

OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE MISTURA EM UM LATICÍNIO DO INTERIOR DE SÃO PAULO

JULIANO APARECIDO DE CAMARGO – thu_ra77@hotmail.com

FACULDADE GALILEU – BOTUCATU/SP

M^a ALINE JAUCH ANTÔNIO – aline_jauch@hotmail.com

FACULDADE GALILEU – BOTUCATU/SP

RESUMO: NO SETOR DE BENEFICIAMENTO DO LATICÍNIO X, NO PROCESSO DE MISTURA ONDE É REALIZADA A APLICAÇÃO DO SORO LÍQUIDO, CACAU EM PÓ E DO AÇÚCAR ESTÁ APRESENTANDO DESPERDÍCIOS QUE PODEM ESTAR OCORRENDO DEVIDO AO PROCESSO SER MANUAL E, CONSEQUENTEMENTE, GERANDO ESFORÇO EXCESSIVO DOS COLABORADORES. O OBJETIVO SERÁ IDENTIFICAR ESSES PROBLEMAS E PROPOR MELHORIAS ATRAVÉS DE FERRAMENTAS PARA REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS E AUMENTO DA PRODUTIVIDADE, ATRAVÉS DE UM ESTUDO DE CASO APLICANDO FERRAMENTAS COMO LEAN MANUFACTURING, ONDE SUA FINALIDADE É APONTAR ESSES DESPERDIÇOS DENTRO DO PROCESSO. FOI APLICADO A AUTOMAÇÃO NO SETOR QUE RESULTOU NA REDUÇÃO DE TEMPO E MÃO DE OBRA, AUMENTANDO A PRODUTIVIDADE E OS LUCROS PARA A EMPRESA, ALÉM DE UMA MELHOR QUALIDADE DE TRABALHO E SATISFAÇÃO DOS COLABORADORES.

PALAVRAS-CHAVES: DESPERDÍCIOS; MANUAL; FERRAMENTAS; AUTOMAÇÃO.

OPTIMIZATION OF THE MIXING PROCESS IN A DAIRY PRODUCT IN SÃO PAULO'S INTERIOR

ABSTRACT: *IN THE DAIRY X PROCESSING SECTOR, IN THE MIXING PROCESS WHERE THE APPLICATION OF LIQUID WHEY, COCOA POWDER AND SUGAR IS PERFORMED, IT IS PRESENTING WASTE WHICH MAY BE OCCURRING DUE TO THE PROCESS BEING MANUAL AND, CONSEQUENTLY, EXCEEDING EFFORT. THE PURPOSE WILL BE IDENTIFYING THESE PROBLEMS AND PROPOSING IMPROVEMENTS THROUGH TOOLS TO REDUCE WASTE AND INCREASE PRODUCTIVITY, THROUGH A CASE STUDY APPLYING TOOLS SUCH AS LEAN MANUFACTURING, WHERE ITS PURPOSE IS DEADENDING THE PROCESS. AUTOMATION WAS APPLIED IN THE SECTOR, RESULTING IN REDUCING TIME AND LABOR, INCREASING PRODUCTIVITY AND PROFITS FOR THE COMPANY, IN ADDITION TO A BETTER QUALITY OF WORK AND EMPLOYEE SATISFACTION.*

KEYWORDS: WASTE; MANUAL; TOOLS; AUTOMATION.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Ohno (1997), para se ter uma boa gestão é necessário que haja uma preocupação em relação aos desperdícios que podem ocorrer durante os processos, com a finalidade de minimizar os custos e aumentar a confiabilidade no mercado, que cada vez está mais competitivo.

As empresas que não se preocupam em reduzir seus custos têm sua produtividade e consequentemente, a competitividade comprometida. Conforme De Paula & Santos (2008), as necessidades das empresas são buscar ferramentas para a melhoria contínua, visando o aumento da produtividade e reduzir seus desperdícios para se manter forte no mercado.

A grande parte desses desperdícios ocorre por não ter ferramentas para mensurar esses custos no processo produtivo, que não são notados e aumentam os custos finais do produto. “(Diedrich, 2002)”.

Os trabalhos manuais, segundo Ohno (1997), apresentam muitos riscos de lesões por movimentos repetitivos, ocasionado afastamento e gerando prejuízos em seu processo, sendo necessário realizar um remanejamento no quadro de colaboradores para suprir cada afastamento, gerando desperdícios e aumentando o custo do processo.

Em contrapartida, a automação está revolucionando os processos de trabalho nas empresas mundialmente, pois neste cenário a produtividade está sendo o diferencial competitivo no mercado, impactando diretamente nas reduções dos custos de infraestrutura de automação, visando aumentar a disponibilidade e a exigência para que as indústrias busquem novos caminhos para fabricar produtos com custos menores. “(Cavalcante *et al.*, 2008)”.

“(Groover, 2010)” : a automação é uma ferramenta que busca diminuir os processos manuais e diminuir os desperdícios que não agregam valor e acabam aumentando a produtividade como um todo.

No setor de beneficiamento do laticínio X, no processo de mistura onde é realizada a aplicação do soro líquido, cacau em pó e do açúcar está apresentando desperdícios e esforço excessivo dos colaboradores.

Diante do contexto, o objetivo será identificar esses problemas e propor melhorias através de ferramentas para redução de desperdícios e aumento da produtividade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 *Lean Manufacturing*

O *Lean Manufacturing*, criado no Japão pela Toyota nos anos 50, tem o enfoque na eliminação de desperdícios. A ferramenta é importante pois trabalha buscando a otimização do processo e qualquer tipo de desperdício que venha ocorrer durante a produção, pois seu objetivo é mapear os fluxos, aumentar a qualidade, reduzir tempo dos processos e apontar qualquer tipo de gargalo e desperdício. “(Ohno, 1997)”.

Segundo Cantidio (2009), para se ter um aumento na produtividade é importante analisar onde ocorre o desperdício e buscar a melhor ferramenta para combatê-lo, pois esses desperdícios ficam escondidos e passam despercebidos durante o processo produtivo.

2.2 Automação industrial

A automação é um sistema controlado por mecanismos que substituem o trabalho humano. Pode ser movido por computadores ou mecanizados, com o objetivo de aumentar a produtividade, diminuir o tempo com o menor custo e com maior segurança, evitando desperdícios durante o processo. “(Campana & Oplustil, 2010)”.

Uma grande vantagem da automação é diminuir a manutenção e aumentar a rapidez e precisão no processo de tarefas, com isso gerando um aumento na produção com mais eficiência. “(Silveira & Santos, 2009)”.

Mediante a automação, há benefícios recíprocos: tanto para a empresa com a redução de custos e desperdícios, quanto aos colaboradores, através da redução ou exclusão da fadiga causada pelo trabalho manual, um melhor aproveitamento de recursos, causando uma melhoria na qualidade do trabalho e dos produtos.

Trazendo um exemplo real de uma pesquisa cuja fonte está nas referências, analisando uma indústria de saneantes de pequeno porte, sendo suas operações o puramente manuais, a automação mostrou-se extremamente útil, pois além dos benefícios produtivos, se nota ainda benefícios econômicos, sendo eles: um menor desperdício de matéria prima, maior controle sobre os processos de fabricação, monitoramento de possíveis falhas online, análise estatística da produção, maior capacidade produtiva, entre outros.

A automação do processo de mistura no beneficiamento além de gerar ganhos econômicos, observados nas seções anteriores, traz um ganho produtivo imprescindível, com o aumento da capacidade de produção, gerando um alto benefício econômico.

Outro exemplo da aplicação de melhoria com a automação é a proposta para readequação da alimentação de linha de carimbar e embalar da borracha escolar A. Efetuou-se um teste com o alimentador por panela vibratória e os resultados mostraram um acréscimo de 40% na capacidade de produção, redução de dois colaboradores e redução de 9,59% do custo final do produto.

2.3 Desperdícios

Os desperdícios são descartes, restos e sobras, que não agregam valor nem na entrada ou saída de um processo, trabalhar para reduzir os desperdícios é de extrema importância para aumentar a produtividade e lucro. “(Reis; Figueiredo, 1995)”.

Segundo Cantidio (2009), para se ter um aumento na produtividade é importante analisar onde ocorre o desperdício e buscar a melhor ferramenta para combatê-lo, pois, às vezes, esses desperdícios ficam escondidos e acabam passando despercebidos durante o processo produtivo.

2.4 Produtividade

Conforme Diedrich (2002), a produtividade se define na relação entre o que se produz e o que se deveria ser produzido. Com a necessidade de velocidade nos processos produtivos, uma empresa mais produtiva não trabalha apenas buscando mais lucros, mas satisfação dos seus clientes e colaboradores.

Um dos métodos para controlar, analisar e medir a produtividade é através da eficiência que é a capacidade de alcançar os objetivos e as metas com o mínimo de recursos e tempo disponível, assim otimizando tempo e recursos melhores resultados serão apresentados. “(Araujo, 2012)”.

A produtividade é a relação entre os resultados da produção e os recursos produtivos a ela aplicados e é medida em três níveis: da operação, da empresa e da nação.

No nível da operação, reflete o conceito taylorista de aumento da capacidade produtiva dos recursos envolvidos numa operação. No nível de toda empresa, reflete a relação entre o faturamento e os custos totais, denominada por Falconi Campos (1989) de taxa de valor agregado, e inclui toda a cadeia produtiva, desde os fornecedores até os clientes. No nível da nação, reflete o conceito de renda per capita.

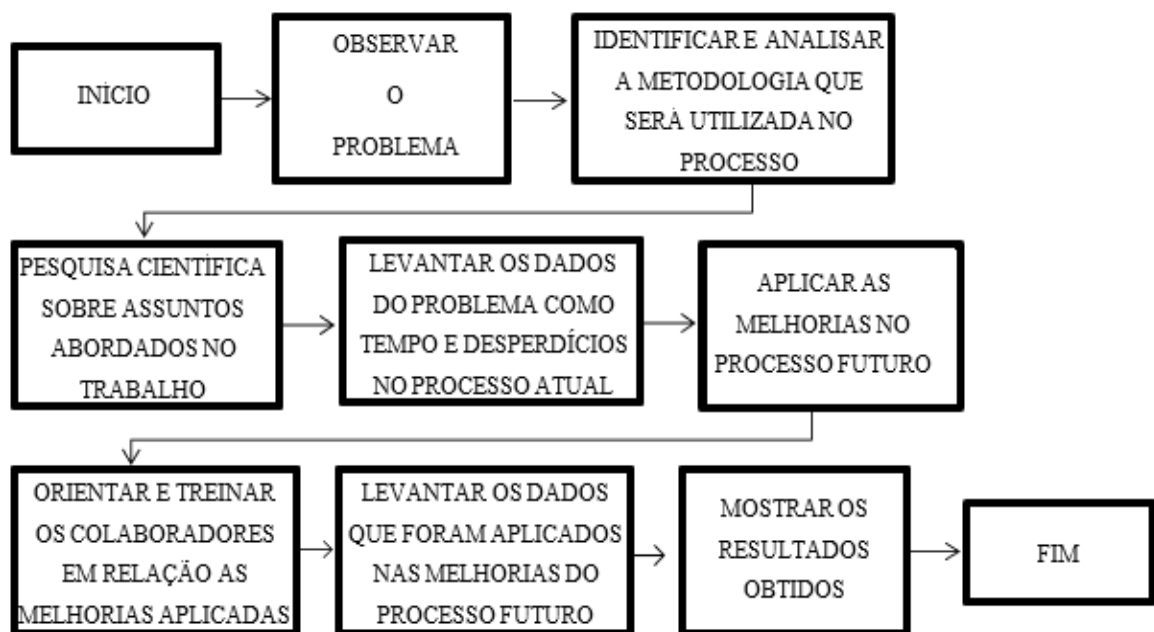
A medição da produtividade é feita principalmente por indicadores de natureza físicooperacional, por exemplo: X unidades de bens e serviços por unidade de tempo; produção física por número de horas trabalhadas; etc.

Quando os bens e serviços produzidos pela empresa não são fisicamente homogêneos, esse método de medição possui limitações, pois nessas condições, é impossível a agregação desses bens e serviços em uma única quantidade física total de bens e serviços produzidos pela empresa. “(Macedo, 2012)”.

3. METODOLOGIA

O método de pesquisa proposto pelo trabalho será um estudo de caso. Abordar-se-á o problema atual no setor de beneficiamento no processo de mistura onde é realizada aplicação do soro líquido, do cacau em pó e do açúcar e buscar-se-á propostas de melhorias com a finalidade de redução de desperdícios e maior produtividade. Na figura 1 está descrito o passo a passo que será utilizado no desenvolvimento do trabalho.

Figura 1: Desenvolvimento do Trabalho.



Fonte: Próprio autor

4. RESULTADOS E ANÁLISES

4.1 Levantamento de dados no processo manual

No processo atual, foram detectados desperdícios de tempo na mistura dos produtos: soro, cacau e açúcar. Os bags de açúcar são de 50 kg e são colocados manualmente. São colocados 20 sacos dentro do misturador, com ajuda de 03 colaboradores em cada turno.

Diante dessa análise, foram realizadas medições através de tomada de tempo com o uso do cronômetro do início ao fim do processo de mistura. Essas medições foram realizadas nos 03 turnos de trabalho, pois cada turno ocupava uma parte do dia o que poderia variar as medições. A tabela 1 da medição de horas trabalhadas, apresenta os dados dos colaboradores em relação ao trabalho manual.

Tabela 1: Medição de horas trabalhadas manuais.

Data	Turno	Horário de trabalho do turno	Nº colaboradores	Tempo total do processo
25/06/2021	A	05h40 às 14h00	03	03h15 min.
26/06/2021	B	13h40 às 22h00	03	03h23 min.
27/06/2021	C	21h40 às 06h00	03	03h20 min.

Fonte: Próprio autor.

4.2 Aplicação da melhoria no processo

Em conjunto com a manutenção industrial, foi realizada a instalação de uma talha automática, com capacidade de suspensão de 1.200kg. Nesta talha, há uma balança para realizar a pesagem e um controle remoto para que o colaborador possa realizar a movimentação sem apresentar riscos.

Foi realizado o contato com o fornecedor dos bags de açúcar para que fosse realizada a troca dos bags de 50 kg para os de 1.200 kg, sendo o ideal para cada receita da formulação.

No local, foram registradas fotos pelo próprio autor para maior compreensão do processo automatizado. Nas figuras 2, 3 e 4, respectivamente, há ilustrações da talha automática, do controle remoto e do bag de açúcar.

Figura 2: Talha Automática



Fonte: Próprio autor.

Figura 3: Controle Remoto.



Fonte: Próprio autor.

Figura 4: Bag De Açúcar.



Fonte: Próprio autor.

4.3 Elaboração de treinamentos e procedimentos

Posterior a automação do processo, foi realizado um treinamento com os colaboradores do processo de mistura dos 03 turnos, onde foram orientados em relação ao manuseio e procedimentos de trabalho, como movimentação dos bags e treinamentos de segurança. A equipe contou com a manutenção, supervisores e segurança do trabalho.

4.4 Levantar dados do processo futuro

Uma nova medição através de tomada de tempo com uso do cronômetro foi realizada para que se obtenha novos dados do tempo de uso dos colaboradores em relação ao processo que estava com atrasos. A tabela 2 da medição de horas trabalhadas, apresenta os dados com o trabalho automatizado.

Tabela 2: Medição De Horas Trabalhadas Automatizadas.

Data	Turno	Horário de trabalho do turno	Nº de colaboradores	Tempo total do processo
03/08/2021	A	05h40 às 14h00	02	01h42min.
03/08/2021	B	13h40 às 22h00	02	01h53 min.
03/08/2021	C	21h40 às 06h00	02	01h46 min.

Fonte: Próprio autor.

4.5 Resultados obtidos e discussões

O processo manual da mistura era em média, de 03h19 minutos, com 03 colaboradores, em 03 diferentes turnos, conforme tabela 1 do item 4.1.

Com a automação e as adequações necessárias, houve uma otimização no processo. O tempo do processo total passou a ser executado em média 01h47 com apenas 02 colaboradores, em 03 diferentes turnos, conforme tabela 2 do item 4.4.

Seguindo com os dados de número de colaboradores, média de horas trabalhadas por dia e quantidade de turnos, as tabelas 3 e 4, respectivamente, abordam os gastos de horas trabalhadas anuais com os colaboradores no processo manual e no processo automatizado.

Tabela 3: Gastos De Horas Trabalhas Anual No Processo Manual.

Tempo do processo com 03 colaboradores	03 turnos de trabalho	22 dias de trabalho/mês	12 meses trabalhados	Valor da hora por colaborador	Valor total gasto no ano
03h19	09h57	210h54	2526h48	R\$ 7,69	R\$19.428,63

Fonte: Próprio autor.

Tabela 4: Gastos De Horas Trabalhas Anual No Processo Automatizado.

Tempo do processo com 02 colaboradores	03 turnos de trabalho	22 dias de trabalho/mês	12 meses trabalhados	Valor da hora por colaborador	Valor total gasto no ano
01h47	04h41	97h02	1164h24	R\$ 7,69	R\$ 8.953,00

Fonte: Próprio autor.

Portanto, após a automação é possível ver a redução de mão-de-obra, custos e desperdícios de tempo em 53,92% em relação ao processo manual.

Conforme apresentado acima, o uso de *Lean Manufacturing* e da automação industrial foi de suma importância para identificar desperdícios e possíveis melhorias no setor de beneficiamento dentro do processo de mistura do lactcínio.

A pesquisa obteve uma redução dos custos e aumento da produtividade conforme citado por Ohno (1997), que disse que o objetivo principal da automação era aumentar o lucro e reduzir os custos e, conseqüentemente, aumentar a produtividade.

Com essa redução, a empresa se torna mais competitiva, produtiva e eficiente, aumentando a sua competitividade conforme citado por Burmeister (2010).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, o objetivo de identificar problemas e propor melhorias para reduzir desperdícios e aumentar a produtividade foi concluído com êxito. Através da automação com a instalação da talha automática e adequações do processo de mistura do setor de beneficiamento, obteve uma redução de tempo de processo em relação ao processo manual, resultando em uma redução visível de tempo, custos e poupando a saúde dos colaboradores.

Após a instalação da talha, foi realizada uma pesquisa qualitativa com os colaboradores e concluiu-se que além de trazer benefícios para a agilidade e maior produtividade na empresa, os colaboradores se sentiram mais valorizados e reconhecidos em seu trabalho, sem tantas cobranças e com maior eficiência na tarefa a eles propostas.

O presente estudo teve como foco o processo de mistura no setor de beneficiamento com a finalidade de reduzir os desperdícios que poderiam existir no setor, que após os estudos e aplicação, foi possível a redução de tempo e de mão de obra.

Para estudos futuros, este trabalho pode ser aplicado em outros processos dentro de laticínios que ainda utilizam o processo manual como setores de leite em pó e de formulados, que podem ser automatizados através de talhas ou esteiras que otimizam tempo, reduz desperdícios e custos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPANA GA, Oplustil CP. **Conceitos de automação na medicina laboratorial**: revisão de literatura. J Bras Patol Med Lab. 2011; 47 (2): 119-27. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=393541959005>. Acesso em: 20 mai 2021.

CANTIDIO, S. **Reduzir os desperdícios para melhorar a produtividade**. 13 mai. 2009. Disponível em: <https://www.administradores.com.br/artigos/negocios/reduziros-desperdiciospara-melhorar-a-produtividade/29947>. Acesso em: 20 mai 2021.

CAVALCANTE, C.A.M.T; BARRETO, S.T.S; PACHECO, L. DE A; NASCIMENTO, R.S; FERREIRA, A.M.S. **Desenvolvimento de metodologia para parametrização em tempo real de modelos matemáticos de processos decisórios**. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. RJ. Enegep, 2008.

DE PAULA, M. A. B; SANTOS, E. A. P. **Uma abordagem metodológica para o desenvolvimento de sistemas automatizados e integrados de manufatura**. Revista Produção, Rio de Janeiro, vol. 18, n. 1. jan./abr. 2008.

DE SOUZA, Jefferson Mariano. **PDCA e Lean Manufacturing: Estudo de Caso de Aplicação de Processos de Qualidade na Gráfica Alfa**. UNOPAR Científica Ciências Jurídicas e Empresariais = Revista de Ciências Jurídicas e Empresariais, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 11, 2016. DOI: 10.17921/1517-9427.2016v17n1p11-17.

DIEDRICH. H. **Utilização de Conceitos do Sistema Toyota de Produção na Melhoria de um Processo de Fabricação de Calçados**. 168F, 2002 Dissertação (Mestrado em Engenharia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GROOVER, M. P. **Automação Industrial e Sistemas de Manufaturas**– 3º Ed. São Paulo: Pearson, 2010.

INBEP. **O papel do RH e Gestores com a Segurança do Trabalho**. 1ªed. Instituto Brasileiro de Educação Profissional. Santa Catarina, 2016a. Disponível em: <http://blog.inbep.com.br/opapel-do-rh-egestores-com-a-seguranca-do-trabalho/> Acesso em: 20 mai 2021.

MEIRELES, L.G.; VIEIRA, T. A; DIAS, S. M. P.; CABRAL, A. G.; ANDRADE, F. DE

O. **Documentação na fase de encerramento de um projeto de automação em uma mineradora situada em Itabira-MG.** XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. (ENEGEP). Bento Gonçalves, RS, 2012

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala.** Porto Alegre Bookman, 1997.

OLIVEIRA, Otávio José de; OLIVEIRA, Alessandra Bizan de; ALMEIDA, Renan Augusto de. **Gestão da segurança e saúde no trabalho em empresas produtoras de baterias automotivas:** um estudo para identificar boas práticas. UNESP, Bauru – São Paulo, 2010.

REIS, H. L.; FIGUEIREDO, K. F. **A redução de desperdícios na indústria.** *Revista de Administração*, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 39-49, abr./jun. 1995.

RIANI, Aline Mattos. **Estudo de Caso: O Lean Manufacturing Aplicado na Becton Dickinson.** Universidade Federal, Juiz de Fora – MG, 2006.

SILVEIRA, P. R. & SANTOS, W. **Automação e controle discreto.** 9. Ed. São Paulo: Erica, 2009.

TAVARES, José Cláudio Rangel. **Conheça 4 ferramentas de segurança do trabalho. OKUP Rede Ocupacional**, 2017. Disponível em: <https://okup.com.br/blog/conheça4-ferramentas-deseguranca-do-trabalho/>. Acesso em: 20 mai 2021.