



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE
ALIMENTOS

COORDENADOR DE ESTÁGIOS: JOSÉ MIGUEL MULLER

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

HARBOR INFORMÁTICA INDUSTRIAL

SUPORTE E IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE CONTROLE ESTATÍSTICO DE
PROCESSO

KAROLINA MADELLA

FLORIANÓPOLIS, SC

2013

KAROLINA MADELLA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO
HARBOR INFORMÁTICA INDUSTRIAL
SUPORTE E IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE CONTROLE ESTATÍSTICO
DE PROCESSO

Relatório de Estágio submetido à Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a aprovação na disciplina: EQA 5612 – Estágio Supervisionado em Indústria de Alimentos II.

Orientador: Prof. Dr. Glaucia M. Falcão de Aragão

Supervisor de Estágio: Eng. Andréa Acordi de Melo

Florianópolis, SC

2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS
COORDENADORIA DE ESTÁGIO/EQA

AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO

(Para uso do Supervisor)

1. IDENTIFICAÇÃO:

Nome: Karolina Madella
Nº de Matrícula: 07245018 Fase: 10ª
Curso: Eng. Alimentos
Coordenador de Estágios: Iosi Riquel Kullin
Nome do Supervisor: Andréia Acácia de Melo
Local do Estágio: Harbor Informática Industrial
Endereço: R. Lays Linhares, 389
Fone: 33332249 Cidade: Florianópolis Estado: SC

2. AVALIAÇÃO (Nota de 01 a 10)

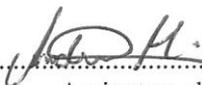
Conhecimentos Gerais: 9
Conhecimentos específicos: 9,5
Assiduidade: 10
Criatividade: 9,5
Responsabilidade: 10
Iniciativa: 9,5
Disciplina: 10
Sociabilidade: 10

Média: 9,7

Outras Observações:

.....
.....
.....
.....
.....

Data da Avaliação: 17/07/13



Assinatura do Supervisor

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1 Controle Estatístico de Processo (CEP)	5
1.2 Cartas de Controle	6
2. EMPRESA	8
3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	9
3.1 Suporte a usuários de software de CEP	9
3.2 Implementação de projetos para coleta e análise de dados CEP	10
3.3 Preparação de material para auxílio a venda de sistema CEP	10
4. COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES	11
REFERÊNCIAS	12

1. INTRODUÇÃO

1.1 Controle Estatístico de Processo (CEP)

A ênfase para buscar melhorias da qualidade deve ser concentrada em melhoramentos contínuos, atitudes que, promovidas continuamente, permitam reconhecer os problemas, priorizar ações corretivas, implantá-las e dar sequência a postura pró-ativa, agindo corretamente (Silva, 1999).

A utilização de métodos estatísticos não garante a solução de todos os problemas de um processo, porém é uma maneira racional, lógica e organizada de determinar onde eles existem, sua extensão e a forma de solucioná-los. Esses métodos podem ajudar na obtenção de sistemas que assegurem uma melhoria contínua da qualidade e da produtividade ao mesmo tempo (Chambers & Wheeler, 1992; Carneiro Neto, 2003; Moreira, 2004).

O Controle Estatístico de Processo (CEP) pode ser descrito como um conjunto de ferramentas de monitoramento *on-line* da qualidade. Com tais ferramentas, consegue-se uma descrição detalhada do comportamento do processo, identificando sua variabilidade e possibilitando seu controle ao longo do tempo, através da coleta continuada de dados e da análise e bloqueio de possíveis causas especiais, responsáveis pelas instabilidades do processo em estudo, conforme dados de nossos estudos (Alencar, 2004) e também confirmados por Cortivo (2005). O Controle Estatístico de Processo abrange a coleta, a análise e a interpretação de dados com a finalidade de resolver um problema particular (Paranthaman, 1990).

A ideia principal do CEP é melhorar os processos de produção com menos variabilidade proporcionando níveis melhores de qualidade nos resultados da produção. É muito comum nas fábricas que processos industriais não sejam otimizados no sentido de serem caracterizados por altos níveis de eficiência, no entanto, dentro do CEP existem ferramentas para monitorar o processo e, portanto, melhorá-lo. (Paladini, 2002; Carvalho & Paladini, 2005).

A eficácia da utilização do CEP baseia-se no seguinte conceito: se um processo ocorre sob condições conhecidas e estas são cuidadosamente mantidas, este processo estará sujeito apenas aos efeitos de Causas Comuns - que definem a posição e a dispersão do processo, configurando-se por uma Distribuição Normal. Assim, sendo um processo conhecido, pode-se prever toda sua ocorrência (Pinton, 1997).

Agir no processo é, antes de tudo, evitar defeitos, independente de onde eles possam manifestar-se. Este é o princípio do Controle Estatístico de Processos, que, além de atuar sobre o processo produtivo, sem se fixar, portanto, no produto em si, utiliza-se da Estatística como instrumento básico para a organização, tratamento e análise das

informações do processo. O Controle Estatístico de Processo opera preventivamente; utiliza-se de uma base objetiva de análise; tem atuação abrangente: não se limita a alguns casos específicos, mas à produção como um todo, e, enfim, permite adequada avaliação da qualidade (Paladini, 1990; Diniz, 2001).

1.2 Cartas de Controle

Na estratégia do CEP, processos são controlados efetuando-se medições de variáveis de interesse em pontos espaçados no tempo e registrando os resultados em cartas de controle. As cartas de controle são as ferramentas principais utilizadas no controle estatístico de processo e têm como objetivo detectar desvios de parâmetros representativos do processo, reduzindo a quantidade de produtos fora de especificações e os custos de produção. Sua utilização pressupõe que o processo seja estatisticamente estável, isto é, não haja presença de causas especiais de variação ou, ainda e de outra forma, que as sucessivas amostragens representem um conjunto de valores independentes ou não correlacionados. Este pressuposto quase sempre não é atendido e muitas vezes leva à utilização das cartas de controle com limites inadequados e com a frequente ocorrência de alarmes (pontos fora ou próximos aos limites da carta) sem que, necessariamente, representem a presença de uma causa especial (Juran, 1992; Ogunnaike & Ray, 1994; Montgomery, 2004).

Os gráficos de controle representam uma das técnicas estatísticas que servem de apoio ao controle da qualidade de um processo, fornecendo evidências de suas variações tanto de caráter aleatório quanto de caráter determinável. Eles permitem que se possa atuar no processo de forma preventiva, corrigindo possíveis desvios de qualidade, em tempo real, no momento em que eles estão ocorrendo, não deixando que a situação de possibilidade de ocorrência de não conformidade perdure e acabe com uma possível reprovação do lote final. (Toledo, 1987).

É importante destacar que um gráfico de controle não permite a identificação de quais são as causas especiais de variação que estão atuando em um processo fora de controle estatístico, mas ele processa e dispõe informações que podem ser utilizadas na identificação destas causas (Werkema, 1995).

As cartas ou gráficos de controle consistem em uma linha central, um par de limites de controle, um dos quais se localiza abaixo e outro acima da linha central, e valores característicos marcados no gráfico representando o estado de um processo. Se todos esses valores marcados estiverem dentro dos limites de controle, sem qualquer tendência particular e a disposição dos pontos dentro dos limites for aleatória, o processo é considerado sob controle. Entretanto, se os pontos incidirem fora dos limites de controle ou apresentarem uma disposição atípica, o processo é julgado fora

de controle (Kume, 1993; Vieira, 1999). A Figura 1 representa num mesmo gráfico, o mesmo processo em controle e fora de controle.

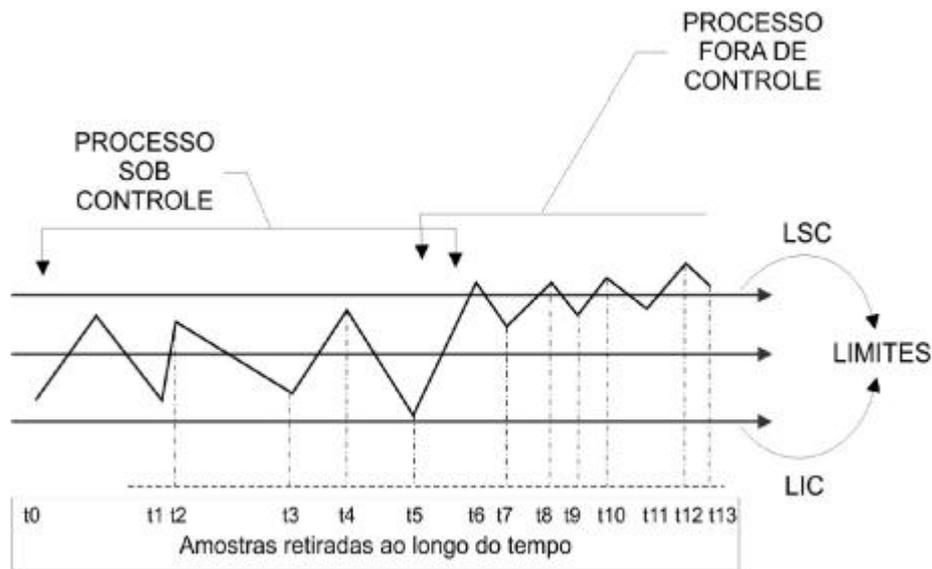


Figura 1. Representação gráfica de processos sob controle e fora de controle.

Fonte: Carneiro Neto, 2003.

O modelo estabelecido por Shewart utiliza a média aritmética dos valores resultantes das medições realizadas de forma amostral, como medida de posição do processo. Fixa três desvios - padrões acrescidos à média, definindo o Limite Superior de Controle (LSC) e três desvios - padrões decrescidos à média, definindo o Limite Inferior de Controle (LIC) do processo (Pinton, 1997; Thompson & Koronacki, 1993).

Existem dois tipos básicos de cartas de controle de qualidade: as cartas baseadas em variáveis e as cartas baseadas em atributos. As cartas por atributos referem-se a situações que podem ser traduzidas por um sistema binário do tipo <<0>> ou <<1>>, em que cada amostra inspecionada é testada para determinar se está ou não conforme com os requisitos. Os controles de atributos são aqueles que se baseiam na verificação da presença ou ausência de um atributo, ou seja, quando as medidas representadas no gráfico resultam de contagens do número de itens do produto que apresentam uma característica particular de interesse (atributo). Alguns exemplos são os gráficos de controle para o número de peças cujos diâmetros não satisfazem às especificações (peças defeituosas) (Werkema, 1995; Pinto et al., 2003).

As cartas por variáveis baseiam-se na distribuição contínua das medições que podem de certa forma medir o grau de aceitabilidade ou a não aceitabilidade. Variáveis são características cujo resultado está associado a algum tipo de medição, como, por exemplo, velocidade, tempo, comprimento, resistência, etc (Alves, 2003). Os controles

de variáveis são aqueles que se baseiam em medidas das características de qualidade (Carneiro Neto, 2003), ou seja, quando a característica da qualidade é expressa por um número em uma escala contínua de medidas (Werkema, 1995). As cartas de controle de qualidade, quer por variáveis quer por atributos, desenvolvidas com base em algumas características de qualidade ajudam a manter o produto sob controle (Lachman et al., 2001).

O controle da média do processo ou é usualmente feito através do gráfico de controle para médias, ou gráfico de \bar{x} . A variabilidade do processo pode ser monitorada tanto através do gráfico de controle para o desvio padrão, chamado gráfico S como para o gráfico de amplitude, chamado gráfico R. A diferença básica entre os gráficos S e R é que o primeiro se aplica a casos onde o número de amostras é moderadamente grande. Exemplificando melhor a função de cada gráfico, observa-se que através do gráfico de \bar{x} , monitora-se a variabilidade entre amostras e através do gráfico de S monitora-se a variabilidade dentro da amostra (ASFQC, 1986; Thompson & Koronacki, 1993).

As cartas de controle são úteis para realçar os valores dos parâmetros analisados que permitem verificar a variação no lote ou entre lotes, por acompanhamento da variação da média de uma especificação, como seja a dureza de um comprimido ou o doseamento de uma substância ativa (Lachman et al., 2001).

O presente relatório de estágio curricular obrigatório, realizado na HarboR Informática Industrial, teve como objetivo principal estudar o sistema de Controle Estatístico de Processo aplicado em indústrias, através da realização de suporte, implantação do sistema CEP, implementação de projetos para a coleta e análise de dados CEP, entre outros trabalhos.

2. EMPRESA

A HarboR é uma empresa de engenharia que desenvolve e integra sistemas industriais para planejamento e controle de produção, englobando:

- Planejamento e programação de produção;
- Controle e gerenciamento de produção (controles de recursos, materiais e informações);
- Planejamento e controle de qualidade (controle estatístico, auditorias e indicadores de desempenho);
- Coleta de dados de produção e qualidade;
- Integração de sistemas industriais e administrativos;

- Genealogia e rastreabilidade de produtos;
- Gerenciamento de documentação e dados de processo.

A empresa conta com profissionais especializados nas áreas de Manufatura e Tecnologia da Informação, fornecem soluções completas envolvendo: concepção, implementação, fornecimento de hardware e software, instalação, treinamento e manutenção.

As soluções HarboR apresentam como diferenciais:

- Foco na eficácia;
- Soluções desenhadas especificamente para cada empresa e necessidade;
- Sistemas robustos e escaláveis, especialmente desenvolvidos para o ambiente industrial;
- Sistemas concebidos e implementados por engenheiros com experiência industrial;
- Gerenciamento integral de projetos.

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A primeira semana de atividades na HarboR Informática Industrial foi reservada para o estudo de materiais que a empresa possui, relacionados à CEP, para que desse início o processo de ambientação com os assuntos tratados pela empresa. Nas semanas seguintes, paralelo às atividades de estudos de materiais, foram ministrados treinamentos de Introdução ao Controle Estatístico de Processo e Técnicas Básicas de InfinityQS, onde tive a possibilidade de me aprofundar ainda mais nos projetos desenvolvidos pela empresa, conhecer melhor o software (InfinityQS) que ela representa e quais serviços são fornecidos aos clientes.

3.1 Suporte a usuários de software de CEP

Após a ambientação com a empresa, deu-se início as atividades de suporte aos clientes. Via e-mail ou por telefone, os clientes entravam em contato com a HarboR para solucionar problemas e dúvidas que surgiam com a utilização do software da InfinityQS. Chegavam até o suporte desde problemas mais básicos como, cadastrar funcionários no banco de dados, fazer filtros em relatórios, entre outros; até problemas

mais complexos como, reestruturar banco de dados desorganizados e sem padrão de registros.

O suporte também era acionado para a solução de problemas técnicos como registros de licenças corrompidos, problemas de integração de instrumentos ao software e também dúvidas sobre as possibilidades que o programa fornecia para tratar os dados nele registrado.

3.2 Implementação de projetos para coleta e análise de dados CEP

A atividade de desenvolver os projetos de coleta de registros estava baseada em conhecer o processo de produção da empresa para saber onde que as coletas deveriam ser feitas e como apresentar este projeto de forma clara e que estivesse dentro da realidade do operadores.

Participei da implementação de um programa de qualidade desenvolvido pela Mondelez Internacional, unidade de Curitiba, que utilizou como ferramenta principal o InfinityQS. Para realizar este trabalho foi preciso visitar a fábrica para conhecer o processo de produção e entender os padrões e objetivos do projeto.

Fui responsável por desenvolver projetos para os laboratórios de controle de qualidade da planta de chocolate. Nesta etapa foi estudado os formulários em papel que deveriam ser reformulados para serem implementados no InfinityQS. Reuniões com os responsáveis do controle de qualidade dos laboratórios foram realizadas para discutir o objetivo dos formulários, como eles eram preenchidos e como eles deveriam ser apresentados.

A etapa seguinte era desenvolver os projetos que iriam controlar os procedimentos registrados nos laboratório, tais como verificação de instrumentos, controle de reagente e registros diários. Após finalizados os projetos, eles passavam pela etapa de validação com os supervisores, para posteriormente serem implementados nas estações de trabalho onde seriam utilizados.

3.3 Preparação de material para auxílio a venda de sistema CEP

O objetivo desta etapa do estágio foi revisar os materiais didáticos utilizados pela Harbor para ministrar os treinamentos de capacitação para clientes que possuem o

software. Para isso foi feito os exercícios passo a passo que estavam nas apostilas para avaliar cada etapa de desenvolvimento e verificar se as instruções estavam claras.

Outra atividade deste período foi ajudar em traduções de materiais já desenvolvidos pela empresa Infinity, para que pudessem ser utilizados pelos clientes brasileiros.

Nesta etapa foi possível desenvolver ainda mais meus conhecimentos sobre o InfinityQS, e saber identificar possíveis problemas de configurações de projetos e criação de banco de dados que pudessem surgir posteriormente nas indústrias que possuem este programa.

4. COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

Com esta experiência pude entender melhor a importância do controle de qualidade numa indústria e como o CEP é uma ferramenta importante para auxiliar neste controle. Utilizando o CEP se reduz a necessidade de selecionar ou inspecionar seu produto final, pois o controle é feito em tempo real com a produção.

O CEP além de controlar o processo também permite compreender o seu comportamento, para que se possa continuamente melhorar os resultados. É uma ferramenta que aumenta a produtividade e também diminui os riscos de produção não conforme. Portanto, conhecendo seu processo é possível saber o momento certo para se fazer ajustes e assim evitar interferências desnecessárias que aumentarão a variação do processo.

Este estágio também me proporcionou a oportunidade de conhecer diferentes linhas de processo de uma indústria de alimentos. Pude ver na prática como o controle de qualidade é feito numa linha de produção e como ele pode ser aplicado para diferentes tipos de indústrias, pois a finalidade é a mesma: qualidade do produto final e controle do processo.

Desenvolvi minhas habilidades com informática, pois tive que fazer configurações de banco de dados industriais, trabalhei com organização de dados em tabelas, importação e exportação de arquivos em diferentes formatos e para programas distintos, conheci um pouco mais do sistema de armazenamento de informações de uma empresa e como é possível integrar diferentes etapas de um processo de produção para que se tenha rastreabilidade de produtos, controle da qualidade e registros organizados.

REFERÊNCIAS

- Alencar, J. R. B.; Souza Júnior, MB; Rolim Neto, P.J.; Lopes, C. E. **Uso de controle estatístico de processo (CEP) para validação de processo de glibenclamida comprimidos.** Rev Bras Farm 2004; 85(3):115-9.
- Alves, E. P. **Como lidar com a característica de baixo volume de produção e alto mix de produtos no controle estatístico de processos.** Dissertação. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais; 2003.
- ASQC. American Society For Quality Control. **Statistical process control manual.** Milwaukee, ASQC, 1986.
- Carvalho, M. M.; Paladini, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e casos.** Rio de Janeiro: Editora Campus, 2005. 355p.
- Carneiro Neto, W. **Controle estatístico de processo CEP.** Recife: UPE-POLI; 2003.
- Chambers, D. S.; Wheeler, D. J. **Understanding statistical process control.** 2.ed. Knoxville: SPC Press, 1992. p.12-20.
- Cortivo, Z. D. **Aplicação do Controle Estatístico de Processo em seqüências curtas de produção e análise estatística de processo através do planejamento econômico.** [Dissertação] Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2005.
- Diniz, M. G. **Desmistificando o controle estatístico de processo.** São Paulo: Artliber; 2001. p.39-62.
- Juran, J. M. **A qualidade desde o projeto.** São Paulo: Pioneira, 1992. p.285.
- Kume, H. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade.** São Paulo: Ed. Gente; 1993. p.98-148.
- Lachman L.; Lieberman, H. A.; Kanig J. L. **Teoria e prática na indústria farmacêutica.** Lisboa: Fundação Coloutre Gulbekian, 2001. p.1379-88.
- Montgomery, D. C. **Introdução ao controle estatístico de qualidade.** 4.ed. Rio de Janeiro: LTC; 2004. p.220-48.
- Moreira, D. A. **Administração da produção e operações.** São Paulo: Pioneira; 2004. p.561.
- Ogunnaiké, B. A.; Ray, W.H. **Process dynamics, modeling and control.** New York: Oxford University Press; 1994. p.531.
- Paladini, E. P. **Avaliação estratégica da qualidade.** São Paulo: Atlas; 2002. p.64-114.
- Paladini, E. P. **Controle de qualidade: uma abordagem abrangente.** São Paulo: Atlas; 1990. p.127-167.

Paranthaman, D. **Controle de qualidade**. São Paulo: McGraw-Hill Ltda; 1990. p.118-212.

Pinto, T. J. A.; Keneko, T. M.; Ohara, M. T. **Controle biológico de qualidade de produtos farmacêuticos, correlatos e cosméticos**. 2.ed. São Paulo: Atheneu Editora; 2003. p.33-5.

Pinton, D. H. **Controle estatístico de processo**. São Paulo, Rev IMES 1997; (40):35-8.

Silva, L. S. C. V. **Aplicação do controle estatístico de processos na indústria de laticínios Lactoplasa: um estudo de caso**. [Dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 1999.

Thompson, J. R.; Koronacki, J. **Statistical process control for quality improvement**. London: Chapman & Hall; 1993. p.1-45.

Toledo, J. C. **Qualidade industrial: concertos, sistemas e estratégias**. São Paulo: Atlas; 1987. p.124.

Vieira, S. **Estatística para a qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços**. Rio de Janeiro: Elsevier; 1999. p.38.

Werkema, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG; 1995. v.2, p.197 -284.