

Melhoria no processo de ensaque de ração animal: Um Projeto de Pesquisa-Ação

Davi Ferreira (Faculdade Cnec de Varginha) daviferreir92@gmail.com

Carolini Tana Oliveira (Faculdade Cnec de Varginha) carolinitanaoliveira@gmail.com

Claudio Vilela Rodrigues (Faculdade Cnec de Varginha) claudiovilela@hotmail.com

Resumo: A melhoria no processo de ensaque de ração animal oferece a oportunidade de reduzir os custos de produção e eliminação dos riscos ergonômicos aos operadores. Este artigo consistiu em um projeto de pesquisa-ação, visando a implementação de melhorias no processo de ensaque de ração em uma fábrica alimentícia de nutrição animal. Na pesquisa, com participação dos gestores, operadores e mantenedores, foi proposto a instalação de um mecanismo auxiliar denominado 'vira saco' que proporcionou a redução dos custos de produção e, subjacentemente, problemas ergonômicos dos operadores. Esta intervenção reduziu o número de operadores no processo e eliminou a causa raiz dos problemas de natureza ergonômica.

Palavras-chaves: Melhoria, Ergonomia, Produtividade, Processos Produtivos.

Improvement in the Animal Feed Testing Process: A Project to Action Research

Abstract: The improved animal feed bagging process offers the opportunity to reduce production costs and eliminate ergonomic hazards for operators. This paper consisted of an action research project aimed at implementing improvements in the feed bagging process in an animal nutrition food factory. In the research, with the participation of managers, operators and maintainers, it was proposed the installation of an auxiliary mechanism called 'turn bag' that reduced production costs and, ergonomically, problems of operators. This intervention reduced the number of operators in the process and eliminated the root cause of problems of an ergonomic nature.

Keywords: Improvement, Ergonomics, Productivity, Productive Processes.

1. Introdução

A busca por melhoria, eficiência, é incessante nas operações. Neste aspecto, a eliminação de desperdícios deve ser uma busca contínua das empresas, a fim de melhorar os processos e aumentar seus lucros. Na indústria alimentícia de nutrição animal não é diferente, pois há várias possibilidades de eliminar desperdícios, entre elas na linha de ensaque de produtos.

Neste contexto, coloca-se a seguinte questão de pesquisa: "Como melhorar o processo de ensaque em uma fábrica alimentícia de ração animal?"

O objetivo geral desta pesquisa foi realizar uma melhoria no processo de ensaque em uma fábrica de nutrição animal com o objetivo de eliminar ou reduzir atividades que não agregasse valor ao produto acabado. Os objetivos específicos foram:

- a) Fazer diagnóstico da situação atual;
- b) Desenvolver com os gestores, mantenedores e operadores o projeto de melhoria a partir do diagnóstico;

- c) Implementar melhoria;
- d) Avaliar os resultados com os envolvidos do processo;

Para as empresas, é importante eliminar os desperdícios de produção e aumentar a eficiência. Também é relevante promover melhorias ergonômicas nos processos de produção, a fim de não causar danos à saúde do trabalhador.

Este artigo apresenta, além desta introdução, o referencial teórico, o método de pesquisa, os resultados e discussões e, ao final, as considerações finais.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Melhoria, Ergonomia, Produtividade e Ferramentas da qualidade.

Para Slack, Chambers e Johnston (2009), a responsabilidade permanente de todo gerente de produção é melhorar o desempenho de suas operações. Se a empresa focar em apenas lucro, deixando de adotar melhorias, é condenar a função produção, mantendo-se distante das expectativas da organização.

Sabendo do valor indispensável de promover melhorias no setor produtivo, Toledo, et al. (2013), explicam que os projetos de melhoria são atividades iniciadas a partir de necessidades detectadas que sejam diretamente relacionados aos objetivos estratégicos da empresa.

Os projetos de melhoria contínua impactam positivamente no incremento da produtividade, redução do número de defeitos e redução na variabilidade de processos e, conseqüentemente, agregando valor final ao cliente. Os resultados são permeados de pequenas conquistas, sendo uma filosofia que considera melhorar produtos, processos e serviços, um procedimento sem fim (TOLETO et al, 2013).

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), os benefícios de melhorias em processos não visam somente a produtividade, mas também adequar o bem-estar do operador em executar suas atividades. Slack, Chambers e Johnston (2009, p.249) afirmam que há duas soluções para os problemas ergonômicos encontrados no ambiente de trabalho “[...] Ou o trabalho pode ser adequado às pessoas que os fazem ou, alternativamente, as pessoas podem ser levadas (ou talvez, menos radicalmente, podem ser recrutadas) a adequarem-se ao trabalho. A ergonomia direciona para a primeira alternativa.”

De acordo com a norma regulamentadora brasileira N°17 (BRASIL, 1978), os equipamentos podem ser adaptados para satisfazer as necessidades dos operadores. Sendo assim: “3.2. O empregador deve adotar mecanismos auxiliares sempre que, em função do grande volume ou excesso de peso das mercadorias, houver limitação para a execução manual das tarefas por parte dos operadores de checkout” (BRASIL, 1978).

A implantação de melhoria objetivando-se em atender as necessidades de produção e dos operadores, proporciona melhores recursos (inputs) para o sistema de produção. Em outras

palavras, Slack, Chambers e Johnston (2009), dizem que as pedras fundamentais das operações se resumem em instalações e funcionários.

Para Martins e Laugeni (2005), os inputs são os recursos necessários, tais como informações, instalações, mão-de-obra e tecnologia. Eles são transformados em outputs por decisões e processos. Os outputs são os produtos manufaturados, serviços e informações. Sendo a eficiência (produtividade) a relação entre outputs e inputs. Com relação a produtividade parcial Martins e Laugeni (2005, p.13) afirma que “[...] a relação entre o produzido, medido de alguma forma, e o consumido de um dos insumos (recursos) utilizados. Assim, a produtividade da mão-de-obra é uma medida de produtividade parcial. O mesmo é válido para a produtividade do capital.” Define-se como equação de produtividade parcial a figura 1.

$$\textit{Produtividade parcial} = \frac{\textit{Output}}{\textit{Input parcial}}$$

Figura 1 – Produtividade parcial. Fonte: Martins e Laugeni (2005)

Várias ferramentas são utilizadas para realizar melhorias nas indústrias, os objetivos em comum se destacam em identificar causas e organizar informações que auxiliem nos processos de desenvolvimento dos projetos.

Uma ferramenta utilizada em melhoria contínua para encontrar a causa raiz dos problemas é os 5 porquês. Esta metodologia consiste em perguntar o porquê do problema, em seguida perguntar o porquê novamente para a resposta do primeiro porquê, e continuar sucessivamente até encontrar a verdadeira causa raiz do problema evidente. O sistema Toyota de produção tem sido construído utilizando esta abordagem na solução de problemas, a maioria das vezes a causa raiz dos problemas estão geralmente escondidas atrás de sintomas mais óbvios. (OHNO, 1997)

De acordo com o artigo de Santiago, Rocha, Fonseca, Bastos, & Lopes, (2018) as ferramentas da qualidade são vistas como meios capazes de levar através de seus dados à identificação e compreensão da razão dos problemas e gerar soluções para eliminá-los, buscando a otimização dos processos operacionais da empresa.

Ainda de acordo com o artigo de Santos et al. (2014), citado por Alves, et al. (2018), “a ferramenta 5W2H possibilita que todas as informações necessárias estejam organizadas para a execução de um planejamento e esta é citada por pesquisadores da área como sendo uma ferramenta de fácil entendimento e que possibilita para a empresa efetuar o plano de ação de modo organizado fazendo com que os gestores executem seu plano de forma bem planejada”.

Com a utilização das ferramentas elimina-se incertezas no planejamento, pois possibilita-se entender as causas de um problema e identificação dos envolvidos no projeto. Desta forma minimizando desperdício de tempo e comunicação ineficiente.

3. Método de Pesquisa

Para responder à questão de pesquisa e atingir os objetivos propostos foi realizado uma pesquisa-ação em uma fábrica alimentícia de ração animal no período de 01 de março à 15 de maio do corrente ano. Pesquisa-ação é o método de pesquisa que contribui para a teoria e também para a prática da empresa, ou seja, há uma intervenção na empresa pesquisada (TURRIONI; MELLO, 2012). Segundo os autores, pesquisa-ação é um método de implementação de soluções, tendo base empírica e realização de uma ação com foco na resolução de um problema, no qual os pesquisadores contribuem com conhecimento.

Nesta pesquisa, foram seguidos as fases, etapas e atividades prescritos por Turrioni e Melo (2012) conforme mostra na tabela 1.

| Etapa | Atividade | Nesta pesquisa |
|--|---|---|
| Definir contexto e propósito | Diagnosticar a situação: | Diagnosticou-se a situação junto com os gestores da empresa e operadores do setor de ensaque. Foi diagnosticada a necessidade de melhorar o processo de ensaque de ração. Isto porque o processo estava gerando desperdício de mão de obra e oferecendo risco ergonômico a saúde do operador. |
| | Definir tema e interessados: | O tema é melhoria no processo de ensaque. Os interessados são a gestão da empresa e os operadores. |
| | Definir o problema: | O problema de pesquisa, bem como os objetivos foram apresentados na introdução. |
| Definir estrutura conceitual- teórica | Mapear literatura: | Houve pesquisa na literatura nacional, normas brasileiras, em artigos publicados nos anais do ENEGEP e CONBREPO. |
| | Delinear ideias e proposições: | Com melhoria nos processos de ensaque de ração, aumenta a eficiência e reduz lesões de esforço repetitivo. |
| | Determinar questão e deferir objetivos da pesquisa: | Estão apresentados na introdução deste artigo. |
| | Selecionar unidade de análise: | A unidade de análise foi a linha de ensaque 01. |

| Etapa | Atividade | Nesta pesquisa |
|--|---|---|
| Selecionar unidade de análise e técnicas de coleta de dados | Definir técnicas de coletas de dados: | Foram utilizadas as técnicas admitidas em pesquisa-ação: consulta aos arquivos da empresa, pesquisa documental no procedimento operacional, observação participante, vistoria nas instalações da empresa e medições realizadas na área de ensaue. |
| | Elaborar protocolo da pesquisa-ação: | Foi elaborado um protocolo de pesquisa-ação. |
| Coletar dados | Registrar dados: | Foram registrados em planilhas eletrônicas, categorizados e reduzidos. |
| | Realimentar dados: | Durante o período da pesquisa os dados foram atualizados e realimentados. |
| Analisar dados e planejar ações | Tabular dados: | Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas. |
| | Comparar dados empíricos com a teoria: | Houve análise dos dados com base na teoria e experiência pessoal dos membros da empresa. |
| | Elaborar plano de ações: | A partir da tabulação dos dados e sua análise foi elaborado o plano de ação. |
| Implementar ações | Implementar plano de ações: | O plano de ação foi implementado. |
| Avaliar resultados e gerar relatório | Avaliar resultados: | Os resultados foram avaliados pelos pesquisadores e membros da empresa. |
| | Promover estrutura para replicação: | A pesquisa permite a replicação em qualquer outra linha de ensaue que utiliza um operador para adequar o produto nas esteiras transportadoras. |
| | Desenhar implicações teóricas e práticas: | As implicações teóricas e práticas estão expostas na pesquisa-ação. |
| | Redigir relatórios: | Foi redigido o relatório e dele resultou este artigo. |

Fonte: Turrioni e Melo (2012).

Tabela 1 - Etapas da metodologia

Esclarece-se ainda que o primeiro autor é funcionário do setor de planejamento e controle da manutenção da fábrica onde foi realizada a pesquisa, liderou a intervenção e usou toda a sua experiência pessoal na condução da pesquisa, conforme admitido por Yin (2005, p.125).

4. A condução da pesquisa-ação

A pesquisa-ação foi realizado em um grupo multinacional do ramo alimentício presente em mais de 200 países, fornecendo produtos para alimentação, nutrição animal, usos industriais e energéticos.

A empresa estudada atua no mercado de nutrição animal, trabalha com foco na alta qualidade de seus produtos e atende todo território nacional e internacional, exportando seus produtos para todos continentes do mundo, sua planta industrial é localizada na cidade de Três Corações no estado de Minas Gerais.

A subdivisão estudada é produtora de rações de insumo, destinada a animais de pequeno e grande porte voltados para produção de leite, carne e ovos. Suas operações iniciaram no ano de 1974, hoje conta com produção média de 10.000 toneladas por mês, atendendo todo o território nacional.

O setor pesquisado foi a linha de ensaque 01. Este setor é responsável por produz diariamente em média 80 toneladas de ração animal. As etapas de produção da linha consistem em ensacar o produto na embalagem, fechar a embalagem com costura, acomodar o produto na esteira e, por último, realizar o arranjo da sacaria nos paletes.

4.1 O planejamento das ações

Inicialmente, junto com gestores, operadores e mantenedores foi realizado um diagnóstico no setor de ensaque 01, linha voltada para ensaque de rações para ruminantes em lactação. O problema identificado foi a existência de atividades que não agregam valor ao produto no terceiro posto de trabalho. A partir deste momento foi definido como objetivo a diminuição de atividades que não agregam valor final no produto.

Após a definição do tema problema e dos objetivos da pesquisa-ação em conjunto com os membros da empresa, efetuou-se um levantamento de dados sobre o processo na linha de ensaque 01, tais como as dimensões dos equipamentos, fluxo de produção e dos relatos qualitativos positivos e negativos dos colaboradores do setor. Diante destas informações, foi constatado que nos últimos dois anos, os postos de trabalho passaram de 3 para 4 colaboradores. Esta mudança impactou no aumento de 33,33% em horas homens. O impacto financeiro deste aumento de hora homem foi aproximadamente na ordem de R\$26.400,00 por ano.

Para a realização da pesquisa, o autor deste artigo esteve *in loco* para o estudo qualitativo do processo e criação de um fluxograma para a descrição do estado do processo conforme a figura2.

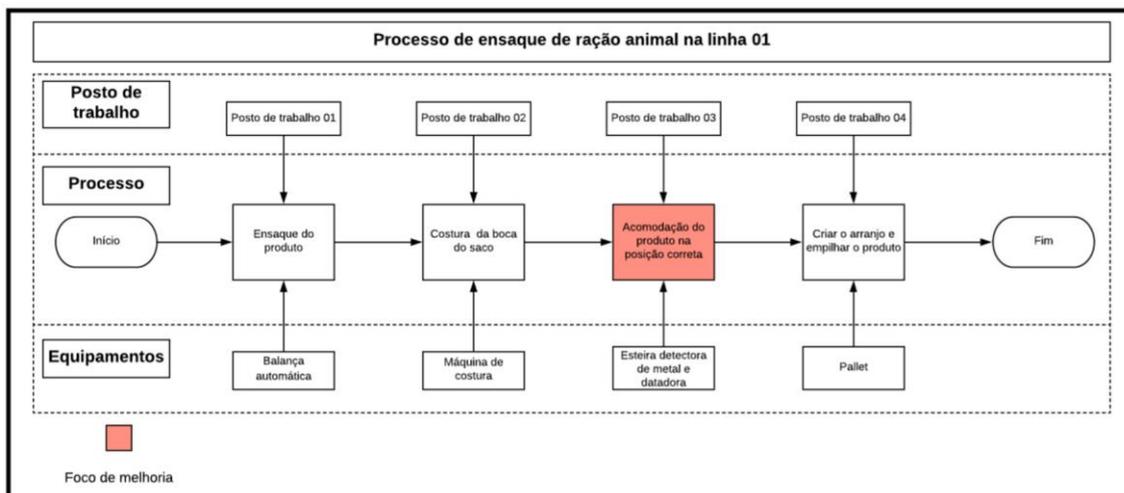


Figura 2 – Fluxograma do processo de ensaque na linha 01, Fonte: Autores (2019)

A partir do diagnóstico, efetuou-se o *brainstorming* em conjunto com os envolvidos no processo para o levantamento das possíveis causas da existência de atividades que não agregavam valor final ao produto. No *brainstorming*, o ponto destacado foi a atividade do terceiro posto de trabalho que consistia em acomodar sacos de ração de 40kg para que seguissem o trajeto correto ao longo do detector de metal. Após o *brainstorming*, aplicou-se a ferramenta ‘5 porquês’, para identificar a causa raiz do problema.

| 5 porquês | |
|---|---|
| Definição do problema: Excesso de postos de trabalho na linha de ensaque 01. | |
| Primeiro por que? | Porque houve o aumento de 03 para 04 postos de trabalho? |
| | Resposta: O posto de trabalho 03 foi implantado a dois anos atrás devido o início de inflamação no ombro do colaborador do posto de trabalho 02. A medida foi adotada para eliminar o problema ergonômico do posto de trabalho 02. |
| Segundo por que? | Porque a dois anos atrás houve inflamação no ombro do colaborador do posto de trabalho 02? |
| | Resposta: A inflamação do ombro do colaborador 02 teve causa no esforço físico e repetitivo de acomodação dos sacos de ração com apenas o braço esquerdo. Hoje o colaborador do posto 03 realiza esta atividade com os dois braços e sem risco ergonômico. |
| Terceiro por que? | Porque havia necessidade de esforço físico repetitivo de acomodação dos sacos de ração no posto de trabalho 02? |
| | Resposta: Esta atividade era necessária para que não houvesse agarramento dos sacos de ração na esteira detector de metal. Esta atividade perpetua até hoje pelo posto de trabalho 03, porém sem risco ergonômico. |
| Quarto por que? | Porque os sacos de ração agarram e se congestionam nas esteiras? |

| 5 porquês | |
|-----------------|---|
| | Resposta: Porque a linha não é equipada com algum mecanismo auxiliar que possibilita a acomodação automática dos sacos de ração. |
| Quinto por que? | Não foi preciso realizar a quinta pergunta. |

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

TABELA 2 - Ferramenta 5 porquês

A conclusão do diagnóstico foi a inexistência de algum mecanismo que auxiliaria a acomodação automática dos sacos de ração transportados sobre as esteiras, e risco ergonômico no posto de trabalho 02.

Há dois anos atrás, a falta deste mecanismo ocasionou a inflamação no ombro do operador do posto de trabalho 02. A medida adotada para eliminar o problema de inflamação, foi criar o posto de trabalho 03. Diante destas informações, foi elaborado um plano de ação utilizando a ferramenta 5W2H, para a implementação de melhorias no processo do ensaque 01. O plano de ação objetivava a instalação do mecanismo auxiliar que possibilitaria a acomodação automática do produto nas esteiras transportadoras e redução do número de operadores afim de aumentar a produtividade parcial.

| 5W2H | | | | | | |
|--|---|----------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| O que? | Por que? | Onde? | Quem? | Quando? | Como? | Quanto? |
| Instalar mecanismo auxiliar 'vira saco'. | Retirar o posto de trabalho 03 e eliminar o risco ergonômico do posto de trabalho 02. | Linha de ensaque 01. | Planejador de manutenção Davi Ferreira. | Início: 15/03/2019 Fim: 15/05/2019 | Fabricação com serviços de terceiros. | Valor alvo de R\$3000,00. |

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Tabela 3 – Plano de ação utilizando a ferramenta 5W2H

Elaborado o plano de ação, passou-se a implementação do mesmo na linha de ensaque 01. Objetiva-se alcançar um *save* anual de aproximadamente em R\$ 26.400,00 com a redução dos custos com mão de obra do posto de trabalho 03, e eliminação dos riscos ergonômicos do posto de trabalho 02.

4.2 Implementação das ações planejadas

Para o aceleração na implementação do mecanismo e diminuição dos riscos associados, realizou-se uma pesquisa em outras unidades produtivas da empresa, quando se constatou a existência de mecanismos, que adaptados poderiam servir de inspiração para a intervenção. Nesta pesquisa, projetou-se o mecanismo auxiliar denominado 'vira-saco', que auxilia o processo de ensaque. Trata-se de um suporte de baixa complexidade e de fácil fabricação. Para a fabricação e instalação foi elaborado um croqui com detalhes do mecanismo a ser fabricado. O croqui foi repassado à prestadora de serviços vinculada a manutenção. O custo do mecanismo 'vira-saco' incluindo materiais e serviços ficou no valor de R\$ 1.550,00.

O mecanismo auxiliar ‘vira-saco’ foi construído por chapas, cantoneiras e barras roscadas de aço carbono. O mecanismo possui regulagem de ângulo e altura para atender as necessidades de diversos produtos. Para a instalação do ‘vira-saco’, foi necessário a alteração da altura entre as esteiras, e soldar o mecanismo na segunda esteira do detector de metal. Os detalhes do mecanismo instalado podem ser observados na figura 3.



Figura 3 – Imagem antes da melhoria. Fonte: Autores (2019)

A esteira da máquina de costura transporta o produto até o ‘vira-saco’ que por sua vez conduz o produto até a segunda esteira do detector de metal. A condução proporcionada pelo ‘vira-saco’ é possível devido a diferença de altura entre as esteiras, pois esta diferença de altura proporciona a queda por gravidade dos sacos de ração.

Conforme se observa na figura 4, antes da implementação do mecanismo, um funcionário ficava sentado no posto 03, onde era necessário a acomodação dos sacos de ração entre as duas esteiras.



FIGURA 4 – Imagem antes da melhoria. Fonte: Autores (2019)

Posteriormente à implementação do mecanismo e alteração da altura entre as esteiras, os sacos de ração não necessitavam mais da intervenção do colaborador do posto 03, o produto se acomoda automaticamente nas esteiras conforme mostrado na figura 5.



Figura 5 – Imagem após a melhoria. Fonte: Autores (2019)

O novo mecanismo instalado cumpriu com o seu objetivo de acomodar os sacos de ração nas esteiras transportadoras, eliminando-se o risco de agarramento e congestionamento do fluxo de produtos acabado.

4.3 Avaliação da Intervenção

Após a implantação e teste do mecanismo auxiliar 'vira-saco', os gestores, mantenedores e operadores se reuniram para a avaliação da intervenção, que obteve resultados positivos. O projeto foi considerado financeiramente viável, com base nos custos de mão de obra anual do posto de trabalho 03 de R\$26.400,00, e investimento de R\$1.550,00 para o mecanismo 'vira-saco', o *payback* foi em 22 dias.

o custo da intervenção de R\$ 1550,00 entre os resultados positivos, destacam-se:

- a) Eliminação da causa de raiz do problema ergonômico apontado no uso da ferramenta dos 5 porquês, ou seja, risco de inflamação no ombro esquerdo do operador do posto 02;
- b) Aumento da produtividade parcial de hora-homem em 25%;
- c) A realocação do colaborador em outra área da produção;
- d) Eliminação dos custos com hora homem na ordem de R\$ 26.400,00 ao ano;
- e) Solução simples e de baixo custo, ou seja, consistiu em um mecanismo de ótimo custo-benefício e *payback* de 22 dias.

A melhoria implantada foi bem avaliada e aceita por parte de todos os envolvidos no processo de ensaque da linha 01. E com avaliação positiva, o mecanismo instalado foi mantido e tornado definitivo no processo.

5. Considerações Finais

Buscou-se nesta pesquisa a melhoria no processo de ensaque de rações em uma fábrica de rações no interior de Minas Gerais. Utilizou-se o método de pesquisa-ação.

No diagnóstico, utilizando a ferramenta 5 porquês, levantou-se como causa raiz dos problemas no processo de ensaque, a inexistência de um mecanismo auxiliar na linha 01. A

partir destas informações, elaborou-se um plano de ações, utilizando a ferramenta 5W2H, e se projetou um mecanismo que sanou a causa-raiz do problema diagnosticado.

Entre os benefícios desta melhoria, destaca-se a diminuição da necessidade de um colaborador no processo, aumento da eficiência do setor e eliminação de riscos à saúde do posto de trabalho 02. O investimento teve um valor baixo, na ordem de R\$1550,00, influenciando no rápido *payback* de 21 dias. A pesquisa demonstrou como é possível melhorar as condições dos operadores e aumentar a eficiência, utilizando metodologias de solução de problemas e baixo investimento.

Por fim, sugerem-se novas pesquisas de melhoria contínua em linhas de ensaio de outras plantas industriais similares à da empresa pesquisada.

Referências

Alves, M. Ribas, B. R, Barros, G. T & Baia, D. S., **Utilização da ferramenta MAMP em um processo de manutenção de equipamentos numa empresa de movimentação de carga no sudeste do Pará**, 2018. Disponível em Enegep: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_258_485_35554.pdf> Acesso em: 15 set. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 17 – Ergonomia**. Brasília, 1978. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-17.pdf Acesso em 17 jun. 2019.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. 2ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

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

Santiago, B. d., Rocha, E. B., Fonseca, J. A., Bastos, A., Lopes, C. M. (2018). **Análise do índice de refugo**. Disponível em: Enegep <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_258_485_36567.pdf> Acesso em 03 ago. 2019.

SANTOS, L. A.; LUZ, A. C. G.; HAMMES, J.; BIEDACHA, T. A.; GODOY, L. P. **Implantação de layout celular em uma empresa de start-up de tecnologia**. In: XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Anais... Curitiba, 2014.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TOLEDO, J. C. et al. **Qualidade: Gestão e Métodos**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

TURRIONI, J. B. et al. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção**. São Paulo: Elsevier, 2012.

YIN, R.Y. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Grassi. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.