



ANÁLISE DA CAPACIDADE PRODUTIVA DA ETAPA DE MOAGEM DE TRIGO ANALYSIS OF THE WHEAT MILLING STEP PRODUCTIVE CAPACITY

Claudilaine Caldas de Oliveira⁽¹⁾

Universidade Estadual de Maringá/UEM – Campos Regional de Goioerê-PR

Fernanda Santos Silveira⁽²⁾

Rony Peterson da Rocha⁽³⁾

Universidade Estadual do Paraná/UNESPAR – Campus de Campo Mourão

Marcos José Rocha⁽⁴⁾

Rubya Vieira de Mello Campos⁽⁵⁾

Universidade Estadual de Maringá/UEM – Campos Regional de Goioerê-PR

RESUMO

O Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP) é de suma importância em qualquer organização, pois auxilia na melhoria dos processos e no aumento da competitividade. Dentre as funções do PPCP, duas delas são mais relevantes neste estudo: o Planejamento e Controle da Capacidade e o Acompanhamento e Controle da Produção (ACP), sendo que esta última função se utiliza de ferramentas da qualidade para auxiliar na resolução do problema. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar a capacidade de produção da etapa de moagem de trigo com o intuito de identificar as principais causas de paradas (planejadas e não planejadas) para melhor aproveitamento da capacidade. Esta pesquisa é classificada quanto aos fins, como descritiva; quanto aos meios, como estudo de caso, realizado no MOINHO DE TRIGO X; e quanto à abordagem do problema, como qualitativo. A partir dos resultados obtidos, constatou-se que a parada ocorrida na etapa de moagem “por falta de demanda” representou, no período de desenvolvimento do estudo, aproximadamente 82,5% das paradas ocorridas e uma média de 213,22 horas de tempo parado. Após a análise, pôde-se perceber a necessidade de medidas para reduzir essas paradas. Diante disso, aplicou-se o Diagrama de Árvore a fim de identificar as principais causas do problema e elaborou-se um Plano de Ação com sugestões de medidas que podem reduzir o problema, como treinamentos e capacitações para os representantes da farinha de trigo, implantação de um plano de marketing, utilização de indicadores para acompanhamento da satisfação dos clientes, elaboração de metas de vendas e ampliação do quadro de representantes.

Palavras-chave: Utilização da capacidade; demanda; eficiência.

ABSTRACT

Production Planning, Scheduling and Control (PPSC) is really important in any organization as it helps improving processes and increasing competitiveness. Among the PPSC roles, two of them are more relevant in this study: Planning and Capacity Control, and Production Monitoring and Control (PMC). The latter uses quality tools to help solving the problem. Thus, the objective of this study was to analyze the production capacity of the wheat milling stage in order to identify the main causes of stoppages (planned and unplanned) for better capacity utilization. This research is classified for the ends, as descriptive; for the means, as a case study, performed at Wheat Mill X;

and regarding the approach of the problem, as qualitative. From the obtained results, it was found that the stoppage occurred in the grinding stage “due to lack of demand” represented, during the study period, approximately 82.5% of the stops and an average of 213.22 hours of time stopped. After the analysis, we could see the need for measures to reduce these stops. Hence, the tree diagram was applied to identify the main causes of the problem and an action plan was elaborated with suggestions for measures that could reduce the problem, such as training and qualification for wheat flour representatives, implementation of a Marketing plan, use of indicators to monitor customer satisfaction, sales targets preparation and expansion of the staff.

Keywords: Capacity utilization; demand; efficiency.

INTRODUÇÃO

Para as empresas se manterem competitivas no mercado é de extrema importância exercer um gerenciamento constante de seus processos produtivos e buscar sempre a melhor produtividade, evitando falhas e perdas desnecessárias (MACHADO, 2011).

Tendo em vista que qualquer perda de produção em relação ao tempo pode ser usada para produzir mais produtos, é imprescindível para as organizações a identificação das causas da baixa utilização da capacidade de produção, que podem ser resultantes de baixa demanda, de paradas frequentes da planta, de falta de materiais ou de greves (SLACK, 1999).

No que se refere ao setor de produção de farinha de trigo, a etapa de moagem é considerada a mais essencial do processo, visto que é por meio dela que se extrai a farinha, conseqüentemente agregando valor ao produto e impactando nos lucros para a empresa (SERVIN, 2012).

Nesse sentido, para alcançar melhores índices de lucratividade é essencial o controle e acompanhamento da produção, visto que qualquer tipo de organização procura reduzir ao máximo todos os custos operacionais, tendo como objetivo trabalhar com a sua capacidade produtiva máxima (KREMER; KOVALESKI; RESENDE, 2006).

Esse cenário não é diferente nas indústrias de moagem de trigo, fato que acarreta a necessidade constante de melhoria nos processos produtivos, o que envolve a análise sistemática de processos como forma de identificar os problemas que impedem a realização de suas metas e eliminá-los com ações que garantam a melhor eficiência produtiva da moagem (SERVIN, 2012).

Ante essa situação, diversas são as ferramentas e metodologias da qualidade que auxiliam na identificação de problemas e implementação de melhorias nas indústrias moageiras com a finalidade de eliminar, reduzir ou neutralizar as perdas de produção ocasionadas por falhas nos processos produtivos (SERVIN, 2012).

Diante desse cenário, o desenvolvimento deste estudo se orientou pela seguinte questão-problema: como a análise da capacidade produtiva na etapa de moagem de trigo pode auxiliar na identificação das causas de paradas? Procurando responder ao problema de pesquisa, este estudo objetiva analisar a capacidade de produção da etapa de moagem de trigo com intuito de identificar as principais causas de paradas (planejadas e não planejadas) para se obter um melhor aproveitamento.

Diante do exposto, esta pesquisa se enquadra nas áreas de conhecimento da Engenharia de Produção (EP) classificada

pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2008), na área de Engenharia de Operações e Processos, subárea Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP).

O artigo está estruturado em seis seções principais, além desta introdução. Na segunda seção, apresenta-se a fundamentação teórica, abordando os temas aqui utilizados. Na terceira seção, encontra-se a revisão de literatura com os trabalhos mais relevantes para o desenvolvimento do estudo. Em seguida, aborda-se a metodologia. Na quinta seção, encontram-se os resultados e discussões com todos os dados utilizados. E, por fim, as considerações finais.

PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

O Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP) surgiu no início do século XX e um de seus precursores é Henry Gantt, que desenvolvia cálculos manuais baseados no tempo e na capacidade de produção. Desde então, o PPCP vem evoluindo e buscando melhorias capazes de suprir os avanços do setor produtivo (LUSTOSA et al., 2008).

De forma geral, o PPCP é o departamento da organização que determina o que será produzido, quando será produzido, quanto será produzido, onde será produzido e como será produzido (PASQUINI, 2015).

Assim, o PPCP consiste em um conjunto de funções inter-relacionadas cujo propósito é comandar os sistemas organizacionais produtivos e coordená-los com os demais setores administrativos da empresa (LUSTOSA et al., 2008).

Tubino (2007) define que o PPCP é uma área de apoio cuja função é coordenar e

aplicar os recursos produtivos de maneira tal que os planos estabelecidos no nível estratégico (projetado em longo prazo), no nível tático (projetado em médio prazo) e no nível operacional (projetado em curto prazo) sejam atendidos da melhor forma possível.

Para que o PPCP alcance seus objetivos nos planos estabelecidos, algumas funções são necessárias em cada nível hierárquico: Previsão de demanda; Planejamento e Controle da Capacidade; Roteiro de Produção; Planejamento Agregado da Produção; Planejamento Mestre da Produção; Sistema de Controle do Estoque; e Acompanhamento e Controle da Produção (CORDEIRO et al., 2016). Neste estudo serão trabalhadas duas das funções desenvolvidas pelo PPCP: o Planejamento e Controle de Capacidade (PCC) e o Acompanhamento e Controle da Produção (ACP).

Planejamento e controle da Capacidade

O planejamento e o controle de capacidade são as tarefas que determinam a capacidade efetiva de operação de uma indústria, de modo que possam responder a demanda (SLACK, 1999).

Para a realização do Planejamento e Controle da Capacidade, é preciso compreender o significado do termo "capacidade", comumente definido como a quantidade máxima de produtos e serviços que podem ser produzidos em uma unidade produtiva em um determinado intervalo de tempo (MOREIRA, 2004).

De acordo com Peinado e Graeml (2007) o termo capacidade significa o volume ou a quantidade máxima em condições fixas que se podem produzir nas instalações de uma indústria, sendo que tais medidas são

usadas pelos gestores de produção para definir sua produção.

Algumas restrições devem ser levadas em conta para o estudo da capacidade, uma vez que muitas organizações operam abaixo de sua capacidade máxima, seja porque a demanda é insuficiente para completar a capacidade ou porque se deseja ajustar a uma

política deliberada pela organização (SLACK et al., 1999).

Para Peinado e Graeml (2007) há quatro tipos de capacidade: capacidade instalada, capacidade disponível, capacidade efetiva e capacidade realizada, listados e descritos no Quadro 1.

Tipos de Capacidade	Descrição
Capacidade instalada	É a capacidade máxima que uma unidade produtora pode produzir se trabalhar ininterruptamente (24 horas por dia), sem que seja considerada nenhuma perda.
Capacidade disponível	É a quantidade máxima que uma unidade produtiva pode produzir durante a jornada de trabalho determinada pela organização, sem levar em consideração qualquer tipo de perda.
Capacidade efetiva	A capacidade efetiva representa a capacidade disponível subtraindo-se as perdas planejadas desta capacidade.
Capacidade realizada	A capacidade realizada é obtida subtraindo-se as perdas não planejadas da capacidade efetiva, ou seja, essa é a capacidade produtiva que realmente ocorreu.

Quadro 1 - Tipos de Capacidade

Fonte: Peinado e Graeml (2007)

Uma vez identificadas as capacidades de produção, é possível analisar alguns índices de capacidade que auxiliam na

tomada de decisões (PEINADO; GRAEML, 2007), apresentados e descritos no Quadro 2.

Índices	Descrição
Índice de eficiência	Indica a porcentagem de eficiência da unidade produtora em realizar o trabalho programado.
Grau de utilização	Indica, em percentual, quanto uma unidade produtiva está utilizando da sua capacidade disponível.
Grau de disponibilidade	Indica, em percentual, quanto uma unidade produtiva está disponível.

Quadro 2 - Índices de Capacidade

Fonte: Peinado e Graeml (2007)

Para auxiliar no desenvolvimento desse estudo foram selecionados artigos e monografias da literatura científica especializada em Planejamento e Controle da Capacidade como embasamento empírico. O

levantamento foi realizado nas bases de dados *Google Scholar* e portal *SCIELO*, utilizando as seguintes palavras-chave: capacidade de produção; planejamento da capacidade; eficiência e demanda.

Foram selecionados 12 trabalhos alinhados ao tema que compõem o Portfólio Bibliográfico (PB), com um corte temporal de publicação entre 2004 e 2018. No Quadro 4,

constam o sobrenome dos autores e coautores junto com o ano de publicação, título do artigo e o local de publicação.

Autores	Título	Local de Publicação
Azevedo (2004)	Planejamento da Capacidade Produtiva em uma Indústria Gráfica	Monografia Engenharia de Produção - Universidade de São Paulo
Pires et al. (2004)	Expansão da capacidade produtiva em tempos de crise: um estudo de caso em uma pequena confecção no Cariri cearense	Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP
Kremer, Kovaleski, Resende (2006)	Verificação da capacidade produtiva obtida através da análise do plano-mestre da produção: um estudo de caso	SIMPEP
Barbosa (2007)	Aplicação do Planejamento e Controle De Capacidade em uma Indústria de Meias: Análise de Produção e Demanda	Monografia Engenharia de Produção - Universidade de Juiz de Fora
Menezes (2010)	Gerenciamento De Capacidade E Demanda Em Operações De Serviços: Um Estudo Exploratório Em Uma Central De Atendimento Ao Cliente	Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP
Staudt, Coelho e Gonçalves (2011)	Determinação da capacidade real necessária de um processo produtivo utilizando cadeia de Markov	Revista Produção
Gomes, Morais e Abreu (2011)	Análise Da Capacidade Produtiva De Empresa De Refrigerantes Através De Previsão De Demanda Baseada Em Séries Temporais	Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP
Boff (2013)	Estudo do Gerenciamento da Capacidade Produtiva na Empresa Isca Tecnologias LTDA	Monografia Administração - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
Damásio et al. (2015)	Análise da Capacidade Produtiva utilizando estudos de tempos e métodos: estudo de caso no setor de embalagens de uma empresa de fabricação de MDF	Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP
Rezende, Vasconcelos (2016)	Análise Da Capacidade Produtiva E Alinhamento Com A Demanda - Estudo De Caso Em Uma Fábrica De Fertilizantes No Sudoeste Goiano	Monografia Engenharia de Produção - Universidade de Rio Verde
Almeida, Romanzini, Werner (2016)	Planejamento da Capacidade de Produção na Indústria Plástica: Uma Abordagem Baseada Em Previsão De Demanda E Níveis De Capacidade	Revista Produção Online
Motta, Gomes (2016)	Capacidade Produtiva e Eficiência de Processo: Um Estudo de Caso em Uma Confecção de Moda Fitness	Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico

Quadro 3 - Estudos que compõem o Portfólio Bibliográfico (PB)

Fonte: Elaborado pelos autores

Definidos os estudos que compõem o PB, foi realizada uma análise do seu reconhecimento científico, na qual pode-se

identificar que apenas 33,33% dos estudos do PB foram citados em outros trabalhos. Os autores mais citados foram Staudt, Coelho e

Gonçalves (2011), sendo referenciados em seis publicações. Os outros estudos tiveram uma menor relevância, sendo citados apenas uma vez cada.

Outra análise realizada no PB foi quanto às palavras-chave (PC) mais relevantes e pode ser observada na Figura 1.

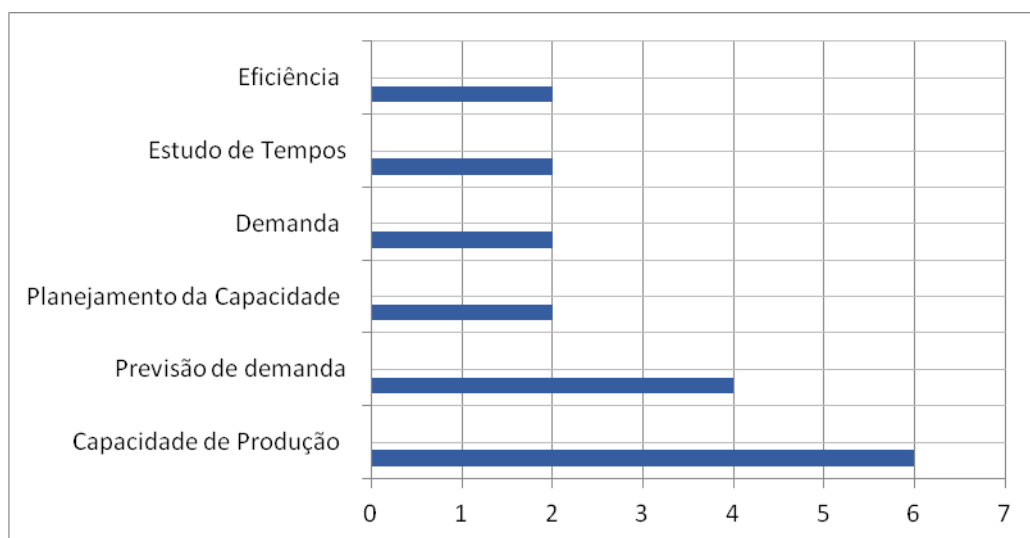


Figura 1 - Relevância das palavras-chave do PB

Fonte: Elaborada pelos autores

Para a análise foram consideradas as PC que apareceram mais de uma vez, conforme listadas na Figura 1. As mais abordadas foram “Capacidade de Produção” com seis aparições, seguida da “Previsão de demanda” com quatro aparições. As demais palavras-chave tiveram apenas uma aparição.

A palavra-chave “Capacidade de Produção” foi utilizada para as buscas de estudos nesta pesquisa.

Dessa forma, foi realizada uma análise sistêmica do conteúdo dos estudos do PB. Para tal, foram definidas três abordagens, conforme apresenta a Figura 2.

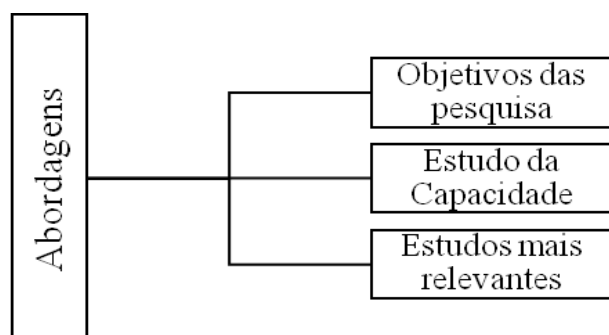


Figura 2 - Abordagens da análise sistêmica

Fonte: Elaborada pelos autores

Em relação aos objetivos dos estudos analisados, pode-se notar que todos tiveram objetivos similares, de medir e analisar a Capacidade de Produção de acordo com a necessidade de cada organização.

Ao analisar a realização do estudo da Capacidade pode-se observar que 50% dos estudos realizaram a Previsão de Demanda alinhando-a com a Capacidade Produtiva, sendo que apenas dois dos trabalhos analisados elaboraram um estudo do Plano Mestre de Produção e Plano Agregado nas organizações. Ademais, 50% dos estudos analisaram índices de produção como eficiência do processo, grau de utilização e grau de disponibilidade, índices esses de grande relevância para o presente estudo.

Para o dimensionamento da Capacidade Produtiva, nota-se que 33,33% optaram pelo uso do método estudo dos tempos e 66,67% realizaram o estudo da Capacidade analisando as etapas de produção e verificando a capacidade máxima de produção de uma unidade por determinado período, de acordo com a necessidade de cada organização, o que se adequa à metodologia citada por Peinado e Graeml (2007). Após realizar as análises referentes às abordagens, foi possível identificar que três desses estudos são mais relevantes, pois seguiram a mesma linha de pesquisa adotada para o desenvolvimento do atual estudo.

Gomes, Morais e Abreu (2011), por sua vez, realizaram a previsão de demanda de uma fábrica de refrigerantes, comparando a previsão de demanda com a Capacidade Instalada e a Capacidade Utilizada da fábrica, sugerindo assim melhorias da Capacidade para atender a demanda projetada.

Já Rezende e Vasconcelos (2016) avaliaram a capacidade produtiva de uma

fábrica de fertilizantes, conforme a metodologia proposta por Peinado e Graeml (2007), realizando os cálculos das capacidades instalada, disponível, efetiva e realizada. Após esses cálculos, os autores ainda realizaram análises dos índices de capacidade da fábrica, investigando as paradas planejadas e não planejadas ocorridas no processo e propondo melhorias para a utilização da Capacidade efetiva. Os autores ainda realizaram uma previsão de demanda, fazendo um alinhamento da demanda com a capacidade produtiva.

Motta e Gomes (2016) avaliaram a Capacidade Produtiva em uma fábrica de confecção de roupas, abordando a metodologia citada por Peinado e Graeml (2007), mas também fizeram uso do estudo dos tempos para determinar a capacidade de produção por hora de cada peça. Após isso, determinaram a capacidade instalada, disponível, efetiva e real da fábrica, averiguando os índices de capacidade.

Após o estudo do Planejamento e Controle da Capacidade, é realizado o Acompanhamento e Controle da Produção (ACP) a fim de identificar e reduzir as causas das principais paradas ocorridas na etapa de moagem do trigo.

Acompanhamento e Controle da Produção

O Acompanhamento e Controle da Produção (ACP) é a última função do PPCP, cabendo a ele a avaliação dos resultados de eficiência e eficácia do sistema produtivo, coletando informações que auxiliem nos ajustes da produção (FURLANETTO, 2004).

Essa função fornece suporte ao sistema produtivo no sentido de garantir que as atividades programadas e planejadas para um determinado período sejam cumpridas. Seu foco é promover uma ligação entre o

planejamento e a execução das atividades operacionais, identificando os possíveis desvios (TUBINO, 2000). O ACP, assim, tem como finalidade coletar e registrar os dados sobre o emprego de máquinas, homens e materiais.

O PPCP, por sua vez, é responsável por comparar o que foi projetado com o programa de produção emitido, buscando identificar possíveis desvios que demandem ações corretivas. A sequência de atividades executadas pelo ACP pode ser desenvolvida seguindo várias formas de controle, como utilização de metodologias e ferramentas da qualidade (MOLINA, 2006).

A forma de controle abordada dentro do ACP neste estudo será a utilização de ferramentas da qualidade que auxiliarão nas formas de controle dos desvios de produção.

Ferramentas da Qualidade

O uso de ferramentas da qualidade pelas empresas está relacionado à visão de que ao identificar e remover as causas de problemas se obtêm maior qualidade e produtividade (TOLETO et al., 2013).

As ferramentas da qualidade, métodos que auxiliam na coleta de dados e geram informações que ajudam na tomada de decisão, são classificadas em: ferramentas tradicionais, também conhecidas como estatística; ferramentas organizacionais; metodologias da qualidade; e ferramentas gerenciais da qualidade (OLIVEIRA et al., 2011).

Este estudo focará em quatro ferramentas da qualidade: Brainstorming e Gráfico de Pareto, consideradas ferramentas tradicionais; Diagrama de Árvore, uma ferramenta gerencial; e 5W1H, uma ferramenta organizacional. A descrição dessas ferramentas está no Quadro 4:

Ferramentas da Qualidade	Descrição das Ferramentas
Brainstorming	O <i>Brainstorming</i> ou “tempestade de ideias” é uma técnica utilizada como suporte para outras ferramentas e busca a geração de ideia por parte de um grupo de pessoas. Essa técnica pretende gerar ideias sobre os problemas ou sobre todas as causas possíveis de um problema (TOLEDO et al., 2013).
Diagrama de Pareto	O diagrama de Pareto é uma representação gráfica dos dados obtidos sobre determinado problema, o qual auxilia na identificação dos aspectos prioritários a serem trabalhados, o fundamento dessa ferramenta se faz da consideração de que uma pequena porcentagem das causas (20%) produz a maioria dos defeitos (80%) (TOLEDO et al., 2013).
Diagrama de Árvore	O diagrama de árvore pode ser usado para identificar meios viáveis para a solução de um problema ou para deixar claro o conteúdo de uma área ou tema a ser melhorado, por meio da ramificação, ou desdobramento, de cada nó ou ponto de vista. O diagrama utilizado nessa pesquisa será o denominado diagrama de árvore de causa e efeito, cujo objetivo é definir as causas de determinado efeito (TOLEDO et al., 2013).
Plano de ação 5W1H	O método 5W1H é utilizado para elaboração de plano de ação, no qual para cada meta ou atividade a ser executada ocorre o estabelecimento das ações a serem realizadas, bem como o planejamento delas através do estabelecimento de prazos, nomeação de responsáveis e a forma como serão desenvolvidas na forma de um cronograma (MATIAS, 2014).

Quadro 4 - Ferramentas da qualidade

Fonte: Elaborado pelos autores

Essas quatro ferramentas da qualidade serão empregadas para uma melhor identificação e redução das paradas na etapa de moagem de trigo, prevenindo aumentar, assim, a utilização de sua capacidade de produção.

METODOLOGIA

A respeito da classificação do tipo de pesquisa, de acordo com Gil (2008) e Gerhardt (2007), este estudo está classificado em três aspectos: quanto à abordagem do problema, quanto aos fins e quanto aos meios.

O método de abordagem utilizado foi qualitativo, pois utilizou-se de ferramentas e métodos que já são disponíveis na literatura e houve a interpretação dos procedimentos e análise das atividades da etapa de moagem a fim de identificar as principais causas do problema.

Quanto aos fins, a pesquisa se classifica como descritiva, haja vista que exigiu uma investigação aprofundada das informações da etapa de moagem do trigo, sendo que o estudo foi descrito.

No que se refere aos meios, a pesquisa se classifica como Estudo de Caso, realizado no MOINHO DE TRIGO X. Ao analisar a necessidade de melhorias do Moinho, definiu-se como universo de pesquisa a Etapa de Moagem, considerada a mais importante do processo de fabricação de Farinha de Trigo.

Para a coleta de dados foram utilizadas a documentação direta e a observação direta intensiva, pois os colaboradores da etapa de moagem e a gerência auxiliaram na coleta dos dados e informações para o desenvolvimento do estudo.

Os dados coletados foram organizados de uma forma completa em planilhas eletrônicas e quadros e sua apresentação realizada de forma ilustrativa, tabular e gráfica.

Para o desenvolvimento da análise da capacidade da etapa de moagem de trigo, o estudo foi desenvolvido em etapas, conforme apresentado a seguir.

1ª Etapa: Inicialmente foram realizados os cálculos das capacidades instalada, disponível, efetiva e a da etapa de Moagem. Posteriormente, foi realizado o estudo dos seguintes índices de Capacidades: grau de utilização, eficiência e grau de disponibilidade. As equações utilizadas estão listadas abaixo. A metodologia utilizada nessa etapa obedece aos preceitos de Peinado e Graeml (2007).

$$\textit{Capacidade efetiva} = \textit{Capacidade disponível} - \textit{Perdas Planejadas} \quad (1)$$

$$\textit{Capacidade realizada} = \textit{Capacidade efetiva} - \textit{Perdas não Planejadas} \quad (2)$$

$$\text{Grau de Utilização} = \frac{\text{Capacidade efetiva}}{\text{Capacidade Disponível}} * 100 \quad (3)$$

$$\text{Índice de Eficiência} = \frac{\text{Capacidade realizada}}{\text{Capacidade efetiva}} * 100 \quad (4)$$

$$\text{Grau de Disponibilidade} = \frac{\text{Capacidade Disponível}}{\text{Capacidade instalada}} * 100 \quad (5)$$

2ª Etapa: Após realizar o estudo da capacidade, foram analisados, juntamente com a gerência do Moinho de Trigo, os relatórios que apresentam a demanda prevista para a etapa de moagem do trigo e o que realmente foi produzido nos últimos 22 meses. Dessa forma, foi possível elaborar um alinhamento da previsão de demanda com a produção real à Capacidade disponível da etapa de moagem, identificando se existem divergências dos dados.

3ª Etapa: Posteriormente ao Acompanhamento e Controle da Etapa de Moagem, concluiu-se que ela não estava operando com toda a capacidade disponível. Observou-se uma ociosidade de operação no período de acompanhamento da etapa. Tal constatação foi possível devido à coleta de dados das paradas ocorridas na etapa de moagem no período de 01 de setembro a 31 de outubro de 2018. Para isso fez-se o uso de um plano de controle de moagem no qual os colaboradores da etapa tinham a responsabilidade de registrar todas as paradas de produção que ocorrem diariamente no Moinho.

4ª Etapa: Após realizar a coleta de dados das paradas ocorridas nos meses de setembro e outubro de 2018, foram utilizadas algumas ferramentas da Qualidade para identificar o principal problema da etapa de Moagem. Assim, fez-se o uso do Gráfico de

Pareto para identificar a principal causa de parada do processo; do Brainstorming para diagnosticar as causas raízes do problema; do Diagrama de Árvore para as causas do problema; e, por último, elaborou-se um Plano de Ação utilizando a ferramenta 5W1H a fim de propor soluções para a etapa de Moagem.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção são apresentados e discutidos os resultados obtidos no estudo de caso MOINHO DE TRIGO X, cuja delimitação para este estudo foi a etapa de moagem do trigo para a produção de farinha.

Descrição da Etapa de Moagem de Trigo

O Moinho de Trigo estudado comercializa três produtos: farinha de trigo, pré-mistura para pão francês e farinha de trigo integral. Assim, o foco deste estudo é etapa de moagem do trigo, haja vista que é a principal atividade executada no moinho. O processo de Moagem pode ser visualizado na Figura 3.

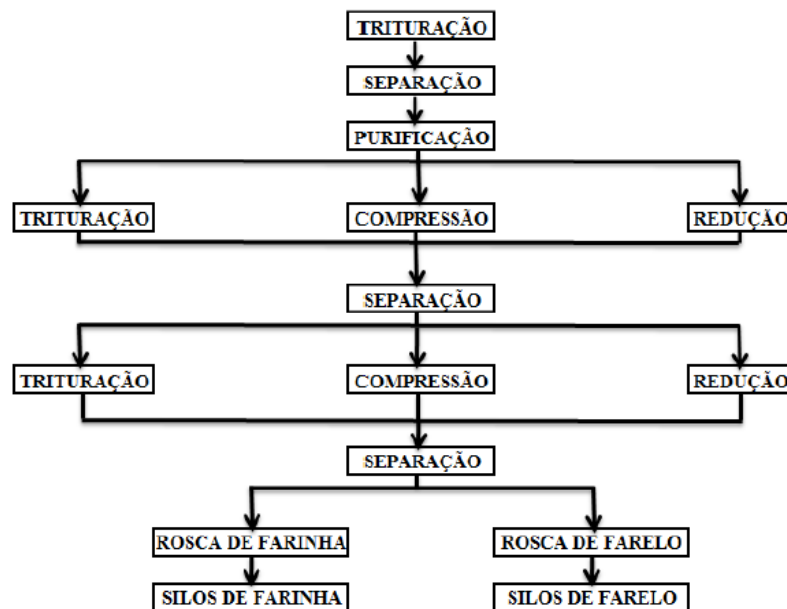


Figura 3 - Fluxograma da etapa de moagem
 Fonte: Servin, Santos e Gohr (2012)

O processo de moagem tem por objetivo separar em sua forma mais pura o endosperma do grão para que possa ser moído e convertido em farinhas não contaminadas com o germe ou o farelo, comercializados separadamente.

Para isso os grãos passam diversas vezes por um processo de trituração, separação, purificação e compressão até obter-se a farinha de trigo branca. Este procedimento está sujeito a variações, uma vez que há vários tipos de farinha de trigo especificadas de acordo com o produto que se deseja produzir.

Planejamento e Controle da Capacidade

O estudo da capacidade foi medido por meio da quantidade de trigo moído por kg/hora, sendo considerada a Capacidade de Produção máxima de 3700 kg/h.

A Tabela 1 apresenta o estudo da Capacidade Instalada em horas/máquinas disponível e a quantidade de trigo moído por mês em quilo (kg), se o Moinho de Trigo operasse ininterruptamente, sem perdas e paradas de produção.

Tabela 1 - Capacidade Instalada para moagem de trigo

Horizonte de Tempo	Horas/máquinas	Trigo moído (kg)
Mês	720	2.664.000

Fonte: Elaborada pelos autores

A Capacidade disponível foi calculada de acordo com as necessidades reais da organização, na qual a etapa de Moagem opera em média 25 dias por mês

durante três turnos de trabalho, totalizando uma carga horária de 21 horas/dia de trabalho. Dessa maneira, a Capacidade Disponível pode ser verificada na Tabela 2.

Tabela 2 - Capacidade Disponível para moagem de trigo

Horizonte de Tempo	Horas/máquinas	Trigo moído (kg)
Mês	525	1.942.500

Fonte: Elaborada pelos autores

Para o cálculo da Capacidade efetiva, considerou-se a média das paradas planejadas que ocorreram nos meses de

setembro e outubro de 2018, conforme apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Paradas Planejadas para moagem de trigo

Mês/2018	Motivo da Parada	Tempo de parada (h)
Setembro	Comando de Parada - por falta de demanda	226.16
Outubro	Comando de Parada - por falta de demanda	200.28
Média		213.22

Fonte: Dados da Pesquisa

Com base nas informações contidas na Tabela 3 foi possível calcular a Capacidade Efetiva da Etapa de Moagem

utilizando a Equação 1 e o resultado pode ser verificado na Tabela 4.

Tabela 4 - Capacidade Efetiva para moagem de trigo

Horizonte de Tempo	Horas/máquinas	Trigo moído (kg)
Mês	311.78	1.153.586

Fonte: Elaborada pelos autores

Para o cálculo da Capacidade Realizada, considerou-se o total de paradas não

planejadas ocorridas durante o período de setembro e outubro de 2018 (Tabela 5).

Tabela 5 - Paradas não Planejadas para moagem de trigo

Mês/2018	Motivo da Parada	Tempo de parada (h)
Setembro	Paradas não planejadas	40.47
Outubro	Paradas não planejadas	50.63
Média		45.55

Fonte: Elaborada pelos autores

De acordo com as informações obtidas na tabela 5, foi possível calcular a

Capacidade Realizada utilizando a Equação 2 (Tabela 6).

Tabela 6 - Capacidade Realizada (produção real) para moagem de trigo

Horizonte de Tempo	Horas/máquinas	Trigo moído (kg)
Mês	266,23	985.051

Fonte: Elaborada pelos autores

Identificadas as Capacidades de produção, elaborou-se um Gráfico

comparando os resultados obtidos, apresentados na Figura 4.

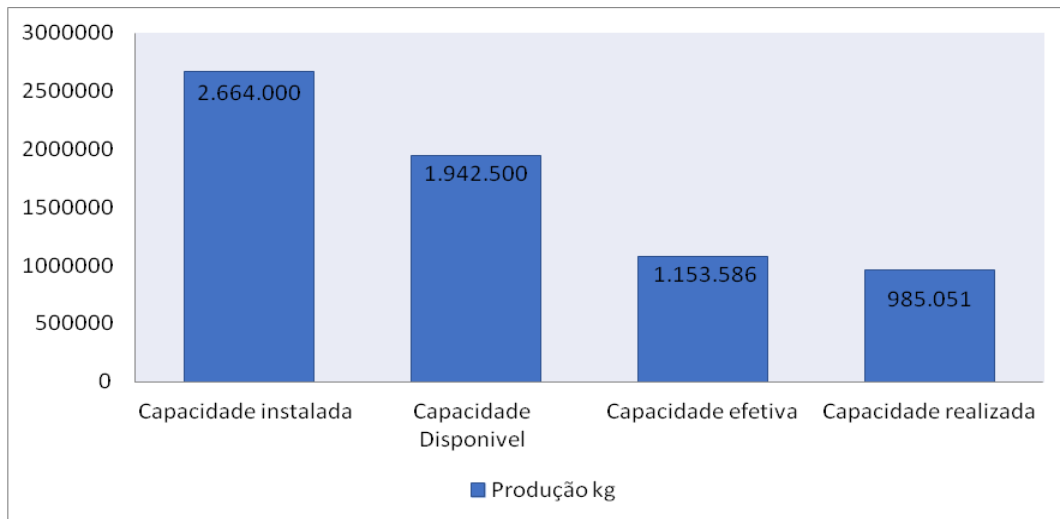


Figura 4 - Comparação das Capacidades de Produção

Fonte: Elaborada pelos autores

Para análise das capacidades, foram realizados os cálculos para determinar o índice de eficiência utilizando a Equação 1; o índice de utilização aplicando a Equação 2; e o índice de disponibilidade com a Equação 3. Os resultados estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 - Índices de Capacidade

Índices	Percentual (%)
Eficiência	85,39
Utilização	59,39
Disponibilidade	72,92

Fonte: Elaborada pelos autores

Ao analisar os índices de produção do Moinho de Trigo, pode-se perceber que a etapa de Moagem está operando com um índice de 85,39% de eficiência. Ao verificar o grau de utilização, nota-se que 40,61% da capacidade disponível é perdida por paradas no processo. Já o grau de disponibilidade mostra que 27,08% da Capacidade está

ociosa, comprovando assim, que os índices de produção estão baixos.

Neste contexto, constatou-se ser necessário um maior acompanhamento do processo para identificar as possíveis disfunções, uma vez que o moinho está deixando de produzir, sendo que a capacidade real é de 266,23 horas/máquina com uma produção de 985.051 quilos de trigo moído, sendo que com a capacidade disponível é de 525 horas/máquina com uma produção de 1.942.500 quilos de trigo moído.

Após o estudo da capacidade e análise dos índices, apreciou-se o histórico de produção da Moagem nos últimos 22 meses, comparando-o com a previsão de demanda projetada pela Gerência e a Capacidade disponível, conforme apresentado na Figura 5.

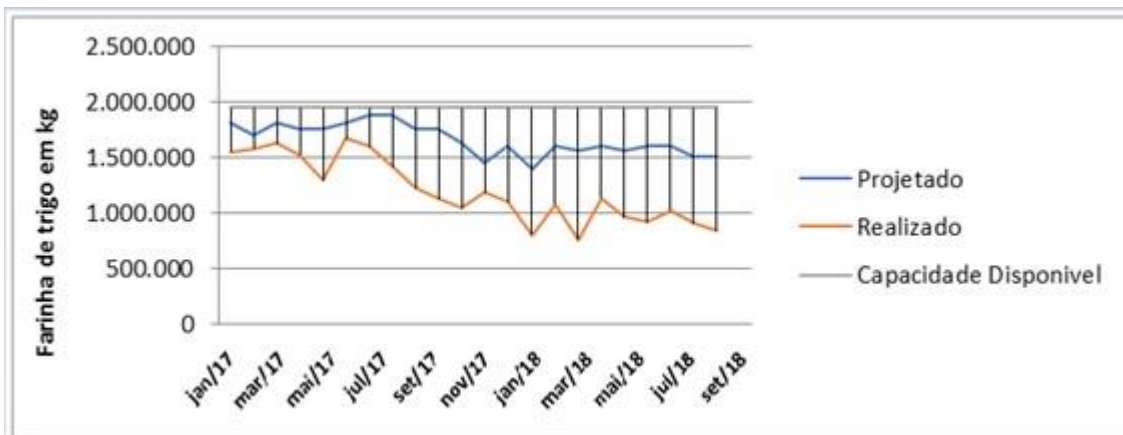


Figura 5 - Previsão de Demanda x Produção realizada x Capacidade Disponível

Fonte: Elaborada pelos autores

Ao verificar a demanda projetada e a produção real de farinha de trigo nos últimos meses, pode-se perceber que apenas o mês de fevereiro do ano de 2017 o projetado aproximou-se do realizado, chegando a 93,13% do projetado. Dessa forma, ao analisar a capacidade disponível com a produção realizada, notou-se uma variação considerável, sendo o mês que obteve maior variação abril de 2018, com apenas 39,21% de utilização da capacidade. Os meses de setembro e outubro, considerados neste estudo, também obtiveram baixa taxa de utilização, com 46,42% e 43,42%, respectivamente.

Assim, foi conduzido o Acompanhamento e Controle da Produção da etapa de moagem a fim de identificar as causas da baixa utilização da Capacidade Produtiva.

Acompanhamento e Controle da Produção

Tendo observado que a etapa da moagem estava operando com baixos índices de Capacidade, realizou-se a coleta das paradas planejadas e não planejadas que ocorreram nos meses de setembro e outubro do ano de 2018, sendo estas listadas nas Tabelas 8 e 9, respectivamente.

Tabela 8 - Paradas planejadas e não planejadas da Etapa de Moagem referentes ao mês de setembro

Defeito/Problema	Tempo de parada (h)	%	% Acumulado
Parada por falta de demanda	226,16	85%	85%
Silo cheio	28,83	11%	96%
Manutenção	7,58	3%	99%
Limpeza <i>planshifter</i>	2,16	1%	99%
Embuchamento	1,74	1%	100%
Total	266,47	100%	100%

Fonte: Elaborada pelos autores

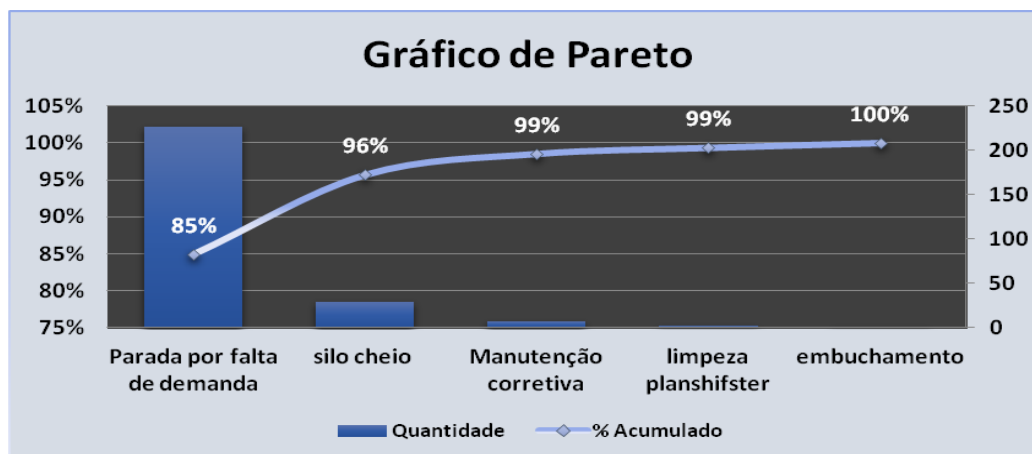
Tabela 9 - Paradas planejadas e não planejadas da Etapa de Moagem referentes ao mês de outubro

Defeito/Problema	Tempo de parada (h)	%	% Acumulado
Parada por falta de demanda	200,28	80%	80%
Silo cheio	28,26	11%	91%
Manutenção corretiva	9,08	4%	96%
Falta de energia	3,23	1%	97%
Limpeza <i>planshifster</i>	7,08	3%	99%
Quebra de maquinário	2,33	1%	100%
Limpeza	0,33	0%	100%
Embuchamento	0,33	0%	100%
Total	250,92		

Fonte: Elaborada pelos autores

Com base nos dados expostos nas tabelas 8 e 9 após a coleta dos dados, foram elaborados os Gráficos de Pareto referentes aos meses de setembro e outubro de 2018 com a finalidade de identificar as principais

causas das paradas de produção (Figuras 6 e 7).

**Figura 6 - Paradas de Produção na etapa de Moagem referente ao mês de setembro**

Fonte: Elaborada pelos autores

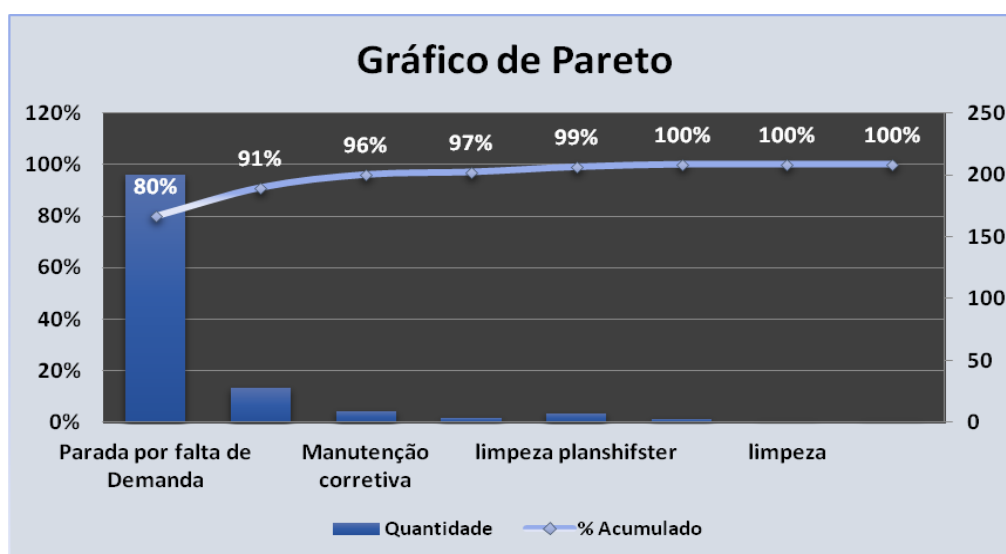


Figura 7 - Paradas de Produção na etapa de Moagem referentes ao mês de outubro
Fonte: Elaborada pelos autores

Nota-se que os gráficos de Pareto (Figura 6 e 7) evidenciam que a “parada por falta de demanda” representa 85% de todas as ocorrências relacionadas com as paradas de produção no mês de setembro. Em relação ao mês de outubro, esse tipo de parada representa 80%, ficando evidente que esse é o maior problema enfrentado pela etapa de moagem.

Nesse conduto de exposição surgiu a necessidade de realizar um *brainstorming* com os colaboradores do setor a fim de identificar as possíveis causas das “paradas por falta de demanda”, as quais foram expostas no Diagrama de Árvore, visto que essa ferramenta auxilia a encontrar as causas do problema e a pensar nas possíveis soluções (Figura 8).

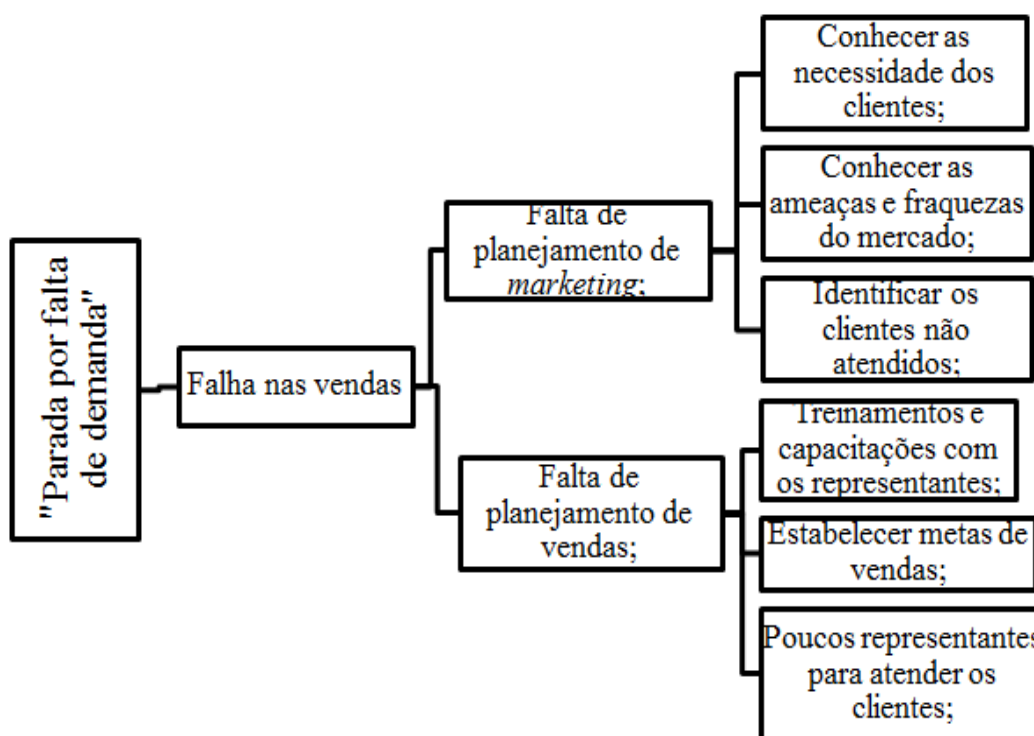


Figura 8 - Diagrama de Árvore da Parada por falta de demanda
Fonte: Elaborada pelos autores

Ao analisar o Diagrama de Árvore (Figura 8), nota-se que o principal problema da “parada por falta de demanda” é resultante de falhas de vendas ocasionadas devido à falta de um planejamento de marketing e de vendas. Assim, com os resultados obtidos a partir da aplicação das ferramentas da qualidade, foi possível definir quais eram as causas com maior potencial para geração do problema e propor soluções de melhorias. Por mais que esse problema seja de difícil solução em curto prazo, ao

aplicar-se as ferramentas da qualidade foi possível identificar algumas das causas para o problema, todas elas simples e de fácil alcance.

Dessa forma, se tornou mais fácil sugerir ações a serem realizadas pela gerência do moinho de trigo a fim de reduzir as paradas na etapa de moagem de trigo. Para isso, elaborou-se o Plano de Ação (Quadro 5).

O quê?	Por quê?	Quem?	Quando?	Onde?	Como?
Elaborar um Plano de <i>Marketing</i>	Para identificar as ameaças e fraquezas do mercado	Gerência	1 mês	Setor de vendas	Estudando os passos para elaboração de um plano de marketing
Elaborar indicadores para acompanhamento da satisfação de clientes; desempenho dos representantes e eficiência da etapa de moagem	Para analisar as necessidades dos atuais clientes e verificar a busca por novos clientes	Gerência	15 dias	Setor administrativo	Identificando os indicadores necessários para a empresa
Realizar treinamentos e capacitações com os representantes	Para capacitar os representantes	Gerência	Periodicamente	Setor de vendas	Escolher treinamentos e capacitações que alcancem as necessidades dos representantes
Elaborar metas de vendas	Para ter metas a seguir	Gerência	Mensal	Setor de vendas	Analisar as vendas dos últimos anos e estabelecer metas, alinhando com a capacidade de produção
Aumentar o número de representantes	Para se obter mais clientes	Gerência	1 mês	Setor de vendas	Buscar novos representantes, que se mostrem interessados em buscar novos clientes para a organização

Quadro 5 - Plano de ação para redução das paradas no processo de fabricação da farinha de trigo

Fonte: Elaborado pelos autores

O plano de ação (Quadro 5) demonstra alguns aspectos que se deve realizar para minimizar o problema identificado, a parada de produção por falta de demanda, ou seja, observa-se que o fator determinante para este problema é resultante

de falhas de vendas ocasionadas devido à falta de um planejamento de marketing e de vendas.

Neste contexto, o primeiro passo a ser tomado é elaborar um Plano de Marketing e vendas, assim, o gerente poderá

identificar as ameaças e fraquezas do mercado.

Diante disso, faz necessário construir vínculos duradouros entre moinho e seus clientes, conhecendo as necessidades dos mesmos, fidelização dos clientes, sugere-se que a equipe de plano de marketing realize estratégia para a atração de novos clientes, como também, identificar os clientes não atendidos, verificar a periodicidade de compra e quando deixaram de comprar, quais as reclamações e os motivos que deixaram de comprar, assim como vários outros aspectos que a equipe deverá se aprofundar para elaborar o plano.

Com relação ao plano de vendas, torna-se algo fundamental para a otimização da capacidade produtiva. Diante da realidade do moinho, é importante ressaltar que as ações de vendas estão diretamente associadas

às de marketing e que todos os envolvidos no processo devem ter habilidades, treinamento e conhecimento para executarem.

Uma das sugestões apresentadas no plano de ação (Quadro 5) foi a adoção de indicadores de desempenho com a finalidade de identificar o nível de satisfação de seus clientes perante os produtos e serviços oferecidos pelo moinho de trigo; averiguar o desempenho dos seus representantes para a venda de farinha de trigo; determinar o nível de eficiência da etapa de moagem. A utilização de indicadores proporcionará maior suporte para um maior controle e identificação de pontos de possível melhoria.

Trata-se de uma solução fácil de ser implementada, uma vez que não demanda maiores investimentos, conforme apresentado no Quadro 6.

Indicadores de Desempenho	Resultados
Nº de clientes fidelizados; Nº de clientes perdidos; Nº de reclamações; Nº de devoluções de produtos;	Qual a satisfação dos clientes?
Relação de treinamentos e capacitações; Nº de vendas; Nº de contatos com novos clientes;	Qual o desempenho e comprometimento dos revendedores com a empresa?
Nº de produtos em estoques; Relação Produção Mensal; Índice de Eficiência do Processo; Grau de Utilização.	Qual a eficiência do processo?

Quadro 6 - Indicadores de desempenho

Fonte: Elaborado pelos autores

Com o acompanhamento da produção e utilização dos indicadores (Quadro 6), a gerência poderá obter maior e melhor visualização dos problemas a serem corrigidos, auxiliando na tomada de decisão e, conseqüentemente, na redução da quantidade de paradas por falta de demanda.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do estudo indicam que o moinho pesquisado opera com baixa Capacidade Produtiva, tendo uma taxa de

utilização de 59,39%, acarretando assim em perdas devido às paradas de produção. Ao investigar o motivo das paradas, observou que em média são 80% programadas e 20% não programadas, sendo as primeiras resultantes de falta de demanda, que identifica falhas nas vendas, geradas devido à falta de um planejamento de *marketing* e de vendas, o que compromete a eficiência e a capacidade produtiva do processo de moagem do trigo.

Assim, sugere-se que o moinho realize o plano de ação proposto a fim de contribuir para a redução das paradas

planejadas e, em consequência, auxiliar na tomada de decisão da gerência.

Recomenda-se também que estudos mais detalhados sejam realizados pela gerência do moinho na etapa de moagem, visto que opera em três turnos de produção,

ocorrendo ociosidade da etapa em 27,08%, de maneira a futuramente diminuir o tempo de produção da etapa caso mantenha-se constante a demanda atual.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. P.; ROMANZINI, F.; WERNER, L. Planejamento da Capacidade de Produção na Indústria Plástica: Uma Abordagem Baseada em Previsão de Demanda e Níveis de Capacidade. **Revista Produção Online**, Florianópolis, SC, v. 16, n. 3, p. 1033-1057, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **Áreas e subáreas da engenharia de produção**. Abepro. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&ss=1&c=362>> Acesso em: 10 out. 2017.
- AZEVEDO, T. S. A.; **Planejamento da capacidade produtiva em uma indústria Gráfica**. 2004. 103 f. TCC (Graduação) – Curso Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- BARBOSA, C. S. **Aplicação do Planejamento e Controle de Capacidade em uma Indústria de Meias: Análise de Produção e Demanda**. 2007. 52 f. TCC (Graduação) – Curso Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de fora, 2007.
- BOFF, C. P. **Estudo do Gerenciamento da Capacidade Produtiva na Empresa Isca Tecnologias Ltda**. 2013. 57 f. TCC (Graduação) – Curso administração, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2013.
- CORDEIRO, D. R. et al. **Diagnóstico do Planejamento, Programação e Controle da Produção em uma Empresa Manufatureira do Setor de Biotecnologia**. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 2016. Anais - Maringá, 2016.
- DAMASIO, J. V. P.; et al. **Análise da Capacidade Produtiva Utilizando Estudos de Tempos e Métodos: Estudo de Caso no Setor de Embalagens de Uma Empresa de Fabricação de MDF**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 35, 2015. Anais - Fortaleza: ENEGEP, 2015.
- FURLANETTO, A. **Planejamento Programação e Controle da Produção**. 62 f. (POS-GRADUAÇÃO). MBA Gerência de Produção, Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2004.
- GERHARDT, Tania Angel. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2007.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008
- GOMES, I. C. M.; MORAIS, J. M. O.; ABREU JUNIOR, F. R. **Análise da Capacidade Produtiva de Empresa de Refrigerantes através de Previsão de Demanda Baseada em Séries Temporais**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 31, 2011. Anais - Belo Horizonte: ENEGEP, 2011.
- KREMER, C. D.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. M. **Verificação da capacidade produtiva obtida através da análise do plano-mestre da produção: um estudo de caso**. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 8, 2006. Anais - Bauru: SIMPEP, 2006.
- LUSTOSA, L. J., et al. **Planejamento e Controle da Produção**. 1. Ed., Elsevier: Rio de Janeiro, 2008.

- MACHADO, C. O. Melhoria do Tempo Padrão de Operações de Manufatura através do uso conjunto do método DMAIC e da racionalização de Operações. **Revista Gestão Industrial**, 2011.
- MATIAS, G. C. Utilização de ferramentas da qualidade na busca de melhoria contínua em indústria de alimentos. **Revista Especialize On-line**, v. 1, n. 9, 2014.
- MENEZES, L. **Gerenciamento de Capacidade e Demanda em Operações de Serviços: Um Estudo Exploratório em Uma Central de Atendimento ao Cliente**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 30, 2010. Anais - São Carlos: ENEGEP, 2010.
- MESQUITA, M. A.; CASTRO, R. L. Análise das práticas de planejamento e controle da produção em fornecedores da cadeia automotiva brasileira. **Revista Gestão & Produção**, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 33-42, jan./abr. 2008.
- MOLINA, C.C.; RESENDE, J, B. Atividades do Planejamento e Controle da Produção (PCP). **Revista Científica Eletrônica de Administração**, v.7, n. 11, 2006.
- MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e operações**. Pioneira, São Paulo, 2004.
- MOTTA, M. P.; GOMES, J. P. H. Capacidade Produtiva e Eficiência de Processo: Um Estudo de Caso em uma Confeção de Moda Fitness. **Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico**, v. 2, n. 2, p. 228 -341, 2016.
- OLIVEIRA, J.A.; NADAE, J.; OLIVEIRA, O.J.; SALGADO, M.H. Um estudo sobre a utilização de sistemas, programas e ferramentas da qualidade em empresas do interior de São Paulo. **Produção [online]**, v. 21, n. 4, p. 708-723, 2011.
- PASQUINI, N. C.; Planejamento e Controle da Produção (PCP): Estado da Arte. **Revista Tec. Fatec, Americana**, v.3, n.2, p.81-97, 2015.
- PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços**, UnicenP, Curitiba, 2007.
- PIRES, I. C. C.; et al. **Expansão da capacidade produtiva em tempos de crise: um estudo de caso em uma pequena confecção no Cariri cearense**. In: Encontro nacional de engenharia de produção, 24, 2005. Anais - Florianópolis: ENEGEP, 2004.
- REZENDO, Y. G.; VASCONCELOS, G; R. **Análise da Capacidade Produtiva e Alinhamento com a Demanda - Estudo de Caso Em uma Fábrica de Fertilizantes no Sudoeste Goiano**. 2016. 17 f. TCC (Graduação) Curso Engenharia de Produção, Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2016.
- SERVIN, C. A. L.; SANTOS, L. C.; GOHR, C. F. **Aplicação da metodologia DMAIC para a redução de perdas por paradas não programadas em uma indústria moageira de trigo**. In: Encontro nacional de engenharia de produção, 32, 2012. Anais... Bento Gonçalves: ENEGEP, 2012.
- SLACK, N. et al. **Administração da Produção**. 1. ed. São Paulo: Atlas. 1999.
- STAUDT, F. H.; COELHO, A. S.; GONÇALVES, M. B. Determinação da capacidade real necessária de um processo produtivo utilizando cadeia de Markov. **Revista Produção** v. 21, n. 4, p. 634-644, 2011.
- SOUZA, L. B.; MILANI, I. L.; GAMBI, L. DO N. **Ferramentas da qualidade na identificação dos desperdícios e suas causas: estudo de caso numa microempresa do setor alimentício**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 36, 2016, João Pessoa. ENEGEP, 2016.
- TOLEDO, J. C. et al. **Qualidade: Gestão e Métodos**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 2000.
- TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2007.

NOTA

(1) Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR. Especialista em Vigilância Sanitária em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR. Graduada em Engenharia de Produção Agroindustrial pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão/FECILCAM. Participante do grupo de pesquisas: Grupo de Estudo do Movimento Humano (GEMH) e Grupo de Estudos e Pesquisa em Processos e Gestão de Operações (GEPPGO). Professora do Curso em Engenharia de Produção do Departamento em Engenharia Têxtil (DET) da Universidade Estadual de Maringá/UEM - Campus Regional de Goioerê-PR. ORCID 0000-0003-1416-0905

(2) Pós-graduanda em Gestão Estratégica e Empresarial - MBA pelo Grupo Integrado. Graduação em Engenharia de Produção Agroindustrial pela Universidade Estadual do Paraná/UNESPAR. Analista de projetos na área de Engenharia e Desenvolvimento na Colacril. ORCID 0000-0002-6010-6195.

(3) Doutor e Mestre em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá/UEM. Especialista em Gestão Ambiental e em MBA Gestão Empresarial pela Universidade Estadual do Paraná/UNESPAR - Campus de Campo Mourão. Graduado em Engenharia de Produção Agroindustrial pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão/FECILCAM. Pesquisador do Grupo de Estudos e Pesquisas em Processos e Gestão de Operações (GEPPGO). Professor e Coordenador do Curso de Engenharia de Produção Agroindustrial da Universidade Estadual do Paraná/UNESPAR, Campus de Campo Mourão-PR. ORCID 0000-0001-6682-8407.

(4) Especialista em *Diagnosis Related Groups* (DRG): Governança Clínica, Gestão da Qualidade Assistencial e Codificação pela Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais. MBA Executivo em Administração: Gestão da Tecnologia da Informação pela Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas Fundação Getúlio Vargas/FGV. Especialista em Administração de Banco de Dados Oracle pela Faculdade Integrado de Campo Mourão. Graduado em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistema pela Faculdade Integrado de Campo Mourão e em Tecnologia em Construção Civil pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR. Gerente Geral Hospital Unimed de Campo Mourão. ORCID 0000-0003-0101-5071.

(5) Doutora em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá/UEM. Mestre em Engenharia Urbana pela Universidade Estadual de Maringá/UEM. Especialista em Gestão do Agronegócio pelo UniCesumar/Instituição de Ensino Superior em Maringá, Paraná. Graduado em Engenharia de Produção Agroindustrial pela Universidade Estadual do Paraná/UNESPAR. Professora do Curso em Engenharia de Produção do Departamento em Engenharia Têxtil (DET) da Universidade Estadual de Maringá/UEM - Campos Regional de Goioerê-PR. ORCID 0000-0003-3156-3781.

Enviado: 03/10/2019
Aceito: 01/07/2020