

Estabelecimento de nova meta de sobrepeso em biscoitos: estudo de caso em uma empresa no agreste Pernambucano

Rodrigo Santana (UNIFAVIP/WYDEN) rodrigomais@live.com
Jefferson Evair (UNIFAVIP/WYDEN) Jefferson_evair@Hotmail.com
Jean Turet (UNIFAVIP/WYDEN) jeanturet@gmail.com

Resumo:

As empresas têm a necessidade de melhorar de forma contínua seus processo de produção e venda de produtos, para que assim se mantenham competitivas diante um mercado onde a economia vem demandando processos cada vez mais eficientes. O setor de alimentos vem sendo um dos mais resistentes da economia brasileira, isto porque tem investido cada vez mais na fabricação e em produtos de maior valor agregado que encontram espaços no mercado internacional, mantendo-se forte diante dos demais setores. Neste contexto, um dos principais problemas enfrentados por empresas mundiais esta no desperdício associado ao sistema produtivo. Especificamente na industria alimentícia, o desperdício pode estar associado ao sobrepeso de massa nos produtos. Este estudo tem como objetivo propor uma meta de sobrepeso diferenciada para um produto específico que vem apresentando problemas de sobrepeso da linha de produtos populares de uma empresa localizada no agreste de Pernambuco. Como resultado verificou-se que uma meta mais realista de sobrepeso seria mais fácil de ser conquistada, bem como traria resultados mais expressivos para a empresa, diminuindo, assim, o sobrepeso em produtos.

Palavras chave: Desperdício, Industria Alimentícia, Sobrepeso.

Establishment of a new goal of overweight in biscuits: a case study in a company in Pernambuco Brazil

Abstract

Companies have the need to continuously improve their production and sales process so that they remain competitive in a market where the economy has been demanding increasingly efficient processes. The food sector has been one of the most resilient in the Brazilian economy, because it has invested more and more in the manufacturing and in products of greater added value that find spaces in the international market, remaining strong in front of the other sectors. In this context, one of the main problems faced by global companies is the dismissal associated with the production system. Specifically, in the food industry, waste may be associated with overweight in products. This study aims to propose a differentiated overweight goal for a specific product that has been presenting overweight problems in the popular product line of a company located in the rural area of Pernambuco. As a result, it was found that a more realistic goal of being overweight would be easier to achieve, and would bring more expressive results to the company, thus reducing overweight in products.

Key-words: Waste, Food Industry, Overweight.

1. Introdução

As empresas têm a necessidade de melhorar de forma contínua seus processo de produção e venda de produtos, para que assim se mantenham competitivas diante um mercado onde a economia vem demandando processos cada vez mais eficientes. O setor de alimentos vem sendo um dos mais resistentes da economia brasileira, isto porque tem investido cada vez mais na fabricação e em produtos de maior valor agregado que encontram espaços no mercado internacional, mantendo-se forte diante dos demais setores.

Segundo o Relatório Anual de 2016 da Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA), o faturamento da indústria de alimentos neste ano foi em torno de R\$ 614,3 bilhões, um faturamento nominal de 9,3% em relação a 2015, distribuídos em 81% para produtos alimentícios e 19% para bebidas. Além disso, é responsável por cerca de 1,6 milhão de empregos diretos, destacando-se dos demais setores pois tem forte influência para a geração de economia no país.

Neste setor a qualidade é um fator essencial na decisão de compra, seja pela qualidade do produto como percebida pelo cliente, seja pela marca ou preços, a qualidade dos produtos tornou-se uma necessidade para as empresas que querem se manter no mercado, tendo em vista que os consumidores estão mais exigentes. Nesse sentido a qualidade deixou de ser responsabilidade de um departamento específico, passando a ser um compromisso de todos que integram a organização (COLETTI, 2012).

Para atingir um crescimento na produtividade e se obter melhores resultados econômicos e financeiros, além da qualidade é essencial o planejamento e controle dos processos internos para conseguir racionalização, agilidade e redução de custos (PIMENTEL, 2016).

Neste contexto, um dos principais problemas enfrentados por empresas mundiais esta no desperdício associado ao sistema produtivo. Especificamente na industria alimenticia, o desperdício pode estar associado ao sobrepeso de massa nos produtos. O sobrepeso representa o produto que chega ao consumidor acima de seus padrões de massa, o que é considerado desperdício para a empresa. Assim, a organização objeto de estudo detém de vários problemas de sobrepeso, um deles está no estabelecimento de metas que não estão de acordo com o cotidiano organizacional. A empresa objeto de estudo estabelece uma meta para sobrepeso que acaba não sendo cumprida pelos operários dado a diversos problemas estruturais e de motivação humana.

Assim, este estudo tem como objetivo propor uma meta de sobrepeso diferenciada para um produto específico que vem apresentando problemas de sobrepeso da linha de produtos populares de uma empresa localizada no agreste de Pernambuco, utilizando-se do Controle Estatístico de Processos (CEP) e do Planejamento e Controle da Produção para se alcançar a meta proposta.

2. Referencial Teórico

2.1 Controle da Qualidade

O conceito de qualidade pode ser não preciso, alguns consumidores acreditam que a qualidade é a relação entre o desempenho técnico e a durabilidade do produto; outros que produto de

qualidade é aquele que atende as expectativas durante a sua utilização (VIDOLIN, 2017). Para Carpinetti (2010) ainda tem aqueles que associam a qualidade à conformidade que o produto apresenta e que um bom desempenho com um custo acessível é sinônimo de qualidade.

Para Montgomery (2004), a qualidade e seu controle são fortes influenciadores na decisão dos consumidores ao comprarem produtos e serviços concorrentes. Assim, melhorar seu aspecto e processamento de qualidade é decisivo para aqueles que desejam alcançar o sucesso e conseguir crescimento e uma melhor posição de competitividade no mercado.

Ainda de acordo com Vieira (1999), as empresas não conseguem examinar toda a sua produção buscando analisar se seus itens produzidos estão com a qualidade desejada, pois isso é inviável para as mesmas, tendo em vista que seria muito caro e demorado, elevando seus custos. Logo, utilizam amostragens da produção e conhecimentos estatísticos para examinar o nível o padrão dos produtos, tais como as ferramentas estatísticas de qualidade.

Conforme Montgomery, apud Pereira e Monteiro (2017) o Controle Estatístico do Processo (CEP) é um conjunto de ferramentas direcionadas a resolução de problemas na procura da estabilidade no processo e melhoria da capacidade através da redução da variabilidade, sendo um bom suporte técnico que auxilia para se alcançar a satisfação do cliente.

2.2 Controle Estatístico de Processo

Controle Estatístico de Processo busca descobrir, de forma rápida e prática, as alterações existentes nos parâmetros de determinados processos para que essas variações sejam corrigidas antes que muitos itens não-conformes sejam produzidos. Sendo desenvolvido e empregado por organizações que buscam intensificar o padrão da qualidade e produtividade (SILVA et al, 2008).

Esse método trabalha com controle das variações, onde são plotadas as médias encontradas das medidas de uma característica de qualidade em amostras do processo versus tempo (ou número de amostras) (GUIMARÃES et al, 2017). Aplicando cálculos estatísticos dos parâmetros do processo para calcular os limites inferior e superior que caracterizam a faixa de controle do processo. A análise do processo pode ser amostral ou unitária (RIBEIRO et al., 2012).

Sendo importante na elaboração do Planejamento e Controle da Produção, porque este determina o que vai ser produzido, quando vai ser produzido, quanto vai ser produzido, onde vai ser produzido e como vai ser produzido.

2.3 Planejamento e Controle da Produção

Para Trierweiler et al. (2008), o PCP é determinado como o setor que coordena os demais departamentos de uma organização, direcionado para o atendimento da demanda de vendas e/ou à programação da produção, de maneira que elas sejam atendidas nos prazos e quantidades exigidas.

Busca melhorar o controle dos recursos necessários para a produção e objetivos de desempenho organizacionais (qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade, custo). Envolve também uma

maior eficiência no carregamento, programação, monitoramento e controle. Sendo focado na otimização dos controles de fluxos de informações, materiais e pessoas (LOPES; LIMA, 2008).

3. Metodologia

Esse artigo realiza uma análise da gestão da qualidade em uma empresa do segmento alimentício. Para isso realizou-se uma pesquisa de campo, com coletas diárias de dados na fábrica. As coletas foram realizadas por meio de observação direta, a partir de um instrumento que estabelecia quais pontos deveriam ser observados e como estes deveriam ser avaliados. A pesquisa foi de natureza descritiva e se utilizou de uma abordagem qualitativa para estabelecer um nexó lógico entre as ações realizadas na fábrica e metas mais efetivas resultantes dessa abordagem. A pesquisa é descritiva porque preocupou-se em uma apresentação dos fatos a partir dos dados coletados, entretanto, se preocupar em estabelecer relações de causalidade e sem pretensões inferenciais (GIL, 2008).

A ferramenta utilizada como base para as análises realizadas no artigo foi o Controle Estatístico de Processo (CEP), uma ferramenta que tem como objetivo aplicar métodos estatísticos para identificação e classificação dos defeitos, utilizando informações como estratégia para a prevenção de defeitos ao longo do processo, intensificando a qualidade do produto e reduzindo os custos.

Com base na análise das ocorrências semanais, foram analisados e apresentados os resultados da coleta de dados coordenação da empresa de modo a encontrar problemas e trabalhar nos pontos críticos da produção. Para obter informações sobre o andamento do processo foi realizada uma coleta de dados na linha de produção, que eram anexados em uma planilha afim sedimentar de forma gráfica o comportamento do processo em relação a análise.

Para efeito de registro ao longo do texto a empresa objeto do presente estudo de caso será denominada Empresa A. O estudo realizado refere-se à linha de produção dos produtos populares da Empresa A que não pode ser citada nominalmente no artigo, assim como os seus referidos produtos.

Utilizou-se um roteiro para verificação dos itens a serem observados. Este foi dividido em seis tópicos: organização e separação dos insumos, preparação da massa usada nos processos, laminação, processo de forneamento, rampa de resfriamento e o fluxograma de embalagem.

4. Estudo de Caso

4.1 Empresa Objeto de Estudo

A empresa "A" objeto do estudo é uma indústria classificada de médio grande porte do ramo alimentício especificamente do segmento de massas e biscoitos, genuinamente nordestina. Atualmente agrega uma grande competência com a preocupação aos níveis de qualidade, segue sempre com um rigoroso controle em cada etapa da produção para isso, a empresa conta com fornecedores integrados ao processo do desenvolvimento dos produtos.

Atualmente comporta um quadro de aproximadamente 900 funcionários com uma gama de mais de 90 produtos e sabores distintos como wafers, recheados, biscoito maria, crackers, maisena, bolinho de goma, cafés, salgadinhos misturas para bolos, rosquinhas, biscoitos cobertos com caldas de chocolates e doce de leite e diversos tipos de massas.

Com grandes investimentos em máquinas modernas, a empresa objeto de estudo hoje ocupa posição de liderança como uma das maiores no segmento de alimentos. A mesma possui uma logística própria, o que traz um grande diferencial para empresa que diminui o preço do seu produto final, atendendo mais de seis mil pontos de vendas no interior Pernambucano como Paraíba, Alagoas, Rio grande do Norte e parte da Bahia.

Nas subseções a seguir será retratado o sistema produtivo da empresa em questão.

4.1.1 Organização e separação dos insumos

Os procedimentos de qualidade começam desde a chegada dos insumos até chegar ao chão de fábrica, com um rigoroso padrão de qualidade. Toda matéria prima é pesada logo que chega aos terrenos da empresa e são levados pela equipe para o local do departamento de qualidade. Este, por sua vez, faz a checagem de todo produto que chega, avaliando se então dentro das normas e, com isto são liberados para a produção onde são separados e organizados (Figura 1).



Fonte: Os Autores (2018)

Figura 1: Matéria Prima

4.1.2 Preparação da massa usada nos processos

Antes dos ingredientes serem misturados, a farinha é passada pelo detector de metal, um procedimento usado pensando na qualidade dos produtos produzidos e também no bem-estar dos consumidores. A Figura 2 mostra o exemplo de como é misturado os ingredientes.



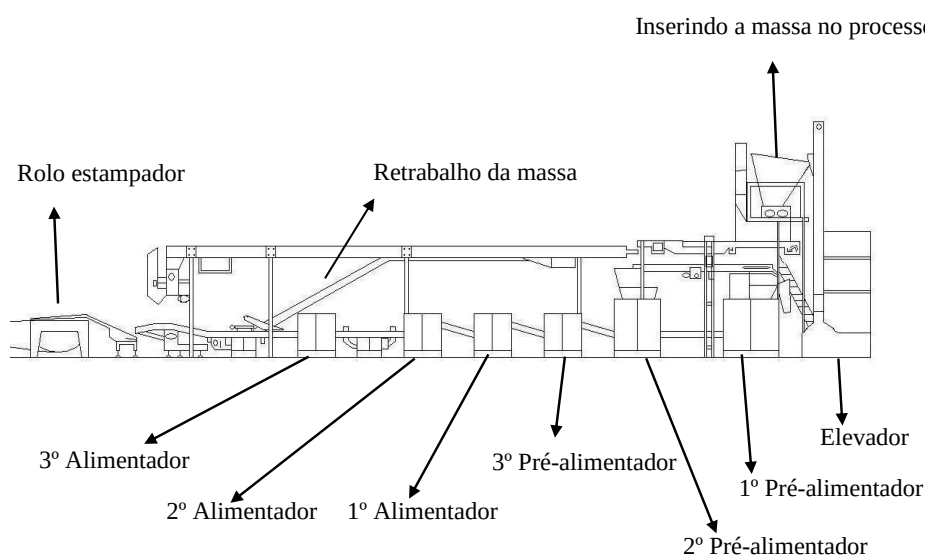
Fonte: Os Autores (2018)

Figura 2: Mistura dos Ingredientes

O carro de massa é levado até a máquina que mistura o produto. A programação é realizada pelos operadores, onde a mistura leva em torno de 13 a 15 minutos para que a massa fique dentro das normas. Depois de pronta e dependendo do produto que estiver produzindo em um determinado dia, a massa passa por um descanso para que chegue ao ponto ideal, levando-a ao processo de laminação.

4.1.3 Laminação

Na laminação, o processo começa colocando o carro de massa no elevador, onde será erguido e a massa começa a ser inserida ao processo. A laminação da massa tem uma grande importância na qualidade dos biscoitos e também no comportamento da massa em todo o trajeto. Verifica-se que a massa chega até o 1º, 2º e 3º Pré-alimentador que tem a função trabalhar o ponto da massa para que se tenha a massa ideal. Um ponto a ser levado em consideração é que caso a massa esteja húmida poderá grudar no rolo trazendo falhas ao processo (Figura 3).



Fonte: Os Autores (2018)

Figura 3: Processo de Laminação da Massa

Em cada etapa em que está passando pelos Pré-alimentadores, a massa fica mais fina, chegando ao ponto correto. O alimentador chega ao final da laminação sendo direcionada até o rolo que tem como objetivo fazer o molde do biscoito que será cozido no próximo passo.

4.1.4 Processo de forneamento

Logo após ser encaminhado para o forno, os biscoitos são submetidos a altas temperaturas para que sejam cozidos, sempre supervisionado por um forneiro que tem como atividade olhar as chamas ajustando os parâmetros para que o padrão de qualidade seja. A Figura 5 mostra um exemplo de como são os fornos industriais.



Fonte: Google Imagens (2018)

Figura 4: Processo de forneamento

As chamas internas têm grande influência na estética dos biscoitos, por exemplo se a chama se a chama superior estiver mais aquecida que a inferior, a parte de cima do produto será comprometida ao que se refere a boa qualidade e o mesmo acontece se a chama inferior estiver operando fora dos padrões, ajustes de pressão também tem um impacto considerável para atender aos requisitos de qualidade, por exemplo, se caso o rolo estampador estiver com pouca pressão o nome do produto produzido não aparecerá, com pressão acima do normal os biscoitos ficaram finos o que significa que nos pacotes caberia mais biscoitos deixando tornando mais pesados.

4.1.5 Rampa de resfriamento

Com a saída dos fornos os produtos ainda quentes não podem ser embalados, são direcionados para o transportador de resfriamento, como podemos observar na figura 4 o início do percurso e na figura 5 o retorno, para alguns produtos esse processo é de grande importância quando se fala em sobrepeso pois foi detectado que durante esse processo que havia um percentual considerável de perda de peso.



Fonte: Google Imagens (2018)

Figura 5: Refriamento

4.1.6 Produtos Populares

Os produtos populares não apresentam dados e índices de sobrepeso que venha a causar preocupações para a empresa. Desta forma, verifica-se que estas estão sempre dentro da meta, uma vez que possuem equipamentos de alta precisão.



Fonte: Google Imagens (2018)

Figura 6: Pesagem do Produto

Assim que termina o processo de resfriamento, automaticamente são encaminhados para o tobogã (como mostra a Figura 6). A medida em que os biscoitos chegam há uma vibração no processo para que estes sejam despejados na balança que possui sensores. Assim, verifica-se o peso do produto (400g) e, com isto, a balança solta os biscoitos nas sacolas plásticas para embalagem (Figura 7)



Fonte: Google Imagens (2018)

Figura 7: Produtos Pesados e Embalados

Logo após, os produtos embalados chegam até os colocam em paletes e, depois, de ser feito alguns testes pelo departamento de qualidade há o processo de expedição.



Fonte: Google Imagens (2018)

Figura 7: Produtos Pesados e Embalados

5. Análise e Resultados

Como retratado anteriormente, a empresa analisada apresentava problemas em sobrepeso nos produtos estudados. O sobrepeso representa o produto que chega ao consumidor acima de seus padrões de massa, o que é considerado desperdício para a empresa. Portanto uma meta de

sobrepeso diferenciada para um produto específico na linha produtora de produtos populares como, por exemplo, rosquinhas coquinho e dentre outros produtos, torna-se importante. A situação convencional da empresa é a pesagem dos produtos antes de ser embalados (por um tipo de balança automatizada na linha de produção). Outros produtos (do qual o presente trabalho sugere uma meta diferenciada) eram pesados só depois de serem embalados, o que uma vez detectado sobrepeso no produto, a empresa perde no quesito produtividade.

O estudo propôs uma meta de sobrepeso diferenciada para o produto Maisena, pois a parte de laminação deste era idêntico a linha dos produtos tradicionais (produtos populares) como, por exemplo, Maria Crakers e outros. Contudo, o que é levado em consideração na análise são os fatores que influenciam no sobrepeso do produto Maisena, como, por exemplo, a espessura e largura do biscoito.

Enquanto o produto está sendo laminado, este pode ser tendenciado a ficar com uma espessura mais robusta, o que dificulta na hora de ser embalado, pois o processo de embalagem tem um padrão de qualidade a ser seguido. Neste contexto foi estabelecida uma nova proposta de ter uma meta de sobrepeso diferenciada no produto analisado, levando em consideração que este detenha da mesma meta que os produtos tradicionais (de origem popular). A meta programada era de 0,4% de sobrepeso, enquanto, o sugerido foi de 3%. Apesar desta meta de sobrepeso dos produtos ser maior é mais fácil de ser alcançada, uma vez que os colaboradores (no turno analisado) ficavam desmotivado em alcançar a meta estabelecida pela empresa de 0,4% (o que seria, por diversas vezes, inalcançável).

Desta forma, a média de sobrepeso ficava em torno de 4% como ilustra o Quadro 1, longe da meta esvaecida inicialmente de 0,4%.

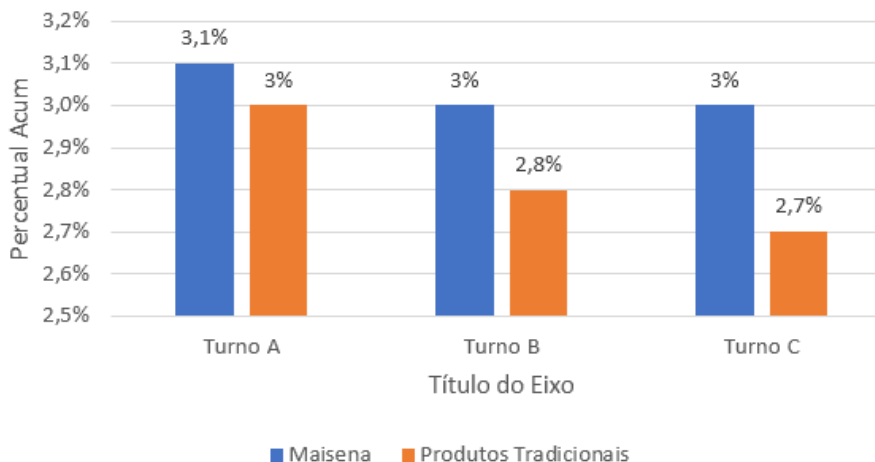
Linha:02	
Meta atual	0,40%
Média	4,00%
Meta sugerida	3,00%

Fonte: Os Autores (2018)

Quadro 1: Análise dos Resultados

Desta forma, com os dados coletados durante a pesquisa e a nova meta estabelecida foi constatado que houve uma perda significativa no sobrepeso do produto analisado, o que pode ser visto na Figura 8. Um dos fatores para este resultado está na motivação dos operários, uma vez que a meta ficou mais realista dentro do processo em questão.

Gráfico demonstrativo



Fonte: (Autoria Própria)

Figura 8 - Comparativo das Metas

Assim como os colaboradores buscavam motivação para que a meta fosse cumprida conforme programado pela empresa, verifica-se com um índice de sobrepeso proporcional com a realidade, há um maior controle no processo e, conseqüentemente, a meta de 3,0% é alcançada com sucesso. Com um índice desproporcional, verifica-se que a média era de 4,0%, acima da nova meta estabelecida (3,0%) e bem acima da meta estabelecida pela empresa (0,4%). Como a linha não é automatizada, o fator humano e sua motivação impacta nos cumprimentos das metas estabelecidas.

6. Considerações Finais e Trabalhos Futuros

Verifica-se que em empresas alimentícias, a qualidade é um fator essencial para o processo produtivo. Desta forma, empresas necessitam, constantemente, garantir que o processo produtivo seja eficiente. Neste contexto, a redução de desperdícios torna-se fator chave para a qualidade e diminuição de custos. Assim, este trabalho analisou um processo específico de uma empresa de biscoitos com foco no sobrepeso de produtos e pode identificar ação de melhorias neste processo.

Como resultado, o estudo permitiu uma análise sistemática do produto Maisena afim de propor uma meta de sobrepeso diferenciada com o objetivo de reduzir o desperdício relacionado ao sobrepeso no produto estudado. Verificou-se que uma meta mais realista de sobrepeso seria mais fácil de ser conquistada, uma vez que os esta estaria de acordo com a realidade vivenciada pela empresa. Desta forma, haveria redução de custos, aumento de produtividade e, conseqüentemente, maior lucratividade.

Como sugestões para trabalhos futuros, verifica-se a necessidade de identificação de oportunidades de melhorias e investimento em novas tecnologia que proporcione as melhorias para possíveis gargalos no processo.

Referências

- ABIA** – Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação. Relatório Anual 2016. Disponível em: <<http://www.abia.org.br/vsn/temp/z2017417RELATORIOANUAL2016.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2018.
- CARPINETTI**, Luiz Cesar Ribeiro. Gestão da Qualidade: conceitos e técnicas. São Paulo: Atlas, 2010.
- CARVALHO**, Marly Monteiro et al. Gestão da qualidade: teoria e casos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- COLETTTO**, Douglas. Gerenciamento da segurança dos alimentos e da qualidade na Indústria de Alimentos. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos). Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/72762/000870926.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2018.
- DEMING**, William Edward. Qualidade: a revolução da administração. Rio de Janeiro: Marques-Saraiva, 1990.
- GUIMARÃES**, Henrique Martins; **MOREIRA**, Bruno Martins; **CUNHA**, Flávia Gontijo; **CINTRA**, Kênia Mayara. CEP – Controle estatístico de processo para gerenciamento de níveis de estoque. In: Anais do Simpósio de Engenharia de Produção - SIMEP. Anais. Joinville (SC) UDESC/UNIVILLE, 2017.
- JURAN**, J. M. A Qualidade desde o Projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. São Paulo: Pioneira, 1992.
- JURAN**, J. M.; **GRYNA**, Frank M. Controle da qualidade (handbook): Ciclo dos Produtos, Inspeção e Teste. 4.ed. São Paulo: Makron Books, 1992.
- LOBO**, Renato Nogueirol. Gestão da Qualidade. 1.ed. São Paulo: Érica, 2010.
- LOPES**, Renata Almendra; **LIMA**, Jeane de Fátima Gomes de. Planejamento e controle da produção: Um estudo de caso no setor de artigos esportivos de uma indústria manufatureira. In: ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28, 2008. Anais. ABEPRO: Rio de Janeiro, 2008.
- MONTGOMERY**, Douglas C. Introdução ao controle estatístico da qualidade. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
- PEREIRA**, Eduardo Alves; **MONTEIRO**, Leandro. A análise dos fatores relevantes para o sobrepeso no processo de fabricação de macarrão espaguete. In: Anais do Simpósio de Engenharia de Produção - SIMEP. Anais. Joinville (SC) UDESC/UNIVILLE, 2017.
- PIMENTEL**, L. C. S. Aplicação de ferramentas da qualidade para o controle e melhoria da taxa de paradas no processo de laminação. 2016. 48f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2016. Disponível em: <http://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/173/1/MONOGRAFIA_Aplica%C3%A7%C3%A3oFerra mentasQualidade.pdf>. Acesso em: 20 fev 2018.
- RIBEIRO**, José Luis Duarte; **CATEN**, Carla Schwengber ten. Controle Estatístico do Processo. Porto Alegre: FEENG, 2012.
- SILVA**, Rouverson P. da; **CORREA**, Caio F; **CORTEZ**, Jorge W; **FURLANI**, Carlos E. A. Controle estatístico aplicado ao processo de colheita mecanizada de cana-de-açúcar. Eng. Agríc, Jaboticabal, v.28, n.2, p.292-305, abr./jun. 2008
- SLACK**, Nigel; **CHAMBERS**, Stuart; **JOHNSTON**, Robert. Administração da produção. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- TRIERWILLER**, Andréa Cristina; **AZEVEDO**, Beatriz Marcondes de; **SANTOS JUNIOR**, Roberto Luis de Figueiredo dos; **PACHECO JUNIOR**, Waldemar Pacheco; **SILVEIRA**, Lizandra da Silva. Um modelo de planejamento e controle da produção em uma empresa de mineração em Santa Catarina. In: ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28, 2008. Anais. ABEPRO: Rio de Janeiro, 2008
- VIDOLIN**, Ana Celia. Percepção dos princípios da estatística e das ferramentas de qualidade como contribuinte para melhorias no sistema de produção. In: Anais do Simpósio de Engenharia de Produção - SIMEP. Anais. Joinville (SC) UDESC/UNIVILLE, 2017.
- VIEIRA**, Sonia. Estatística para a Qualidade: Como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços. 15.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1999.
- SHINGO**, Shingeo. O Sistema Toyota de produção do ponto de vista da Engenharia de Produção. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.