabalho.

Desta forma, este estudo segue sistematicamente por definir a caracterização da pesquisa, universo e amostra, determinação da unidade, os instrumentos utilizados, por definir suas variáveis e indicadores, no esclarecimento do plano de coleta de dados e análise de resultados.

3.2 Caracterização da Pesquisa

Vergara (pg. 41-44), em suas percepções, expectativas e sugestões classifica a metodologia quanto aos fins (exploratória, descritiva, explicativa, metodológica e aplicada); e quanto aos meios (pesquisa de campo, pesquisa de laboratório, documental, bibliográfica, experimental, *ex post facto*, participante, pesquisa-ação e estudo de caso).

Baseado nas definições da autora referida anteriormente, quanto aos fins, esta pesquisa caracteriza-se como: *Pesquisa Descritiva*, por expor características de um determinado fenômeno e poder estabelecer correlação entre variáveis mesmo sem ter o compromisso de explicar os fenômenos descritos; como *Pesquisa*

Investigativa Explicativa, quando pretende no objetivo tornar algo mais inteligível (o comportamento da padronização de gordura); como *Pesquisa Metodológica*, ao se referir a um instrumento de captação ou de manipulação da realidade associados a construção de um instrumento de avaliação; e como uma *Pesquisa Aplicada*, considerando que o trabalho foi fundamentado pela necessidade de resolver um problema concreto (quando através do monitoramento das variáveis, da implantação dos gráficos de controle e do registro eletrônico na rotina do controle de qualidade no processo de padronização de gordura resolve-se a legibilidade do comportamento do processo estudado).

Já quanto aos meios, tomando como base a taxonomia apresentada pela autora citada anteriormente, esta pesquisa caracteriza-se como *Pesquisa de Campo*, pois se realizou uma investigação empírica no local em que ocorreram os fenômenos; como *Documental*, por este trabalho ter sido estruturado sobre dados de documentos privados, conservados no interior da empresa onde se realiza o estudo, entre os documentos, o autor destaca documentos do tipo “registros”; como *Bibliográfica*, uma vez que este estudo foi tanto sistematizado quanto desenvolvido com base em material publicado de acesso público em geral e que fornece instrumental analítico para qualquer outro tipo de pesquisa, lembrando que este trabalho quanto em caráter bibliográfico sofreu uma restrição cronológica das edições consultadas devendo enfatizar publicações posteriores ao ano 2000; como *Ex po facto*, ao se referir a fatos já ocorridos onde o pesquisador não pôde controlar ou manipular as variáveis.

3.3 Unidade, Universo a Amostra

A unidade estudada é uma usina de beneficiamento de laticínios localizada na rodovia Josué Passos, km 01 Nossa Senhora da Glória - SE que dispôs suas instalações e atenção para a realização deste estudo de caso.

O universo da pesquisa é a plataforma de recepção da matéria-prima da unidade, onde ocorre o controle de qualidade do processo de padronização de gordura do leite, definido em acordo com o representante da empresa que visava o atendimento de uma necessidade.

As amostras são os resultados das análises físico-químicas realizadas a montante e à jusante do processo de padronização de gordura do leite na plataforma de recepção de leite, como mostra a Figura 1 do Apêndice 1 “Fluxograma de Recepção do Leite na Plataforma”

3.4 Instrumentos de Pesquisa

Para compreender as influências sobre a variável estudada, é necessário considerar elementos além do cenário da produção, fatores socioeconômicos, políticos, naturais, tecnológicos etc.

Uma vez restrito ao universo deste trabalho, os instrumentos de pesquisa foram a observação direta e obtenção de dados em documentos internos da empresa pertinentes ao controle de qualidade do processo estudado, que são registrados em planilhas não automatizadas, arquivadas nos arquivos da Secretaria de Inspeção Federal – SIF reservado nas instalações da própria empresa. Estes documentos salvaguardam os resultados das análises físico-químicas realizadas no leite.

No Quadro 1 a seguir, os documentos utilizados na pesquisa:

NOME	FUNÇÃO
Plano de Amostragem	Refere-se ao momento e método de coletar as amostras de leite.
Métodos de Análise	Refere-se ao método de executar e avaliar as análises sobre as amostras de leite.
Controle de Recepção (diária)	Planilha não automatizada que registra os resultados das análises laboratoriais sobre a matéria-prima
Controle de Leite Pasteurizado	Planilha não automatizada que registra os resultados das análises laboratoriais sobre o leite pasteurizado e padronizado.

Quadro 1: Documentos utilizados na pesquisa

Fonte: Dados da Pesquisa (2013)

3.5 Definição de Variáveis

Segundo Gil (2001, p. 72) “a variável pode ser caracterizada como “um valor ou propriedade que pode ser medida através de diferentes mecanismos operacionais que permitem verificar a relação/conexão entre as características ou fatores”.

Com base nos objetivos específicos desta pesquisa, as variáveis destinadas a orientar a sugestão de melhorias ao departamento de qualidade da empresa, podem ser visualizadas no Quadro 2.

Variável Independente	Variável Dependente	Definições
Comportamento da matéria-prima	Teor de gordura presente na matéria-prima	Resultados obtido em laboratório, registrados em controles específicos
Comportamento do processo de padronização de gordura	Capacidade do Processo	Informa se o processo é capaz sinalizando se as medidas obtidas estão centradas dentro dos limites.
	Capabilidade do Processo	Sinaliza o afastamento da média das medidas obtidas em relação ao valor nominal especificado para o processo.

Quadro 2: Variáveis da pesquisa

Fonte: Dados da Pesquisa (2013)

3.6 Plano de Coleta de Dados

Os pontos de amostragem de leite para a análise do teor de gordura estão localizados em torno da plataforma de recepção. No campo são coletadas as amostras da matéria-prima que entraria no processo e após o processo de padronização coleta-se uma nova amostra. Os pontos de coleta das amostras estão ilustrados no Apêndice A. Assim como a disposição dos pontos de coleta de leite para amostragem, é representada a presença de documentos registram os resultados.

Após o período exploratório de observação direta às rotinas inerentes ao controle de qualidade no processo de padronização de gordura, concluiu-se que o estudo seria realizado sobre os dados mês anterior, pois levou-se em consideração que a presença do pesquisador no ambiente de análise poderia interferir no

comportamento da equipe de análise laboratorial e conseqüentemente gerar ruído no resultado das análises.

Uma vez selecionados os documentos de registros das análises laboratoriais detectou-se que os dados inerentes às análises físico-químicas não eram dispostos em meio eletrônico, eram dispostos apenas em planilhas preenchidas a manuscrito, desta forma, optou-se por digitalizar os dados em planilha eletrônica, gerando um banco de dados dispostos em séries para construir os gráficos de controle, estabelecer então o índice de capacidade - C_p e capacidade - CP_k dos pontos de amostragem. As planilhas citadas encontram-se em Anexo A – “Carta de controle matéria prima” e Anexo B – “Carta de controle do leite padronizado”, os dados extraídos das respectivas planilhas inerentes ao mês analisado então nomeados por “séries” encontram-se em Apêndice B – “Série de dados extraídos à montante do Processo” e Apêndice C – “Série de dados extraídos à jusante do processo”.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Gonçalves (apud SEVERINO, 2002, p.184-185) afirma: “nessa fase da pesquisa, após a coleta e a obtenção dos resultados, o pesquisador inicia a análise, a crítica e a interpretação do que foi encontrado, de forma a demonstrar a tese defendida”.

4.1 Aspectos e Razões

Este estudo de caso foi desenvolvido em uma usina de beneficiamento de leite. Oportunamente, foram coletados os resultados das análises laboratoriais do teor de gordura da matéria-prima antes e depois do processo, sabendo-se da relevância deste processo para a produtividade da empresa. Assim sendo, por não haver um banco de dados em meio eletrônico que salvasse o histórico do comportamento do teor de gordura no processo de padronização e percebendo-se que tal medida até este momento vinha inibindo a rotina de analisar o comportamento desta variável no processo através de um parâmetro estatístico, surgiu então a questão “Como o Controle Estatístico de Processo – CEP pode contribuir para a análise do comportamento do teor de gordura do leite em seu processo de padronização? Para tanto, fez-se necessário compreender os seguintes aspectos: os fornecedores de leite, os pontos de coleta de leite, as variáveis de controle existentes na matéria-prima e a plataforma de recepção do leite.

A seguir, a descrição de Dantas (2011, p. 21) sobre os principais itens que compõem o ambiente desta etapa.

4.1.1 Fornecedores de leite

No mês de fevereiro de 2013, a “Empresa” contou com pecuaristas fornecedores de leite de 19 municípios na recepção de 3.368.250 litros de leite.

A demonstração da colaboração dos municípios no fornecimento de leite é demonstrada logo abaixo no Gráfico 1.

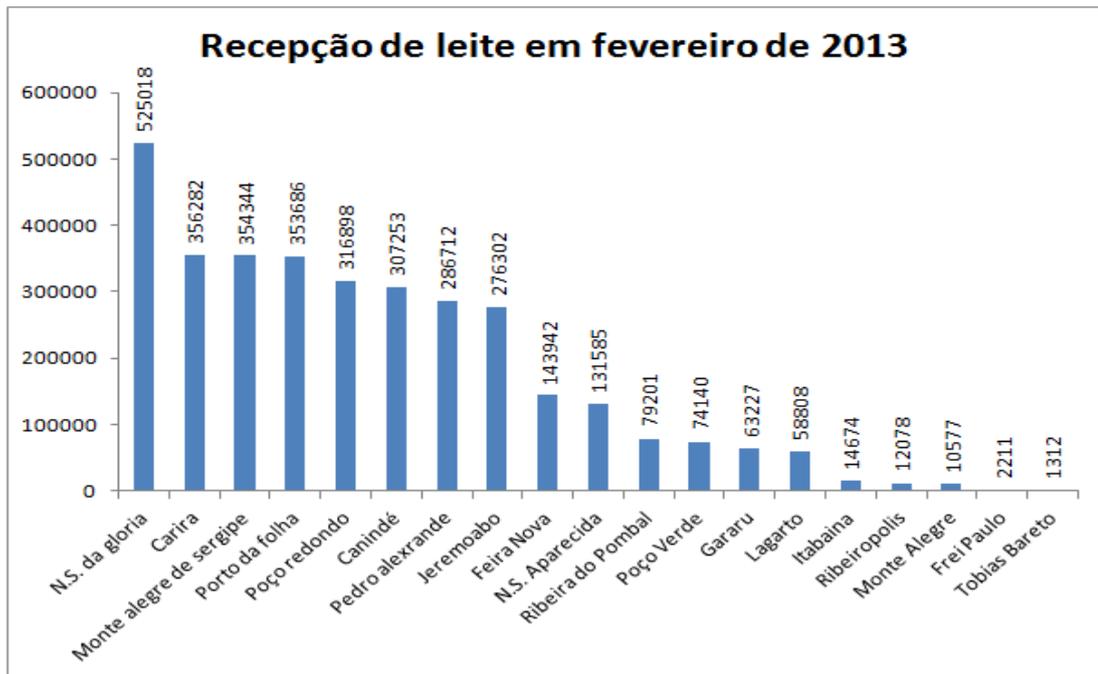


Gráfico 1: Recepção de Leite por Município

Fonte: Dados da Pesquisa (2013)

4.1.2 Pontos de coleta de leite

O leite das fazendas é coletado em pontos estratégicos de cada região produtora, os fornecedores entregam o leite nestes pontos de coleta onde amostras são cuidadosamente reservadas. O leite é submetido aos primeiros testes de qualidade e fica condicionado até ser transportado em caminhões até o laticínio. Quando a distância entre o produtor e a empresa é de até 40 Km são avaliadas as condições do leite pelo laboratório e pelo Controle de Qualidade da SIF. Para distâncias maiores que 40Km o transporte do leite é efetuado em caminhões refrigerados a temperatura de até 4 °C.

4.1.3 Variáveis de controle existentes na matéria-prima

Todo o leite recebido é rigorosamente inspecionado até ser padronizado. A seguir, o Quadro 3 apresenta as principais análises laboratoriais realizadas.

TIPO DA ANÁLISE	PARÂMETROS	FINALIDADE
Pesquisa de elementos anormais	Pus ou Sangue	Identificar possível mastite no animal
Análise para detecção de fraudes	Alcalinos	São substâncias que reduzem a acidez do leite, mascarando sua qualidade.
	Amido	O teste verifica o desenvolvimento de coloração azulada após aquecimento e adição de solução de iodo/iodeto de potássio (Iugol) à amostra, em presença de amido.
	Cloretos	O sal (cloreto de sódio) é adicionado ao leite com intuito de mascarar fraude por aguagem. Ele aumenta o teor de sólido da solução (sal+água) e mascara adulteração.
	Açúcares	A presença de açúcares é detectada pela reação de caramelização deste meio acidificado.
	Álcool etílico	Na presença de álcool etílico em meio ácido ocorre a redução do cromo+6 a cromo+3, modificando a coloração da solução sulfocrômica.
ANÁLISE PARA DETECTAR CONSERVANTES	Peróxido de hidrogênio	A detecção de peróxido de hidrogênio no leite se dá pela formação de coloração salmão em presença de guaiacol. E enzima peroxidase (natural do leite), degrada o peróxido de hidrogênio, oxidando o indicador a tetraguaiacol, responsável pela coloração característica.
	Hipoclorito	Fundamenta-se na formação de iodo livre a partir do iodeto de potássio, pela ação do cloro livre ou hipoclorito.
	Formaldeído	O formaldeído aquecido com ácido cromotrópico em presença de ácido sulfúrico origina um produto de condensação que oxida posteriormente transformando-se em um composto p-quinoidal de coloração violeta.
ACIDEZ DORNIC		Quantifica o ácido láctico presente no leite.
ALIZAROL		Seleciona o leite que será submetido ao aquecimento. É mais rigoroso, quanto maior for a graduação alcoólica do alizarol.
DENSIDADE A 15°C		Verifica quanto pesa um litro de leite. Auxilia na descoberta de fraudes.
TEOR DE GORDURA		Importante para o pagamento do leite, auxilia na descoberta de fraudes e serve para padronização dos derivados.
EST (método gravimétrico)		Consiste na perda da umidade por dessecação e pesagem do EST de uma quantidade determinada.
pH		Verifica o grau de fermentação ocorrido no produto. O resultado da análise dá uma noção do nível da carga microbiana do leite.
CRIOSCOPIA		Identifica fraudes por aguagem, medindo o ponto de congelamento do leite em relação ao da água.

Quadro 3: Análises laboratoriais sobre a matéria-prima

Fonte: Dados da Pesquisa (2013)

É importante retomar nesse momento que o objetivo deste trabalho age somente sobre a característica “teor de gordura”.

4.1.4 Plataforma de recepção do leite

Na fábrica de laticínios, o setor onde o leite é recepcionado chama-se “plataforma”. Nos primeiros momentos, as amostras do leite fornecido por cada estabelecimento produtor são submetidas a análises físico-químicas e microbiológicas que ponderam e julgam o leite como “apto” ou “não apto” para a produção. Quando “apto” o leite é manipulado na plataforma para ser padronizado; uma vez “não apto” todo o carregamento de leite é rejeitado.

Após o teor de gordura ter sido monitorado e analisado, deu-se a fase de monitoramento e análise do leite após o processo de padronização. Nessa etapa foram considerados os seguintes aspectos: o processo de padronização da gordura “O padronizador” e o Laboratório. A seguir, a descrição segundo Dantas (2011, p. 21) dos principais itens envolvidos neste processo.

4.1.5 - O processo de padronização de gordura, “O padronizador”

A padronização de gordura consiste em reduzir o percentual de gordura do leite *in natura* a um percentual pré-determinado. Atualmente, a padronização é realizada por um sofisticado equipamento, que por questão de sigilo trataremos como “O Padronizador”.

“O Padronizador” age sobre a matéria-prima através do processo de osmose, choque térmico e centrifugação, reduzindo o teor de gordura conforme a especificação visada. Sequencialmente, por ser um processo fisicamente integrado, este sistema pasteuriza o leite (aquecendo e resfriando bruscamente durante um determinado tempo) e, por fim, retira eventuais partículas através de centrifugação. Ver Figuras 7, 8 e 9.



Figura 7: “O Padronizador”

Fonte: Dados da Pesquisa (2013)



Figura 8: Chicana de refrigeração do “Padronizador”

Fonte: Dados da Pesquisa (2013)



Figura 9: Centrífuga ligada ao “Padronizador”

Fonte: Dados da Pesquisa (2013)

4.1.6 Laboratório

As variáveis de processo inerentes à matéria-prima e ao processo de padronização de gordura são mensuradas por testes físico-químicos e microbiológicos realizados em laboratório anexo à plataforma de recepção.

Segundo Grosman (2011, p.2), os testes são para analisar, detectar e quantificar constituintes de uma amostra (proteína, sal, gordura, etc) para realizar um monitoramento no processo e adequá-lo às normas de legislação.

Castanheira (2010, p.24) afirma que os métodos físico-químicos prestam-se à avaliação da composição química do leite e derivados, incluindo métodos qualitativos (presença/ausência de substâncias estranhas), semi quantitativos e quantitativo (determinação dos teores de constituintes principais). São aplicados também medidas de propriedades físicas, como densidade, ponto de congelamento e pH, para caracterização do produto lácteo em questão.

Na indústria de laticínios, as análises físico-químicas são ferramentas para o controle da qualidade dos alimentados, e são realizadas com o objetivo de avaliar a qualidade da matéria-prima, monitorar processos, padronizar composição

físico-química de produtos lácteos, adequar-se às normas e legislação de desenvolvimento de produtos.

Uma vez que os métodos preconizados pela legislação tem o intuito de avaliar a adequação da matéria prima aos padrões e especificações de qualidade que definem sua aptidão; afere-se também a aplicação de boas práticas agropecuárias.

A análise do comportamento do processo através do CEP requereu levantamento de dados, elaboração um banco de dados, de cartas de controle, de gráficos de controle, estudo da capacidade do processo (Cp) e da capacidade do processo (Cpk).

4.1.7 Caracterização do comportamento da matéria-prima

Para compreensão do comportamento da matéria-prima quanto ao teor de gordura, plotou-se um gráfico de controle de médias da “Série 1” que demonstra o comportamento da variável durante o mês analisado. Abaixo, Gráfico 2.

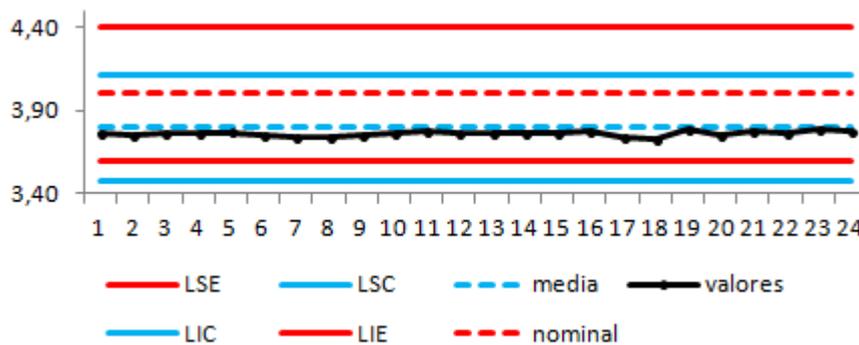


Gráfico 2: Médias - Série 1

Fonte: Dados da Pesquisa (2013)

Realizando o monitoramento do comportamento da matéria-prima através do Gráfico 2, notou-se a presença de um evento chamado “série”, do dia 6 ao 10 , uma tendência nos dias 16 ao 18, e uma mudança súbita entre o dia 18 e 19 mas, todos os valores atendem às especificações do processo.

O gráfico 2 demonstra uma nítida estabilidade dos resultados das análises ao longo do período. Ainda que haja um leve déficit no atendimento do valor

nominal que representa a especificação do processo, o gráfico demonstra que os fornecedores suprem a plataforma de recepção de forma homogênea, diferente do que se comentava no chão de fábrica.

Baseado nos mesmos dados que geraram os gráficos acima, observou-se a dispersão dos dados em um Histograma e obteve-se uma curva representativa do comportamento da dispersão dos dados da série 1.

No Gráfico 3, a demonstração da dispersão dos dados da serie 1.

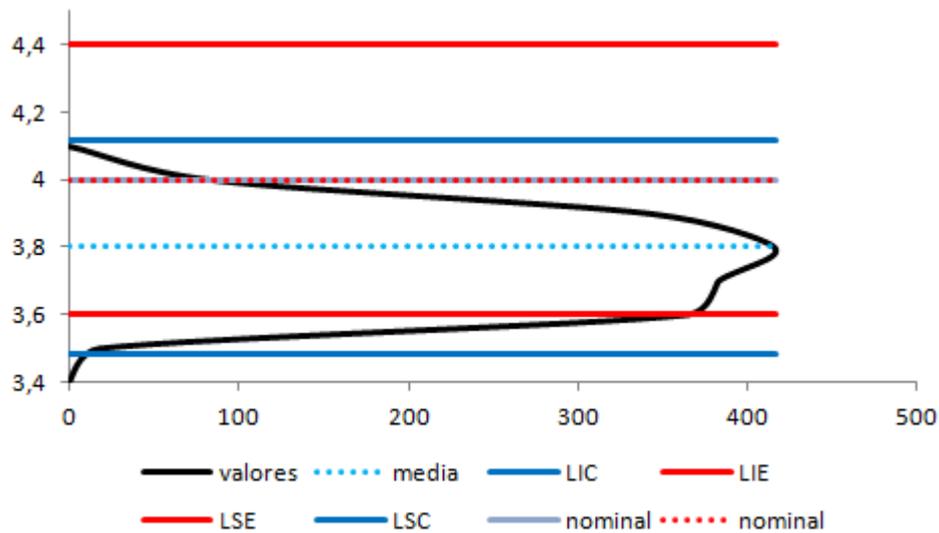


Gráfico 3: Curva de dispersão dos dados – Série 1

Fonte: Dados da Pesquisa (2013)

A curva de dispersão do gráfico anterior representa a maturidade operacional da rotina dos fornecedores de leite da empresa, uma vez que a ilustração do estreitamento dentro dos limites de especificação próximo a média representa uma frequência acumulada de aproximadamente 99% obtidos pelo somatório das frequências das classes do histograma que originou esta curva de distribuição. Isto representa que o teor de gordura da matéria-prima utilizada na “Empresa” satisfaz as especificações do processo que determina os limites de especificação em 3,8 com +/- 0,2ml de tolerância.

Para confirmar a interpretação anterior, o processo será considerado em condição de normalidade estatística, para a determinação dos índices de capacidade e capabilidade.

4.1.7.1 Capacidade do processo de recepção de leite – Cp

Determinado o desvio-padrão das amostras através do uso de funções estatísticas no software Microsoft Excell 2007, com o uso da função “=DESVPAD” obteve-se o valor de desvio-padrão 0,10g/100g. Os valores dos limites de especificação LSE e LIE são determinados pelo gestor do processo em 4,4g/100g e 3,6g/100g de leite respectivamente.

A determinação da capacidade, isto é, do potencial da matéria-prima conter um teor de gordura que atenda às especificações do processo de recepção do leite baseado na Eq (1) citada no item 2.8.4.1 obteve o valor 1,26. Uma vez calculado o índice, para a classificação qualitativa do processo. deve-se comparar o resultado com o parâmetro estabelecido por Carvalho (2005, p.284) onde podem ser definidas três classificações do processo: *incapaz* para resultado abaixo de 1, *aceitável* para resultado entre 1 e 1,33 e *capaz* para resultado a partir de 1,33.

Desta forma, a capacidade 1,26 indica que o processo é capaz de ter sua representação entre os limites de especificação.

4.1.7.2 Capabilidade do processo de recepção do leite – Cpk

Este índice mensura a proximidade da média das amostras em relação à média das especificações, isto é, mede o quanto a realidade da amostragem se aproxima do processo idealizado.

O cálculo deste índice segue a Eq (2) demonstrada no item 2.8.5.1 desta pesquisa. A determinação do desvio-padrão é a mesma do tópico anterior.

Quanto à classificação do processo em relação a sua capabilidade, o resultado obtido para este índice foi de 0,53, o menor dos dois resultados 2,13 e 0,53. Este valor indica que o processo encontra-se “deslocado” quanto ao planejado e carece de manobras gerenciais para o devido ajuste.

4.1.8 Caracterização do comportamento do processo de padronização de gordura

Realizando o monitoramento do comportamento do leite após a padronização de gordura através do Gráfico 3, notou-se a condição fora de controle no dia 2, seguida de variação súbita do dia 2 a 5 e uma instabilidade mereceria a investigação da causa que perturba a estabilidade do processo.

O Gráfico 4, demonstra as médias das amostras coletadas depois do processo de padronização de gordura.

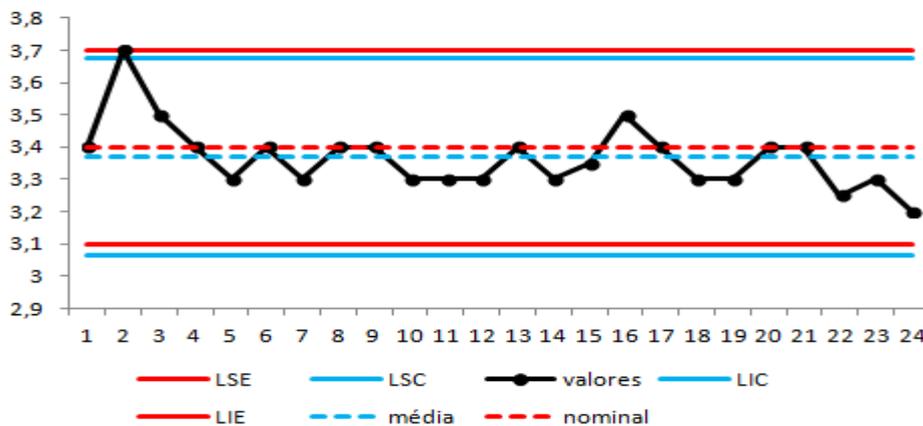


Gráfico 4: Médias - Série 2

Fonte: Dados da Pesquisa (2013)

Baseado nos mesmos dados que geraram os gráficos acima, observou-se a dispersão dos dados de um Histograma e obteve-se uma curva representativa do comportamento os dados.

No Gráfico 5, a demonstração da dispersão dos dados da serie 2.

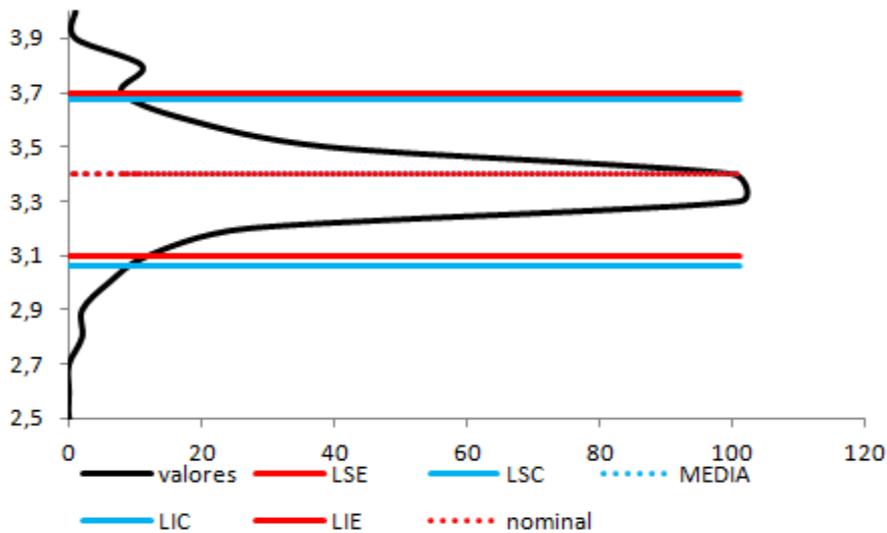


Gráfico 5: Dispersão dos dados – Série 2

Fonte: Dados da Pesquisa (2013)

A curva de dispersão do gráfico anterior representa a maturidade operacional da rotina do padronizador, uma vez que a ilustração do estreitamento dentro dos limites de especificação próximo a média representa uma frequência acumulada de aproximadamente 91,81% obtidos pelo somatório das frequências das classes do histograma que originou esta curva de distribuição. Isto representa que o teor de gordura do leite após o processo de padronização satisfaz as especificações do processo que determina a especificação em 3,4g/100g de gordura no leite com +/- 0,3g/100g de tolerância.

Para confirmar a interpretação anterior, o processo será considerado em condição de normalidade estatística, para a determinação dos índices de capacidade e capacidade.

4.1.8.1 Capacidade do processo de padronização – Cp

Determinado o desvio-padrão das amostras através do uso de funções estatísticas no software Microsoft Excell 2007, com o uso da função “=DESVPAD” obteve-se o valor de desvio-padrão 0,10g/100g. Os valores dos limites de

especificação LSE e LIE são determinados pelo gestor do processo em 3,7g/100g e 3,1g/100g de leite respectivamente.

A determinação da capacidade, isto é, do potencial padronizar o leite atendendo às especificações é baseada na Eq (1) citada no item 2.8.4.1, obtendo o valor 1. Uma vez calculado o índice, para a classificação qualitativa do processo, deve-se comparar o resultado com o parâmetro estabelecido por Carvalho (2005, p.284) onde podem ser definidas três classificações do processo: *incapaz* para resultado abaixo de 1, *aceitável* para resultado entre 1 e 1,33 e *capaz* para resultado a partir de 1,33.

Desta forma, a capacidade 1 indica que o processo é aceitável quanto à capacidade de estar entre os limites das especificações.

4.1.8.2 Capabilidade do processo de padronização – Cpk

O cálculo deste índice segue a Eq (2) demonstrada no item 2.8.5.1 desta pesquisa. A determinação do desvio-padrão é a mesma do tópico anterior.

Quanto à classificação do processo em relação a sua capabilidade, o resultado obtido para este índice foi 1,13. Este valor indica que o processo encontra-se em condições adequadas, muito próximas à que foi planejado o processo.

4.2 Respondendo às Questões da Pesquisa

A partir do monitoramento e a análise do teor de gordura do leite e após o processo de padronização foi possível detectar que o CEP pode contribuir efetivamente para a análise do comportamento do teor de gordura no processo de padronização ainda que os efeitos da anormalidade estatística dos processos recaiam sobre os índices de capacidade é estabelecida a responsabilidade inadiável de superar o índice anterior em prol da melhoria contínua dos processos defendida claramente na política de qualidade da empresa.

Após o monitoramento e análise dos resultados deste trabalho, notou-se que a implementação de ferramentas gráficas de fundamentos estatísticos auxiliaram positivamente na legibilidade do comportamento da matéria-prima e do processo de padronização.

4.3 Sugestões Apresentadas

Mediante a realização deste estudo, seguem no Quadro 5 as sugestões de melhoria ao departamento de controle de qualidade da empresa.

	Sugestão -1	Sugestão-2
O Quê?	Inserir em um POP a prática de registrar os resultados das análises em meio eletrônico.	Elaborar um índice de controle da capacidade e produtividade do processo de padronização.
Por Quê?	Permite salvaguardar e rastrear os dados para a realização de análises sobre as séries históricas.	-Possibilita o gerenciamento assistido da melhoria contínua da capacidade do processo..
Onde?	No processo de recepção e padronização de leite.	Na plataforma de recepção.
Quando?	A definir pela diretoria	A definir pela diretoria
Quem?	Departamento de Gestão da Qualidade e Departamento de CPD	Departamento de gestão da qualidade.
Como?	Estruturando banco de dados conforme os documentos do tipo Controle onde são inseridos dados referentes aos processos.	Utilizando as séries dos dados salvos em meio eletrônico.
Custo?	-	-

Quadro 4: Plano de ação 5W2H

Fonte: Dados da Pesquisa (2013)

5 CONCLUSÕES

Neste estudo foi monitorado o comportamento da presença do teor de gordura, principal variável presente no leite para a fabricação de laticínios numa usina de beneficiamento do estado de Sergipe, onde mostrou-se notória a importância do monitoramento desta variável para gestão da qualidade e, principalmente, para os investidores que desconheciam com precisão a situação dos pontos analisados neste trabalho.

A avaliação do leite recebido na plataforma e do processo de padronização normalmente subjugados pelos efeitos da sazonalidade que afeta a produção de leite no campo tornou-se mais clara com a aplicação das ferramentas gráficas do Controle Estatístico de Processo (CEP).

Desta forma, é imprescindível confirmar que o CEP deve ser visto como uma importante ferramenta de apoio gerencial, capaz de representar o comportamento dos processos, vislumbrando situações de anomalias em um processo e incentivando a execução de manobras de melhoria que aumentam a produtividade e a competitividade de mercado.

Percebeu-se que a sugestão de analisar de um processo gerou uma expectativa muito positiva no sentido de que todos deveriam estar preparados a informar com precisão qualquer questionamento feito sobre suas rotinas, mas os processos não tinham meios de falar com o pesquisador. Mesmo assim, a experiência de estágio foi gratificante, favoreceu um crescimento acadêmico e pessoal, além de aprendizados que só são possíveis na prática, com a supervisão de profissionais experientes. No que tange as dificuldades, a ausência de absorção da atividade estágio por parte dos empresários, não foi fácil encontrar em Aracaju e Grande Aracaju uma empresa que abrisse as portas para tal estágio. Fez-se necessário partir para outras cidades do interior de Sergipe em busca de uma Empresa disposta a aceitar o estágio. Após ter encontrado a Empresa e firmado o vínculo de estágio entre as partes – Empresa, Instituição e Aluno, partiu-se para providências pessoais, como hospedagem e alimentação, uma vez que não era viável viajar todos os dias, o que gerou um custo. Mas, apesar dessas dificuldades,

a motivação impulsionou o enfrentamento dos obstáculos e o cumprimento da carga horária e das exigências do Estágio.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC-Controle da qualidade total** (no estilo japonês). Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 1999.

COLEHGHI, Vitor Mature. **O & M e qualidade total**: uma interpretação perfeita. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

CARVALHO, Marly Monteiro. **Gestão da qualidade**: teoria e casos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 2ª reimp.

CASTANHEIRA, Ana Carolina Guimarães. **Manual básico de controle de qualidade de leite e derivados**. São Paulo: CapLab Indústria e Comércio LTDA, 2010.

CONTADOR, José Celso (e cols.). **Gestão de operações**. 3. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2010.

DANTAS, Isabel Silva. **Manual de boas práticas de fabricação**. Nossa Senhora do Socorro: "Empresa", 2011.

DANTAS NETO, Raimundo Correa. **Controle estatístico do processo de produção de gás**. Sergipe: FANESE, 2011.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2001.

GONÇALVES, Hortência de Abreu. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. São Paulo: Avercamp, 2005.

GROSMAN, Leyre Soares de Barros. **Boas práticas de laboratório análises físico-químicas e microbiológicas em leite e derivados**. Nossa Senhora da Glória: CapLab Indústria e Comércio LTDA, 2011.

KRAJEWSKI, Lee J. **Administração de produção e operações**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LAPONI, Juan Carlos. **Estatística usando Excel**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

MARSHAL JUNIOR, Isnard; CIERCO, Agilberto Alves; ROCHA, Alexandre Varanda; MOTA, Edmardson Bacelar; LEUSIN, Sérgio. **Gestão da qualidade**. 8.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. **Qualidade**: Enfoque/Ferramentas. São Paulo: Artliber, 2001.

MONTGOMERY, Douglas C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. 4.ed. Trad. Ana Maria Lima de Farias e Vera Regina Lima de Farias e Flores. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2.ed., rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

RODRIGUES, M. V. **Ações para a qualidade GEIQ: gestão integrada para a qualidade padrão seis sigma, classe mundial**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

ROSENFELD, Henrique. **Gestão para desenvolvimento de produtos uma referência para melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

STEVENSON, William. J. **Administração das operações de produção**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

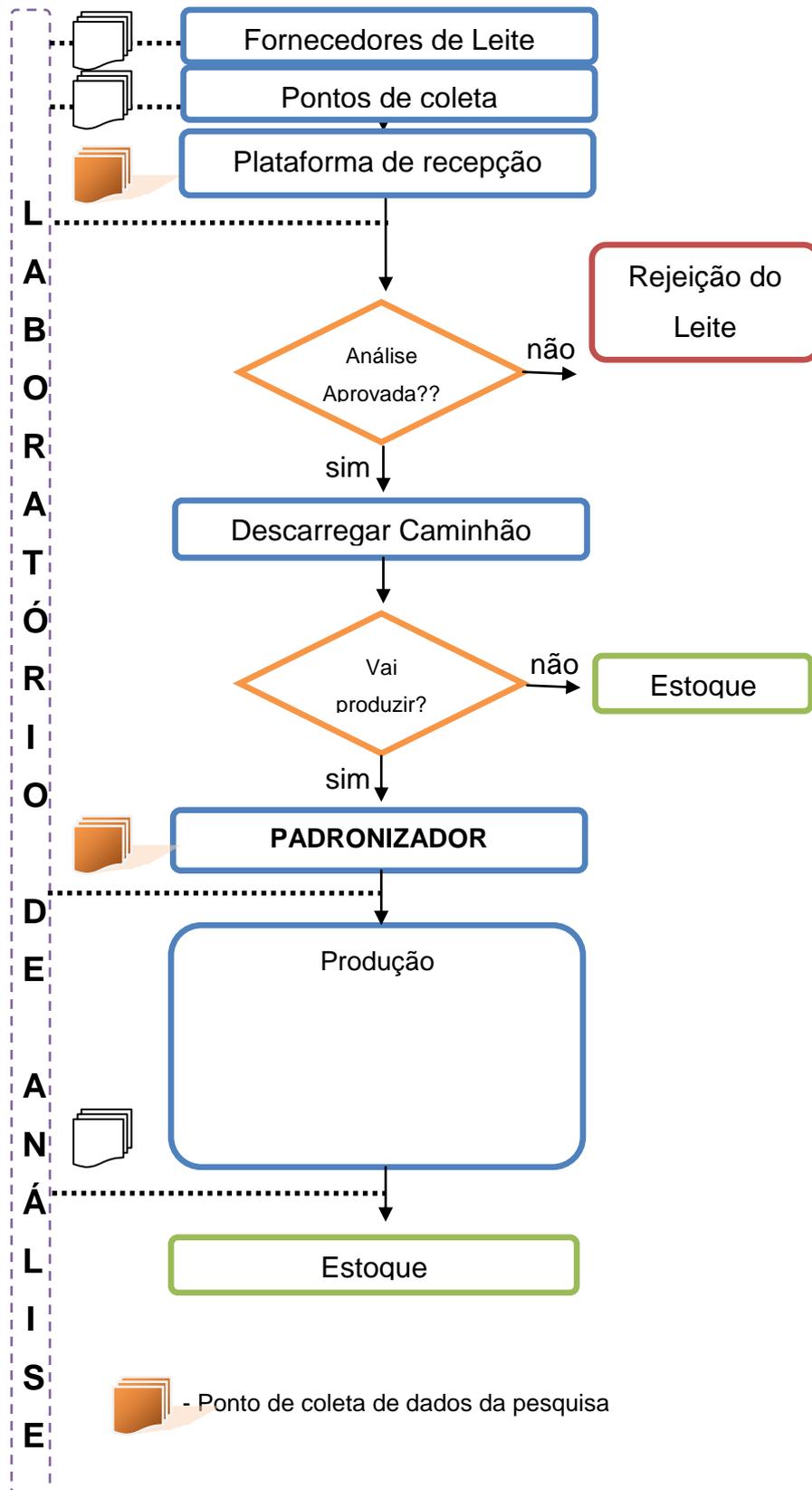
VIEIRA, Sônia. **Estatística para a qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

VERGARA, Sylvia Constante. **Projetos e pesquisa em administração**. 13.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

WEBSTER, Allen L. **Estatística aplicada à administração e economia**. Trad. Maria Cecília Sonoe Oliva e Helena Maria Ávila de Castro. Revisão técnica Cláudia Monteiro Peixoto. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

APÊNDICES

APÊNDICE A – FLUXOGRAMA DE RECEPÇÃO DE LEITE NA PLATAFORMA



APÊNDICE B – SÉRIE DE DADOS EXTRAÍDOS À MONTANTE DO PROCESSO

série de entrada																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
3,8	3,8	4	3,9	3,8	3,9	3,8	3,8	3,8		3,8	3,9	3,8	3,7	3,8	3,8	3,6	3,6	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9				
3,9	3,6	3,8	3,6	3,9	3,6	3,8	3,9	3,9	3,7	3,8	3,8	3,8	3,7	3,9	3,9	3,6	3,6	3,8	3,6	3,6	3,8	3,8	3,8				
3,6	3,8	3,7	3,7	3,6	3,7	3,7	3,6	3,6	3,9	3,7	3,7	3,7	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7				
3,5	3,6	3,9	3,9	3,6	3,8	3,8	3,6	3,6	4	3,8	3,7	3,8	3,9	3,6	3,9	3,6	3,6	3,8	3,9	3,9	3,9	3,7	3,6	4			
3,8	3,7	3,7	3,7	3,8	3,9	3,7	3,8	3,8	3,5	3,7	3,6	3,7	3,8	3,8	3,8	3,6	3,7	3,9	3,8	3,7	3,6	3,6	3,8				
3,9	3,9	3,6	3,8	3,7	4	3,6	3,9	3,9	3,9	3,6	3,8	3,6	3,6	3,8	3,7	3,6	3,7	3,8	3,6	3,8	3,7	3,8	3,6				
3,8	3,8	3,8	4	3,8	3,8	3,6	3,8	3,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,9	3,9	3,9	3,8	3,6	3,6	3,8	4	3,8	3,7	3,8				
3,9	3,6	3,8	3,6	3,9	3,8	3,6	3,9	3,9	3,8	3,8	3,9	3,8	3,7	3,8	3,8	3,7	3,6	3,8	3,7	3,6	3,8	3,7	3,6	3,9	3,8		
3,8	3,8	3,9	3,8	4	3,6	3,8	3,8	4	3,7	3,9	4	3,9	3,8	3,6	3,6	3,7	3,6	3,9	3,8	3,8	3,8	4	4				
3,8	3,7	3,6	3,6	3,8	3,8	3,9	3,9	3,8	3,8	3,8	3,7	3,8	3,7	3,8	3,9	3,7	3,6	4	3,9	3,6	3,7	3,8	3,9				
3,9	3,8	3,6	3,9	3,8	3,7	3,8	3,9	3,9	3,6	3,7	3,9	3,8	3,9	3,6	3,8	3,7	3,6	3,8	3,8	3,9	3,6	3,7	3,8				
3,8	3,9	3,6	3,8	3,8	3,7	3,8	3,8	3,8	3,7	3,8	3,6	3,6	3,6	3,8	3,7	3,6	3,6	3,9	3,7	3,8	3,8	3,6	3,7				
3,6	4	3,8	3,7	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,9	3,7	3,6	3,8	3,6	3,9	3,6	3,7	3,8	3,9	3,7	3,8	3,9	3,7	4	3,8		
3,7	3,8	4	3,7	3,7	3,9	3,6	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	3,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,6	3,8	3,6				
3,6	3,7	3,9	3,7	3,6	3,9	3,7	3,6	3,6	3,9	3,7	3,9	3,7	3,7	3,9	3,8	3,9	3,6	3,7	3,6	3,7	3,6	3,7	3,7	3,6	3,8		
3,8	3,9	3,7	3,8	3,9	3,8	3,8	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	3,7	3,6	3,8	4	3,9	3,7	4	3,7	3,8	4	3,7	3,9				
3,6	3,6	3,8	3,6	3,7	3,6	3,8	3,6	3,6	3,6	3,8	3,6	3,8	4	3,6	3,9	3,6	3,7	3,8	3,9	3,6	3,7	3,8	3,9	3,9	3,6		
3,7	3,7	3,6	3,9	4	3,7	3,6	3,8	3,8	3,9	3,7	3,9	3,7	3,6	3,9	3,6	3,7	3,7	3,7	3,8	3,9	3,7	3,8	3,9	3,9	3,8		
3,8	3,8	3,9	3,6	3,6	3,6	3,7	3,6	3,6	3,8	3,6	3,6	3,6	3,8	3,8	3,7	3,7	3,6	3,8	3,9	3,6	3,9	3,8	3,7				
3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,9	3,7	3,8	3,6	3,6	3,9	3,9	3,8	3,9	3,8	3,7	3,7	3,9	3,6	3,7	3,6	3,8	3,8				
3,7	3,9	3,7	3,9	3,9	3,8	3,6	3,8	3,9	3,9	3,9	3,6	3,6	3,5	3,8	3,9	3,7	3,6	3,8	3,6	3,8	3,6	3,8	3,8	3,9	3,9		
3,9	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,8	3,6	3,6	3,9	3,8	3,7	3,8	3,7	3,8	3,9	3,9	3,7	3,7		
3,6	3,7	3,9	3,7	3,9	3,6	3,7	3,9	3,8	3,7	3,7	3,8	3,9	3,9	3,9	3,7	3,6	3,7	3,9	3,7	3,6	3,9	3,7	3,6	3,9	3,8		
3,8	3,9	3,8	3,9	3,7	3,7	3,8	3,6	3,9	3,9	3,8	3,6	4	3,6	4	3,8	3,9	3,6	3,6	3,9	3,7	3,8	3,8	3,6				
3,9	3,8	3,8	3,7	4	3,8	4	3,9	3,7	3,8	3,8	3,9	3,7	3,9	3,7	3,9	3,7	4	4	3,8	3,9	3,7	3,9	3,9				
3,6	3,6	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	3,7	3,8	3,6	3,7	3,8	3,6	3,7	3,9	3,8	3,8	3,9	3,8	3,5	3,7	3,9	3,7	3,8				
3,7	3,9	3,6	4	3,7	3,7	3,6	3,6	3,7	3,9	3,6	3,7	3,9	4	3,8	3,6	4	3,7	3,9	3,6	3,9	3,6	3,9	3,6	3,9			
3,9	3,7	3,9	3,6	3,9	3,7	3,8	3,8	3,6	4	3,8	3,8	3,7	3,6	3,6	3,9	3,6	3,6	3,5	4	3,8	3,9	3,8	3,9				
3,6	3,8	3,8	3,9	3,8	3,8	3,9	3,7	3,8	3,6	3,9	4	3,8	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8	3,6	3,9	3,7	3,8	3,8				
3,7	3,7	3,7	3,6	3,6	3,6	3,7	3,9	3,9	3,5	4	3,6	3,9	3,9	3,9	3,8	3,8	3,9	3,9	3,9	4	4	3,6	3,7				
3,6	3,8	3,9	3,9	3,8	4	3,6	3,8	3,7	3,8	3,8	3,8	3,6	3,8	3,6	4	3,7	3,8	3,6	3,7	3,9	4	3,7	3,9				
3,8	3,8	3,9	3,6	3,6	3,7	3,8	3,7	4	3,8	3,7	3,9	3,8	3,9	3,7	3,6	3,9	3,7	3,7	3,9	3,9	3,9	3,7	3,6	3,8			
3,7	3,5	3,6	3,7	3,7	3,9	4	3,6	3,6	3,7	3,9	4	3,9	3,8	3,5	3,7	3,6	3,6	3,8	3,8	3,7	3,9	3,9	3,9	3,6			
3,8	3,6	4	3,7	3,6	3,8	3,6	3,6	3,7	3,8	3,8	3,6	3,7	3,6	3,8	3,8	3,8	3,9	3,6	3,6	4	3,8	3,8	3,8				
3,6	4	3,7	3,7	3,9	3,6	3,7	3,8	3,9	3,7	3,9	3,7	3,8	3,7	3,6	3,7	3,7	3,8	3,9	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7	3,8			
3,9	3,9	3,7	3,6	3,7	3,7	3,9	3,7	3,6	3,9	3,8	3,9	3,9	3,8	3,9	3,9	3,8	3,6	3,8	3,9	3,7	3,8	3,9	3,6				
3,5	3,6	3,8	3,8	3,6	3,8	3,6	3,9	3,8	3,6	3,7	3,6	3,6	3,9	3,7	3,6	3,7	3,8	3,8	3,7	3,6	3,6	4	3,9				
4	3,8	3,6	3,9	3,8	3,7	3,7	3,7	3,6	3,8	3,8	3,8	3,7	3,6	3,9	3,8	3,9	3,7	3,9	3,8	3,7	3,7	3,6	3,6				
3,9	3,9	3,7	3,7	4	3,9	3,8	3,5	3,8	3,9	3,7	3,7	3,9	3,8	3,8	3,7	3,6	3,9	3,7	3,6	3,8	3,6	3,7	3,9				
3,7	3,7	3,7	3,8	3,9	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7	3,8	3,7	3,8	3,7	3,9	3,9	3,8	4	3,9	3,8	3,7	3,9	3,8	3,7				

ANEXOS

