

MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO POR MEIO DE OTIMIZAÇÃO DE PROCESSO DE ENVASE

Jéssica Letícia Thomas Nunes; Silvia Serrano¹
Marcel Belusso²
Ronise de Paula³

RESUMO

Visando a melhor forma de utilizar os recursos e a diminuição dos custos e retrabalhos, além de aumentar as receitas e a eficiência. O objetivo deste artigo é descrever e estudar uma metodologia de otimização de processos de envase, como objetivo de estudo uma máquina de envase vertical, muito utilizado em indústrias de alimentos. À metodologia da pesquisa é um estudo de caso, de caráter exploratório e qualitativo, em uma empresa de alimentos. Através dos resultados obteve-se assim, uma visão geral do processo, sendo identificados os pontos fracos que servirão para a definição de futuras ações, desde a criação e substituição de uma peça em um processo todo automatizada. Esta pesquisa buscou oportunizar o desenvolvimento de ações que proporcionam a otimização do processo, que tem por finalidade demonstrar o resultado de sua aplicabilidade, através da realocação do maquinário ou peça.

Palavras-Chave: Processo. Custos. Otimização.

1 INTRODUÇÃO

A empresa pesquisada neste trabalho localiza-se na cidade de Chapecó-SC, e atua na produção de produtos alimentícios, os dados coletados são referentes aos primeiros meses do ano de 2018. Além de ter como objetivo a melhoria da produtividade e eficiência, a empresa também almeja que as operações sejam automatizadas.

A ciência e a tecnologia de alimentos contemporâneos têm procurado atender aos anseios e necessidades dos consumidores e a acompanhar as mudanças no seu comportamento. O consumidor atual está preocupado com as questões da qualidade de vida, em que diversos aspectos são considerados, tais como: facilidade de preparo dos alimentos; alimentos com vida-de-prateleira adequada; produtos com menor quantidade possível de aditivos prejudiciais à saúde; segurança alimentar; produtos comercializados em diferentes porções, com qualidades sensoriais e de textura.

Nos últimos anos tem-se observado um crescimento importante na produção de produtos pré-mistura. O aumento potencial de consumo desses produtos, o crescimento de número de itens produzidos pelas fábricas, a concorrência e as exigências desse mercado aumenta

¹ Acadêmicos do curso de Engenharia de Produção da UCEFF. E-mail: jeleticiadayasmim@gmail.com; silvia_serrano@outlook.com.

² Docente do curso de Engenharia de Produção da UCEFF. E-mail: m_belusso@yahoo.com.br.

³ Docente do curso de Engenharia de Produção da UCEFF. E-mail: ronisedepaula@hotmail.com.

gradativamente junto à preocupação das empresas em melhorar seus processos produtivos a fim de satisfazer as necessidades de seu consumidor, principalmente nas áreas diretamente envolvidas com a produção, como planejamento e controle da produção.

O principal desafio das empresas está em como se tornarem mais eficientes operacionalmente, procurando a produtividade de suas linhas de envase aproveitando ao máximo o tempo e o equipamento disponível, fazê-la operar em seu rendimento ótimo e fazendo com que seus produtos cheguem ao mercado consumidor no mesmo nível de qualidade com que este saiu da empresa, no menor tempo possível e ainda garantindo um grau de qualidade exigida pelo usuário, (COSTA, 2008).

Tratando-se de máquina de envase ou enchimento é aquela que dosa ou dispensa na embalagem o produto desejado. As máquinas de envase são em sua maioria o “coração” das linhas de produção, sendo todo o conceito construído sobre estas. A precisão desejada e o tipo de produto definirão a necessidade de automação e o perfil da máquina, (KOJA, 2008).

Diante do exposto questiona-se: **Como melhorar o processo produtivo por meio de otimização num processo de envase?** O objetivo do projeto, foi desenvolver um protótipo de uma peça para uma máquina de envase, tornando-a mais eficiente, precisa e de baixo custo, com capacidade para otimizar o processo de envase em outros segmentos, além de dosar e dispensar.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PROCESSOS PRODUTIVOS

O processo produtivo é a combinação de fatores que proporcionam a obtenção de um dado produto final. Num processo produtivo são incorporados fatores que, após a sua transformação, leva a um produto final ou acabado. Está sempre estritamente dependente da tecnologia ao dispor da empresa, (MOREIRA, 2009).

Os processos que tem como resultado um produto, são chamados de processos de conversão, uma vez que mudam a estrutura, formato ou composição inicial da matéria prima. Já os que originaram um serviço, processos de transferência, pois há transferência de conhecimento, quer seja este psicológica ou tecnológica, (VASCONCELLOS, 2008).

Nos processos de produção temos algumas características definidas para cada tipo de processo, conforme apresentados a seguir, (SLACK, 2008).

- Produção contínua: apresentam produção contínua ou em linha fixa, numa sequência única, podendo ser bruta ou com diferenciação, caracterizada pelas linhas de montagem.
- Produção intermitente: produção realizada em lotes, podendo ser sob encomenda ou repetitiva.
- Produção para projetos: onde o projeto é o produto, único e de alto custo. Em teoria microeconômica, utilizam-se vários tipos de funções de produção que pretendem ilustrar como os diferentes fatores se conjugam para se chegar ao produto final, são apenas regras matemáticas simples, indicando que a qualidade de *output* se obterá se utilizarem quantidades específicas de vários *inputs*, (SLACK, 2008).

A função mais utilizada é a função *Cobb-Douglas*, utilizada para medir a qualidade do trabalho, capital, e matéria prima consumida para uma dada taxa de saída.

$$Q = m \cdot K^a \cdot L^b \cdot T^c$$

Q= quantidade produzida;

L, K, T= representam os três: trabalho, capital e terra, respectivamente.

m, a, b, c= representam valores numéricos positivos (reais).

2.1.1 Processo produtivo no setor de envase

A etapa do processo de fabricação em que este trabalho está focado é o setor de envase do produto, suas variações são limitadas desde embalagens retornáveis ou descartáveis. No processo de envase em embalagens retornáveis é feita uma inspeção prévia na qual são retiradas embalagens danificadas, trincadas, lascadas, lixadas, quebradas, etc. após essa seleção são pré-lavadas com água, imersas em soda cáustica quente para retirada de impurezas e esterilização, depois o enxágue com água e inspeção. No caso de embalagens descartáveis, não é necessário fazer a pré-lavagem, (ROZENFELD, 2010).

Na medida em que as necessidades dos clientes mudam quanto à flexibilidade na fabricação de produtos, a funcionalidade dos sistemas também deve ser adequada a esse requisito. Como os produtos industrializados, veem para nos trazer praticidades, por exemplo: sopas semi-prontas, *fast-foods*, biscoitos recheados, gelatinas, refrescos, misturas para bolos em pó, são enviados por todo o mundo e geralmente mantidos em armazenagem por períodos estendidos, existe um risco real de degradação que pode limitar a vida útil do produto, por isso, inovações e tecnologias são indispensáveis para a sobrevivência de uma empresa principalmente no setor de envase, onde serão essas embalagens que garantirão a vida útil desses produtos, (SLACK, 2009).

Essas tendências foram à força impulsionadora para a promoção na embalagem, que hoje no mercado é mais eficaz do que a própria publicidade do produto. Como as empresas do setor alimentício de varejo tem deixado quase que totalmente de serem os pequenos mercados, hoje competem livremente com os hipermercados, e a necessidade de vender um produto através da embalagem tem crescido consideravelmente. Com cerca de 10.000 produtos nas prateleiras em um supermercado é difícil se destacar na multidão. As pesquisas mostram que os investimentos em embalagens muitas vezes trazem mais retornos e mais elevados do que na publicidade tradicional, (ROZENFELD, 2010).

Conforme Souza (2000), as tendências que influenciam o design das embalagens são: conveniência (resselável, fácil de abrir, tamanho da porção); economia (quantidades a granel, rentabilidade); marketing (visibilidade, identidade); etiquetagem (conteúdo, orientação, legislação); sustentabilidade (reduzidas, reutilizáveis, recicláveis).

2.2 CUSTOS/ BENEFÍCIOS DO PROCESSO PRODUTIVO

Maior controle significa menores perdas, retrabalhos, desperdícios, e respectivamente maior redução dos custos, o que permite aumento do faturamento da empresa e sua produtividade. Desta forma, a implementação do PCP traz consigo benefícios em longo prazo, como a facilitar a avaliação de recursos que se encontram sobrecarregados ou ociosos, possibilitando atuar em seu *lead-time*. Entre outras atuações e análises voltadas para a parte estratégica da empresa e sua produtividade, (MOREIRA, 2000).

A gestão de processos produtivos, quando realizada de forma adequada e eficaz, melhora a capacidade de gerir cada etapa produtiva, ou seja, antecipar e responder às mudanças mercadológicas e a maximizar as oportunidades que venham a surgir. Além disso, pode reduzir as insuficiências e erros resultantes de uma deficiência de informações e dados da própria organização em relação a todo o ciclo produtivo, (MOREIRA, 2000).

Uma gestão voltada aos processos produtivos permite que: os ciclos dos processos produtivos sejam reduzidos; custos sejam minimizados; haja uma melhoria da eficiência e eficácia interna; haja uma melhoria da qualidade do trabalho desenvolvido; aumentar a satisfação dos clientes, colaboradores e investidores; facilitar a gestão de indicadores de desempenho e concentra o foco no trabalho. É uma ferramenta utilizada na implementação da estratégia organizacional e permite compreender como os produtos ou serviços são criados na empresa, à medida que passa a mostrar potenciais problemas e ineficiências que em uma organização tradicional seriam dificilmente identificados, (COSTA, 2008).

2.2.1 Redução de custos geral, no processo e no envase

O objeto custo é classificado como o mais importante objetivo de desempenho, pois é através dele que muitas empresas concorrem entre si. Quanto menor o custo para produzir um bem ou serviço, menor poderá ser o preço repassado aos consumidores, essa característica atinge também as empresas que concorrem em outros aspectos, mais que sempre estarão interessados em manter o menor custo produtivo possível, os efeitos que o custo pode ocasionar estão diretamente ligados aos custos internos, (VASCONCELLOS, 2008).

Para se melhorar o desempenho do processo é necessário melhorar os outros objetivos operacionais, isso significa dizer que, há relação direta entre os aspectos internos no desempenho das operações. Custos externos, tem objetivo de manter o preço baixo com uma margem alta de lucro. Em alguns casos, se opta por um alto custo para obter uma qualidade maior de certos produtos ou uma maior rapidez no serviço, como no caso dos correios, (EVANGELISTA, 2013).

Conforme Araujo (2008), para melhorar a qualidade e reduzir custos, os empregados e a alta administração precisam estar bastante motivados para superar os seus limites. Ele ainda afirma que quanto mais disseminado o envolvimento com a aprendizagem, maior a probabilidade que rotinas e métodos sejam assimilados e continuamente melhorados. São elas: reduzir a quantidade de materiais e energia usados, apresentando assim um potencial para soluções econômicas, devido a uma intensa exploração do processo de produção, a minimização de resíduos, efluentes e emissões geralmente induzem a um processo de inovação dentro da empresa, a responsabilidade pode ser assumida para o processo de produção como um todo e os riscos no campo das obrigações e das disposições podem ser minimizados, um passo em direção a um desenvolvimento.

Em um mercado totalmente globalizado onde a concorrência é acirrada, o diferencial pode estar em uma boa estratégia, quer seja no marketing, inovação, tecnologia ou prestação de serviços. A produção está baseada na aplicação de uma estratégia preventiva integrada para aumentar o foco na eficiência e reduzir os riscos, a eficiência não se preocupa com os fins, mas com os meios, ela se insere nas operações com vista voltada para os aspectos internos às organizações. Logo, que se atingirem os objetivos é a eficácia que se insere no êxito do alcance dos objetivos, com foco nos aspectos externos da organização, lucro. O ideal é ser igualmente eficiente e eficaz, assim não ocorreram riscos, (ABRUCIO, 2005).

Em relação ao benefício no processo produtivo de uma empresa, podemos citar com grande entusiasmo o modelo *Lean*. Segundo Evans (2014) é um modelo de produção concebido

para responder às necessidades dos seres humanos em negócios e oferecer melhores resultados para os principais interessados, como: associados, fornecedores, clientes, investidores e comunidade. Tem base em dois princípios fundamentais:

- Melhoria contínua;
- Respeito pelas pessoas.

Com essa gestão consiste em um projeto e planejamento altamente relevantes, a mudança acontece de maneira mais rápida, porque existem menos fatores de interrupções ou que necessitem de atenção extra. A produtividade da empresa também é impactada por essa nova gestão, ou novo método de trabalho, já que há mais disponibilidade de serviços e mais alinhamento estratégico. Com as mudanças oferecendo mais benefícios do que problemas secundários, todos conseguem trabalhar de maneira melhor e mais focada, (EVANGELISTA, 2013).

2.3 MELHORIA NO PROCESSO

O processo produtivo da empresa é uma sequência de atividades que inicia no planejamento, passando por todo o processo produtivo até a chegada ao estoque. Em meio às melhorias ocorridas no ramo industrial, a Tecnologia da Informação (TI), foi a de maior destaque referindo-se a questão de controles e qualidade de produção, (AMARAL, 2011).

No planejamento atual a empresa é formada por uma previsão de demanda realizada por meio de *softwares* utilizando-se de métodos estatísticos, para que a empresa tenha um direcionamento às suas ações precursoras do processo produtivo, como por exemplo, o processo de compras de insumos, de quantidades e de produtos além de itens a serem fabricados.

Um processo de negócio é um grupo de atividades executadas por mais de uma pessoa com o objetivo de atingir metas gerenciais. Para uma empresa ser produtiva e lucrativa, seus processos devem ser efetivos. O objetivo da melhoria de processos internos é melhorar continuamente a produtividade dos processos, (AMARAL, 2011).

Podemos ver que um processo passou por um projeto de melhoria de processos internos quando ele produz resultados positivos consistentemente. Um processo efetivo é aquele que sempre entrega os produtos devidamente conforme o pedido e a entrega dos produtos com um custo mínimo produzindo-os com uso inteligente de recursos.

Dessa maneira, podemos ver que a melhoria de processos internos é a melhor maneira de produzir de forma que funcione e leve sua empresa a um nível muito maior de competitividade. Como por exemplo, uso de um *software* nos processos, traz agilidade e

efetividade para dentro da empresa, o monitoramento e visualização dos processos é um grande benefício da melhoria de processos internos, uma vantagem incontestável da melhoria de processos é a redução de custos. Os recursos assim podem ser aplicados de forma inteligente, fazendo com que os processos funcionem melhor e com menor custo, (AMARAL, 2006).

2.3.1 Qualidade e padronização

Segundo Mello (2011), qualidade é um conjunto de atributos que se refere ao padrão dos produtos e serviços disponibilizados pelas organizações, com ênfase em produção livre de erros e produtos e serviços conforme especificações.

O termo qualidade significa “fazer coisas certas”, ou seja, não cometer erros e realizar uma produção bem-sucedida, com isso essa característica proporciona uma vantagem competitiva para a empresa. No entanto o que a produção precisa fazer, irá variar de acordo com o tipo de operação da organização, as vantagens são: reduzir custos, erros e conseqüentemente menor será o tempo desperdiçado em correção e retrabalhos, além de aumentar a confiabilidade, (CARVALHO, 2005).

A elaboração de procedimentos formalizados consiste à base de um processo de padronização. Este é um dos elementos que assegura a produção de produtos com qualidade, além de contribuir para a melhoria contínua dos processos afetando diretamente as dimensões da qualidade de custos e prazos, (MELLO, 2011).

A padronização de processos produtivos consiste na elaboração de rotinas formalizadas em relação às atividades executadas numa unidade de trabalho, a gestão da qualidade é responsável pela identificação e tratamento das não conformidades.

Para Costa (2008), a não conformidade é a deficiência em uma característica específica de um produto, parâmetro de processo, registro ou procedimento, que torna a qualidade de um produto inaceitável, indeterminada ou fora dos requerimentos pré-estabelecidos.

Em sua publicação sobre o gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia afirma que a padronização é à base da estrutura da qualidade. Ela pode ser implantada na organização por meio da criação da cultura da qualidade, por intermédio conhecida como Cinco Sensos (5S). A partir desta implementação a organização se estrutura para iniciar o processo de padronização, eliminação das sombras e organização do seu gerenciamento, (LUCINDA, 2013).

Segundo apresenta Silva (2007), quando se aplica a padronização, diz-se que a organização apresenta vantagem competitiva através da implementação da cultura do “fazer certo na primeira vez”. Para que uma organização consiga disponibilizar produtos e/ou serviços

que atendam plenamente as exigências dos clientes afirma, é necessário que cada um dos componentes da organização realize suas atividades de acordo com os requisitos especificados por seus clientes, sejam internos ou externos.

2.4 AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

O objetivo principal da automação industrial é criar mecanismos que sejam capazes de produzir o melhor produto com o menor custo, alguns objetivos que devem ser buscados nos projetos de automação industrial são: melhorar a produtividade de uma empresa aumentando o número de itens produzidos por hora de forma a reduzir os custos de produção e aumentar a qualidade, melhorar as condições de trabalho das pessoas eliminando trabalhos perigosos e aumentados à segurança, melhorar a disponibilidade de produtos de forma com que seja possível fornecer quantidades necessárias no momento certo, simplificar a operação e manutenção de modo que o operador não precise ter grande expertise ao manusear o processo de produção, (GOLDBARG, 2005).

A automação industrial de um sistema é um procedimento mediante o qual as tarefas de produção que são realizadas por operadores humanos são transferidas a um conjunto de elementos tecnológicos levando-se em consideração possíveis eventualidades que possam ocorrer mantendo sempre a segurança e a qualidade, (ARAÚJO, 2003).

O primeiro passo para se melhorar processos é definir e estabelecer os processos, colocá-los para “rodar” e monitorá-los, assim poderemos iniciar um ciclo de melhoria de processos. As organizações precisam de melhorias constantes quer seja estas no chão de fábrica ou em automação, implantação e otimização, (MARTINS, 2013).

Essas mudanças devem ocorrer principalmente na quebra de paradigmas, deve acontecer quando a empresa está no seu ponto máximo, para alcançar o máximo também da eficiência e eficácia da sua produtividade, uma vez que começar a existir uma “estagnação”, é preciso haver uma mudança “drástica”, para que seja possível se manter ativo e competitivo. Cada organização deve ter mudanças de paradigmas juntamente com mudanças de hábitos viciosos, somente assim, poderão fazer com que chegue a um limite de crescimento e que é necessário transpassar de uma forma mais forte e rica, (STEVENSON, 2001).

A mudança no contexto organizacional engloba alterações fundamentais no comportamento humano, dos padrões de trabalho e nos valores em resposta a modificações ou antecipando alterações estratégicas, de recursos ou de tecnologia. Considera que a chave para enfrentar com sucesso o processo de mudança é o gerenciamento de pessoas, fundamentando alto nível de motivação e evitando

desapontamento das pessoas. O grande desafio não é mudança tecnológica, mas mudar pessoas e a cultura organizacional, renovando os valores para ganhar vantagem competitiva, (SILVA, 2014, p.60).

Os principais temas das sugestões para melhoria são: melhorias para execução do trabalho; redução de gastos com energia, materiais e outros recursos; melhoria no ambiente de trabalho; melhoria nas máquinas e processos; melhoria nos dispositivos e ferramentas; melhoria no trabalho de escritório; melhoria na qualidade de produto; ideias de novos produtos e inovações, (MARTINS, 2013).

As máquinas e equipamentos representam um custo de capital fundamental para as indústrias. A otimização e manutenção eficaz de equipamento protege o seu investimento e melhora o seu ponto de partida, minimizando os períodos de inatividade, ampliando a vida do equipamento, reduzindo os gastos de energia e outros custos operacionais e otimizando seu desempenho, (CURY, 2007).

Na era da qualidade e da produtividade, são vários os benefícios da automação e da operação contínua e eficiente, feita por uma equipe de gestão da produção que realizam revisões nos planos de manutenção, reduzindo o desperdício de tempo em falhas de equipamentos rotativos mecânicos ajudam a reduzir custos, energia, rolamentos, monitoramento de produção e tarefas adversas relacionadas com perdas e reaproveitamentos, (GARVIN, 2002).

A otimização industrial tem como resultado a busca de suprir as necessidades da empresa como um todo, na busca de aumento da produtividade, a padronização e qualidade dos processos. Com o passar do tempo à otimização vem se aperfeiçoando e se adaptando às necessidades diversas de cada setor da indústria, quer seja através de estudos, projetos, avaliações ou testes são possíveis adequar qualquer processo ao uso de equipamento adequado para atender às demandas específicas de cada mercado, (OLIVEIRA, 2006).

Percebem-se constantemente obstáculos sendo superados no ramo industrial, quer sejam eles em melhorias por meio automotivo, otimização ou utilizando-se de métodos de melhoria contínua como *Lean*, *5S*, *kaizen*, *6 sigmas*, entre outros, por meio da inteligência e tecnologia conseguimos superar nossas limitações, o que nos permitem adaptar o ambiente às nossas exigências, (OLIVEIRA, 2006).

Ao adaptar uma máquina, deve-se questionar se está criando algo útil, rentável e de fácil reposição, ou só tendo um gasto desnecessário. Inovar, inventar ou adaptar uma peça para uma máquina requer muito planejamento, para que não se tenha retrabalho com a criação ou verificação técnica de que já é utilizado, além de se ter ciência do impacto, das consequências positivas e negativas do que se está desenvolvendo, (MARTINS, 2013).

A partir de necessidades rotineiras e com um embasamento técnico pensa-se em algo que possa resolver entraves encontrados numa linha de produção num setor específico da empresa, com levantamento do máximo de informações possíveis do setor e balanços qualitativos e quantitativos para se prosseguir no projeto, (BRUCIAPAGLIA, 2001).

Cria-se um modelo de situação que seja o mais simples possível, porém complicado o bastante para expor de forma clara onde é o problema a ser consertado e levantando uma chuva de hipóteses para serem avaliadas. É importante ter identificado o problema, para então definir o objetivo do projeto e acertar os detalhes de qual peça trocar, criar ou inovar em uma determinada máquina, (WILEMAN, 2009).

A partir disso, precisa-se de um conhecimento técnico maior para as hipóteses e as análises qualitativas e quantitativas, além disso, requer farto conhecimento na área de produção e processos. Após definido o esboço, é preciso validar e otimizar o que foi elaborado, com a realização de cálculos, definirem dimensões, peças, materiais necessários, custos, etc. deve atentar-se também não só a questão de funcionalidade, mas também considerar os outros fatores em questão, uma vez que tudo vai afetar a produção final e no repasse desses valores ao consumidor final, (GARVIN, 2002).

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa foi realizada em uma empresa do ramo alimentício no oeste de Santa Catarina, trata-se de uma pesquisa relacionada à produção, onde a otimização do processo visa a satisfação e excelência na qualidade do desenvolvimento da produção. O tema abordado tem como principal objetivo minimizar ao máximo gasto com embalagens e retrabalhos por deformação no setor de envase, (SEVERINO, 2007).

O método científico utilizado no desenvolvimento deste artigo foi indutivo, onde utiliza-se da indução. Segundo Stevenson (2001), indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas. O objetivo dos argumentos é levar às conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se baseiam.

Em nível de pesquisa para que se possa desenvolver um trabalho eficaz, foi realizado pesquisa descritiva com objetivo a melhor descrição das características do setor de envase e de suas variáveis. Constitui importância significativa no desenvolvimento de pesquisa qualitativa envolvendo técnicas padronizadas de coleta de dados bem como observação sistemática, (ALMEIDA, 2013).

O estudo de campo realizado no setor de envase, num intervalo de três meses, onde os fatos estudados ocorreram neste caso, uma empresa do ramo industrial alimentício, tem como, levantamento de informações mais específicas e detalhadas por meio de entrevista com engenheiro de produção, gestor da produção e o coordenador do setor de envase, mas principalmente por observação, no período de tempo de Março, Abril e Maio de 2018, (SEVERINO, 2007).

Instrumentos de coleta de dados, ou seja, forma de se coletar dados para atingir os propósitos da pesquisa/estudo de forma científica. A observação tem como maior vantagem que as informações sejam obtidas quando acontecem os fatos (erros/falhas) ainda dentro da organização, (COOPER, 2001).

A classificação da pesquisa, ou delineamento da pesquisa levando em consideração que a técnica utilizada foi documental com arquivos privados como: relatórios de produção, fotos de maquinário, peças para reajustes, documentos particulares da empresa para acompanhamento e comparação do nível operacional, (BOAVENTURA, 2007).

A entrevista realizada com o gestor da produção e o coordenador do setor de envase relatam sobre a falta de recursos profissionais quando foi necessário um novo protótipo, ou projeto de peça substitutiva, onde não tinham este já projetado. Além da escassez de ambiente colaborativo ponto aonde ainda se vem trabalhando continuamente, (SEVERINO, 2007).

Área onde foi realizado o artigo é uma empresa de alimentos, no setor de envase, especificamente com uma embaladora vertical, que trabalha em período integral de três turnos, com produção média de 49 pacotes de bolos por minuto pronto para comércio.

Técnica de análise dessa pesquisa é qualitativa, onde a interpretação dos dados leva em consideração todo seu conteúdo, a forma neste estudo de caso está expressa em textos onde passa a trabalhar com a interpretação e análise de dados.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

O estudo de caso foi realizado em uma empresa do ramo alimentício, do oeste catarinense, com 32 anos de mercado e uma linha de produtos divididos em 13 categorias, sendo a qualidade a base do sucesso nas gondolas e na mesa dos consumidores. Sempre acondicionadas em práticas e modernas embalagens que seguem um conceito e a tendência de mercado.

Foi fundada em 1985 na cidade de Chapecó, SC e em 2017 foi aberta uma nova unidade em Araras, SP. A empresa gera mais de 600 empregos diretos e conta com uma equipe de 160

representantes comerciais, além de distribuidores e atacadistas espalhados por todo o país. O lema da empresa sempre foi o baixo nível de endividamento e reinvestimento de lucros na própria empresa.

As linhas de produtos mais vendidos são sobremesas, refrescos, achocolatados, misturas e salgados, os dois principais produtos são gelatina e a mistura para bolo. Nos dias de hoje, a busca por maior eficiência produtiva das máquinas está cada vez maior, para isso é necessário utilizar bom senso, lógica, criatividade e iniciativa das pessoas que comandam as ações em uma indústria, tornando sempre eficiente um trabalho, com objetivos definidos, tendo como meta final qualidade, quantidade e menor custo.

Baseando-se nisso foi estudado e alterado o projeto de uma máquina de envase de mistura para bolo a fim de melhorar a sua eficiência produtiva.

4.1 PROCESSO ATUAL

O envase do produto em pó (mistura para bolo) é feito automaticamente, através de uma embaladora vertical com rosca em inox para pó, com controle eletrônico por meio de Controlador Lógico Programável (CLP), com todos os status do sincronismo acessíveis através de uma Interação Homem-Máquina (IHM), localizada na parte frontal do painel da máquina, o tracionamento do filme é através de correia. A formulação e mistura do produto é feito internamente no setor de misturas, que fica no piso acima da linha de produção, dessa forma o seu abastecimento no reservatório de pó é através de gravidade, utiliza-se bobinas de filme para o empacotamento, a dosagem é feita através de rosca, após isso o pacote cai em esteiras onde 2 colaboradores apanham e colocam em caixas de papelão com 12 unidades, após isso são acondicionados 117 caixas em cada palete e direcionados ao setor de expedição. A cada 15 minutos são verificados pelo operador da máquina o peso dos pacotes para que se tenha maior qualidade no processo.

Visando a economia de embalagem no processo produtivo foi alterado o tamanho da embalagem de 418 cm para 349 cm de largura, teve-se uma diminuição de 18% em gastos com embalagens, conseqüentemente teve que se alterar o formato da máquina, para um tamanho menor, juntamente com a adequação no tamanho da rosca alimentadora. Conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Especificações técnicas de cada bobina

	Bobina anterior	Bobina atual
Altura (Fotocélula)	230 cm	230 cm

Largura	418 cm	340 cm
Espessura	64 micras	64 micras
Peso	46,9 (Padrão)	44,0 (Padrão)
Direção da bobina	Puxado pelo pé	Puxado pelo pé
Tube	Papel	Papel

Fonte: Dados pesquisa (2018).

Conforme o Quadro 1, pode-se entender que o que foi alterado na bobina foi a largura, o que conseqüentemente diminuiu o tamanho da embalagem da mistura bolo. Conforme figura 1.

Figura 1 – Antes e depois

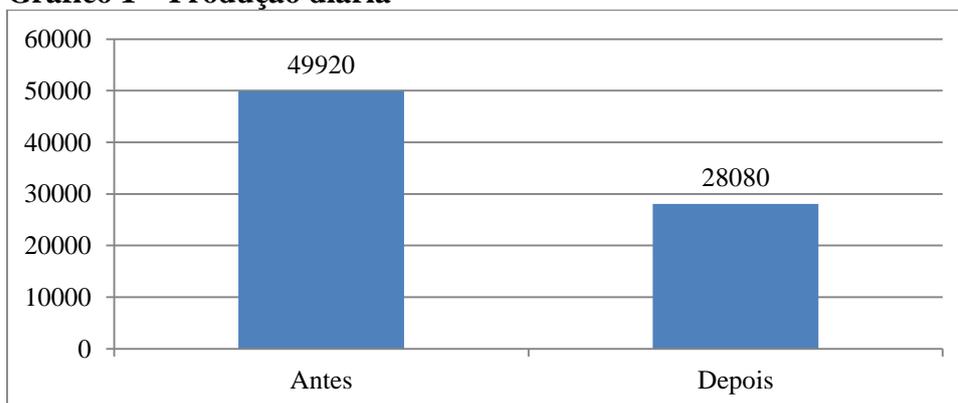


Fonte: Dados pesquisa (2018).

Porém, após essa mudança a máquina não teve o mesmo desempenho quanto à velocidade, a rosca alimentadora não conseguia dosar o mesmo volume do produto em pó para a embalagem, por ser menor ela dosava menos produto, conseqüentemente o pacote ficava com produto abaixo do peso, com isso a velocidade precisou ser diminuído, o que acarretou em uma diminuição de 43,75% da produção diária da mistura para bolo.

Velocidade anterior à mudança era de 48 pacotes por minuto e após a mudança passou a ser 27 pacotes por minuto. Com isso a produção diária diminuiu de forma significativamente conforme o Gráfico 1.

Gráfico 1 – Produção diária



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

4.2 AUTOMAÇÃO – INSTALAÇÃO E MUDANÇA

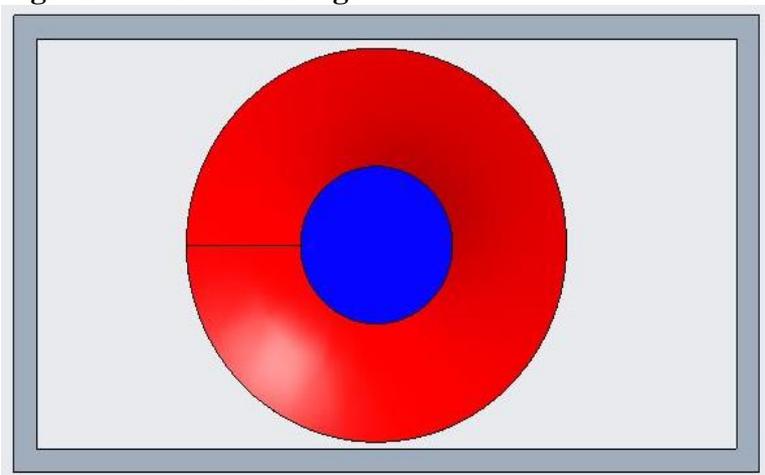
Em busca de tentar aumentar a velocidade da máquina e conseqüentemente a produção do produto foram surgindo várias ideias:

- Aumentar a velocidade da máquina. Não era possível, pois a rosca não conseguia acompanhar, ou seja, descia vazia, conseqüentemente tinha pacotes com baixo peso, não era possível deixar um peso padrão, pois a rosca não alimentava com a mesma periodicidade.
- Aumento do reservatório do pó acima da rosca alimentadora para aumentar a pressão sobre a rosca e a mesma conseguir acompanhar o aumento da velocidade. O resultado não foi satisfatório, pois com o aumento da pressão se criava espaços vazios entre o pó (mistura do bolo), e acabava trancando e a rosca ficava vazia.
- Foi entrado em contato com o fabricante da própria máquina e outros fabricantes similares, mas os mesmos não propuseram soluções.
- Diante de todas essas tentativas surgiu a ideia de mudar as medidas e do formato, para poder usar um cano com rosca maior, mas com limitações, pois as medidas não podem ser alteradas em grandes proporções devido ao formato ter o objetivo de estar em conformidade ao pacote.

Sendo essa última a melhor alternativa para a melhora da produtividade da máquina, foi dado início a alteração do formato do cano juntamente a rosca interna.

O modelo do formato antigo era retangular de 98 x 48 mm, ou seja, com perímetro de 292mm, conforme Figura 2, e a rosca de 42mm de diâmetro.

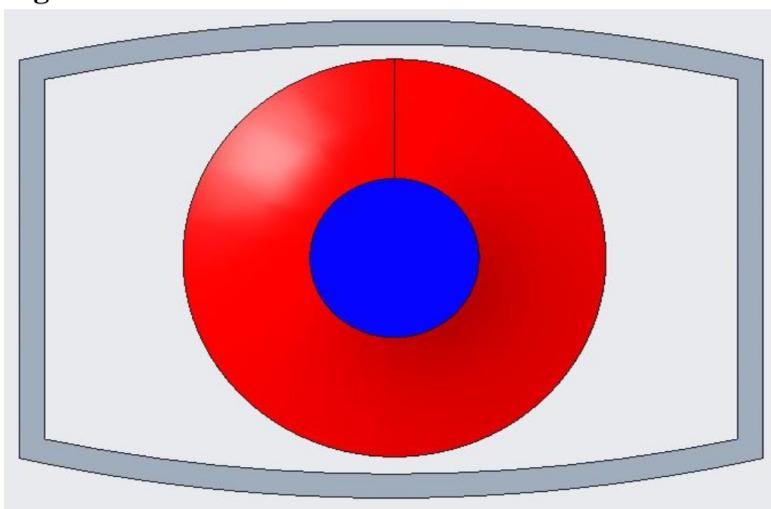
Figura 2 – Formato antigo



Fonte: Dados pesquisa (2018).

Para que o cano e a rosca pudessem ter medidas e conseqüentemente volume maior para que a dosagem pudesse ser com mais velocidade, alterou-se as medidas do formato para 88 x 50, o perímetro passou a ser de 276 mm, conforme foto 3 a rosca passou a ser de 60mm de diâmetro, porém o diferencial da alteração foi não mais fazer retangular e sim oval nos lados maiores do formato para que a rosca pudesse ser maior sem uma alteração muito significativamente nas medidas do formato.

Figura 3 – Novo formato



Fonte: Dados pesquisa (2018).

Conforme a Figura 3, o novo formato teve uma alteração muito pequena nas medidas, mas devido a sua nova forma diferenciada, se obteve sucesso, conseguindo alocar a rosca com 18 mm a mais de diâmetro, com isso a vazão do produto será maior, ou seja, a máquina pode trabalhar com maior velocidade que a rosca conseguirá suprir a necessidade, fazendo o envase do produto.

4.3 MELHORIA X BENEFÍCIOS

Após a instalação do novo formato a produção teve um aumento de 47,6%, o que melhorou consideravelmente a produção, podendo continuar a atender a demanda do item, também manter a diminuição da embalagem, o que reduziu o custo da fabricação 15%, levando em consideração apenas a embalagem interna. Conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 2 - Comparativos

	Antes	Depois
Pacotes por minuto	27	51
Produção diária	28080	53040

Valor gasto por embalagem (un.)	0,13 R\$	0,11 R\$

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Conforme o quadro de comparativos pode-se observar que a melhoria trouxe um grande benefício produtivo, fazendo com que se aumentasse a produtividade apenas com a mudança de layout de uma peça da máquina.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo dessa pesquisa foi analisar a otimização de um processo de produção, em uma empresa de ramo alimentício, no setor de envase. Busca-se fornecer soluções definitivas e únicas para os problemas setoriais e indicar o crescimento produtivo, por meio de métodos alternativos, com o auxílio da evolução tecnológica num contexto social, ambiental, econômico e produtivo.

A pesquisa oportunizou o desenvolvimento de ações que proporcionam a otimização do processo com mudanças significativas e utilizando os métodos dentro dos parâmetros financeiros disponíveis, como a mudança do layout interno da máquina. A solução obtida pela empresa através do engenheiro de produção mostrou dados promissores, bem como, o desenvolvimento da peça quanto as suas dimensões, análise das propriedades de convergência e precisão.

Dentre as possibilidades de trabalhos com adaptação da peça ao maquinário, comparativos de gastos, ganhos e resultados que foram obtidos, constatou-se que uma simples mudança pode alterar toda a produção de uma máquina ou setor, assim como, uma ideia, se bem executada, pode trazer resultados significativos, basta ter o conhecimento da ferramenta à ser empregada e uma visão apurada do processo produtivo como um todo.

REFERÊNCIAS

ABRUCIO, Fernando Luiz. Reforma do Estado no federalismo brasileiro: a situação das administrações públicas estaduais. **Revista da Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.401-420, Mar/Abr. 2005.

ALMEIDA, Mansueto. Desafio do aumento da produtividade. Disponível em: <http://mansueto.wordpress.com/2013>. Acesso em maio de 2018.

AMARAL, D. C., Conforto, E. C., Benassi, J. L. G., & Araujo, C. (2011). **Gerenciamento ágil de projetos: aplicação em produtos inovadores**. São Paulo: Saraiva.

AMARAL, Vinícius. **BPM-afinal, o que é (e o que não é) isso?** In. Sirius Prime. Disponível em: <<http://www.baguete.com.br/artigos/323/vinicius-amaral/03/01/2006/bpm-afinal-o-que-e-e-o-que-nao-e-isso>>. Acesso em: 11 de abril de 2018.

ARAUJO, A; CHAGAS, C; FERNANDES, R. **Uma rápida análise sobre automação industrial.** Redes para Automação Industrial, 2003.

ARAUJO, S. A., Arenales, m.n., & Clark, A. R (2008). *Lost sozng and fumasse scheduling in small fondries.* **Computaters & Operations Research**, 35(3), 916-932. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cor>. Acessado em: 12 de abril de 2018.

BOAVENTURA, Edivaldo M., **Metodologia da pesquisa:** monografia, dissertação, tese,. São Paulo: Atlas, 2007.

BRUCIAPAGLIA, A. H.; FARINES, J. M.; Cury, J. E. R.; **A automação no processo produtivo: desafios e perspectivas.** Revista Nexus, 2001.

CARVALHO, M. et al. **Gestão da Qualidade – teoria e casos.** Rio de Janeiro: Campus, 2005.

COOPER, Donald; Schindler, Pamela. **Metodologia de pesquisa em administração.** Bookman. 2001.

COSTA JUNIOR, Eudes Luiz. **Gestão em processos produtivos.** Curitiba: Ibpex, 2008.

CURY, Antônio. **Organização e métodos:** uma visão holística. São Paulo: Atlas, 2007.

EVANGELISTA, Solange Maria da Silva. **O gerenciamento de processos:** uma avaliação à luz dos modelos de mudança organizacional(2013). Disponível em: <http://www.tede.ufsc.br/teses/PEPS4809.pdf>. Acessado em: 19 de abril de 2018.

EVANS, J.R e LINDSAY, W. M. **Managing for quality, performance excelente.** 9 ed. South Westner. Cengage Learning, 2014.

GARVIN, David A., **Gerenciando a Qualidade: a Visão Estratégica e Corporativa.** Rio de Janeiro, Qualitymark Editora, 4ª reimpressão, 2002

GOLDBARG, Marco Cesar; LUNA, Henrique Pacca Loureiro. **Otimização combinatória e programação linear.** 2ª Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

KOJA, F.S. **Workshop de Engenharia de Projetos-Projetando uma Linha de Envase.** Natura. São Paulo. 2008.

LUCINDA, Marco, João Carlos; Lemos, Luciano Silva. **O gestor empresarial e a Padronização de processos: ferramentas da gestão da produção e serviços.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Tecnologia Prof. Waldomiro May, Cruzeiro-2013.

MARTINS Junior, João Carlos; Lemos, Luciano Silva. **O gestor empresarial e a Padronização de processos: ferramenta da gestão da produção e serviços**. 2013. Trabalho de conclusão de curso. Faculdade de tecnologia prof. Waldomiro May, Cruzeiro- 2013.

MELLO, Costa H. Pereira. **Gestão da Qualidade**. São Paulo. Pearson Education do Brasil, 2011.

MOREIRA, Daniel A. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Pioneira, 5ª ed., 2000.

MOREIRA, Daniel A. **Administração da produção e operações**. /Daniel Augusto Moreira. 2. Edição revista e ampliada. São Paulo. Cengage Learning, 2009.

OLIVEIRA NETTO, Alvim Antônio. **Introdução à Engenharia de Produção**. -2. Reimp./Alvim Antônio de Oliveira Netto; Wolmer Ricardo Tavares. Florianópolis: Visual Books, 2006.

ROZENFELD, Henrique. **Processo de negócio**. Disponível em: http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag-conhec/2010/bps.html. Acessado em: 11 de abril de 2018.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, 2007. 304p.

SILVA, André Luís. Alocação de sessões de artigos em eventos acadêmicos: modelo e estudo de caso. **Revista Eletrônica Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento**. v.6, n.1, p. 54-66, Jan. a Abr. de 2014.

SILVA, Mariana Bergmann da. **Otimização de redes de distribuição física considerando incentivo fiscal baseado no crédito presumido de ICMS**. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

SLACK, N; CHAMBERS, S e JOHNSTON, R. Capítulo 2: Papel estratégico e objetivos da produção. In: **Administração da produção**. SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SLACK, Nigel. CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração de Produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

STEVENSON, W. Capítulo 5: Seleção do processo e planejamento da capacidade. In: **Administração das operações de produção**. STEVENSON, Willam J. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

VASCONCELLOS, Marco Antônio **Sandoval de Fundamentos de Economia**/ Marco Antônio S. Vasconcellos, Manuel E. Garcia. -3. ed. -São Paulo: Saraiva, 2008.

WILEMAN, Andrew. **A Gestão Estratégica de Redução de Custos**: como administrador e reduzir custos de forma inteligente. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 199p.