

PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

estudo da eficiência da capacidade de produção em uma indústria de calçados

BUCKER, Miguel Augusto Silva (miguel.silvabk@gmail.com)¹
SANTOS, Caroline de Melo Faccirolli (melo.caroline@hotmail.com)²
TABAH, June (junetabah@facef.br)³

Resumo: O planejamento e controle da produção é para o engenheiro de produção as diretrizes das atividades de processos das operações e das produções de modo a respeitar a capacidade de produção instalada e satisfazer a demanda dos clientes. Ajustar a capacidade nos níveis das variáveis da demanda prevista, é provavelmente a chave adotada pela produção de produtos, para maximizar a eficiência durante horários de trabalho. O fato é que fazendo o uso do total máximo da capacidade de produção, se obtém a eficiência máxima de um sistema. Em visitação ao setor de planejamento e controle da produção de uma indústria de calçados paulista, foi constatado que o setor possuía os dados em planilhas de cronometragem, mas não efetuava a análise das informações contidas neles, para tanto, utilizamos das planilhas da indústria para analisar a eficiência da produção. O objetivo deste artigo é conhecer e analisar a eficiência da capacidade de produção nos setores de chão de fábrica de uma indústria de calçados. Acredita-se que estes termos serão de grande valia para o planejamento, para a programação e o controle da produção. A metodologia do trabalho iniciou com uma pesquisa bibliográfica, do tipo exploratória, seguindo para o estudo de caso, com dados quantitativos para o conhecimento, aferição e da análise da eficiência da capacidade da produção da indústria de calçados paulista. A eficiência da capacidade de produção de calçados da indústria pesquisada está em torno de 74%, portanto o volume de produção real, está sendo conseguido por uma operação em relação a capacidade teórica que se tem disponível, portanto ainda poderá expandir em 26% a capacidade de produção, mas terá que efetuar alguns ajustes, como por exemplo a ociosidade de 15% do setor de preparação, necessitando de ajustes de ordem de maquinário e colaboradores treinados.

Palavras-chave: Capacidade de Produção. Controle. Eficiência. Planejamento.

1 Introdução

O planejamento e o controle podem ser vistos representando a conciliação entre fornecimento e a demanda, assim, conhecer os objetivos de planejamento e controle da capacidade é realizar os cálculos para este planejamento.

Ajustar a capacidade bem próxima dos níveis variáveis da demanda

¹ Bacharel em Engenharia de Produção do Uni-FACEF.

² Bacharel em Administração do Uni-FACEF.

³ Docente MESTRE do Curso de Engenharia de Produção do Uni-FACEF, Centro Universitário Municipal de Franca.

prevista, é provavelmente a chave adotada por operações que não podem estocar, o que significa manter o pessoal permanente e temporário, programar turnos de trabalho de modo a variar o número de funcionários conforme a hora, e maximizar a eficiência durante horários de pico de demanda.

Adotando esta política, há uma difícil tarefa de assegurar os padrões de qualidade e níveis de serviço ao cliente sejam mantidos, a quantidade de saídas efetivas que a operação consegue gerar depende de duas medidas que refletem como a operação está de fato fazendo uso do total máximo da capacidade de produção, dando suporte a toda equipe do planejamento e controle da produção.

Em visitação ao setor de planejamento e controle da produção da indústria de calçados paulista, cerne deste artigo, foi constatado que o setor possui os dados em planilhas de cronometragem, mas não efetua a análise das informações contidas neles, para tanto, com base nas planilhas da indústria foi analisado a eficiência da produção.

O objetivo deste artigo é conhecer e analisar a eficiência da capacidade de produção nos setores de chão de fábrica de uma indústria de calçados. Acredita-se que estes termos serão de grande valia para o planejamento, programação e o controle da produção.

A metodologia do trabalho iniciou com uma pesquisa bibliográfica, do tipo exploratória, seguindo para o estudo de caso, com dados quantitativos para o conhecimento, aferição e a análise da eficiência da capacidade da produção da indústria de calçados paulista.

O trabalho de graduação, contém três partes, a primeira com a introdução, a problemática, o objetivo e o método de pesquisa. A segunda parte com o referencial teórico sobre planejamento e controle da produção, também conhecido como PCP, a natureza do PCP, limitações à tarefa de planejamento e controle, o carregamento alocado, o sequenciamento das tarefas, a programação, a previsão da demanda, o planejamento da capacidade, a cronoanálise, e a eficiência da capacidade de produção.

E por fim, a terceira parte traz um estudo, realizado em uma indústria de calçados, com a metodologia utilizada no artigo, o levantamento de dados da produção e a análise da eficiência de capacidade da produção.

Este artigo é relevante por promover a capacitação de satisfazer a demanda atual e a futura, a qual pensa-se em um equilíbrio adequado entre

capacidade e demanda, que poderá reverter em lucros e com certeza clientes satisfeitos.

Afinal, a essência é o equilíbrio da conciliação da existência de capacidade com o nível de demanda que deve ser satisfeita, através da eficiência da produção.

2 Referencial Teórico

No fim do século XIX surgiram nos Estados Unidos os trabalhos de Taylor, considerado o pai da Administração Científica, a partir destes trabalhos, começaram a surgir ideais de melhorar a organização das indústrias e a procura por melhores métodos de trabalho e organização da produção (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Anos mais tarde, Henry Ford criava a linha de montagem seriada, revolucionando métodos e processos produtivos, onde surgia o conceito de produção em massa, caracterizada por grandes volumes de produtos com muito padrão e baixa variação, desde então a produção em massa cresceu e introduziu novos conceitos nas indústrias como linha de montagem, posto de trabalho, estoques intermediários, arranjo físico, balanceamento de linha, manutenção preventiva e fluxograma de processos (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Esse cenário industrial permaneceu até meados de 1960, quando surgiram novas técnicas produtivas, caracterizando a denominada produção enxuta, como o a introdução do *just in time*, conhecido como JIT, a engenharia simultânea, tecnologia de grupo, o consórcio modular, as células de produção, a manufatura integrada por computador, entre outros, começaram a ser adotados por indústrias por todo o mundo (MARTINS; LAUGENI, 2005).

O planejamento da produção é a atividade de gerenciar recursos destinados à produção e disponibilização de bens e serviços, é o setor chave na indústria, pois planeja as principais ações da empresa para transformar as entradas (input), os pedidos dos clientes, em saídas (outputs), como por exemplo, o produto acabado (SLACK *et al.*, 2009).

Na manufatura enxuta, a produção é denominada como puxada, pois a produção só é realizada a partir da demanda do cliente, assim, os pedidos do clientes puxam a produção, para que entreguem os produtos, permitindo que os

estoques sejam mínimos e não haja ociosidade fazendo o custo diminuir (SLACK *et al.*, 2009).

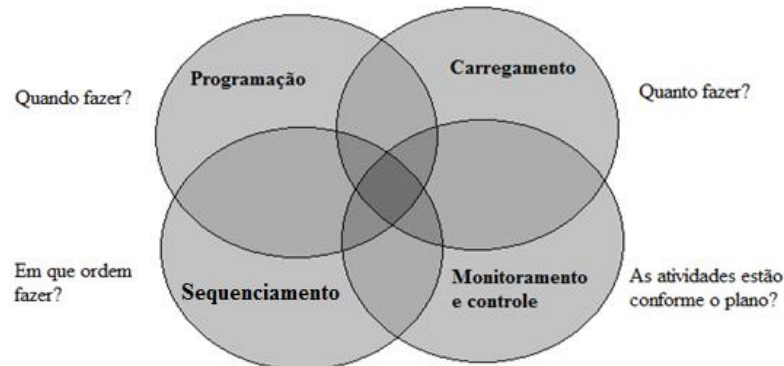
Assim conclui-se que o planejamento, a programação e o controle da produção são responsáveis pela coordenação de várias atividades seguindo planos estratégicos e operacional, á fim que possam ser executados de maneira eficiente e econômica (NEUMANN, 2015).

2.1 Natureza do PCP

O planejamento e controle de produção é a atividade de decidir sobre o melhor emprego dos recursos de produção, assegurando, assim, a execução do que foi previsto. Dentre as atividades de planejamento, a principal delas é combinar o suprimento e a demanda em termos de volume, tempo e qualidade. Para isso ocorrer da melhor forma, algumas questões devem ser respondidas e ferramentas de planejamento são utilizadas para facilitar esse trabalho (SLACK *et al.*, 2009).

A Figura 1, apresenta as atividades de planejamento e controle (superpostas): carregamento, sequenciamento, programação e controle.

Figura 1 - Atividades de planejamento e controle



Fonte: adaptado de SLACK *et al.*, 2009.

Trata-se do planejamento das atividades e cada uma delas, que será tratada com ênfase nos próximos tópicos desse trabalho, para tanto é necessário conhecer as limitações para o planejamento e o controle.

Todas as indústrias estão sujeitas a limitações no âmbito do planejamento e controle, uma vez que isso está fora do alcance das organizações já que para um produto ser manufaturado, muitas vezes, ele precisa de outros. Dessa forma, uma indústria fica dependente de outras indústrias, como por exemplo, os seus custos e o tempo de entrega (SLACK *et al.*, 2009).

Algumas limitações pelas quais o PCP está sujeito, podem ser: as

limitações de custos, para se alcançar as metas previstas e não ter prejuízo, os produtos precisam ser produzidos dentro de custos pré-determinados a fim de não prejudicar os orçamentos; as limitações de capacidade, onde cada centro produtivo possui sua capacidade, de acordo com sua operação, por exemplo o planejamento não pode alocar mais trabalho em um posto de trabalho do que a capacidade do mesmo (SLACK *et al.*, 2009).

Os autores ainda apresentam mais limitações, como: as limitações de tempo, onde é importante produzir dentro de um intervalo de tempo válido, a fim de atender o cliente final do pedido dentro de um prazo estabelecido, de maneira alinhada com a estratégia da empresa; e, ainda as limitações de qualidade, que os produtos devem estar dentro do padrão de qualidade aceitável pela empresa e projetado pelo seu desenvolvimento.

Carregamento é a quantidade de trabalho alocado para um centro de trabalho. Por exemplo, uma máquina numa fábrica está disponível, em teoria, 168 horas por semana. Contudo, isso não significa necessariamente que 168 horas de trabalho podem ser alocadas para aquela máquina. Devem ser considerados os tempos que ela não pode trabalhar, tempos perdidos na troca, entre fazer um componente e outro, a máquina pode precisar de limpeza; todas essas perdas devem ser levadas em conta quando é formado um plano de quanta carga será posta sobre a máquina (SLACK *et al.*, 2009).

Para tanto, na Figura 2 temos duas abordagens principais para carregamento de máquinas, o carregamento finito e o infinito.

Figura 2 – Carregamento alocado

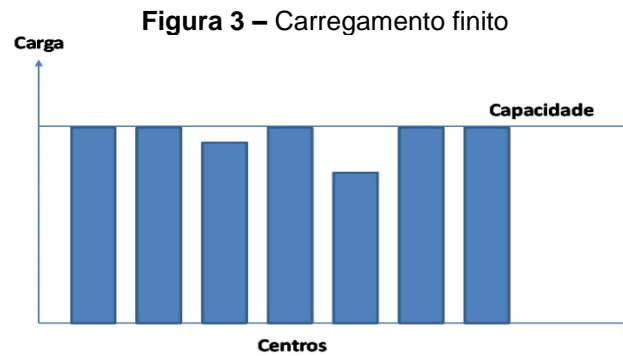


Fonte: TODARO, 2016.

O carregamento finito, aloca trabalho a um centro de trabalho, portanto uma pessoa, uma máquina, ou um grupo de pessoas ou de máquinas, até um limite estabelecido, este limite é a capacidade de trabalho estimada do centro, assim, o trabalho acima dessa capacidade não é aceito (SLACK *et al.*, 2009).

A Figura 3 apresenta o carregamento no centro de trabalho não é

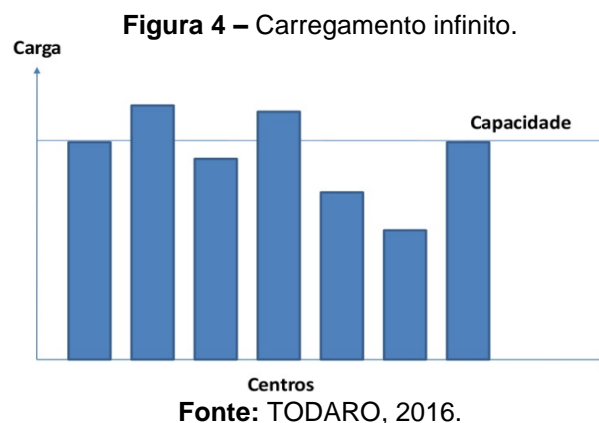
permitido quando exceder o limite de capacidade.



O carregamento finito, por exemplo, é relevante para operações em que fazer um sistema de marcação de hora para um consultório médico ou para um cabeleireiro, outro exemplo por razões de segurança, somente um número finito de pessoas e peso de bagagem é permitido em aviões, outro seria a produção de calçados em uma indústria, conhecendo a capacidade de produção.

Já o carregamento infinito, é uma abordagem de carregamento que não limita a aceitação de trabalho, mas tenta corresponder a ele. Por exemplo: em um pronto socorro não é possível recusar chegadas que precisam atenção; em um quiosques de fast food, quando a taxa de ocupação for alta, clientes devem aceitar a espera; no banco de varejo se recusasse atender clientes na porta porque uma certa quantidade de pessoas estivesse dentro (SLACK *et al.*, 2009).

A Figura 4 mostra uma situação em que as limitações de capacidade não foram usadas para limitar o carregamento.



Também no contexto do planejamento e controle da produção é necessário a abordagem das regras de sequenciamento das tarefas da produção, para a abordagem da “ordem” do sistema.

Seja a abordagem finita ou infinita quando o trabalho chega, decisões devem

ser tomadas sobre a ordem em que as tarefas serão executadas, essa atividade é denominada sequenciamento (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Para os autores, as prioridades dadas ao trabalho em uma operação são, frequentemente estabelecidas por um conjunto de regras, que podem ser: a prioridade ao consumidor, com a importância atribuída ao cliente; o valor do pedido que impõe a ordem de execução; o MTP, o menor tempo de processamento; o FIFO ou PEPS, que é o primeiro a entrar, será o primeiro a sair; e o MDE, com a menor data de entrega.

Qual for a regra de sequenciamento planejada, pode ser utilizada na programação de qualquer quantidade de estação de trabalho com estratégia de planificação de várias tarefas em uma máquina (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009).

Programar a produção é criar uma agenda de compromissos para as diversas unidades produtivas compreendidas no processo, a programação passa a ser a área de interação entre planejamento, execução e controle (CHIAVENATO, 2008).

Programar atividades de produção para garantir que os recursos produtivos envolvidos estejam sendo utilizados, em cada momento, nas coisas certas e prioritárias (CORREA *et al.*, 2009).

A programação é a decisão do tempo, com apreço ao momento, a marcação do início e do fim de cada tarefa (SLACK *et al.*, 2009).

2.2 Previsão da demanda

As previsões têm uma função muito importante nos processos de planejamento dos sistemas de produção, pois permitem que os administradores destes sistemas antevejam o futuro e planejem adequadamente suas ações (TUBINO, 2007).

Para o autor a previsão de demanda é a principal ferramenta ao se falar sobre previsões para a produção, é a partir da demanda que a produção começa, ao se programar de forma eficiente e ter uma noção de quais serão os pedidos dos clientes, a previsão de demanda é essencial para ajudar a identificar possíveis problemas como ociosidades e gargalos produtivos e a falta de matérias primas

Também completa que o setor de planejamento ganha tempo para planejar melhor a estrutura e trabalhar o *lead time*, que neste caso é o tempo de entrega de matérias primas com os fornecedores.

O planejamento e o controle são processos para conciliar demanda e fornecimento, portanto a natureza das decisões tomadas para planejar e controlar uma operação produtiva dependerão tanto da natureza da demanda como da natureza do fornecimento (SLACK *et al.*, 2009).

A previsão de demanda é a principal informação empregada no setor de PCP na elaboração de suas atividades, e afeta de forma direta o desempenho esperado de suas funções de planejamento e controle do sistema produtivo (TUBINO, 2007).

Além disso, o autor destaca que a forma como as empresas estão criando relacionamentos dentro da cadeia produtiva:

é cada vez maior o número de empresas que estão buscando um relacionamento mais eficiente dentro de sua cadeia produtiva, fazendo parcerias de longo prazo com seus fornecedores com base no que hoje é conhecido como manufatura enxuta, repercutindo de forma direta na confiabilidade das informações que circulam entre elas” (TUBINO, p. 16, 2007).

Para tanto, o autor destaca que mesmo com técnicas avançadas e o desenvolvimento cada vez maior de tecnologias com previsões mais assertivas a respeito do que vai ocorrer em um futuro, a previsão de demanda não é uma ciência exata e um fator que agrega a experiência do responsável pela previsão.

As etapas da previsão de demanda, como um modelo de previsão, sendo: o objetivo do modelo, a coleta e análise de dados, a seleção da técnica de previsão, a obtenção de previsão e o monitoramento do modelo.

Ainda, a empresa pode assumir um papel ativo para influenciar a demanda, ativando outros setores, como pressionar a equipe de vendas, oferecer incentivos aos clientes e ao próprio pessoal, financiar campanhas para vender o produto e cortar os preços. Essas ações podem aumentar a demanda (JACOBS *et al.*, 2009).

2.3 Planejamento da capacidade

Planejamento e controle de capacidade é a tarefa de determinar a capacidade efetiva da operação produtiva, de forma que ela possa responder à demanda (SLACK *et al.*, 2009).

Os autores apresentam que a capacidade, no âmbito produtivo, trata-se do volume e quantidade disponível em relação ao tempo em determinado posto de trabalho, ou a capacidade total da fábrica para processar a demanda.

Prover a capacitação de satisfazer a demanda atual e futura é uma responsabilidade fundamental da administração da produção, mas um equilíbrio adequado entre capacidade e demanda pode gerar altos “lucros” e clientes satisfeitos, enquanto o equilíbrio “errado” pode ser potencialmente desastroso, assim a essência da tarefa é conciliar, no nível geral e agregado, a existência de capacidade com o nível de demanda que deve ser satisfeita (SLACK *et al.*, 2009).

As decisões sobre capacidade produtiva têm impacto estratégico importante, quando: envolvem grandes somas de capital investido; as alterações de níveis de capacidade produtiva requerem grande antecedência; a capacidade

insuficiente leva à diminuição do nível de serviço aos clientes; a capacidade insuficiente leva ao aumento dos estoques em processo; a capacidade insuficiente leva à frustração do pessoal da fábrica; e o excesso desnecessário representa custos adicionais (CORREA *et al.*, 2009).

Para os autores a capacidade produtiva, é o volume máximo de atividade que agrega valor que um processo pode realizar sob condições normais de operação, em determinado período, assim, o planejamento da capacidade visa definir o tamanho máximo que uma unidade produtiva deve ter.

A capacidade não deve ser confundida com os níveis de saída que a operação está produzindo em certo momento de tempo, os diferentes níveis de decisão sobre capacidade variarão conforme o tipo e a natureza das operações envolvidas, que normalmente incluem as seguintes atividades: a avaliação da capacidade existente; a previsões de necessidades futuras de capacidade; a identificação de diferentes formas de alterar a capacidade a curto, médio e longo prazo; a identificação de diferentes formas de alterar a demanda; e a seleção de alternativas para obtenção de capacidade adicional (CORREA *et al.*, 2009).

Para os dimensionamentos de capacidade é necessário o estudo da cronoanálise, através da Administração Científica, Taylor introduziu no mundo industrial métodos de obter indicadores numéricos de produção, dando origem a cronoanálise, um estudo dos tempos que utiliza a cronometragem para medir e analisar as operações e convertê-lo em tempo padrão de desempenho da mão de obra, e do processo como todo (PESSOTTI *et al.*, 2015).

A cronoanálise é uma ferramenta aplicada para cronometrar e estudar o tempo que uma pessoa leva para realizar uma operação, em um processo industrial. Assim, por meio da cronometragem, calcula-se o tempo que um operador qualificado, trabalhando em ritmo normal, executa seu trabalho sem dificuldade (BARNES, 1977, In: PESSOTTI *et al.*, 2015).

A cronoanálise é uma ferramenta de gestão utilizada para analisar os tempos em que as atividades são realizadas durante o processo produtivo de uma empresa, assim este tempo é convertido em padrão. Acredita-se que com as análises dos processos, pode-se avaliar o desempenho geral da produção.

A cronoanálise é essencial para a estratificação dos tempos padrões, os quais são utilizados para a determinação da capacidade produtiva dos equipamentos, por meio da carga máquina, o setor de planejamento e controle da

produção (PCP) utiliza essa ferramenta para determinar a meta a ser atingida no processo produtivo (PESSOTTI *et al*, 2015).

2.4 Eficiência da produção

A quantidade de saídas efetivas que a operação consegue gerar depende de duas medidas que refletem como a operação está de fato fazendo uso do total máximo de saídas que poderiam ser geradas, enfim, essas medidas são a utilização e a eficiência (CORREA *et al.*, 2009).

A utilização nos mostra quanto da capacidade teórica tem sido feita disponível para uso. Ou seja, o volume de produção real que está sendo conseguido por uma operação em relação a capacidade teórica que se tem disponível (CORREA *et al.*, 2009).

Para os autores, a eficiência nos mostra o período de disponibilidade do processo está sendo usado, ou seja, o volume de produção real que está sendo conseguido por uma operação em comparação com uma saída dita “padrão”, a capacidade efetiva, ainda apresentam as fórmulas:

$$\text{Utilização} = \frac{\text{Volume de produção real}}{\text{Capacidade teórica}}$$

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{Volume de produção real (saídas)}}{\text{Capacidade efetiva (input)}}$$

Os autores também apresentam que para muitos negócios, a utilização é usada como uma das medidas de desempenho, que é justificada pois, conseguimos verificar que, qualquer perda de tempo poderia ter sido usada para produzir mais produtos, que gerariam mais lucro.

3 Estudo de Caso da Eficiência da Produção

Após o levantamento bibliográfico, segue o estudo de caso, com dados planilhados para o conhecimento, aferição e a análise da eficiência da capacidade de produção da indústria de calçados paulista.

O estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto organizacional, se fez necessário identificar uma empresa para aplicação da pesquisa. Para se identificar a empresa, primeiramente buscou-se identificar um setor da organização a ser estudada (YIN, 2005).

O estudo de caso permite uma investigação para se preservar as

características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real, dos processos organizacionais e administrativos (YIN, 2005).

A indústria de calçados do artigo, é uma empresa que fabrica calçados infanto-juvenis, para um público sofisticado e com qualidade na fabricação e nos materiais empregados. O levantamento de dados, foi realizado no mês de julho, 2019, em visita técnica na indústria de calçados.

3.1 Levantamento de dados da produção

De forma geral a empresa no setor de produção, Quadro 1, apresenta os seguintes setores:

Quadro 1 – Setores da empresa

SETOR	OPERAÇÃO
CORTE	CORTE DE VAQUETA
	CORTE DE FORRO
	CHANFRAÇÃO DE PEÇAS
PREPARAÇÃO	RACHAÇÃO DE PEÇAS
	AVIAMENTOS
	SILK
	MANTA - ENTRETELA
	CARIMBO DE NUMERAÇÃO
	COURAÇA
	CARIMBO PICTOGRAMA
	RISCAÇÃO
	CORTAR ELASTICO
	DOBRAÇÃO MANUAL
	CONFERENCIA
PESPONTO	COSTURA - PESPONTO
	CALÇAR E REBATER
	SACAR DA FORMA E DEVOLVER BANDEJA
	PINTURA
MONTAGEM	LIMPEZA
	COLOCAR CALCANHEIRA
	FAZER E COLOCAR BUXA
	MONTAR CAIXA
	SEPARAR GRADE, ETIQUETAR CAIXA
	GUARDAR NA CAIXA

Fonte: Os autores, 2019.

Em seguida, a apresentação de algumas planilhas do setor de PCP da indústria de calçados. A Tabela 1, apresenta alguns tempos, que é o tempo-padrão das operações em segundos, no setor de corte, este já foi finalizado em planilha, sendo tempo e quantidade de pares produzidos.

Tabela 1 – Tempo-padrão do corte

REF	QTD	CORTE VAQUETA		CORTE FORRO		CHANFRAÇÃO	
		TEMPO PAR	PARES	TEMPO PAR	PARES	TEMPO PAR	PARES
B.BSY5S	87	183	15927,96	99	8613	171	14898
B.BSY6S	0	183	0	99	0	171	0
B.BTY1	0	118	0	79	0	113	0
B.CHA1	0	109	0	40	0	59	0
B.CHI1S	0	109	0	79	0	123	0
B.CHI1SMX	0	109	0	79	0	123	0
B.CIS1	0	131	0	79	0	94	0
B.CIS1SMX	0	131	0	79	0	94	0
B.CRE2	208	100	20882,03146	79	16473,6	57	11796
B.CSY1	0	100	0	109	0	115	0
B.DAR1S	0	211	0	99	0	200	0
B.DAR2S	0	211	0	99	0	200	0
B.DBB1	0	156	0	79	0	159	0
B.DFA1S	0	148	0	50	0	95	0
B.DLA1	0	111	0	50	0	99	0
B.DOL1	0	85	0	79	0	83	0
B.DOL1S	336	72	24071,04	79	26525,17241	83	27840

Fonte: adaptado da Indústria, 2019.

Resumindo esta planilha, o corte de vaqueta, tem o tempo de batida (máquina) de 7,96 segundos e o do corte de forro tem o tempo de batida de (máquina) de 9,9 segundos.

A Tabela 2, apresenta alguns tempos e produção, no setor de preparação do cabedal, parte de cima de um calçados.

Tabela 2 – Tempo-padrão da preparação.

REF	MODELOS	QTD	RACHAR		AVIAMENTOS		CASAR VAQ, FORRO E AVIAMENTOS		SILK		MANTA - ENTRETELA	
B.ARY8	STARTY	0	20	0	43	0	21,99	0	0	0	53	0
B.ARY9	STARTY	0	20	0	43	0	21,99	0	0	0	53	0
B.BIN1S	BINDY	144	20	2880	43	6192	21,99	3166,56	0	0	53	7632
B.BTY2S	BOATY	502	20	10040	43	21586	21,99	11039	0	0	53	26606
B.CSY1S	COASTY	25	20	500	43	1075	21,99	549,75	0	0	53	1325
B.DWH1S	DOLLY WHALE	0	20	0	43	0	21,99	0	0	0	0	0
B.FLA1S	FLAMENKY	0	20	0	43	0	21,99	0	0	0	0	0
B.FLI1S	FLICKY	63	20	1260	43	2709	21,99	1385,37	0	0	53	3339
B.FLI2S	FLICKY	106	20	2120	43	4558	21,99	2330,94	0	0	53	5618
B.FOY1S	FIREFOXY	0	20	0	43	0	21,99	0	91	0	0	0
B.FRI1SMX	FRIENDLY	0	20	0	43	0	21,99	0	0	0	53	0
B.FRU2S	FRUITY	0	20	0	43	0	21,99	0	0	0	53	0
B.FUN6S	FUNKY	312	20	6240	43	13416	21,99	6860,88	0	0	0	0
B.INF1S	INFINITY	265	20	5300	43	11395	21,99	5827,35	0	0	0	0

Fonte: adaptado da Indústria, 2019.

A Tabela 2 apresenta: a operação de rachar o couro, que é deixa-lo com uma espessura mais fina; a colocação de aviamentos; a união das peças de couro, forro e aviamento; o processo de silk e a colocação de entretela no cabedal.

A Tabela 3, apresenta alguns tempos e produção, no setor de preparação do cabedal, parte de cima de um calçados: das operações de carimbo;

do transfer da numeração do calçados; a colocação da couraça a quente, para encorpar o calçado; e a colocação de pictogramas, com símbolos e desenhos.

Tabela 3 – Tempo-padrão da preparação carimbos.

REF	MODELOS	QTD	CARIMBO A FOGO				CARIMBO DE DATA		TRANSFER CALCANHEIRA		TRANSFER NUMERAÇÃO		COURAÇA		PICTOGRAMA	
B.ARY8	STARTY	0	60	0	46	0	19	0	0	0	18	0	19	0		
B.ARY9	STARTY	0	60	0	46	0	19	0	0	0	18	0	19	0		
B.BIN1S	BINDY	144	0	0	46	6624	19	2736	0	0	18	2592	19	2736		
B.BTY2S	BOATY	502	60	30120	46	23092	19	9538	0	0	18	9036	19	9538		
B.CSY1S	COASTY	25	60	1500	46	1150	19	475	0	0	18	450	19	475		
B.DWH1S	DOLLY WHALE	0	0	0	46	0	19	0	0	0	18	0	19	0		
B.FLA1S	FLAMENKY	0	0	0	46	0	19	0	0	0	0	0	19	0		
B.FLI1S	FLICKY	63	60	3780	46	2898	19	1197	0	0	0	0	19	1197		
B.FLI2S	FLICKY	106	60	6360	46	4876	19	2014	0	0	0	0	19	2014		
B.FOY1S	FIREFOXY	0	60	0	46	0	19	0	0	0	18	0	19	0		
B.FRI1SMX	FRIENDLY	0	60	0	46	0	19	0	0	0	18	0	19	0		
B.FRU2S	FRUITY	0	60	0	46	0	19	0	0	0	18	0	19	0		
B.FUN6S	FUNKY	312	60	18720	46	14352	19	5928	0	0	18	5616	19	5928		
B.INF1S	INFINITY	265	0	0	46	12190	19	5035	0	0	18	4770	19	5035		
B.JLY1S	JELLYFISHY	0	0	0	46	0	19	0	0	0	0	0	19	0		
B.JMY16	JUMPY	0	60	0	46	0	19	0	0	0	0	0	19	0		
B.LDY1SMX	LADERY	0	60	0	46	0	19	0	0	0	18	0	19	0		
B.MER1S	MERMAIDY	150	0	0	46	6900	19	2850	0	0	0	0	19	2850		
B.NBY1SMX	NOBLY	0	60	0	46	0	19	0	0	0	18	0	19	0		
B.PAR2S	PARKY	0	0	0	46	0	19	0	0	0	0	0	19	0		
B.PET1S	PETALY	98	0	0	46	4508	19	1862	0	0	18	1764	19	1862		

Fonte: adaptado da Indústria, 2019.

A Tabela 4, apresenta alguns tempos e produção, no setor de preparação do cabedal, parte de cima de um calçados: das operações de dobração, que são debruns de acabamento do cabedal, realizado manualmente e na máquina; e o tempo de conferência dos cabedais.

Tabela 4 – Tempo-padrão da preparação de dobração.

REF	MODELOS	DOBRAÇÃO MANUAL		DOBRAÇÃO MÁQUINA		CONFERENCIA	
T.TWL1	LITTLE TWIRL	94	8554	0	0	44	4004
B.ARY8	STARTY	94	0	0	0	44	0
B.ARY9	STARTY	94	0	0	0	44	0
B.BIN1S	BINDY	94	13536	0	0	44	6336
B.BTY2S	BOATY	0	0	0	0	44	22088
B.CSY1S	COASTY	94	2350	29	725	44	1100
B.DWH1S	DOLLY WHALE	94	0	0	0	44	0
B.FLA1S	FLAMENKY	0	0	0	0	44	0
B.FLI1S	FLICKY	94	5922	0	0	44	2772
B.FLI2S	FLICKY	94	9964	0	0	44	4664
B.FOY1S	FIREFOXY	0	0	0	0	44	0
B.FRI1SMX	FRIENDLY	0	0	0	0	44	0
B.FRU2S	FRUITY	94	0	0	0	44	0
B.FUN6S	FUNKY	0	0	0	0	44	13728
B.INF1S	INFINITY	94	24910	0	0	44	11660

Fonte: adaptado da Indústria, 2019.

A Tabela 5, apresenta alguns tempos e produção, no setor de pesponto interno, costura realizada no corte de couro para transformar em cabedal. Esta operação é realizada dentro da Indústria, existe ainda o pesponto realizado com empresas terceirizadas.

Tabela 5 – Tempo-padrão de pesponto.

REF	MODELOS	QTD	PESP DIRETO	TTL PESP DIRETO
B.BIN1S	BINDY	144	1875	270000
B.BSY5S	BOSSY	87	3557	309493,8
B.BSY6S	BOSSY	0	3557	0
B.BTY1	BOATY	0	1345	0
B.BTY2S	BOATY	502	1345	675190
B.CRE2	CARE	208	1315	273436,8
B.CSY1	COASTY	0	2363	0
B.CSY1S	COASTY	25	2363	59075
B.DOL1S	DOLLY	336	1078	362325,6
B.DOT1S	DOROTHY	190	1331	252966
B.FLI1S	FLICKY	63	2547	160461
B.FLI2S	FLICKY	106	2547	269982
B.FLO1	FLORISTY	0	2673	0

Fonte: adaptado da Indústria, 2019.

A Tabela 6, apresenta alguns tempos e produção no setor de montagem, até chegar no setor de pintura do calçado: a operação de virar o calçado; de conferir o cabedal e o atacador (cadarço), calçar na forma e remover da forma.

Tabela 6 – Tempo-padrão de montagem.

REF	QTD	LINHA	VIRAR CALÇADO BEBE		CONFERIR CABEDAL E ATACADOR		CALÇAR E REBATER		SACARDA FORMA E DEVOLVER BANDEJA		PINTURA	
B.CSY1	0	B BEBE SANDALIAS	42	0	25	0	56	0	21	0	29	0
B.DOL1S	336	B BEBE BONECAS	42	14112	25	8400	56	18816	21	7056	29	9744
B.DON1	0	B BEBE SANDALIAS	0	0	25	0	56	0	21	0	29	0
B.DOR1	0	B BEBE BONECAS	42	0	25	0	56	0	21	0	29	0
B.DOT1	0	B BEBE BONECAS	42	0	25	0	56	0	21	0	29	0
B.DOT1S	190	B BEBE BONECAS	42	7980	25	4750	56	10640	21	3990	29	5510
B.FUN5S	33	B BEBE CASUAL	42	1386	25	825	56	1848	21	693	29	957
B.FUN3S	331	B BEBE CASUAL	42	13902	25	8275	56	18536	21	6951	29	9599
B.GIF1	127	N NEW BORN BONECA	42	5334	25	3175	56	7112	21	2667	29	3683
B.GRD1	0	B BEBE BONECAS	42	0	25	0	56	0	21	0	29	0
B.GRE1S	88	B BEBE CASUAL	42	3696	25	2200	56	4928	21	1848	29	2552

Fonte: adaptado da Indústria, 2019.

A Tabela 7, apresenta alguns tempos e produção, do setor de montagem até a caixa do calçado.

Tabela 7 – Tempo-padrão de embalagem.

REF	QTD	LINHA	COLOCAR CALCANHEIRA		FAZER E COLOCAR BUXA		MONTAR TAG		COLOCAR TAG		MONTAR CAIXA	
B.CSY1	0	B BEBE SANDALIAS	40	0	19	0	19	0	10	0	13	0
B.DOL1S	336	B BEBE BONECAS	40	13440	19	6384	19	6384	10	3360	13	4368
B.DON1	0	B BEBE SANDALIAS	0	0	19	0	19	0	10	0	13	0
B.DOR1	0	B BEBE BONECAS	40	0	19	0	19	0	10	0	13	0
B.DOT1	0	B BEBE BONECAS	40	0	19	0	19	0	10	0	13	0
B.DOT1S	190	B BEBE BONECAS	40	7600	19	3610	19	3610	10	1900	13	2470
B.FUN5S	33	B BEBE CASUAL	40	1320	19	627	19	627	10	330	13	429
B.FUN3S	331	B BEBE CASUAL	40	13240	19	6289	19	6289	10	3310	13	4303
B.GIF1	127	N NEW BORN BONECA	40	5080	19	2413	19	2413	10	1270	13	1651
B.GRD1	0	B BEBE BONECAS	40	0	19	0	19	0	10	0	13	0
B.GRE1S	88	B BEBE CASUAL	40	3520	19	1672	19	1672	10	880	13	1144

Fonte: adaptado da Indústria, 2019.

A Tabela 7, relaciona os tempos e a produção, obedecendo a demanda, das operações de: a operação de colocação da calcanheira, chamada também de palmilha de conforto; colocação da bucha, que é um volume colocado para não amassar o sapato dentro da embalagem; os tags que são etiquetas; e a

montagem da caixa.

3.4 Análise da eficiência de capacidade da produção

Após conhecido as etapas de produção, os tempos-padrão em segundos, foi elaborado uma planilha, para alimentação com os dados existentes, em seguida utilizou-se a fórmula da eficiência (mencionada na pesquisa bibliográfica) e representado na última coluna de planilha a resolução da eficiência das operações/tarefas e a geral.

Levou-se em consideração o número de colaboradores (FUN.), o tempo disponível para a tarefa (T.DISPONÍVEL), o tempo de ocupação, efetivamente utilizado (T.OCUPADO), algumas tarefas foram agrupadas, respeitando o fluxo da produção (OPERAÇÕES AGRUPADAS), e, em seguida o cálculo da eficiência.

A Tabela 8, apresenta a eficiência nos setores de corte e almoxarifado.

Tabela 8 – Eficiência no corte e almoxarifado

OPERAÇÕES DE PRODUÇÃO					
DIAS DE PRODUÇÃO		6,85	31680	INCLUSO O TEMPO DE 2 MENORES APRENDIZES DE 10.800 SEGUNDOS CADA UM	
TEMPO PADRAO ALMOXARIFADO					99,1
ALMOXARIFADO	FUN.	T DISPONIVEL	T OCUPADO		EFICIENCIA
	5	1107384	636123		57%
CORTE					
	FUN.	T DISPONIVEL	T OCUPADO		EFICIENCIA
VAQUETA	9	1954410,318	1154117		59%
FORRO	4	868626,8082	658441		76%
AVIAMETO	3	651470,1061	361071		55%
TT	16	3474507,233	2173629,324		63%

Fonte: Os autores, 2020.

Foi utilizado um semáforo para controle da eficiência da operação, sendo: vermelho, que representa ociosidade; o verde, requer atenção, pois está no limite dos 100% da eficiência; a cor ocre é quando existe uma junção de operações agrupadas, que deverá ser verificado a quantidade de colaboradores.

A Tabela 9, apresenta a eficiência nas operações do setor de preparação, neste caso já aparece a cor ocre, que uma equipe de 4 colaboradores, fazem a aplicação da entretela, os carimbos e os transfers.

Tabela 9 – Eficiência na preparação.

PREPARAÇÃO	FUN.	T DISPONIVEL	T OCUPADO	OPERAÇÕES AGRUPADAS	EFICIENCIA
RACHAR	1	217157	157640		73%
SILK	2	434313	145733		34%
CASAR FICHAS	1	217157	184650		85%
CHANFRAR	6	1302940	936654		72%
APLICAR MANTA E ENTRETELA			222812		153%
CARIMBO A FOGO			224340		
CARIMBO DATA			386262		
COURAÇA	4	868627	62316	1328875	
TRANSFER CALCANHEIRA			142804		
TRANSFER PICTOGRAMA			159543		
TRANSFER NUMERAÇÃO			130798		
RISCAR			588870		
CORTAR ELASTICO	5	1085784	257184	846054	54%
DOBRAÇÃO MANUAL			266054,42		64%
DOBRAÇÃO MAQUINA	2	434313	12441	278495,42	
CONFERIR	2	434313	369468		85%
TT	23	4994604	4247570		85%

Fonte: Os autores, 2020.

A Tabela 10, apresenta a eficiência nas operações de pesponto direto, que são efetuados dentro da indústria.

Tabela 10 – Eficiência no pesponto direto.

PESPONTO DIRETO	FUN.	T DISPONIVEL	T OCUPADO	EFICIÊNCIA
ESTEIRA 1	24	5211761	0	0%
ESTEIRA 2	0	0		0%
GRUPOS	34	9772052	11137791	114%
BANCAS	11			
TT	69	14983812	11137791	74%

Fonte: Os autores, 2020.

A Tabela 11, apresenta a eficiência nas operações de pesponto indireto, que são efetuados fora da empresa, com sua equipe das bancas de pesponto.

Tabela 11 – Eficiência no pesponto indireto.

PESPONTO INDIRETO	FUN.	T DISPONIVEL	T OCUPADO	EFICIÊNCIA
PREPARAÇÃO SOLA B.	1	217157	24307	11%
PESP MIOLO BIPARTIDO	2	411840	11819	3%
FAZER ESQUELETO SANDALIA B.			30189	
APARAÇÃO E RISCACÃO SANDALIA B.	1	217157	68310	54%
PREPARAÇÃO PALMILHA BERI			18020	
PESPONTO PALMILHA BERI			9860	
PREGAÇÃO SOLA CH	1	217157	34887	12%
PESPONTO 2 AGULHAS PARA GRUPO			16748	
CALCANHEIRA BIOLATEX	1	217157	196548	91%
FAZER LAÇO/ COSTURA MANUAL INTERNA			391482	
PASSAR ATACADOR, COSTURAR LAÇO	3	651470	40484	66%
PESPONTAR BOLINHA ATACADOR	1	217157	151425	70%
APLICAR METAIS E PASSAR TIRAS	2	434313	340866	78%
APARAÇÃO	2	434313	747333	172%
LIMPEZA	2	434313	428247	99%
VIÉS E ZIG DE GRUPOS	2	434313	66456	73%
VIÉS ENVOLTA DA SOLA			248640	
PREGAÇÃO SOLA B.	2	434313	377650	87%
TT	20	4320660,637	3203271	74%

Fonte: Os autores, 2020.

Neste cenário de semáforo, para controle da eficiência da operação, sendo: vermelho, representa ociosidade; o verde, requer atenção, pois está no limite dos 100% da eficiência, que apresentou 99% de eficiência.

A Tabela 12, apresenta a eficiência nas operações de montagem de calçados do tipo bebê.

Tabela 12 – Eficiência da montagem B.

MONTAGEM B.	FUN.	T DISPONIVEL	T OCUPADO	DIAS DE PRODUÇÃO	EFICIÊNCIA
VIRAR CABEDAL B			187614		
CONFERIR CABEDAL E ATACADOR	2	411840	113750	301364	73%
CALÇAR E REBATER	2	411840	254800		62%
SACAR DA FORMA E DEVOLVER BANDEJA	1	205920	95550		46%
PIINTURA	1	205920	131950		64%
LIMPEZA	1	205920	118300		57%
COLAR CALCANHEIRA			182000		
FAZER E COLOCAR BUCHA			86450		
MONTAR TAG			86450		
COLOCAR TAG			45500		
MONTAR CAIXA	6	1235520	59150	855400	69%
SEPARAR GRADE, COLOCAR BERÇO E ETIQUETA DE CX			122850		
GUARDAR NA CAIXA			118300		
CONFERIR E COLOCAR SACOLINHA			154700		
TT	13	2676960	1757364		66%

Fonte: Os autores, 2020.

As Tabelas 13 e 14, apresentam a eficiência nas operações de montagem de calçados do tipo infantil juvenil.

Tabela 13 – Eficiência da montagem CH.

				DIAS DE PRODUÇÃO	7,33
MONTAGEM CH	FUN.	T DISPONIVEL	T OCUPADO		EFICIÊNCIA
LIXAR RISCAR E ARRANHAR EVA	2	464278	52592	348811	75%
LIXAR SOLA PALMILHA			173115		
LAVAR SOLA COM SOLVENTE			53858		
HALOGENAR			69246		
MOLDAR CONTRAFORTE	1	232139	110480		48%
RISCAR	1	232139	169268		73%
STRINGAR	2	464278	261055	331183	71%
PASSAR ATACADOR STRING			21960		
PREPARAR SANDALIA			48168		
FECHAR BASE	2	464278	10098	297358	64%
CALÇAR BONECA			14035		
ESPIANAÇÃO			146186		
PASSAR COLA LATERAL			11629		
FECHAR LADO			12832		
DESVIRAR CABEDAL			8822		
REQUIAR			115410		
MONTAGEM MANUAL CASUAL, BONECA, BOTA			267600		
MONTAGEM DE SANDALIA			143834,2095		
MONTAGEM CORDINHA			0		
	2	464278		411434	89%

Fonte: Os autores, 2020.

Tabela 14 – Eficiência da montagem CH continuação.

				DIAS DE PRODUÇÃO	7,33
MONTAGEM CH	FUN.	T DISPONIVEL	T OCUPADO		EFICIÊNCIA
ARRANHAR O CABEDAL	1	232139	184656		80%
PASSAR COLA NO CABEDAL E SOLA	2	464278	415476		89%
APONTAR SOLA E PRENSAR	1	232139	200044		86%
TIRAR PREGO E COLA	1	232139	146186	200044	86%
SACAR DA FORMA E GUARDAR			53858		
BLAQUEAÇÃO	2	464278	115761	197040	42%
PUXAR E CORTAR LINHA			81279		
CABINE DE PINTURA	1	232139	215432	384700	166%
LIMPEZA	3	696416,9143	169268	551477	79%
COLAR CALCANHEIRA			130798		
PASSAR ATACADOR			212220		
MONTAR TAG			84634		
BAGUETE			6015		
FAZER E COLOCAR BUCHA E TAG			115410		
COLOCAR EMBAGEM PROTETORA			2400		
FAZER CAIXA			50011		
GUARDAR NA CAIXA			100022		
MONTAR GRADE E ETIQUETAR			103869		
CONFERIR, COLOCAR SACOLINHA E EMBALAR	130798				
TT	13	3017806,629	2518137		83%

Fonte: Os autores, 2020.

A Tabela 15, mostra a eficiência da expedição, setor onde as caixas coletivas com calçados aguardam diariamente a coleta do caminhão para o transporte até o cliente.

Tabela 15 – Eficiência da expedição.

				TEMPO PADRÃO EXPEDIÇÃO	84,52
EXPEDIÇÃO	FUN.	T DISPONIVEL	T OCUPADO		EFICIÊNCIA
	3	673070	542534		81%

FOI INSERIDO 2
MENORES APRENDIZES
10800 SEGUNDOS CADA

Fonte: Os autores, 2020.

Com o dimensionamento da capacidade de produção geral e de cada setor da produção, foi verificado que a eficiência geral da empresa está em torno de 74%, portanto apresenta uma ociosidade de 36 %, o setor de corte está com eficiência de 63 %, o setor de preparação está com 85% de eficiência, os setores de pesponto, tanto interno como o indireto, estão com 74% cada, e, por fim, os setores

de montagem estão com 66% o da linha bebê e com 79% o da linha infante-juvenil.

4 Considerações Finais

O planejamento da produção estudado trata-se de um sistema de produção puxado, somente é liberado para fabricação, respeitando o cronograma de entrega, a indústria não trabalha com estoque de produtos acabados.

A demanda indicada pelos clientes indica quais itens serão produzidos: mix, volume e o prazo de entrega, a partir disso, a operação de planejamento começa para definir quando, como e onde vão ser produzidos os pedidos, buscando atender com eficiência a necessidade dos clientes.

O objetivo do trabalho foi alcançado, conhecemos as planilhas de cronometragem, o banco de dados, e efetuamos a análise da eficiência da capacidade de produção de cada setor e de diversas tarefas da indústria de calçados.

Analisou-se que a eficiência da capacidade de produção de calçados da indústria pesquisada está em torno de 74%, portanto o volume de produção real, está sendo conseguido por uma operação em relação a capacidade teórica que se tem disponível, portanto ainda poderá expandir em 26% a capacidade de produção, mas terá que efetuar alguns ajustes, como por exemplo, a ociosidade de 15% do setor de preparação, necessitando de ajustes de ordem de maquinário e de colaboradores treinados.

As operações analisadas, nos setores operacionais, no quesito eficiência, foram apresentados em cores, do tipo alerta de semáforo, atendendo como vermelho as operações que estão ociosas e em verde as operações com quase 100% de ocupação, e que estão bem próximas da capacidade total de eficiência, pensa-se em um equilíbrio adequado entre capacidade e demanda, afinal, a essência é o equilíbrio da conciliação da existência de capacidade com o nível de demanda que deve ser satisfeita, através da eficiência da produção.

É evidente que estes termos são de grande valia para o planejamento, programação e o controle da produção, promovendo uma visão ampliada em cada operação, e a visão geral do setor de produção da indústria. O que não pretende ser o término, mas um alerta para a utilização de transformação de um banco de dados, em informação e ao conhecimento, para melhores ações na Indústria, lembrando que muito temos a melhorar e dinamizar em cada setor produtivo.

Referências

CHIAVENATO, I. **Gestão da produção**, uma abordagem introdutória. 3 ed. São Paulo: Manole, 2014.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRPII/ ERP**. São Paulo: Atlas, 2009.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e de operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

JACOBS, F. Robert; CHASE, Richard B. **Administração da produção e de operações: o essencial**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

KRAJEWSKI, Lee; RITZMAN, Larry; MALHOTA, Manoj. **Administração de Produção e Operações**. 8. ed. Perason, 2009.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

NEUMANN, Clóvis. **Engenharia de Produção: curso preparatório para concursos**. Rio de Janeiro. Elsevier, 2015.

PARANHOS Filho, M. **Gestão da Produção Industrial**. IBPEX, 2007.

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

PESSOTTI, Rafaella Queiroz; CHAGAS, Thayse da Silva; MORTE, Jhonatan Almeida Boa. **Aplicação da cronoanálise e de ferramentas da qualidade como meio para aumento da produtividade em uma empresa do ramo moveleiro**. Fortaleza-CE: Enegep, 2015. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_206_226_28034.pdf>. Acesso em 14.maio.2020.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 3. ed. Atlas, 2009.

TODARO, Mauri Enrique Carozzo. **Carregamento, sequenciamento, e programação da produção**. PCP Engenharia, 2016. Disponível em <<https://pcpengenharia.wordpress.com/>>. Acesso em 12.maio.2020

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2007.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.