

# ANÁLISE DO ALINHAMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA E DEMANDA EM UMA FÁBRICA DE RAÇÕES DO SUDOESTE GOIANO

*Andreza Eustáquio Malta<sup>1</sup>*

*Giancarlo Ribeiro Vasconcelos<sup>2</sup>*

## RESUMO

Com consumidores cada vez mais exigentes em relação aos produtos que adquirem, as empresas se veem na obrigação de manter uma busca contínua pela otimização dos seus processos produtivos. Planejamento de capacidade, previsão de demanda e monitoramento das perdas de produção são atividades indispensáveis a qualquer empresa que pretenda se manter ativa no mercado. A pesquisa que se apresenta objetiva analisar o alinhamento entre capacidade produtiva de uma fábrica de rações bovinas do sudoeste goiano com a previsão de demanda futura a fim de verificar o equilíbrio entre produção e demanda. O método utilizado para a realização do trabalho foi a pesquisa de campo através de visitas *in loco*, onde foram coletados dados como tempo de processamento e não processamento da fábrica e dados referentes às demandas mensais dos três últimos anos que, juntos, permitiram os cálculos da capacidade real de produção e a previsão de demanda para o ano de 2017. Ao fim da pesquisa, analisando os resultados, verificou-se a necessidade de a empresa melhorar o seu planejamento de produção com o intuito de reduzir as paradas planejadas e não planejadas.

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

---

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Engenharia de Produção da Universidade de Rio Verde - UniRV.

<sup>2</sup> Professor Orientador Mestre do Curso de Engenharia de Produção da Universidade de Rio Verde – UniRV.

## 1 INTRODUÇÃO

No cenário atual, a qualidade dos produtos e serviços oferecidos ao consumidor estabelece a competitividade das empresas. A imagem da organização é estabelecida pela maneira como seus clientes a veem e a partir da satisfação de suas necessidades. Em um mercado competitivo, é imprescindível que as empresas busquem aperfeiçoar seus processos com o intuito de garantir alta produtividade e lucratividade gastando o mínimo possível e, ainda assim, garantindo um produto ou serviço de qualidade.

O planejamento da capacidade produtiva é uma das atividades estratégicas da empresa e busca sempre alinhar-se com a demanda, garantindo, assim, o perfeito atendimento às necessidades dos clientes. Segundo Moreira (1996, p.149), “capacidade é a quantidade máxima de produtos e serviços que podem ser produzidos numa unidade produtiva, num dado intervalo de tempo”. Com base nos cálculos da capacidade de produção, é possível conhecer os limites da unidade produtiva e estabelecer um dimensionamento estratégico da capacidade com o intuito de manter a produção e a demanda alinhadas, suprimindo as necessidades do mercado sem gerar estoques desnecessários.

Um processo eficiente, além de se manter alinhado, deve eliminar ou reduzir ao máximo as perdas durante a produção. Perdas são custos irre recuperáveis que não podem ser estornados e afetam diretamente a saúde financeira da empresa, atingindo negativamente o lucro. Bornia (1994) diz que empresas que desejam sobreviver no mercado moderno são obrigadas a manter um contínuo processo de melhoria a fim de eliminar as perdas que não agregam nenhum valor ao produto, geram custos com materiais e atividades não produtivas, além de interferirem no resultado final.

Organizações eficientes se encontram em constante busca do ótimo gerenciamento das restrições. Aumentando significativamente as possibilidades de minimização dos pontos restritivos seja nas dificuldades no atendimento de demanda, no cumprimento de prazos, no gerenciamento de pessoas e perdas da produção, ou seja, nos gargalos (ALMEIDA; ALMEIDA; MEDEIROS, 2009, p.12).

A contribuição deste estudo de caso é mensurar a capacidade produtiva de uma fábrica de rações do sudoeste goiano através de sua capacidade instalada, disponível, efetiva e realizada, para analisar o seu alinhamento com a previsão de demanda do mercado para o ano de 2017.

## **2 ALINHAMENTO DA DEMANDA**

De acordo com Mantovani (2009), o sucesso de um sistema produtivo depende da sua capacidade de equilibrar demanda e produção; portanto, atuar sobre os preços e sobre os itens da produção como horas extras e turnos de trabalho são pontos-chaves de um plano de produção eficaz. Mantovani (2009, p.21) ressalta que “um bom planejamento estratégico da produção deve preocupar-se em balancear os recursos produtivos de forma a atender a demanda, baseados nos recursos disponíveis na organização”.

Manter em harmonia a capacidade produtiva e a demanda é um dos maiores desafios enfrentados pelas organizações. O maior intuito do planejamento de produção é manter custos relativamente baixos, evitando que recursos como mão de obra e maquinários sejam utilizados de maneira onerosa em momentos de pouca demanda, e evitar a insatisfação de clientes que não podem ser atendidos em momentos de alta demanda.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002), os custos e receitas são afetados pelo equilíbrio entre demanda e capacidade. Níveis de capacidade excedente podem apresentar altos custos devido à utilização de recursos desnecessários, e um aumento da receita por evitar perdas de vendas, já que toda a demanda será atendida. O capital de giro é afetado quando há estoques anteriores à demanda - quanto maior é o estoque, menor é o capital de giro. A qualidade é afetada quando existe a necessidade de adequar a capacidade à demanda; mudanças constantes na capacidade aumentam as chances de erros e produtos defeituosos. Também é prejudicada quando é necessária a contratação de mão de obra terceirizada que não tem total domínio do processo de produção. A velocidade é afetada pela decisão de estoques, permitindo que os clientes sejam atendidos rapidamente. Quanto mais próxima a capacidade total estiver da demanda, menor será a confiabilidade de fornecimento de produtos. A flexibilidade é maior quando há capacidade excedente.

## **3 GERENCIAMENTO DA CAPACIDADE**

Segundo Slack, Brandon-Jones e Johnston (2013, p.162), “gestão da capacidade é a tarefa de definir a capacidade efetiva da operação, de modo que possa responder às demandas”.

Peinaldo e Graeml (2007), em seu livro, classificam a capacidade de uma instalação em quatro tipos, sendo a primeira delas a capacidade instalada, que representa o quanto a unidade

produtiva pode produzir trabalhando com a sua capacidade máxima durante 24 horas por dia, sem interrupções e perdas. Capacidade disponível é a capacidade máxima de produção que uma unidade produtiva pode atingir obedecendo à jornada de trabalho disponível e ainda não considerando nenhum tipo de perda. Capacidade efetiva é a capacidade disponível menos as perdas planejadas do processo, como, por exemplo, trocas de turnos, manutenções preventivas e *setups*. E, por último, a capacidade realizada, que é determinada através da subtração das perdas não planejadas da capacidade efetiva.

Uma empresa pode optar por algumas políticas específicas no gerenciamento da capacidade. Entre elas estão a de antecipação de demanda e a de acompanhamento de demanda. A política de antecipação consiste em programar a capacidade da empresa para que sempre haja produção suficiente para suprir a demanda. De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2002), essa política tem como vantagem a garantia da satisfação dos clientes por sempre haver capacidade suficiente para suprir demanda e, com isso, ter uma maximização das receitas. Ainda segundo estes autores, as desvantagens dessa política concentram-se na geração de estoques ociosos e baixa utilização das fábricas, o que gera altos custos e a necessidade de antecipação de capital.

Empresas que optam por gerir a capacidade através da política de acompanhamento da demanda preocupam-se sempre em manter a capacidade bem próxima dos níveis variáveis da demanda prevista. Essa política exige que as empresas estejam em constante processo de adequação, pois sempre terão que alterar fatores como mão de obra, equipamentos necessários, quantidade de horas e turnos trabalhados para que a demanda possa ser acompanhada de maneira eficaz, além de estar atentas à qualidade dos produtos, que não pode ser prejudicada em razão das constantes alterações de capacidade. Como vantagens dessa política, Slack, Chambers e Johnston (2002, p.190) destacam que “sempre há demanda suficiente para manter as plantas funcionando a plena capacidade; portanto, os custos unitários são minimizados”, além de adiar a necessidade do desembolso de capital com unidades produtivas.

Existem algumas medidas que podem ser tomadas para adequar a capacidade e a demanda, embora seja importante ressaltar que nem todas são viáveis para todos os tipos de produção. Slack, Chambers e Johnston (2002) defendem que, quando se tem uma demanda maior do que a fábrica é capaz de produzir durante a jornada normal de trabalho, essa jornada pode ser estendida. Porém, prologar o dia de trabalho implica no pagamento de horas extras e, em alguns casos, de adicional noturno, previstos na Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), o que gera custos extras à empresa.

Esta medida consiste em contratar mão de obra em períodos de alta demanda e dispensá-la quando a demanda diminuir. Tem como ponto negativo a incidência de custos extras com recrutamento e contratação e posteriormente com rescisões de contratos, além de poder prejudicar a qualidade dos produtos fabricados devido à falta de experiência e capacitação do pessoal contratado.

Como alternativa para aumentar a capacidade, há a contratação de mão de obra extra por tempo parcial, em que estes colaboradores trabalham menos do que em um dia normal. Slack, Chambers e Johnston (2002) salientam que não é vantajoso usar este método se os custos fixos do emprego de cada empregado, independente de quanto tempo trabalhem, forem altos.

Slack, Chambers e Johnston (2002, p.358) corroboram que “em períodos de alta demanda, uma operação pode comprar capacidade de outras organizações”. Essa alternativa permite que a empresa produza mais sem ter que gastar com ampliação de sua própria instalação. Essa subcontratação é feita em períodos de pico de demanda e é dispensada quando a demanda cai. O lado negativo desta alternativa é que o subcontratado pode não cumprir com os prazos ou com a qualidade exigida, a fim de se tornar um concorrente no futuro.

Peinaldo e Graeml (2007) ressaltam que o aumento da capacidade instalada consiste em “aumentar a quantidade de máquinas, em adquirir máquinas com maior capacidade de produção, enfim, na expansão da planta industrial”. A ampliação da planta industrial permite que a empresa produza mais sem que seja necessário aumentar a quantidade de turnos e horas trabalhadas; porém, gera altos custos fixos.

A contratação de mão de obra terceirizada permite que a empresa aumente sua produtividade sem ter gastos adicionais com encargos trabalhistas e previdenciários.

Peinaldo e Graeml (2007) definem *setup* como o tempo em que a unidade produtiva é desligada para que seja preparada para uma nova remessa de fabricação. Durante esse tempo são feitos ajustes como a limpeza das máquinas para troca de cor de tintura e alteração de produto, no caso de um mix de produtos. Para que a capacidade produtiva seja cada vez melhor, o ideal é reduzir o tempo de *setups* ao máximo, e isso pode ser feito a partir de uma organização adequada da linha de produção.

## 4 PREVISÃO DE DEMANDA

As previsões de vendas ou demandas são utilizadas para guiar o gerenciamento estratégico de uma empresa. São elas que fornecem um direcionamento para a equipe de produção, ditando quais produtos e em que quantidade eles devem ser produzidos em resposta à demanda esperada. Para Chiavenato (2008, p.54), “a previsão de vendas representa a quantidade de produtos/serviços que a empresa pretende ou espera vender e colocar no mercado durante um determinado exercício de tempo”.

Moreira (1996, p.317) corrobora que “é necessário saber quanto a empresa planeja vender de seus produtos ou serviços no futuro, pois essa expectativa é o ponto de partida, direto ou indireto, para praticamente todas as decisões”.

### 4.1 MÉTODOS PARA PREVISÃO DE DEMANDA

Moreira (1996, p.349) classifica os métodos de previsão de demanda em dois grupos: os qualitativos e os quantitativos.

Os métodos qualitativos são aqueles onde não existem dados numéricos reais suficientes para gerar uma previsão coerente; com isso, esse método utiliza o julgamento de pessoas que, direta ou indiretamente, conhecem de demanda e sejam capazes de opinar sobre seu comportamento futuro, ou seja, é um método baseado na intuição e na experiência de conhecedores da área em questão. Os principais métodos qualitativos de previsão, de acordo com Moreira (1996) e Corrêa e Corrêa (2013), são o método Delphi, o júri de executivos, a força de vendas, a pesquisa de mercado e a analogia histórica.

Ainda de acordo com Moreira (1996) e Corrêa e Corrêa (2013), os métodos quantitativos utilizam uma série de dados históricos baseados em demandas passadas para prever as demandas futuras através de cálculos matemáticos e análises numéricas. Podem ser divididos em várias ramificações, como: métodos causais, séries temporais, regressão simples e regressão múltipla, porém as séries temporais se destacam por serem as mais populares.

Para Moreira (1996, p.336), “a análise de séries temporais nada exige além do conhecimento de valores passados de demanda”. Ainda de acordo com Moreira (1996), série temporal é um conjunto de valores de demandas passadas que foram coletados durante alguns

intervalos de tempo com espaçamentos iguais. A expectativa dessa análise é que os padrões observados nas demandas passadas se repitam nas demandas futuras.

Moreira (1996) afirma que, quando o período analisado é longo o suficiente, pode-se estabelecer um padrão de demanda eficiente ao ponto de identificar quatro comportamentos ou efeitos característicos ao longo da série temporal, que são: efeito de tendência, que determina se a demanda crescerá, decrescerá ou se manterá estável ao longo do período estipulado; efeito sazonal, que representa os produtos que têm uma demanda semelhante para certos períodos do ano; ciclo de negócios, que são as flutuações econômicas de ordem geral; e as variações irregulares, que são aquelas variações que ainda não tem suas causas identificadas.

#### 4.1.1 Decomposição de séries temporais

Consiste em isolar os componentes formadores de uma série temporal (tendência, sazonalidade, ciclos de negócios e variações irregulares) a fim de avaliá-los isoladamente.

Segundo Moreira (2004), analisando a série temporal por partes é possível constatar qual será o comportamento de suas demandas futuras. Séries compostas por comportamentos de tendência caracterizam uma demanda permanente ou estável; já uma série que possui tendência e sazonalidade caracteriza-se como demanda sazonal; quando há variações irregulares ao longo da série temporal, é certo concluir que a demanda será irregular.

#### 4.1.2 Método das médias

Dividido em vários tipos, como média móvel simples, ponderada, exponencial ponderada de 1º ordem e ponderada de 2º ordem, consiste na previsão da demanda futura sempre através de algum tipo de média que considera valores reais de demandas passadas. Através desse método, só é possível prever um período a frente e sempre utilizando os valores mais recentes, desconsiderando ou dando menor importância aos mais antigos.

## 5 MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada em uma cooperativa do ramo agroindustrial localizada na cidade de Rio Verde, no interior do sudoeste goiano, e que está inserida no mercado de

produção de ração animal desde de 1992. A empresa possui duas fábricas dentro do complexo industrial. Na pesquisa, foi abordado o processo de produção da fábrica I, que produz ração para bovinos.

A pesquisa foi classificada considerando um conjunto de tipos que, juntos, englobam todas as ações realizadas neste trabalho. Pesquisa bibliográfica, porque foram buscadas na literatura informações para apoiar o trabalho e relacioná-los; Pesquisa de levantamento de dados, através de documentos fornecidos pela empresa e por entrevistas com gerentes e colaboradores. Foi realizado um levantamento dos dados que permitiram que as capacidades instalada, disponível, efetiva e realizada fossem calculadas e que as previsões de demandas fossem feitas. Para a realização dos cálculos e produção dos gráficos, foi utilizado o software Microsoft Excel 2016, do pacote Office;

Pesquisa de campo, devido à realização de visitas *in loco* para acompanhamento do processo produtivo, desde a entrada da matéria-prima ao produto final e um estudo de caso, pois foi feita uma análise profunda de todo o processo da fábrica com o objetivo de conhecê-lo detalhadamente e verificar o alinhamento de produção e demanda a fim de identificar problemas e pontos a serem melhorados.

O desenvolvimento da pesquisa foi realizado em etapas que englobaram pesquisas bibliográficas em bases de dados como artigos, livros, teses e dispositivos eletrônicos, a fim de obter conhecimento técnico sobre planejamento de capacidades e previsões de demanda. Foram realizadas entrevistas na empresa com pessoas que atuam diretamente no processo de produção da ração e pesquisa em documentos e no sistema de planejamento da produção da empresa para obtenção de dados necessários para a realização dos cálculos das capacidades e da previsão de demanda para os doze meses de 2017. Após a realização dos cálculos foi realizada a verificação do alinhamento entre produção e demanda e foram estudadas estratégias viáveis para promover o alinhamento.

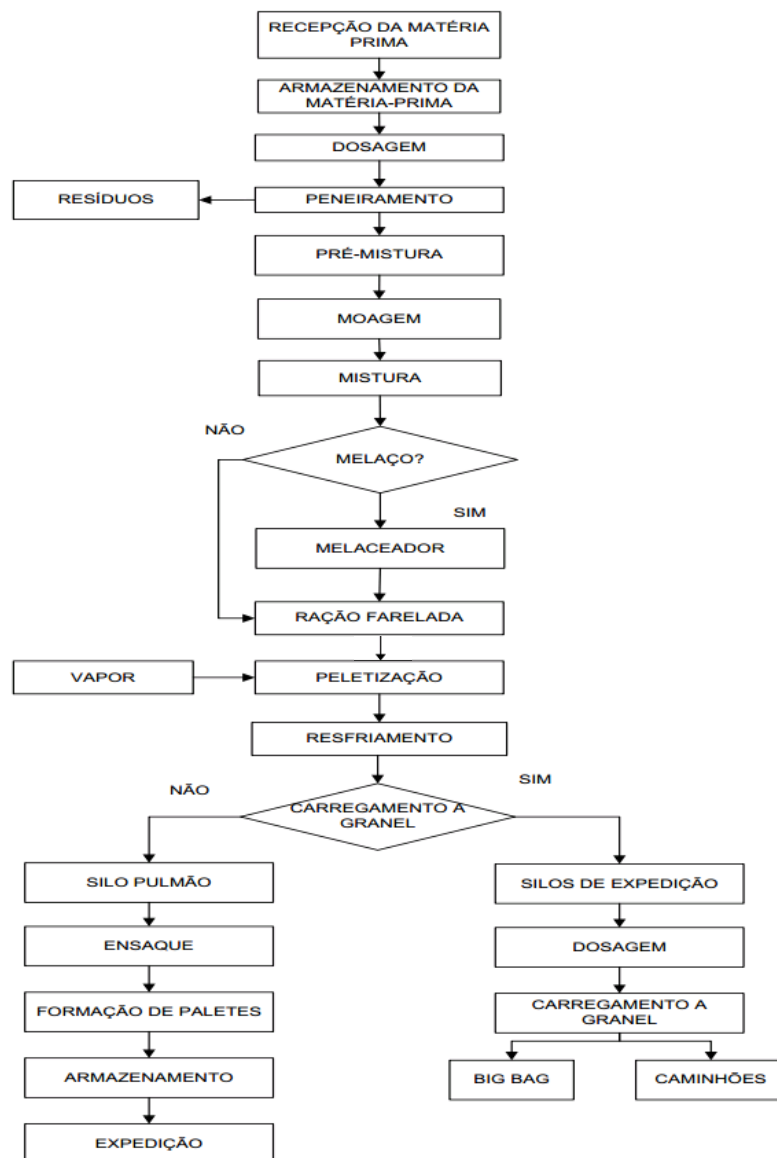
## **6 ESTUDO DE CASO**

A fábrica em estudo produz vários tipos de rações para bovinos, cada qual com sua finalidade, dentre alguns estão as de crescimento, engorda e produção de leite. No quesito instalação física, a fábrica conta com 26 silos internos de matéria-prima e 4 silos externos contendo milho, farelo de soja, sorgo e casca de soja.



A produção é programada por lotes a partir dos pedidos de ração que já foram faturados. Com o pedido em mãos, a ordem de produção é enviada para a fábrica, que produzirá a quantidade de ração necessária para atender ao pedido e gerar o mínimo de estoque. Um dos motivos para a empresa seguir a política de acompanhamento de demanda é não possuir espaço físico suficiente para armazenamento do produto acabado em grandes quantidades. Os pedidos são atendidos seguindo a metodologia do “primeiro que entra, primeiro que sai” (PEPS). A Figura 1 detalha o processo.

**FIGURA 1-** Fluxograma do processo de fabricação de ração bovina



Fonte: Atáides (2016)

O controle de qualidade é feito de maneira rigorosa durante todo o processo de fabricação, que tem início no recebimento da matéria-prima e é quando são analisadas a umidade, a quantidade de impurezas e a granulação dos grãos, através de amostras, para verificar se estão de acordo com os padrões estabelecidos pela empresa. Após a verificação da qualidade dos grãos, caso seja atestado alto teor de umidade, eles são encaminhados para o secador onde atingirão o nível de umidade padrão, e depois seguem para o armazém.

O local de armazenamento da matéria-prima é preparado para manter a temperatura e umidade dos grãos e deve receber um controle rigoroso de pragas para que nada afete as propriedades do ingrediente. A matéria-prima fica no armazém até o momento da utilização.

Quando a fábrica recebe um pedido de ração, a sala de comando, que é toda automatizada, envia comandos aos silos, peneiras e balanças, que dosam, peneiram e pesam respectivamente a matéria-prima que é enviada para a fase de pré-mistura.

Na pré-mistura, o conteúdo dos silos selecionados pela sala de comando é colocado em um único ambiente, onde é moído e posteriormente misturado a fim de obter uma perfeita homogeneização. Após a moagem, a mistura é separada entre o que será peletizada e farelada e cada um segue um caminho para a sua finalização, onde os procedimentos necessários a cada ingrediente são realizados. Com a ração pronta, ela segue para o carregamento a granel, que é feito em big bags e caminhões, ou para o ensaque.

Ao fim de cada lote produzido, uma amostra de ração é recolhida e arquivada pelos próximos três meses, que é o tempo de validade da ração, a fim de assegurar a qualidade do produto diante de problemas e reclamações por parte do consumidor.

## **7 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

De acordo com as informações passadas por seu gestor e funcionários, a fábrica em estudo tem uma capacidade instalada capaz de produzir 60 toneladas de ração por hora de trabalho (t/h). Utilizando esta informação, foram realizados os cálculos das capacidades disponível, efetiva e realizada.

Capacidade instalada consiste na capacidade máxima da fábrica sem considerar intervalos, perdas e paradas. Conforme a Tabela 1.

**TABELA 1** - Capacidade Instalada da Fábrica de Ração

<b>HORIZONTE DE TEMPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>TONELADAS</b>
<b>MÊS</b>	720	43.200
<b>ANO</b>	8760	525.600

Fonte: Fábrica de Ração (2017).

Para determinar a capacidade disponível (CD) da fábrica, foi analisada a jornada de trabalho da empresa, que trabalha por até três turnos ou horário comercial. O resultado da análise está representado na Tabela 2.

**TABELA 2** - Capacidade Disponível da Fábrica de Ração

<b>HORIZONTE DE TEMPO</b>	<b>COMERCIAL</b>		<b>1 TURNO</b>		<b>2 TURNOS</b>		<b>3 TURNOS</b>	
	Horas	Toneladas	Horas	Toneladas	Horas	Toneladas	Horas	Toneladas
<b>MÊS</b>	194,4	11.664	192	11.560	384	23.040	576	34.560
<b>ANO</b>	2.332	139.968	2.304	138.240	4.608	276.480	6.912	414.720

Fonte: Fábrica de Ração (2017).

Capacidade efetiva (CE) consiste no que a fábrica é capaz de produzir considerando as paradas planejadas que ocorrem durante a produção, representadas na Tabela 3.

**TABELA 3** - Paradas Planejadas (horas)

<b>MOTIVO DA PARADA</b>	<b>COMERCIAL</b>		<b>1 TURNO</b>		<b>2 TURNOS</b>		<b>3 TURNOS</b>	
	Mês(h)	Ano(h)	Mês(h)	Ano(h)	Mês(h)	Ano(h)	Mês(h)	Ano(h)
REFEIÇÃO	20	240	24	288	48	576	96	1.152
TROCA DE TURNO	5	60	5	60	10	120	15	180
LIMPEZA DA FÁBRICA	20	240	20	240	20	240	20	240
SETUP	29,32	351,84	29,32	351,84	58,64	703,68	87,96	1.055,52
MANUTENÇÃO PREVENTIVA	15	180	15	180	30	360	45	360
TOTAL DE HORAS PARADAS	89,32	1.071,84	93,32	1.119,84	166,64	1.999,68	263,96	3.167,52

Fonte: Fábrica de Ração (2017).

Para a realização dos cálculos foi utilizada a Equação 1, e os resultados obtidos estão representados na Tabela 4.

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

**TABELA 4** - Capacidade Efetiva da Fábrica de Ração

HORIZONTE DE TEMPO	COMERCIAL		1 TURNO		2 TURNOS		3 TURNOS	
	Horas	Toneladas	Horas	Toneladas	Horas	Toneladas	Horas	Toneladas
MÊS	105,08	6.304,8	98,68	5.920,08	217,36	13.041,60	312,04	18.722,40
ANO	1.260,16	75.609,60	1.184,16	71.049,60	2.608,32	156.499,92	3.996,48	224.668,80

Fonte: Fábrica de Ração (2017).

Capacidade realizada (CR) é o que a fábrica realmente produz, considerando também as paradas não planejadas, representadas na Tabela 5.

**TABELA 5** - Paradas Não Planejadas (horas)

MOTIVO DA PARADA	COMERCIAL		1 TURNO		2 TURNOS		3 TURNOS	
	Mês(h)	Ano(h)	Mês(h)	Ano(h)	Mês(h)	Ano(h)	Mês(h)	Ano(h)
FALHA NO SISTEMA	4	48	4	48	8	96	12	144
MANUTENÇÃO CORRETIVA	2,76	33,12	2,76	33,12	5,52	66,24	8,28	99,36
FALTA DE ENERGIA	1,2	14,4	1,2	14,4	2,4	28,8	3,6	43,2
FALTA DE MATÉRIA-PRIMA	2,3	27,6	2,3	27,6	4,6	55,2	6,9	82,08
TOTAL DE HORAS PARADAS	10,26	123,12	10,26	123,12	20,52	246,24	30,78	369,36

Fonte: Fábrica de Ração (2017).

Utilizando a Equação 2 foi obtida a capacidade realizada da fábrica, representada na Tabela 6.

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

**TABELA 6** - Capacidade Realizada da Fábrica de Ração

HORIZONTE DE TEMPO	COMERCIAL		1 TURNO		2 TURNOS		3 TURNOS	
	Horas	Toneladas	Horas	Toneladas	Horas	Toneladas	Horas	Toneladas
MÊS	94,82	5.689,20	88,42	5.305,20	196,84	11.810,40	281,26	16.875,60
ANO	1.137,04	68.222,40	1.061,04	63.662,40	2.362,08	141.724,80	3.627,12	217.627,20

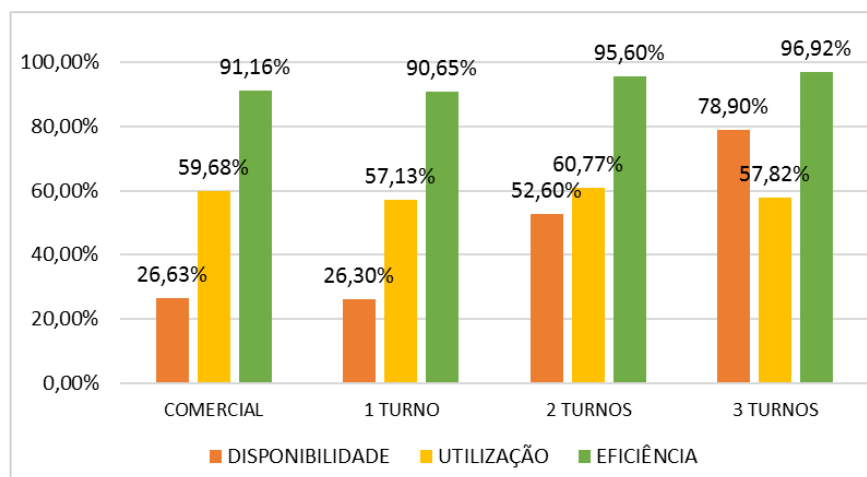
Fonte: Fábrica de Ração (2017).

Com base nos resultados obtidos nas tabelas apresentadas anteriormente, determinaram-se os índices de capacidades para uma melhor análise do rendimento e aproveitamento dos recursos produtivos. O índice de disponibilidade representa quanto do sistema produtivo está disponível para ser utilizado (Equação 3). O índice de utilização representa quanto do sistema produtivo disponível está sendo utilizado (Equação 4). Finalmente, o índice de eficiência corresponde à eficiência do sistema produtivo ao realizar as atividades propostas (Equação 5). Baseado em Moreira (1996) as fórmulas a seguir são utilizadas para a obtenção dos índices.

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

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

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

**FIGURA 2** - Índices de capacidade da fábrica

Fonte: Próprio autor (2017)

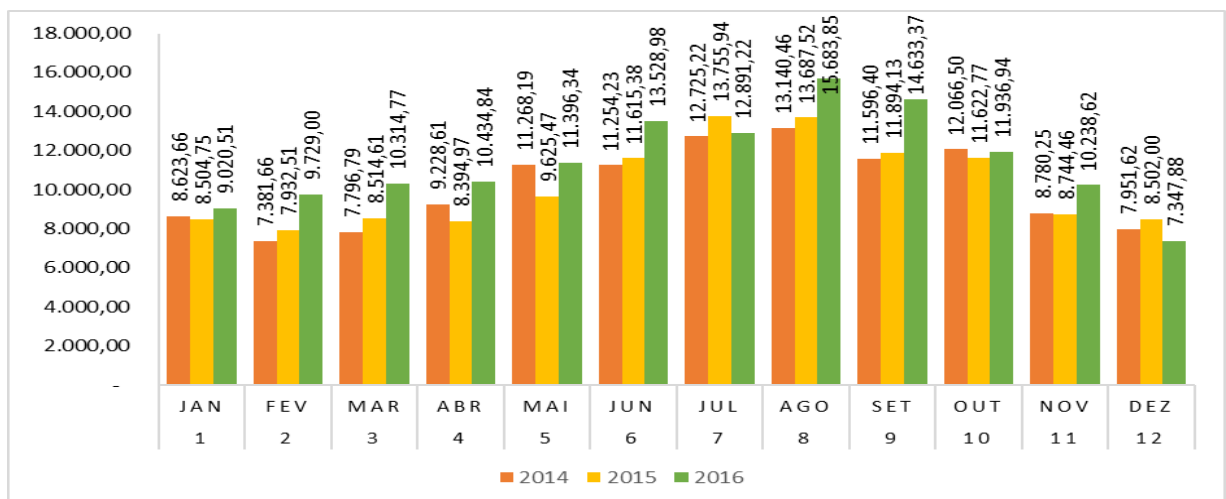
Na Figura 2 o grau de disponibilidade mostra que, quando a fábrica opera no seu ponto máximo de trabalho (três turnos), somente 78,9% da sua capacidade é utilizada, o que resulta em 21,1% de capacidade ociosa. Quando opera somente em horário comercial ou por um turno, mais de 70% da sua capacidade se mantém ociosa.

O grau de utilização mostra que pouco mais de 50% da capacidade disponível está sendo utilizada. Uma maneira de melhorar esse percentual é reorganizar as paradas planejadas de forma que estas tenham seu tempo reduzido. Uma forma de reduzir este tempo é aproveitar o tempo de parada da fábrica para a limpeza usual nas manhãs de segunda-feira para que já sejam realizadas também as manutenções preventivas, o que eliminaria a necessidade uma nova parada da fábrica. Segundo Pinton et.al (2016) “é possível aumentar o grau de utilização podendo diminuir o tempo de setup, além disso, elaborar procedimentos operacionais padrões, melhorando os desempenhos operacionais e evitando ociosidade dos colaboradores”.

O grau de eficiência mostra que 3,13% do tempo para produção é perdido em função das paradas não planejadas, como falhas no sistema, manutenções corretivas, falta de energia e falta de matéria-prima. Para diminuir esse índice, a empresa pode investir mais nas manutenções preventivas e cobrar mais empenho e compromisso dos fornecedores de matéria-prima em relação aos tempos de entrega.

Para verificar se a fábrica em estudo será capaz de atender a demanda para 2017, foi realizada uma previsão de demanda com base em registros mensais de vendas dos anos de 2014, 2015 e 2016 fornecidos pela empresa. Na Figura 3 estão representadas as demandas dos doze meses (períodos) dos últimos três anos.

**FIGURA 3** - Demandas de 2014, 2015 e 2016



Fonte: Próprio autor (2017)

Para prever a demanda, inicialmente fez-se uma análise dos registros e observou-se que a procura por ração bovina cresce nos meses de julho, agosto, setembro e outubro, em função dos períodos de seca na região centro-oeste, quando a pastagem não é suficiente para manter os rebanhos. A partir desta observação, concluiu-se que a demanda tem um comportamento sazonal.

O método escolhido para realizar a previsão foi o de decomposição e séries temporais, devido à sua capacidade de fornecer resultados confiáveis e realistas para demandas que contenham sazonalidade pois absorve estes fatores sazonais. O cálculo foi realizado no Excel 2016 com base na Equação 6 retirada da obra de Moreira (1996).

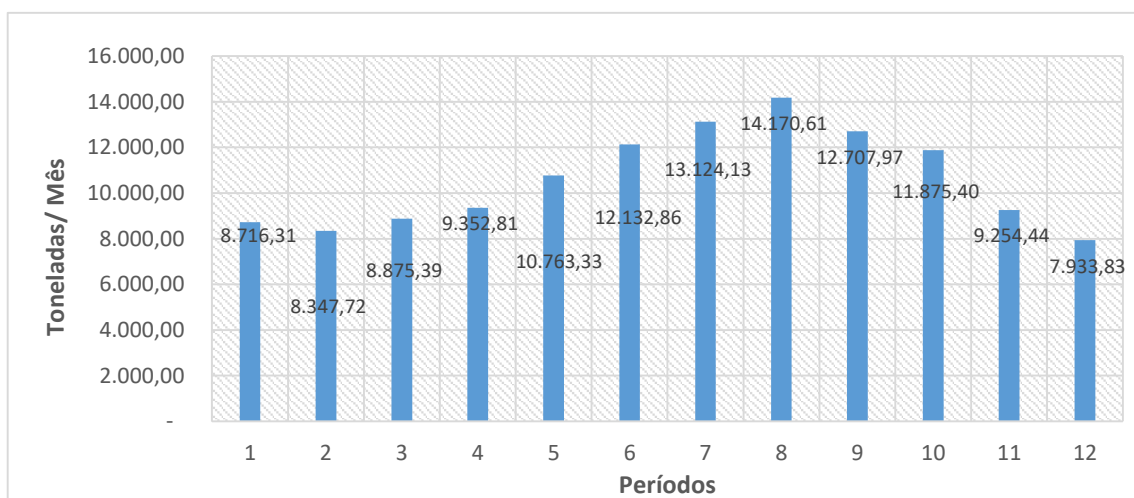
$$Y = Tk * Sk \quad \text{Equação (6)}$$

Sendo:

- $Y$ : Valor da série /demanda prevista (toneladas)
- $Tk$ : Componente de tendência (toneladas)
- $Sk$ : Componente de sazonalidade (adimensional)

As demandas previstas para os doze períodos de 2017 estão representadas na Figura 4.

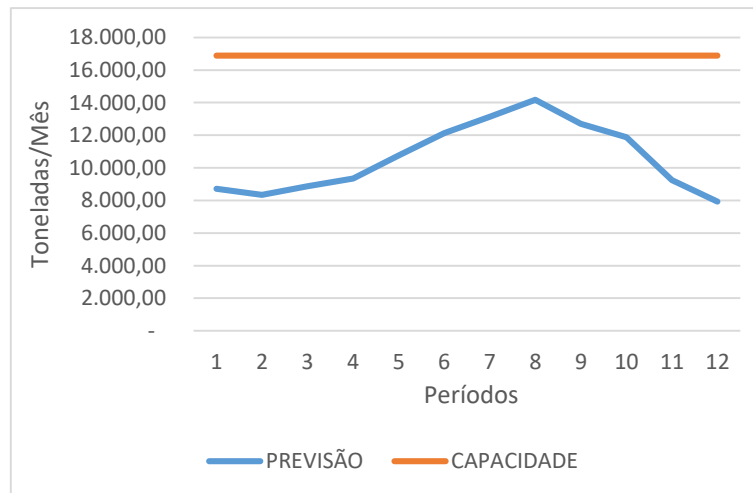
**FIGURA 4** - Previsão de demanda para o ano de 2017



Fonte: Próprio autor (2017)

Com a expansão agrícola no sudoeste goiano, as pastagens vêm perdendo seu espaço para o cultivo de grãos e, com isso, a procura por suplementação animal permanece em constante crescimento. A Figura 5 apresenta o comparativo entre a capacidade real calculada da fábrica de ração em estudo com a demanda esperada para o ano de 2017.

**FIGURA 5 -** Alinhamento entre previsão de demanda e capacidade



Fonte: Próprio autor (2017)

Conclui-se que a fábrica está preparada para atender a demanda, desde que esta se comporte de acordo com a previsão sem grandes desvios, pois os níveis de pico de demanda e a capacidade produtiva estão bem próximos. Analisando a Figura 3 observa-se que ao longo dos anos a demanda sofreu um aumento considerável na maioria dos períodos, as chances de que ela continue a crescer são grandes e caso isto aconteça facilmente a demanda atingirá a capacidade real de produção.

A fábrica tem uma capacidade mensal realizada de 16.875,60 toneladas e o pico de demanda para 2017 será no mês de agosto com 14.170,61 toneladas, ou seja, a fábrica suportará uma extrapolação de até 2.704,99 toneladas até não ser mais capaz de atender seus clientes por falta de capacidade real. Considerando que a fábrica segue a política de acompanhamento de demanda e não trabalha com estoques para suprir à necessidade neste tipo de situação a empresa não conseguirá atender a demanda do mercado por falta de capacidade.

Diante desta realidade e do conhecimento da capacidade disponível da fábrica, sugere-se que a empresa busque otimizar o processo eliminando ou reduzindo os gargalos da produção, como a grande quantidade de horas gastas com paradas planejadas, que podem ser reduzidas se



forem reorganizadas, e paradas não planejadas, que podem ser reduzidas com manutenções preventivas realizadas com maior afinco e com melhores fornecedores. Uma outra alternativa para melhorar a produção é a ampliação das instalações fabris.

Outro ponto importante a ser observado como possível deficiência na fábrica é o atraso na entrega dos pedidos, que acontece devido às paradas inesperadas da fábrica, como as paradas não planejadas. Segundo Chile e Antônio (2006), esse tipo de situação gera problemas de não atendimento do prazo de entrega, ocasionando tanto uma quantidade de ordem em atraso quanto de dias de atraso por ordem, que, por consequência, gera insatisfação do cliente e um descontrole em todo o planejamento de produção que havia sido preparado.

## **8 CONCLUSÃO**

Conclui-se que o equilíbrio entre a capacidade produtiva e a demanda é um dos maiores desafios enfrentados pelas empresas, pois afeta diretamente os seus custos e receitas. No cenário atual é fundamental que as empresas conheçam a sua capacidade e seus processos, pois só assim poderão melhorá-los em busca de maior qualidade e lucratividade.

A pesquisa contribuiu mostrando percentualmente através dos índices de capacidade, quanto a empresa está utilizando da sua capacidade disponível e quanto está deixando de produzir em função de paradas mal planejadas e não planejadas que mantém a fábrica ociosa. Analisando os resultados percebe-se que a fábrica tem um grande potencial produtivo disponível, mas que por falhas no planejamento da produção não está utilizando nem mesmo 60% da sua capacidade.

Verificou-se a partir da análise do alinhamento entre capacidade e demanda que a fábrica será capaz de atender a demanda prevista para o ano de 2017, porém, é aconselhável que a empresa invista em formas de reduzir as paradas planejadas e não planejadas para aumentar a sua capacidade efetiva e, assim, poder investir em marketing para atrair cada vez mais clientes, potencializando seus ganhos.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R.C.; ALMEIDA, M.F.; MEDEIROS, K.F. *Análise do processo produtivo e a identificação de gargalos na produção do Caulim*. In. XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza, 2009. Disponível em <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009\\_TN\\_STO\\_091\\_621\\_13252.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_091_621_13252.pdf)>. Acesso em: 10 fev.2017.
- ATAIDES, I. M. R.; *Proposta de um diagrama de Ishikawa para identificação do problema de excesso de finos em rações peletizadas*. Engenharia de produção, Rio Verde, Goiás 2016. Disponível em <<http://unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/PROPOSTA%20DE%20UM%20DIAGRAMA%20DE%20ISHIKAWA%20PARA%20IDENTIFICAÇÃO%20DO%20PROBLEMA%20DE%20EXCESSO%20DE%20FINOS%20EM%20RAÇÕES%20PELETIZADAS.pdf>>. Acesso em: 23out.2017.
- BORNIA, A. C.; KLIEMANN NETO, F. J. *A necessidade de mensuração das perdas do Processo produtivo frente aos novos métodos de gestão*. In. I Congresso Brasileiro de Gestão Estratégica de Custos – São Leopoldo, RS, Brasil. Anais, 1994. Disponível em <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/download/3516/3516>>. Acesso em: 09 de mar. 2017.
- CHIAVENATO, I. *Planejamento e controle da produção*, 2.ed. São Paulo, Manole, 2008. 138 p.
- CHILE, R.P.; ANTÔNIO, A.L. *Planejamento agregado da produção em uma empresa de pequeno porte: um estudo de caso*. In. XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza, 2006. Disponível em <[http://abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006\\_TR450301\\_7413.pdf](http://abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR450301_7413.pdf)>. Acesso em: 25 out. 2017.
- CORRÊA, H.L.; CORRÊA, C.A. *Administração de produção e operações manufatura e serviços: uma abordagem estratégica*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2013.
- MANTOVANI, C.A. *Uma Sistemática de Gestão da Capacidade Apoiada na Análise da Melhoria dos Processos para Prestadoras de Serviços de Telecomunicações*. Tese de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/81727>>. Acesso em: 11 abr. 2017.
- MOREIRA, D. A. *Administração da Produção e Operações*. 2.ed. São Paulo: Pioneira, 1996.
- \_\_\_\_\_. *Administração da Produção e Operações*. 2.ed. São Paulo: Pioneira, 2004.
- PEINALDO, J; GRAEML, A.R. *Administração da produção: operações industriais e de serviços*. Curitiba: UnicenP, 2007. 750 p.
- PITON, C. L.; DUARTE, A, R.; FILHO, J, A, Z.; ALMEIDA, M, C, S. *Análise da capacidade produtiva dos equipamentos através do indicador OEE em um setor de*

*salgadinho de uma indústria alimentícia*. In. XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, João Pessoa, Paraíba, 2016. Disponível em [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_226\\_321\\_30694.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_226_321_30694.pdf). Acesso em: 08 dez. 2017.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. *Princípios de Administração da Produção*, São Paulo: Atlas S.A., 2013.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Administração da Produção*, 2. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2002.