

ANÁLISE DA CAPACIDADE PRODUTIVA E ALINHAMENTO COM A DEMANDA – ESTUDO DE CASO EM UMA FÁBRICA DE FERTILIZANTES NO SUDOESTE GOIANO

Yasmyne Guimarães Rezende¹

Giancarlo Ribeiro Vasconcelos²

RESUMO

Em um mercado cada vez mais globalizado e competitivo, faz-se necessário que as empresas concentrem seus esforços para melhorar seu processo produtivo, a qualidade de seus produtos e o relacionamento com os clientes. Planejamento da capacidade produtiva, para que a mesma esteja alinhada à demanda, é um fator estratégico para que as empresas alcancem seus objetivos. A pesquisa que apresenta-se no presente trabalho objetiva analisar a capacidade de produção de uma fábrica de fertilizantes do sudoeste goiano, verificar o alinhamento desta com a demanda da empresa e, finalmente, sugerir melhorias no processo produtivo que possam solucionar possíveis desvios encontrados. Para atingir tal objetivo, foram coletados dados de volume produzido e tempo em processamento e sem processamento na fábrica, calculamos a capacidade produtiva, a previsão de demanda, e analisou-se o alinhamento da capacidade com a demanda. Diante de todos os dados coletados e calculados, pôde-se verificar a necessidade da empresa em tomar medidas para reduzir as paradas planejadas e não planejadas e aumentar as vendas para que a mesma possa aproveitar melhor a sua capacidade efetiva.

Palavras-chave: Capacidade efetiva. Capacidade realizada. Índices de capacidade. Previsão de demanda.

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia de Produção da Universidade de Rio Verde - UniRV.

² Professor Orientador Mestre do Curso de Engenharia de Produção da Universidade de Rio Verde - UniRV.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, as empresas estão inseridas em um mercado cada vez mais globalizado e com clientes mais exigentes. O mercado nunca foi tão competitivo como nos últimos anos, e nesse cenário de crescimento constante, os administradores das empresas buscam estratégias para enfrentarem os desafios que o mercado impõe.

O planejamento da capacidade produtiva é de extrema importância para que as empresas aperfeiçoem seus processos e tenham alta produtividade e lucratividade, conseguindo atender aos seus clientes no prazo estabelecido.

Moreira (1996) chama de capacidade “a quantidade máxima de produtos e serviços que podem ser produzidos numa unidade produtiva, num dado intervalo de tempo”. As informações a respeito da capacidade de produção são imprescindíveis e auxiliam na tomada de decisões, como ampliação da planta atual, construção de novas plantas industriais, aquisição e modernização de máquinas, etc.

Ao se avaliar a capacidade de produção de uma fábrica, verifica-se a quantidade de demanda que pode ser atendida pela mesma. De posse dessas informações, é possível utilizar-se estratégias para administrar a diferença entre a demanda e a produção. Esse balanceamento pode ser feito utilizando estratégias para atuar na capacidade, fazendo com que a produção acompanhe a demanda, ou seja, produza mais nos meses de maior procura e menos nos outros meses, ou atuar na demanda, fazendo com que ela acompanhe a produção, a fim de influenciar no comportamento dos clientes e incentivar as vendas, nos períodos de menor demanda (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Neste contexto, o presente trabalho teve o objetivo principal de mensurar a capacidade produtiva de uma instalação e avaliar o alinhamento entre a capacidade e a demanda da mesma. Para atingir tal objetivo, buscou-se alcançar alguns objetivos específicos: calcular as capacidades instalada, disponível, efetiva e realizada; realizar a previsão da demanda da fábrica e analisar se a capacidade está alinhada à essa.

Toda a pesquisa foi feita por meio de um estudo de caso, realizado em uma fábrica de Fertilizantes Agrícolas, localizada na cidade de Rio Verde - GO, no sudoeste goiano, utilizando de cálculos e análises da capacidade produtiva e previsão de demanda.

2 CAPACIDADE DE PRODUÇÃO

Corrêa e Corrêa (2007) definem a capacidade como sendo “o volume máximo de potencial de atividade de agregação de valor que pode ser atingido por uma unidade produtiva sob condições normais de operação”. Stevenson (2001) complementa este conceito afirmando que a unidade produtiva pode ser uma fábrica, um departamento, uma loja ou um funcionário. Silva e Leite (2013) acrescentam ainda que a capacidade de produção de uma fábrica indica a disponibilidade de recursos produtivos, o que influencia diretamente no planejamento da produção. Portanto, a capacidade produtiva e seu planejamento influenciam na lucratividade e eficiência da produção.

A capacidade produtiva de uma fábrica é determinada por vários fatores, e quando se deseja alterá-la, é necessário que pelo menos um desses fatores seja modificado. As instalações, a composição dos produtos ou serviços, o projeto do processo, os fatores humanos, operacionais e externos são alguns dos fatores mais importantes (MOREIRA, 1996).

Diversos aspectos de desenvolvimento da empresa são afetados pelas decisões tomadas pela gerência, quanto à capacidade e seu planejamento. Sendo eles: custos de produção, receitas, capital de giro, qualidade dos bens ou serviços, velocidade de resposta à demanda do cliente, confiabilidade do fornecimento e flexibilidade de atendimento à demanda (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

2.1 TIPOS DE CAPACIDADES

Segundo Peinado e Graeml (2007), devido a diversos fatores, a definição e medida da capacidade é dividida em quatro definições mais específicas, para facilitar o seu planejamento. A primeira delas é a capacidade instalada, que é a produção máxima que uma fábrica consegue produzir trabalhando ininterruptamente. Considerando a jornada de trabalho adotada pela empresa, a produção máxima obtida representa a capacidade disponível. As capacidades efetiva e realizada levam em consideração, respectivamente, as paradas planejadas, como setups e manutenções preventivas periódicas, e as não planejadas, como falta de matéria-prima e falta de funcionários.

Ainda segundo Peinado e Graeml (2007), existem os indicadores de capacidade: Grau de disponibilidade, Grau de utilização e Grau de eficiência. Esses índices (em porcentagens)

fazem relações entre as capacidades calculadas, permitindo uma melhor análise das mesmas.

3 PREVISÕES DE DEMANDA

Para Russomano (2000, p.127) “a previsão de demanda é o processo sistemático e racional de conjecturar acerca das possíveis vendas futuras dos produtos ou serviços da empresa”. Jacobs (2009) acrescenta que o objetivo da previsão de demanda é controlar as origens da mesma, para que o processo seja capaz de entregar o produto dentro do prazo estabelecido pelo cliente.

Segundo Côrrea, Gianesi e Caon (1997), algumas informações devem ser consideradas pelo sistema de previsão: dados históricos de vendas, variáveis que podem afetar o comportamento das vendas no futuro; situação econômica atual, informações sobre comportamentos atípicos de vendas passadas, atuação de concorrentes e decisões da área comercial.

3.1 MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA

A escolha do método mais adequado para se realizar a previsão de demanda, depende da natureza do produto e do processo, considerando as informações que são necessárias para o sistema de previsão (DAVIS, 1997).

Moreira (1996) e Slack, Chambers e Johnston (2009) dizem que os vários métodos de previsão existentes são agrupados em duas categorias principais: quantitativos e qualitativos. Os métodos qualitativos são baseados em opiniões e julgamentos de pessoas que tenham condições de opinar sobre a demanda futura, como gerentes, vendedores, clientes, fornecedores, etc. Os métodos quantitativos são aqueles que usam modelos matemáticos para se chegar aos valores previstos.

O modelo de previsão utilizado nesse artigo é o modelo baseado em análises de séries temporais, que será abordado no tópico a seguir.

3.2 ANÁLISE DE SÉRIES TEMPORAIS

Segundo Moreira (1998, p.332) “uma série temporal é uma sequência de observações

da demanda ao longo do tempo”. Slack, Chambers e Johnston (2009) explanam que a desvantagem desse tipo de modelo, é que utiliza dados de demandas passadas para prever o futuro, sem levar em consideração as variáveis causais.

Os dados históricos da demanda, utilizados na análise de séries temporais, são compostos por quatro componentes, sendo eles: a tendência, que determina se a demanda tende a crescer ou decrescer com o tempo; a variação sazonal, que representa as flutuações regulares que alguns produtos apresentam; a variação cíclica, que são as flutuações econômicas de ordem geral; e variação irregular, que são as variações sem causa específica (MOREIRA, 1998).

4 PLANEJAMENTO AGREGADO

O planejamento agregado é o processo pelo qual a gerência de uma empresa determina a capacidade, produção, subcontratação, estoque, sobre um horizonte de tempo específico (GURGEL, 2003). A produção de uma empresa tende a ocorrer de forma constante, produzindo quantidades lineares de produtos por mês, em contraposição à demanda, que geralmente apresenta sazonalidade ao longo do ano. Neste caso, o planejamento agregado visa definir como a produção, de caráter linear, será feita para atender a demanda, de caráter sazonal (PEINADO; GRAEML, 2007).

Lopes, Moreira e Carvalho (2015) afirmam que o planejamento agregado faz uma conexão entre todas as áreas de uma organização, capacitando a mesma para reagir às variações de mercado e demanda, para que não sofram grandes influências em sua estrutura.

Várias estratégias podem ser tomadas para promover o alinhamento da demanda de característica sazonal com a produção de característica contínua. Podendo ser estratégias de acompanhamento da demanda, fazendo com que a produção acompanhe a mesma já prevista, ou estratégias de atuação na demanda, influenciando-a para que acompanhe a produção (MOREIRA,1998; PEINADO e GRAEML, 2007).

Moreira (1998) complementa que essas estratégias que poderão ser adotadas para o balanço entre demanda e produção, geram diferentes custos, que devem ser comparados entre si, para que o alinhamento seja feito com o mínimo custo possível.

Dentre esses custos, alguns devem ter atenção especial, tais como: custos básicos de produção; custos para manter estoque; custos de falta de um produto na venda; custos de contratação e custos de demissão (GODINHO; FERNANDES, 2010).

5 MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi desenvolvida em uma Cooperativa Agroindustrial do Sudoeste Goiano, localizada no município de Rio Verde – GO. A empresa investiu recentemente no aumento da capacidade de recepção, armazenagem e produção dos fertilizantes agrícolas para garantir o atendimento à demanda dos seus cooperados.

De acordo com as definições de Silva e Menezes (2005), esta pesquisa classificou-se como: aplicada do ponto de vista da sua natureza, pois objetivou gerar conhecimentos para aplicação na prática; quantitativa quanto à abordagem do problema, pois considera que tudo pode ser quantificável; e exploratória do ponto de vista de seus objetivos, pois visou proporcionar maior familiaridade com o problema.

O método de pesquisa utilizado no trabalho é estudo de caso, que segundo Godoy (1995) se caracteriza como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente, e que visa a análise detalhada de um ambiente, de um simples sujeito ou uma situação em particular.

Inicialmente, foi realizada a coleta de dados mediante visitas *in loco* para o conhecimento de todo o processo de fabricação, entrevistas com funcionários da fábrica e análise de documentos disponibilizados pela empresa. Posteriormente, foram calculadas as Capacidades de Produção, utilizando as fórmulas adequadas.

Foi realizada também a Previsão de Demanda, por meio do modelo de Média Móvel Simples, baseado em séries temporais, no qual foram utilizados dados de demandas passadas e entrevistas com os gestores da fábrica. Para o desenvolvimento dos cálculos e gráficos necessários, foi utilizado o Software Microsoft Excel 2010, do pacote Office.

De posse dos dados e informações necessários, foi avaliado o alinhamento entre a demanda pelos fertilizantes e a capacidade de produção calculada, e depois, propostas melhorias e estratégias para promover esse balanceamento entre a produção e demanda.

O desenvolvimento da pesquisa foi feito em sete etapas:

1ª Etapa: Pesquisa bibliográfica em livros, artigos, teses e materiais eletrônicos, sobre o planejamento da capacidade de produção e estratégias de alinhamento com a demanda.

2ª Etapa: Acompanhamento de todo o processo, mediante visitas *in loco* e entrevistas com a gerência da fábrica para coleta de dados.

3ª Etapa: Realização dos cálculos das capacidades instalada, disponível, efetiva e realizada.

4ª Etapa: Realização da previsão de demanda baseada em séries temporais, utilizando dados de demandas passadas, fornecidos em visitas e entrevistas anteriores.

5ª Etapa: Análise do balanço entre a demanda e a capacidade calculada, e estudo das estratégias viáveis para promover o alinhamento.

6ª Etapa: Redação do artigo científico descrevendo os resultados encontrados.

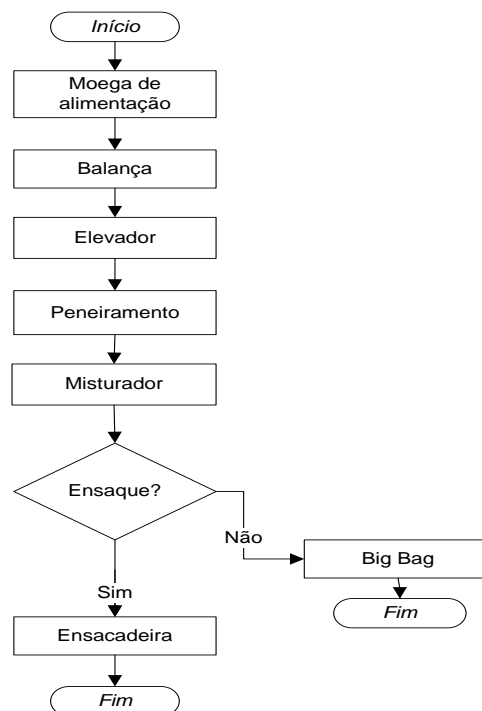
7ª Etapa: Defesa do Trabalho de conclusão de Curso à Faculdade de Engenharia de Produção da Universidade de Rio Verde.

6 ESTUDO DE CASO – ANÁLISE CAPACIDADE X DEMANDA EM UMA FÁBRICA DE FERTILIZANTES

A fábrica em estudo realiza a mistura de fertilizantes granulados, podendo ser fabricados puros ou através da mistura de dois ou mais compostos. O fertilizante ou a fórmula ideal são indicados e vendidos de acordo o tipo de plantio e análise de solo, realizada por agrônomos.

A empresa conta com duas fábricas de mistura, que trabalham simultaneamente, e contém as seguintes etapas, conforme Figura 1.

FIGURA 1 – Fluxograma de Mistura e Ensaque de cada Fábrica



O primeiro passo da mistura dos fertilizantes é a dosagem dos componentes da fórmula. Para isso, as matérias-primas são colocadas nas moegas de alimentação, as quais são ao todo doze, sendo dez para macro nutrientes e duas para micronutrientes. Uma pá carregadeira faz a reposição das moegas, mantendo assim o nível do produto. Cada moega é destinada a uma matéria-prima, podendo ser utilizadas mais de uma moega para o mesmo componente.

Cada uma das moegas possui em sua extremidade uma balança, que é responsável pela pesagem dos componentes de acordo com a programação da produção. A quantidade total da fórmula é dividida em bateladas de 2000 kg (quilogramas), conforme a capacidade do misturador. Na maioria dos casos, essas bateladas não ultrapassam 1850 kg, em virtude da densidade dos fertilizantes. Após a dosagem, uma comporta na extremidade da balança se abre, despejando a matéria-prima em uma esteira transportadora.

As dez moegas e balanças maiores são dispostas sobre duas esteiras, sendo cinco em cada. Estas esteiras servem para alimentar o elevador de canecas. As duas moegas e balanças menores estão posicionadas entre as esteiras, frontalmente ao elevador, e o material é despejado pelas balanças diretamente neste.

O elevador despeja o produto em uma das duas peneiras disponíveis, para que seja retirada qualquer impureza do fertilizante. O material que não passa pela peneira, desliza para um moinho e retorna para o elevador, para passar novamente pelo processo. Cada batelada é destinada para uma peneira, alternadamente.

Após peneirado, o fertilizante é direcionado para um dos dois misturadores do sistema. O tempo necessário para mistura é definido pelo programador no sistema. Normalmente, o tempo para mistura é de 30 à 45 segundos.

Após concluída a mistura, as comportas do misturador são abertas até o seu completo esvaziamento, direcionando o produto para os silos das ensacadeiras ou para uma esteira a qual leva aos silos dos *Big Bags*.

O ensaque é feito de acordo com a comercialização do produto, que pode ser feita em sacos de 50 kg, ou nos *Big Bags* de 1000 kg. No momento do ensaque, é anexada uma etiqueta contendo: fórmula, lote, data e demais informações relevantes ao cliente.

A ensacadeira possui dois silos, no qual o produto fica armazenado antes de ser ensacado. Cada silo possui duas balanças e duas dalas de ensaque, o que possibilita quatro ensaques simultâneos. Da mesma forma acontece nos *Big Bags*, que tem dois silos, com duas balanças e duas dalas cada.

6.1 CÁLCULO DAS CAPACIDADES DA FÁBRICA DE FERTILIZANTES

O início do processo da fábrica ocorre na recepção e armazenamento de matéria-prima, porém essa etapa não foi considerada no trabalho, pela falta de dados necessários para o cálculo das capacidades.

A capacidade foi medida através da quantidade de fertilizantes (em toneladas) produzidas em um intervalo de tempo. A Capacidade Instalada (CI) considerada foi de 240 toneladas por hora (ton/h), valor encontrado no Manual Técnico e considerado pelos gestores. A Tabela 1 demonstra a quantidade de horas de trabalho e toneladas produzidas por mês e ano, se a fábrica funcionar ininterruptamente, sem perdas e paradas.

TABELA 1 - Capacidade Instalada da Fábrica de Fertilizantes

HORIZONTE DE TEMPO	HORAS	TONELADAS
MÊS	720	172.800
ANO	8760	2.102.400

Fonte: Fábrica de Fertilizantes (2016).

Considerando a jornada de trabalho da empresa, que atua em período comercial, ou rodízio de turnos, trabalhando em até três turnos, foi calculada a Capacidade Disponível (CD) para cada jornada, conforme a Tabela 2.

TABELA 2 - Capacidade Disponível da Fábrica de Fertilizantes

HORIZONTE DE TEMPO	COMERCIAL		1 TURNO		2 TURNOS		3 TURNOS	
	Horas	Toneladas	Horas	Toneladas	Horas	Toneladas	Horas	Toneladas
MÊS	202	48.480	192	46.080	384	92.160	576	138.240
ANO	2.424	581.760	2.304	552.960	4.608	1.105.920	6.912	1.658.880

Fonte: Fábrica de Fertilizantes (2016).

Para cálculo da Capacidade Efetiva (CE), foram consideradas as perdas planejadas representadas na Tabela 3. A Equação 1 mostra a fórmula utilizada para cálculo.

TABELA 3 - Paradas Planejadas (horas)

ATIVIDADE	COMERCIAL		1 TURNO		2 TURNOS		3 TURNOS	
	Mês	Ano	Mês	Ano	Mês	Ano	Mês	Ano
REFEIÇÃO	28,40	340,80	34,08	408,96	68,16	817,92	102,24	1.226,88
TROCA DE TURNO	6,00	72,00	6,00	72,00	12,00	144,00	18,00	216,00
SETUP	32,88	394,56	32,88	394,56	65,76	789,12	98,64	1.183,68
MANUTENÇÃO PREVENTIVA	6,00	72,00	6,00	72,00	12,00	144,00	18,00	216,00
TOTAL HORAS PARADAS	73,28	879,36	78,96	947,52	157,92	1.895,04	236,88	2.842,56

Fonte: Fábrica de Fertilizantes (2016).

$$CE = CD - \text{paradas planejadas} \quad (1)$$

A Tabela 4 mostra os resultados da Capacidade Efetiva.

TABELA 4 - Capacidade Efetiva da Fábrica de Fertilizantes

HORIZONTE DE TEMPO	COMERCIAL		1 TURNO		2 TURNOS		3 TURNOS	
	Horas	Toneladas	Horas	Toneladas	Horas	Toneladas	Horas	Toneladas
MÊS	128,72	30.892,80	113,04	27.129,60	226,08	54.259,20	339,12	81.388,80
ANO	1.544,64	370.713,60	1.356,48	325.555,20	2.712,96	651.110,40	4.069,44	976.665,60

Fonte: Fábrica de Fertilizantes (2016).

A Capacidade Realizada (CR) considera também as perdas não planejadas, demonstradas na Tabela 5, que são paradas que provocam inevitáveis atrasos do processo. A Equação 2 representa a fórmula utilizada para cálculo, onde CE é a capacidade efetiva.

TABELA 5 - Paradas Não Planejadas (horas)

ATIVIDADE	COMERCIAL		1 TURNO		2 TURNOS		3 TURNOS	
	Mês	Ano	Mês	Ano	Mês	Ano	Mês	Ano
PROBLEMA NO SISTEMA	4,32	51,84	4,32	51,84	8,64	103,68	12,96	155,52
FALTA DE ENERGIA	1,20	14,40	1,20	14,40	2,40	28,80	3,60	43,20
FALTA DE FUNCIONÁRIO	3,00	36,00	3,00	36,00	6,00	72,00	9,00	108,00
FALTA DE CAMINHÃO	3,84	46,08	3,84	46,08	7,68	92,16	11,52	138,24
MANUTENÇÃO CORRETIVA	2,64	31,68	2,64	31,68	5,28	63,36	7,92	95,04

TOTAL HORAS									
PARADAS	15,00	180,00	15,00	180,00	30,00	360,00	45,00	540,00	

Fonte: Fábrica de Fertilizantes (2016).

$$CR = CE - \text{paradas não planejadas.} \quad (2)$$

A Capacidade Realizada refere-se à quantidade realmente produzida no período.

A Tabela 6 mostra os resultados.

TABELA 6 - Capacidade Realizada da Fábrica de Fertilizantes

HORIZONTE DE TEMPO	COMERCIAL		1 TURNO		2 TURNOS		3 TURNOS	
	Horas	Toneladas	Horas	Toneladas	Horas	Toneladas	Horas	Toneladas
MÊS	113,72	27.292,80	98,04	23.529,60	196,08	47.059,20	294,12	70.588,80
ANO	1.364,64	327.513,60	1.176,48	282.355,20	2.352,96	564.710,40	3.529,44	847.065,60

Fonte: Fábrica de Fertilizantes (2016).

6.2 ÍNDICES DE CAPACIDADE DA FÁBRICA DE FERTILIZANTES

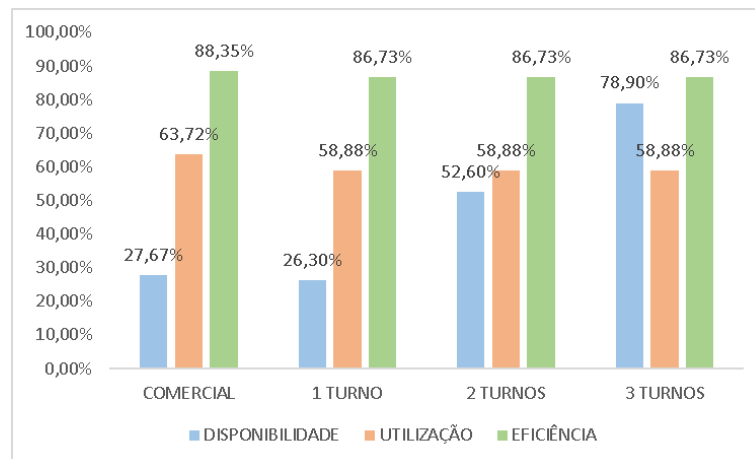
Para melhor análise das capacidades, foram calculados os índices de capacidade: Grau de disponibilidade (Equação 3), Grau de utilização (Equação 4), Grau de eficiência (Equação 5).

$$\text{Grau de disponibilidade} = \frac{\text{capacidade disponível}}{\text{capacidade instalada}} * 100 (\%) \quad (3)$$

$$\text{Grau de utilização} = \frac{\text{capacidade efetiva}}{\text{capacidade disponível}} * 100 (\%) \quad (4)$$

$$\text{Grau de eficiência} = \frac{\text{capacidade realizada}}{\text{capacidade efetiva}} * 100 (\%) \quad (5)$$

A Figura 2 apresenta os resultados dos índices das capacidades.

FIGURA 2 - Índices de capacidade da Fábrica de Fertilizantes

Fonte: Próprio autor (2016).

A partir desses índices, percebe-se que o máximo disponível da capacidade instalada, é 78,90%, quando a fábrica trabalha no seu limite máximo (jornada de três turnos). Quando se opera apenas em horário comercial ou um turno, menos de 30% da capacidade é disponível. O grau de disponibilidade mostra que grande parte da capacidade da fábrica permanece ociosa.

O grau de utilização de 58,88% mostra que 41,12% da capacidade disponível é perdida pelas paradas planejadas. Uma sugestão para reduzir essa porcentagem de paradas planejadas, seria o revezamento durante o horário de refeições, de forma que a produção não pare e/ou sejam realizadas as manutenções preventivas nesse período. Essa ação reduziria até 50% das horas perdidas por paradas planejadas. Essa redução representa um aumento de 20% no grau de utilização, o que acarretaria melhor aproveitamento da capacidade disponível.

O grau de eficiência mostra que 13,27% do tempo restante para produção é perdido em paradas não planejadas, provocadas por falta de funcionários, falhas de equipamento, falhas do sistema, etc. Medidas como a realização de mais manutenções preventivas, principalmente durante as paradas para refeições, podem reduzir significativamente as falhas de equipamentos, o que reduz o tempo perdido por paradas não programadas.

Uma breve análise monetária por si só já justifica o investimento em mais manutenção preditiva e preventiva, durante os horários das refeições e/ou outras medidas para reduzir as paradas não planejadas. Os 13,27% de redução de capacidade, por paradas não planejadas representa uma perda de produção de no mínimo 37.468,53 toneladas ao ano, o que leva a uma redução no fluxo de caixa de R\$46.086.291,90, considerando preço de venda de R\$1.230,00 por tonelada.

6.3 PREVISÃO DE DEMANDA DA FÁBRICA DE FERTILIZANTE

Para analisar até que ponto a capacidade produtiva atual conseguirá atender a demanda pelos fertilizantes, foi realizada a previsão desta baseada em séries temporais, utilizando-se dados históricos de vendas. A empresa disponibilizou apenas dados referentes às vendas anuais.

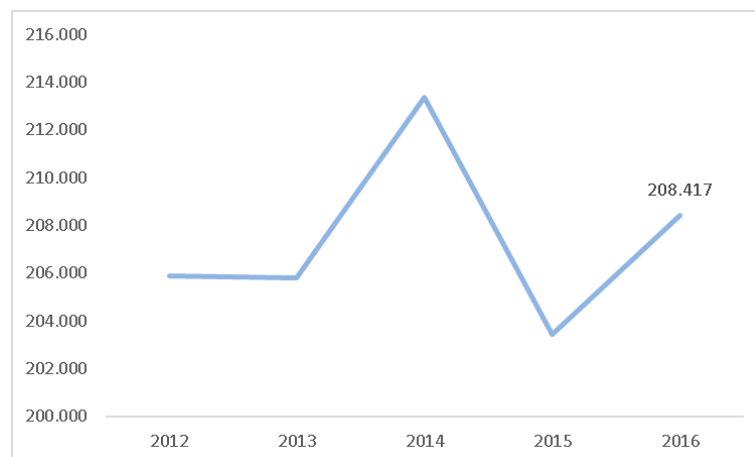
As dificuldades para previsão da demanda dos fertilizantes são grandes, pois em virtude da desaceleração da economia mundial e a queda da rentabilidade das *commodities* agrícolas, os produtores estão diminuindo a antecipação da aquisição desses produtos.

Dentre os métodos de séries temporais disponíveis, foi utilizado o método de Média Móvel Simples, o qual consiste na média aritmética das demandas dos n períodos anteriores. Tal método foi escolhido em virtude da sua simplicidade e facilidade de compreensão dos resultados. A Equação 6 representa a fórmula utilizada por este método, onde D_i representa a demanda do período i e n representa o número de períodos considerados na previsão.

$$Ft = \frac{D_{i-1} + D_{i-2} + D_{i-3} + \dots + D_{i-n}}{n} \quad (6)$$

Apesar desse método ser indicado apenas para produtos que não apresentem sazonalidade, foi possível chegar à demanda prevista para o próximo ano de 2016 que é de 208.417 toneladas de fertilizante, como apresentado na Figura 3.

FIGURA 3 - Vendas Anuais e Previsão 2016



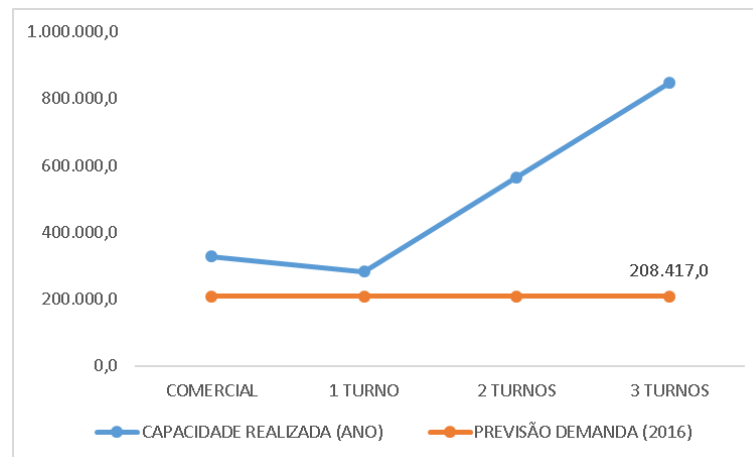
Fonte: Próprio autor (2016).

6.4 ALINHAMENTO DA CAPACIDADE COM A DEMANDA DA FÁBRICA DE FERTILIZANTES

O setor dos fertilizantes é um dos setores que mais cresce no Brasil, e tende a continuar crescendo, em virtude do constante aumento populacional, o qual reduz as áreas agricultáveis, tornando necessário que as áreas cultiváveis sejam melhor aproveitadas, o que aumenta a rentabilidade das culturas. Isso só é possível com a utilização de fertilizantes aliados as outras tecnologias (HERINGER, 2015).

Observando a Figura 4 que apresenta o comparativo entre a capacidade realizada e demanda prevista para 2016, conclui-se que a fábrica de fertilizantes, objeto de nossa pesquisa, está preparada para atender o crescimento da demanda de fertilizantes, já que a capacidade de produção da fábrica supera essa demanda prevista, se considerada a capacidade realizada para três turnos, em quatro vezes.

FIGURA 4 - Capacidade realizada e demanda prevista para 2016



Fonte: Próprio autor (2016).

Diante desta realidade e do conhecimento da capacidade de produção da fábrica, sugere-se que a empresa busque formas de aumentar seu mercado e conquistar novos clientes, para utilizar a capacidade ociosa para produção. Também se torna viável o incentivo da compra antecipada pelos produtores, a fim de possibilitar o planejamento da produção previamente.

7 CONCLUSÃO

Concluiu-se que o planejamento da capacidade da produção e o alinhamento capacidade e demanda, são estratégicos para uma unidade produtiva. O conhecimento do quanto a empresa utiliza da sua capacidade disponível e quanta eficiência se perde por conta das paradas mal planejadas e não planejadas é de suma importância para a tomada de decisões estratégicas, como a definição de ações que devem ser feitas no processo produtivo e qual comportamento deve-se ter diante do mercado.

Pode-se dizer que este trabalho contribuiu para o conhecimento da empresa a respeito do seu processo produtivo, no sentido de demonstrar numericamente, a influência das paradas planejadas e não planejadas na eficiência do seu processo, bem como quanto a sua capacidade conseguirá atender a demanda crescente pelos fertilizantes.

A partir do conhecimento de que grande parte da capacidade da fábrica permanece ociosa, e que a capacidade supera em até quatro vezes a demanda prevista, foi sugerido que a empresa trabalhe no sentido de ampliar sua carteira de clientes. Também é necessário que a empresa busque formas de reduzir as perdas por paradas mal planejadas e não planejadas. Após a redução das horas perdidas, a capacidade será melhor utilizada e o sistema todo, sem dúvida, mais eficiente.

Para novos trabalhos, sugere-se que seja feita uma previsão mais criteriosa da demanda, a partir de um modelo que considere a sazonalidade da mesma. Caso seja possível, aconselha-se que busque, na empresa, dados mensais a fim de analisar como a capacidade conseguirá atender a demanda mensal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORRÊA, H.L.; CORRÊA, C.A. *Administração de produção e operações manufatura e serviços: uma abordagem estratégica*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. *Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP - conceitos, uso e implantação*. São Paulo: Atlas, 1997.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. *Fundamentos da Administração da Produção*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 1997.

GODINHO, M. G.; FERNANDES, F. C. F. *Planejamento e Controle da Produção: dos Fundamentos ao Essencial*. São Paulo: Atlas, 2010.

GODOY, A. S. *Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais*. Revista de Administração de Empresa, São Paulo, vol.35, n.3, p.20-29, mai. /jun.1995.

GURGEL, F.A. *Glossário de engenharia de produção*. São Paulo: Fundação Vanzolini, 2003.

HERINGER - *Mercado brasileiro de fertilizantes*. São Paulo, 9 abril 2015. Disponível em: <http://www.mzweb.com.br/heringer/web/conteudo_pt.asp?idioma=0&tipo=2265&conta=28>. Acesso em: 19 out. 2016.

JACOBS, F. R. *Administração da Produção e Operações: O Essencial*. 1. ed. Porto Alegre: Editora ARTMED, 2009.

LOPES, N. R; MOREIRA, B.O; CARVALHO, H.J.R. *Aplicação de Técnicas de Planejamento agregado segundo os princípios da economia solidária numa cooperativa de reciclagem em Ituiutaba/MG*. In. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza, 2015. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_206_221_27559.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2016.

MOREIRA, D. A. *Administração da Produção e Operações*. 2.ed. São Paulo: Pioneira, 1996.

_____. *Administração da Produção e Operações*. São Paulo: Pioneira, 1998.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. *Administração da Produção: operações industriais e de serviços*. Curitiba: UnicenP, 2007.

RUSSOMANO, V.H. *PCP: Planejamento e Controle da Produção*. 6. ed. São Paulo: Editora Pioneira, 2000. p.127.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. 4.ed. ver. Atual. Florianópolis: UFSC, 2005. Disponível em: <https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2016.

SILVA, T. F. G.; LEITE, M. S. A. *A influência da gestão da capacidade na determinação do custo unitário de produção - um estudo de caso em uma empresa de embalagens plásticas flexíveis*. Revista Produção Online, v. 13, n. 3, 2013.

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

STEVENSON, W. J. *Administração das Operações de Produção*. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.