

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE AUTOMAÇÃO NO PROCESSO DE ALIMENTAÇÃO DOS MISTURADORES DE FARINHA EM UMA INDÚSTRIA DO OESTE CATARINENSE

Maiara Bosco¹
Mara Lúcia Grando²

RESUMO

A automação vem melhorando o desempenho dos processos, eliminando tempos improdutivo, perdas e refugos, é também um grande aliado da padronização e qualidade dos produtos. Objetivo do estudo é propor a implantação de automação no processo de alimentação dos misturadores de farinha em uma indústria de alimentos do Oeste Catarinense. Como método de pesquisa utilizou-se uma pesquisa descritiva através de um estudo de caso do processo de recebimento de matéria-prima, o método científico foi o indutivo, o delineamento foi o estudo de caso no processo de recebimento de farinha onde foi evidenciado os pontos críticos do processo, tais como: ociosidade da equipe, esforço físico elevado, rotatividade de colaboradores e um processo obsoleto em relação ao mercado atual, tornando o custo da matéria-prima elevado. Com base nos resultados pode-se identificar a necessidade da implantação da automação no processo de alimentação dos misturadores, com o processo automatizado será possível o recebimento de farinha em *big bag*, que eliminara os pontos críticos do processo de recebimento de matéria-prima.

Palavras-chave: Automação. Logística. Produção *Lean*. Indústria Alimentícia.

1 INTRODUÇÃO

A cada dia surgem novas tecnologias, novos produtos e novas exigências de mercado, fazendo com que o custo logístico se torne um diferencial competitivo. A logística é importante em todos os estágios da produção e fornecimento de um produto, além das principais funções que são transportes e armazenagem tem relação com projeto e desenvolvimento de produtos, vendas, marketing, tecnologia da informação, recursos humanos e serviços. Uma das principais funções da logística é minimizar o custo e maximizar o lucro e quando se fala em custos deve ser minimizado todas as atividades que não agregam valor.

A competitividade do cenário atual, exige das empresas, qualidade e inovação constante. Com isso se faz necessário o planejamento estratégico para atingir metas, objetivos e melhoria contínua de processos, tendo como base ferramentas de gestão, informatização e automação.

¹ Pós de Engenharia de Produção & Lean Manufacturing da UCEFF. E-mail: maiara.bosco@hotmail.com.

² Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do RGS (UFRGS). Docente da UCEFF. E-mail: eng.producao@uceff.edu.br.

A automação pode ser definida como um desenvolvimento posterior à mecanização onde um sistema em que os processos operacionais em fábricas são controlados e executados por meio de dispositivos mecânicos ou eletrônicos, substituindo o trabalho humano (HOUAISS, 2004).

Este artigo se propõe a analisar os possíveis benefícios a serem alcançadas mediante implementação da automação no processo de alimentação dos misturadores na linha de massas e biscoito em uma empresa de alimentos do Oeste Catarinense.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 LOGÍSTICA

A logística é a arte e a ciência de controlar o fluxo dos bens, da energia, da informação e de outros recursos como produtos, serviços e povos, da produção ao mercado. Não é possível imaginar vendas e produção sem o apoio da logística, pois essa cadeia envolve a integração da produção, do transporte, da armazenagem, do manuseio e do empacotamento (TAKEUCHI, 2010).

Segundo Christopher (2002), a logística é um conceito evoluído da necessidade das forças armadas terem suprimento necessário, devido à movimentação da tropa de sua base à frente. O dicionário Oxford define a logística como: “A filial da ciência militar, que tem como obrigação obter, manter, transportar material, pessoal e as facilidades”. Na logística militar, os peritos controlam como e quando mover recursos conforme a necessidade.

A logística, como um conceito de negócio, evoluiu somente nos anos 50, principalmente devido à complexidade e às dificuldades crescentes de fornecer um serviço logístico em um contexto inicial da globalização. No negócio, a logística pode ter o foco interno (na entrada, chamada de Logística *Inbound*) ou externo (na saída, chamada de Logística *Outbound*) que cobre o fluxo e a armazenagem dos materiais do nascedouro ao ponto de consumo (SCHAEFFER, 2001).

A finalidade da logística na manufatura é a de assegurar que cada máquina e estação de trabalho sejam alimentadas com produto certo na hora certa na quantidade certa. No entanto, o “certo” é muito subjetivo. Depende de cada ponto de vista. Na interpretação de alguns, a quantidade certa pode ser a quantidade do mês, enquanto, para outros, pode ser o equivalente à 1h ou até mesmo conforme o *takt* segundo a tradição *lean* (TAKEUCHI, 2010).

A logística tem um papel fundamental na distribuição de recursos e serviços, visando assegurar uma capacidade de resposta imediata ao mais baixo custo. Este é, aliás, um dos principais desafios na cadeia logística. O segredo está em fazer uma logística eficiente em que o material flua (SCHAEFFER, 2001).

2.1.1 Recebimento

Recebimento de Mercadorias, segundo Viana (2009), visa garantir o rápido desembaraço dos materiais adquiridos pela empresa, zelando para que as entradas reflitam a quantidade estabelecida, na época certa, ao preço contratado e na qualidade especificada nas encomendas.

De acordo com Junior (2016) a função básica do recebimento de materiais é assegurar que o produto entregue esteja em conformidade com as especificações constantes no Pedido de Compra.

O setor de recebimento é responsável pela recepção dos produtos. De fato, ele também tem sua importância, pois necessita muito controle e atenção no desempenho de seus colaboradores. As cargas que chegam ao recebimento nem sempre chegam em condições ideais, se fossem todas unitizadas se economizaria tempo (ANTON; DIEDRICH, 2012).

Atestando esta opinião, Bowersox; Closs e Cooper (2007) descrevem que o principal benefício de receber cargas unitizadas é a capacidade de descarregar rapidamente e liberar o equipamento de transporte de chegada.

2.1.2 Armazenagem

Segundo Pozo (2001) a armazenagem é o processo que envolve administração dos espaços necessários para manter os materiais estocados. Neste sentido, a armazenagem tornou-se uma estratégia das empresas para reduzir o custo dos produtos. Com o passar do tempo, verificou-se que locais inadequados ocasionavam um alto custo para as organizações (MOURA, 1997).

Para Bowersox; Closs; Cooper (2007) o custo de armazenagem é o custo de permanência incorrido com as instalações sem considerar o custo de manuseio dos produtos. Esse custo deve ser atribuído especificamente aos produtos, pois, não tem relação direta com o valor do estoque.

2.2 PRODUÇÃO ENXUTA

O termo "*lean*" foi cunhado originalmente no livro "A Máquina que Mudou o Mundo" (The Machine that Changed the World), de Womack, Jones e Roos, publicado nos EUA em 1990 (WOMACK, 2004). Trata-se de um abrangente estudo sobre a indústria automobilística mundial realizada pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Nesse trabalho, ficaram evidentes as vantagens do desempenho do Sistema Toyota de Produção, que traziam enormes diferenças em produtividade, qualidade, desenvolvimento de produtos, e explicava, em grande medida, o sucesso da indústria japonesa (LEAN, 2016).

A filosofia surgiu na Toyota, no Japão, pós-Segunda Guerra Mundial. Seu criador foi Taiichi Ohno, engenheiro da Toyota, e seus precursores: Sakichi Toyoda, fundador do Grupo Toyoda em 1902; Kiichiro Toyoda, filho de Sakichi Toyoda, quem encabeçou as operações de manufatura de automóveis entre 1936 e 1950; e Eiji Toyoda. Inicialmente, muitas empresas enxergavam apenas a área de produção. Hoje define-se por *Lean Enterprise ou Lean Business System*, ou seja, a filosofia Toyota aplicada a todas as dimensões dos negócios de uma organização.

A mentalidade enxuta é uma filosofia operacional ou um sistema de negócios, uma forma de: especificar valor, alinhar na melhor sequência as ações que criam valor, realizar essas atividades sem interrupção sempre que alguém as solicitar e realizá-las de forma cada vez mais eficaz, ou seja, fazer cada vez mais com cada vez menos. Também é uma forma de tornar o trabalho mais satisfatório e de eliminar desperdícios, e não empregos (LEAN, 2016).

Conforme Salvada (2012) a gestão *Lean* consiste na perseguição da adição contínua de valor, é uma forma de ver e eliminar desperdícios, é um processo operacional para simplificar a forma como o material e a informação são geridos, uma forma de pensar.

Os 8 desperdícios são: excesso de processamento, inventário, transporte, tempo em espera, movimentação (pessoas), defeitos (correção de erros), excesso de produção, não utilização do potencial humano (LEAN, 2016).

Ainda conforme Lean (2016) as técnicas *Lean* são aplicáveis a qualquer processo. Os dois pilares do Sistema de Produção da Toyota resumem-se da seguinte forma:

- Respeito pelas pessoas: Por respeito entenda-se a forma como respeitamos os outros, como fazemos um esforço para nos entendermos uns aos outros, assumimos as responsabilidades e fazemos o nosso melhor para construir confiança mútua. Em termos de trabalho de equipe, como estimulamos o crescimento pessoal e profissional, partilhamos as oportunidades para o desenvolvimento e procuramos maximizar o desempenho individual e da equipe.

- Melhoria contínua: Desafio na formação de uma visão de longo prazo, de encontro aos desafios de coragem e criatividade para realizar os nossos sonhos. Como melhoramos as operações continuamente, na procura da inovação e evolução, realizando todos os esforços para encontrar os fatos que permitem tomar as decisões corretas, formar consenso e /alcançar os objetivos o mais rápido possível.

Tal como na definição do Pensamento *Lean* o seu enunciado é fácil de dizer e até de perceber, mas muito difícil de fazer, razão pela qual mais de 70 % das implementações *Lean* acabam por falhar.

2.3 AUTOMAÇÃO

Para Schäeffler (2001), automação é um conjunto de elementos tecnológicos, que visa realizar de forma automática as atividades realizadas por operadores humanos, eliminando esforço físico, garantindo padrões, segurança, qualidade e uniformidade nos processos.

Segundo Rosário (2010), automação também permite a eliminação de tempos mortos, ou seja, permite a existência de "operários" que trabalhem 24 horas por dia sem reclamarem, que leva a um grande crescimento na rentabilidade dos investimentos.

Sem dúvida a automação industrial foi e é um grande impulsionador da manufatura. Cada vez mais tem se procurado aperfeiçoar os dispositivos, dotando-os com inteligência para executar as tarefas necessárias (SCHÄEFFER, 2001).

Quando se fala em impactos causados pela automação, os trabalhadores ficam desconfortáveis com a possibilidade de perda de emprego, certamente as máquinas se instalam no lugar dos homens, muitas vezes uma máquina substitui dezenas ou até centenas de homens em uma linha de produção. No que se refere ao meio fabril, as indústrias recrutam robôs e computadores guiados por uma necessidade crucial para sobrevivência no mercado, de forma a conquistar maior produtividade e qualidade para seus produtos, de forma barata e assim assegurar competitividade frente aos concorrentes (JUNIOR, 2013).

O uso da automação para as indústrias passa a ser uma questão de sobrevivência. O Japão por exemplo, em 10 anos conseguiu quadruplicar a sua produção de automóveis, mantendo praticamente a mesma força de trabalho. Um estudo conduzido no Japão em 1983 mostrou que existia no início de 1981, no Japão, cerca de 25000 robôs, cujo valor médio de mercado era de US\$ 17,000. Desses robôs espera-se uma vida útil de seis anos, desde que trabalhem 22 horas por dia, durante os sete dias por semana (ROSARIO, 2010).

Fazendo-se as contas, percebe-se que nesses seis anos o robô trabalhará cerca de 48000 horas. Isso equivale ao que o operário médio japonês consegue trabalhar em 30 anos, já que trabalha apenas 40 horas por semana. O custo do operário médio para as empresas japonesas, sendo de US\$ 13,000 por ano. Pode se notar a vantagem que os robôs possuem sobre os operários (ROSARIO, 2010).

Quando se fala em desemprego, é necessário ressaltar que, não existem somente os empregos destruídos. Existem também os empregos modificados, que geram oportunidades para níveis mais qualificados (SCHÄEFFER, 2001).

2.4 VIABILIDADE

A análise de viabilidade econômica e financeira integra o rol de atividades desenvolvidas pela engenharia econômica, que busca identificar quais são os benefícios esperados em dado investimento para colocá-los em comparação com os investimentos e custos associados ao mesmo, a fim de verificar a sua viabilidade de implementação (MACEDO, 2007).

Função essa corroborada por Veras (2001) ao afirmar que “engenharia econômica é o estudo dos métodos e técnicas usados para a análise econômico-financeira de investimentos”.

A análise de investimentos pode ser considerada como o conjunto de técnicas que permitem a comparação entre os resultados de tomada de decisões referentes a alternativas diferentes de forma científica. Veras (2001) salienta que a análise de investimentos compreende não só alternativas entre dois ou mais investimentos a escolher, mas também a análise de um único investimento com a finalidade de avaliar o interesse na implantação do mesmo.

De acordo com Brigham & Houston (1999) as decisões de negócios não são tomadas em um vácuo, os tomadores de decisão têm em vista objetivos específicos. Certamente um dos mais presentes é a maximização da riqueza dos proprietários do empreendimento, que consiste na maximização do valor deste. Isso nos remete ao objetivo principal da gestão financeira que é maximizar o valor do empreendimento, que depende da distribuição no tempo dos fluxos de caixa de seus investimentos.

De acordo com De Francisco (1988) um estudo de análise de investimentos compreende: um investimento a ser realizado; enumeração de alternativas viáveis; análise de cada alternativa; comparação das alternativas e; escolha da melhor alternativa. Dentre os vários métodos utilizados para análise de viabilidade de projetos, serão utilizados no presente estudo o Método do Valor Presente Líquido e o Método da Taxa Interna de Retorno.

Casarotto Filho & Kopittke (1994) explica que a decisão da implementação de um projeto deve, altissonantemente, considerar: critérios econômicos (rentabilidade do investimento); critérios financeiros (disponibilidade de recursos) e critérios imponderáveis, que são fatores não conversíveis em dinheiro, como boa vontade de um fornecedor.

Devido a esse fato, as organizações adotam novas estratégias e ferramentas para o gerenciamento de suas atividades e sobrevivência em um mercado altamente competitivo. Entre essas estratégias e ferramentas encontra-se a utilização de sistemas de análise de viabilidade econômica e financeira, a fim de verificar consistência e a rentabilidade do projeto a ser implementado (ZAGO; WEISE, 2009).

2.5 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Para Laudon; Laudon (2010), um sistema de informação pode ser definido tecnicamente como um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam (ou recuperam), processam, armazenam e distribuem informações destinadas a apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle de uma organização. Além de dar apoio à tomada de decisões, à coordenação e ao controle, esses sistemas também auxiliam os gerentes e trabalhadores a analisar problemas, visualizar assunto complexos e criar novos produtos.

Na concepção de Rezende (2002), os sistemas de informação são o conjunto de partes (quaisquer) que gerem informações, ou, também, o conjunto de software, hardware, recursos humanos e respectivos procedimentos que antecedem e sucedem o software. Têm como maior objetivo o apoio nos processos de tomada de decisões na empresa, e seu foco está direcionado ao principal negócio empresarial.

O impacto da tecnologia da informação (TI) sobre as organizações confirma-se por sua essencialidade em meio aos esforços organizacionais de posicionamento competitivo. A TI mostra-se útil nos principais desafios que as organizações enfrentam: a melhoria do conhecimento sobre o mercado, o aumento da capacidade de identificação e resposta às ameaças e oportunidades, o aperfeiçoamento dos canais de comunicação e a melhoria na seleção de estratégias (ALMEIDA; OLIVEIRA, 2011).

Segundo Hoppen; Meirelles (2004), a área de sistemas de informação, como um dos campos da administração, tem se expandindo e está evoluindo continuamente em razão das mudanças e do impacto econômico que produz nas organizações e na sociedade, bem como em função da evolução da própria tecnologia da informação.

3 METODOLOGIA

O objetivo do estudo foi propor a implantação de automação no processo de alimentação dos misturadores de farinha em uma indústria de alimentos do Oeste Catarinense. Em virtude do objetivo pretendido, como método científico utilizou-se o indutivo, que segundo Marconi e Lakatos (2003) o método científico indutivo utiliza-se da indução. 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. Portanto, o objetivo dos argumentos indutivos é levar a conclusão cujo o conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais de basearam.

Para o nível de pesquisa usou o método descritivo, que segundo Gil (2010) pesquisas descritivas tem como objetivo a descrição das características de determinada população e podem ser elaboradas também com a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis. E por ser realizada no local aonde ocorre o fenômeno, o delineamento foi definido como um estudo de caso, que conforme Gil (2010) o estudo de caso é um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, produzindo a partir dele um amplo e detalhado conhecimento.

Para a elaboração deste artigo, primeiramente foi realizado uma observação na área de recebimento de matéria-prima, onde foi produzido fotos e vídeos para análise dos processos do setor, de uma indústria de alimentos do Oeste Catarinense. Posteriormente foi coletado junto ao setor de RH dados sobre a rotatividade dos colaboradores da área de recebimento de matéria-prima e com a controladoria informações sobre as movimentações de entrada da matéria-prima farinha. Após interpretar das informações coletadas identificou-se as necessidades de melhorias.

Em busca das melhorias foi realizado visitas técnicas em duas empresas do ramo alimentício observando as ferramentas de trabalho, sistema de gestão, automação e os fornecedores das soluções. Na sequência foi discutido, com os gestores de projetos e logística, as possíveis ações para os pontos observados e conclui-se que a automação é a solução de maior impacto e viabilidade. Para amostra a indústria de alimento de São Lourenço do Oeste que contextualiza características da empresa observada.

O artigo é de natureza qualitativa, que para Minayo (1993) os estudos qualitativos respondem a questões muito particulares, preocupando-se com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Isto é, penetram no universo dos comportamentos, atitudes e valores subjacentes ao objeto e ao contexto pesquisado, buscando o significado de variáveis que não podem ser reduzidas à quantificação.

O trabalho qualitativo caminha sempre em duas direções: numa, elabora suas teorias, seus métodos, seus princípios e estabelece seus resultados; noutra, inventa, ratifica seu caminho, abandona certas vias e toma direções privilegiadas. Ela compartilha a ideia de “dever” no conceito de cientificidade. O material primordial da investigação qualitativa é a palavra que expressa a fala cotidiana, seja nas relações afetivas e técnicas, seja nos discursos intelectuais, burocráticos e políticos (MINAYO, 1993).

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

O objetivo do estudo foi propor a implantação da automação no recebimento e armazenagem de farinha em uma indústria de alimentos do Oeste Catarinense.

4.1 SITUAÇÃO ATUAL

O processo atual de recebimento e movimentação de produtos foi projetado para a utilização de produtos em sacos de 50Kg. Trata-se de um serviço braçal e necessita de significativo esforço físico para realizar a atividade, sendo esse um dos principais motivos de rotatividade do setor. Devido ao número de pessoas necessárias para fazer a descarga, que não é um processo contínuo, existe alguns momentos de ociosidade na equipe.

O recebimento e armazenagem envolve 3 pessoas, duas para baldear as sacarias do caminhão para o palete e outra para arrumar o produto no palete, conforme pode-se observar na Figura 1.

Figura 1 - Operação de descarga de farinha em sacaria de 50K



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Após montar o palete o mesmo é transportado, com o uso de empilhadeira, até o local da armazenagem. Uma vez por dia é separado o material do estoque para alimentar os misturadores, esse processo dura cerca de 1:30 e alimenta 24 horas de produção.

A alimentação dos misturadores é realizada por um operador e ocorre de forma manual e contínua, exigindo grande esforço físico do colaborador envolvido. Para realizar o abastecimento na moega o operador utiliza uma plataforma, onde fica em cima da mesma durante o período de abastecimento, o que aumenta o risco de acidentes por queda.

Na fábrica de massas todo o recebimento e movimentação de produtos é controlado através de planilhas e posteriormente os dados são lançados para o sistema *Systems, Applications and Products in Data Processing* (SAP), todo esse processo é efetuado manualmente, o que não dá segurança ao processo, deixando-o vulnerável aos erros operacionais, também não permite o rastreamento dos produtos de acordo com sua ordem de produção.

Com a instalação do sistema adequado para extração de farinha de *big bag* e dosagem das mesmas diretamente nos misturadores possibilitará o recebimento da farinha em *big bag* de 1200.

4.2 PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DA AUTOMAÇÃO

A proposta de automatização do processo seguiria a sequência: o recebimento da farinha será realizado em *big bag* de 1200kg, diminuindo a zero o esforço físico. O processo de descarga será mais enxuto e produtivo, devido recebimento e a armazenagem envolver somente uma pessoa. O processo de descarga e armazenagem será realizado com uso de empilhadeira, o operador de empilhadeira fará a descarga e armazenagem do *big bag*. Com base em outro processo semelhante a descarga de uma carreta levará em média 00:50 horas.

A transferência será realizada durante o processo de produção conforme o consumo, a farinha adquirida em *big bag* será inicialmente armazenada no depósito de matéria-prima e posteriormente transferida para o depósito de produção, onde contará com estrutura de moega de recebimento e talha de içamento de *big bag*. A extração da farinha do *big bag* depositado na moega será efetuada através de roscas transportadoras e conduzirão o produto para uma balança, a qual fará a passagem acumulativa da mescla, a mescla é mistura de três tipos deferentes de farinha. Após sua pesagem a farinha seguirá através de roscas transportadoras até os misturadores e direcionada a linha através de válvulas posicionadas acima de cada misturador.

Na Figura 2 está representado o processo atual de adição de farinhas nos misturadores e na figura 3 o processo proposto.

Figura 2 - Processo atual



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Figura 3 - Situação proposta



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Para possibilitar total controle será utilizado leitores de código de barras, em todos os pontos do processo, garantindo as informações, estoques e rastreabilidade. A proposição atenderá as necessidades de controles internos e atendimento as normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e de Boas Práticas de Fabricação (BPF).

A automação do processo de recebimento, movimentação e preparação de matéria prima será finalizado no momento em que os ingredientes serão adicionados ao misturador no início

das linhas de produção, neste ponto os dados de todo o processo e todos os produtos que compõem a determinada massa serão transferidos para o SAP.

4.3 VIABILIDADES DO PROCESSO DE MPLANTAÇÃO

A proposição da implantação da automação tornar-se viável, pois tem como resultado um processo mais enxuto, diminuindo o número de pessoas envolvidas, gerando redução da ociosidade e obtendo melhor tempo de processo de descarga. Torna o processo contínuo e a prova de falhas no que se refere ao suprimento da farinha nos alimentadores.

Como pode ser observado na Tabela 1, para calcular o custo do processo de recebimento de produtos considerou-se a redução por postos de trabalho.

Tabela 1 – Cálculo do custo da mão de obra

PROCESSO PROPOSTO	QUANT.	UNIDADE	VALOR UNI.
COLAB. PARA RECEBIMENTO DE PRODUTOS	1	Colab.	R\$ 1.903,99
		R\$	1.903,99

CUSTO MENSAL DE MÃO DE OBRA		R\$	1.903,99
CUSTO ANUAL DE MÃO DE OBRA			R\$ 22.847,88
PROCESSO ATUAL	QUANT.	UNIDADE	VALOR UNI.
COLABORADORES PARA RECEBIMENTO DE PRODUTOS	3	Colab.	R\$ 1.903,99
CUSTO TOTAL DE OPERAÇÃO		R\$	5.711,97
CUSTO MENSAL DE MÃO DE OBRA		R\$	5.711,97
CUSTO ANUAL DE MÃO DE OBRA			R\$ 68.543,64

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Conforme a Tabela 2, para cálculo do custo do custo de compra da farinha foram considerados os valores pagos pelo produto em sacos de 50kg e comparado com o valor a ser pago do produto em *big bag*.

Tabela 2 – Cálculo do custo mensal da farinha

MÊS	CONSUMO	UNI	R\$/Kg	CUSTO MENSAL	MÊS	CONSUMO	UNI	R\$/Kg	CUSTO MENSAL
Janeiro	501000	Kg	R\$ 1,43	R\$ 716.430,00	Janeiro	501000	Kg	R\$ 1,40	R\$ 703.303,80
Fevereiro	622000	Kg	R\$ 1,43	R\$ 889.460,00	Fevereiro	622000	Kg	R\$ 1,40	R\$ 873.163,60
Março	847000	Kg	R\$ 1,43	R\$ 1.211.210,00	Março	847000	Kg	R\$ 1,40	R\$ 1.189.018,60
Abril	823000	Kg	R\$ 1,43	R\$ 1.176.890,00	Abril	823000	Kg	R\$ 1,40	R\$ 1.155.327,40
Maio	493000	Kg	R\$ 1,43	R\$ 704.990,00	Maio	493000	Kg	R\$ 1,40	R\$ 692.073,40
Junho	677000	Kg	R\$ 1,43	R\$ 968.110,00	Junho	677000	Kg	R\$ 1,40	R\$ 950.372,60
Julho	772800	Kg	R\$ 1,43	R\$ 1.105.104,00	Julho	772800	Kg	R\$ 1,40	R\$ 1.084.856,64
Agosto	635500	Kg	R\$ 1,43	R\$ 908.765,00	Agosto	635500	Kg	R\$ 1,40	R\$ 892.114,90
Setembro	784000	Kg	R\$ 1,43	R\$ 1.121.120,00	Setembro	784000	Kg	R\$ 1,40	R\$ 1.100.579,20
Outubro	671300	Kg	R\$ 1,43	R\$ 959.959,00	Outubro	671300	Kg	R\$ 1,40	R\$ 942.370,94
Novembro	625800	Kg	R\$ 1,43	R\$ 894.894,00	Novembro	625800	Kg	R\$ 1,40	R\$ 878.498,04
Dezembro	304000	Kg	R\$ 1,43	R\$ 434.720,00	Dezembro	304000	Kg	R\$ 1,40	R\$ 426.755,20
CUSTO ANUAL DE COMPRA DE FARINH				R\$ 11.091.652,00	CUSTO ANUAL DE EMBALAGEN (FARDOS)				R\$ 10.888.434,32

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

A Tabela 3 demonstra o cálculo para *payback*, aonde foi considerado os custos do processo atual com mão de obra e a diferença de valor da compra da farinha e subtraído os custos dos mesmos itens do processo proposto.

Tabela 3 – Cálculo do *payback*

REDUÇÃO DE CUSTO ANUAL COM SISTEMA DE RECEBIMENTO PROPOSTO:	R\$	248.913,44
CUSTO DE INSTALAÇÃO DO PROCESSO PROPOSTO :	R\$	516.357,00
PAY BACK PROCESSO DE RECEBIMENTO DE FARINHA :		25 MESES

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Financeiramente a proposição torna-se viável devido a redução do custo da matéria-prima e do o número de pessoas alocadas no setor, gerando um *payback* de 2,5 anos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do estudo foi propor a implantação de automação no processo de alimentação dos misturadores de farinha em uma indústria do oeste catarinense.

Através dos dados coletados, identificou-se diversas causas de improdutividade, sendo as principais o deslocamento e a ociosidade da equipe, que podem ser resolvidas através da eficiência da mão-de-obra, aplicação da filosofia *lean* e integração da informatização e automação. A proposição da automação apresenta um *payback* de 25 meses, este levou em consideração os ganhos imediatos após a implantação, redução de quadro e redução da matéria-prima.

Com base nos estudos realizadas e possível concluir que a implantação da automação é capaz de fornecer resultados consistentes e repetíveis, garantindo padrão, qualidade e segurança dos processos e produtos, otimizando significativamente os resultados de minimização de esforço físico, diminuição do tempo de deslocamento, ociosidade da equipe, trazendo ganhos nos aspectos financeiros, organizacionais e produtivos da empresa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.S.C; OLIVEIRA, M.F.L.C.F. **Tecnologia da informação (TI) e o desempenho competitivo das organizações. 2011.** Disponível em <http://www.convibra.org/upload/paper/adm/adm_3123.pdf> Acesso em: 15 de junho de 2016.

ANTON, C.I; DIEDRICH, H. **Proposta de melhoria da logística em uma empresa de comércio de ferragens do VALE DO TAQUARI-RS.** Revista Destaques acadêmicos. Vol. 4, N. 1, 2012 - CGO/UNIVATES

BRIGHAM, E.F; HOUSTON, J.F. **Fundamentos da moderna administração financeira.** Rio de Janeiro: Campus, 1999.

BOWERSOX, D.J; CLOSS, D.J.; COOPER, M.B. **Gestão da cadeia de Suprimento e logística.** Rio de Janeiro: Campus, 2007.

CASAROTTO FILHO, N; KOPITKE, B. H. **Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão e estratégia empresarial.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

CRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.** São Paulo: Pioneira Thomson, 2002. 236 p.

DE FRANCISCO, W. **Matemática financeira.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1988.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HOPPEN, N; MEIRELLES, F. **Sistema de informação: um panorama da pesquisa científica entre 1990 e 2003.** 2004. Disponível em <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/19899/000456361.pdf?sequence=1>> Acesso em: 14 de junho de 2016.

HOUAISS, A; VILLAR, M.S; FRANCO, F.M.M. **Minidicionário Houaiss da língua portuguesa.** 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

JUNIOR, L.C.N. **Projeto de Robótica Relacionado com Lógica Fuzzy e Práticas de Engenharia de Produção, Estudo de Caso: Quantificação de BRS através de NMP utilizando uma Estufa Robótica.** 2013 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO.

JUNIOR, S.L.S. **Recebimento de materiais**. Disponível em: <<http://logisticaemquestao.blogspot.com.br/2011/06/recebimento-de-materiais.html>> Acesso em: 17 de junho de 2016.

LAUDON, K.C; LAUDON, J.P. **Sistemas de informação gerenciais**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

LEAN INSTITUTE BRASIL. Disponível em: <http://www.lean.org.br/perguntas_frequentes.aspx> Acesso em 04 de junho de 2016.

MACEDO, M.A.S; LUNGA, A; ALMEIDA, K. **Análise de viabilidade econômico-financeira de projetos agropecuários: o caso da implantação de um projeto de produção de produtos apícolas**. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2007.

MARCONI, M; LAKATO, E.M.M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento**. São Paulo: Hucitec, 1993.

MOURA, R.A. Manual de Logística: **Armazenagem e Distribuição Física**. São Paulo: IMAN, 1997.

POZO, H. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: Uma Abordagem Logística**. São Paulo: Atlas, 2010.

REZENDE, D.A. **Tecnologia da informação: integrada a inteligência empresarial**. São Paulo: Atlas, 2002.

ROSÁRIO, J.M. **Robótica Industrial I: modulagem, utilização e programação**. São Paulo: Baraúna, 2010. ISBN 9788579231452.

SALVADA, P. **F-16 com gestão lean**. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/artigos/218/artigos.aspx>> Acesso em: 05 de junho de 2016.

SCHÄEFFER, J.M; OENNING, V. **Gestão estratégica em logística com o uso do ABC no controle de custos**. Chapecó, 2001. 49 p.: Monografia (Conclusão do Curso de Administração) - Universidade do Oeste de Santa Catarina, 2001.

TAKEUCHI, N. **Logística Lean**. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/artigos/126/logistica-lean.aspx>> Acesso em 05 de junho de 2016.

WOMACK, J.P. **A máquina que mudou o mundo**. Nova ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Campus, 2004, 343 p. Título original: The machine that changed the world. ISBN: 978-85-352-1269-3.

VERAS, L.L. **Matemática financeira: uso de calculadoras financeiras, aplicações ao mercado financeiro, introdução à engenharia econômica, 300 exercícios resolvidos e propostos com respostas**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

VIANA, J.J. **Administração de Materiais, um enfoque prático**. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

ZAGO, C.A; WEISE, A.D; HONRBURG, R.A. **A importância do estudo de viabilidade econômica de projetos nas organizações contemporâneas**. VI CONVIBRA – Congresso Virtual Brasileiro de Administração, 2009.