DIMENSIONAMENTO DE OPERADORES DE EMPILHADEIRA: UM ESTUDO DE CASO EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO.

Douglas Carvalho Mariano (IFSP)
douglas89@yahoo.com.br
ALEXANDRE DA SILVA SENA (IFSP)
alexandressena@hotmail.com
ADRIANO MANICOBA DA SILVA (IFSP)
adrianoms@ifsp.edu.br
Wilson Yoshio Tanaka (IFSP)
w.tanaka@hotmail.com
WILLIAM DE PAULA FERREIRA (IFSP)
william.ferreira@ifsp.edu.br

Em ambientes empresariais altamente competitivos é primordial a busca constante pela melhoria dos processos visando a redução dos custos. O dimensionamento adequado dos recursos, como máquinas e mão de obra, impacta diretamente o resultado das empresas. O objetivo deste estudo foi propor a quantidade adequada de operadores de empilhadeira em um operador logístico por meio de um estudo de caso descritivo. Os resultados evidenciaram a potencial redução de custos que a empresa teria se adotasse a solução indicada permitindo gerar um nível menor de custo de mão de obra e como consequência aumento da sua utilização e eficiência.

Palavras-chave: Dimensionamento, eficiência, utilização

1. Introdução

Em tempos em que a competitividade no mercado é alta torna-se primordial que as empresas busquem melhorias em seus processos, com o objetivo de otimizar seus recursos resultando na melhoria de aproveitamento de sua mão-de-obra e a redução de custos.

Deste modo, torna-se fundamental o conhecimento e utilização de diversas ferramentas de gestão existentes, para que seus objetivos possam ser alcançados da melhor forma possível.

Logo, com o adequado planejamento da capacidade de produção, é possível reduzir custos de produção de produtos ou serviços, pois trabalhar com capacidade de produção acima da demanda torna-se desperdício de tempo e dinheiro.

Em caso de produção de materiais o nível do estoque e o custo de sua manutenção podem aumentar drasticamente, porem este estoque poderá ser utilizado futuramente de forma estratégica para atender variações na demanda. Quando o produto em questão é um serviço, caso a produtividade ultrapasse a demanda será gerada ociosidade de mão-de-obra e equipamentos, acarretando desperdício .

A presente pesquisa buscou responder a seguinte questão: Como reduzir a ociosidade de operadores de empilhadeira sem perder a capacidade de atendimento da demanda em um centro de distribuição?

Desta forma, espera-se, por meio de técnicas de análise da capacidade produtiva, dimensionar a quantidade correta de operadores de empilhadeira visando aumentar o aproveitamento e diminuir a ociosidade.

Com isso, o objetivo deste estudo é dimensionar o número ideal de operadores de empilhadeira, proporcionando para a empresa melhor eficiência em seus processos e redução de custos.

Como os custos logísticos compõem grande parte do custo das empresas, é extremamente importante reduzi-los para obter vantagem competitiva e diferencial no mercado, pois aqueles que entregam maior qualidade no produto ou serviço prestado com o menor custo conseguem maior fatia de mercado.

2. Revisão da literatura

Neste capítulo, é apresentada a base teórica do trabalho, que irá abordar assuntos como: *Picking*, planejamento da capacidade de produção, produtividade e custos logísticos.

2.1 Picking

O processo de *picking* de produtos pode ser definido como uma atividade responsável pela separação de materiais conforme a solicitação de clientes, de acordo com seus pedidos e quantidades, para satisfazer o consumidor. Por este motivo é dispensada grande atenção sobre esta atividade dentro de um armazém por ser um dos processos mais críticos (SCHAEFER et al, 2014).

De acordo com Souza et al. (2015), *picking* é um processo importante que cuida da coleta do que é solicitado pelo cliente, para que não haja insatisfação do mesmo, pois isto pode gerar prejuízos para a empresa.

Souza (2015) ainda explica que, mesmo existindo diversos tipos de pedidos, com quantidades, tamanhos, cores e outros detalhes diferentes, muitos destes pedidos são padronizados de acordo com o produto da empresa.

Dentro do processo de armazenagem, o *picking* é uma das etapas mais críticas e conforme o tipo do armazém seu custo de mão-de-obra pode variar de 30% a 40%.

Segundo Aguilar (2005) esta é uma das atividades que exigem maior tempo e utilização de mão-de-obra, e existem diversas estratégias para aumentar a produtividade deste processo de coleta de materiais, como por exemplo: *picking* por lote, por zona, discreto ou por onda.

Trouche-Escobar, Carvalho e Freires (2015) dizem que existe uma grande variedade de suporte tecnológico, sendo sistemas e equipamentos que melhoram os níveis de produtividade e precisão da separação de pedidos. Porém, quando ocorre em quantidades unitárias a operação manual é melhorada com maior frequência com apoio da tecnologia.

Deste modo, podem ser utilizadas duas estratégias: movimentar o operador até o produto (*picker-to-parts*) ou movimentar o produto até o operador (*parts-to-picker*), essas duas estratégias ainda podem ser combinadas (*put system*).

2.2 Planejamento da Capacidade de produção

Adriano et al. (2011) explica que a grande competitividade no mercado direciona as empresas a acompanhar corretamente seus dados de produção, e que dominar esta informação já foi diferencial há tempos atrás, mas atualmente passou a ser exigência para poder permanecer no mercado.

De acordo com Gomes, Morais e Junior (2011), o planejamento da capacidade de produção é a atividade que determina a capacidade efetiva de uma operação produtiva de modo a atender a demanda.

Pacheco et al. (2012) descreve como uma tarefa complexa o ato de medir a capacidade em um sistema produtivo, por causa de alguns fatores que podem variar: política da empresa, confiabilidade dos equipamentos e fornecedores, taxas de produção e o fator humano.

Conforme Santos et al. (2014), conhecer a capacidade produtiva tem grande importância a nível estratégico, pois qualquer modificação em seu tamanho resulta em grandes investimentos tecnológicos e de mão de obra, este planejamento é considerado de longo prazo e causa impactos diretos no desempenho da produção.

2.3 Produtividade

Para Junior e Lopes (2013) a produtividade de uma atividade produtiva pode ser denominada como a relação entre o que é produzido pelo sistema (produtos ou serviços) e suas entradas (matéria-prima ou mão de obra) dentro de um determinado período.

Macedo (2012) explica que, por tradição, a produtividade é percebida como medida de eficiência no processo de produção, porém também é necessário levar em conta o processo produtivo de uma empresa no geral. Existe uma visão que a produtividade se restringe apenas ao setor de produção.

Já para Galeano e Wanderley (2013), a evolução da produtividade na indústria é um dos fatores que determinam o nível de competitividade. Para se tornar cada vez mais competitivo no mercado são necessárias mudanças na estrutura produtiva visando sempre a especialização da indústria.

Partindo para uma abordagem prática, a literatura traz diversas formas de se calcular produtividade. Slack, Chambers e Johnston (2002) abordam a questão com métodos de planejamento e controle da capacidade e medição da demanda e da capacidade.

Neste sentido diversas fórmulas possibilitam mensurar a relação entre a capacidade de projeto e a capacidade efetiva, aquela que resta depois de deduzidas todas as perdas programadas, tais como paradas para manutenção e intervalos para descanso. Os autores ainda abordam um terceiro tipo, a capacidade real, sendo ela igual à capacidade efetiva com dedução das paradas não programadas. Tais cálculos são denominados pelos autores como taxa de utilização e taxa de eficiência e podem ser obtidos por meio da aplicação das fórmulas descritas na figura 1.

Figura 1 – Fórmulas sobre capacidade produtiva.

$$Utilização = \frac{volume\ de\ produção\ real}{capacidade\ de\ projeto} \qquad Eficiência = \frac{volume\ de\ produção\ real}{capacidade\ efetiva}$$

Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2002)

Outras nomenclaturas são frequentemente utilizadas, tal como em Corrêa e Corrêa (2007) que denominam capacidade de projeto como capacidade teórica ou nominal. No entanto, estes autores apresentam a mesma metodologia para os cálculos de capacidade.

2.4 Custos Logísticos

Luz e Reis (2008) explicam que o surgimento da obrigação de controlar os custos pode ter sido originada da necessidade do homem de contar e administrar sua sobrevivência. No meio empresarial esta necessidade surgiu com a chegada da revolução industrial, pois se tornou cada vez mais importante verificar os custos de produção para aplicar da melhor maneira possível os recursos, e como consequência disso, conseguir melhores preços competitivos nos produtos.

Para Gonzáles (2002), conhecer todos os fatores que interferem nos custos é importante para se atingir melhores níveis de serviço ao cliente. É necessário entender todos os custos que envolvem a empresa, os fornecedores, canais de distribuição e clientes, pois controlando bem esses custos é possível gerar valor para o cliente.

Laidens, Teles e Muller (2007) reforçam que o custos logísticos representam os custos que estão ligados às atividades de suprimento, produção e distribuição. Por estes custos serem em grande parte fixos e indiretos, é provável que haja dificuldade em controla-los. As áreas de apoio e a logística tem uma grande parcela nos gastos de uma organização, justificando a relevância deste assunto.

De acordo com Borba e Gibbon (2010) existe a necessidade de se acompanhar a gestão de custos em todas as áreas da empresa. Como a competitividade atualmente é crescente, qualquer melhora na redução de custos é importante para se obter resultados positivos. A logística dentre diversas áreas de uma empresa tem um importante papel no controle dos custos.

3. Metodologia

Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa classificada como estudo descritivo, que, segundo Gil (2010), tem por propósito descrever as características de determinada população e pode também ser criada com o intuito de localizar possíveis relações entre variáveis. Barros e Lehfeld (2007) acrescentam que na pesquisa descritiva são realizados o estudo, a análise, o registro e a interpretação dos acontecimentos do mundo físico sem interferência do pesquisador.

Deste modo, para obtenção dos resultados, a pesquisa foi desenvolvida a partir de um estudo de caso que, de acordo com Yin (2010), tem como propósito realizar uma investigação empírica, estudando um fato contemporâneo em um contexto da vida real.

O estudo foi realizado em um operador logístico instalado no município de Suzano, estado de São Paulo, denominado neste trabalho pelo nome fictício de Beta Logística. A empresa atua prestando serviço para clientes de diversos setores da indústria, no entanto, o estudo concentrou a análise na operação de um cliente da indústria gráfica. O estudo foi realizado na área de armazenagem, mais especificamente na operação das empilhadeiras, a fim de analisar a capacidade produtiva dos operadores por meio do uso de ferramentas da Administração da Produção.

Quanto à abordagem, a presente pesquisa foi desenvolvida em duas etapas, sendo a primeira parte quantitativa, onde foram realizados levantamentos de dados de tempo de operação das empilhadeiras, quantidade de pedidos, tempo médio de separação de pedido e demanda média do período de abril a setembro de 2016, de modo a possibilitar a realização da análise da capacidade produtiva e eficiência em dois períodos distintos: o primeiro período de abril a julho, em que a empresa mantinha uma operação com cinco operadores de empilhadeira, sendo quatro operadores em dois turnos do dia e um operador no turno da noite; e o segundo período, compreendido entre agosto e setembro, quando a empresa passou a trabalhar com apenas quatro operadores, dispensando um dos operadores do dia.

Já a etapa qualitativa do estudo visou obter informações complementares por meio de uma pesquisa realizada com o responsável da operação, onde foram apresentados os cálculos da capacidade produtiva e eficiência dos operadores, antes e depois da redução e solicitada a opinião dos profissionais quanto à necessidade de adequação da equipe para atendimento da demanda com a melhor eficiência produtiva possível.

4. Estudo de caso

Este estudo de caso foi efetuado na empresa Beta Logística, que atua como operador logístico fornecendo serviços de armazenagem, transporte e distribuição a seus clientes. Um destes clientes é uma empresa multinacional da área gráfica que fornece equipamentos, chapas para impressão e produtos químicos que fazem parte de processos gráficos.

Em seu processo de *picking* foi analisada principalmente a produtividade dos operadores de empilhadeira elétrica, visando o melhor dimensionamento possível de mão-de-obra de modo a reduzir custos sem deixar de atender a demanda. Para entender como funciona esta operação foi necessário o levantamento de dados sobre a jornada de trabalho, paradas programadas, tempo médio de separação de pedidos e demanda média.

4.1. Análise do tempo disponível e paradas programadas

Na tabela 1 é apresentada a jornada de trabalho da empresa e na tabela 2 as paradas programadas por operador. A pesquisa focalizou na produtividade na separação de pedidos, sendo considerado nos cálculos apenas os 2 turnos diurnos, pois o terceiro turno (noturno) é destinado apenas a roteirização de carga.

Para se chegar ao número das horas úteis destinadas à separação de materiais, número este que foi utilizado nos cálculos, primeiramente, foi necessário identificar as demais atividades que o operador realizava (paradas programadas) e quanto tempo era exigido para cada uma, ou seja, os momentos em que ele finalizava a separação de material e realizava outras tarefas acessórias.

É importante destacar que a jornada total semanal de trabalho dos operadores era de 44 horas, sendo composta de 36 horas de segunda a quinta-feira e de mais 8 horas da sexta-feira, cujo expediente é reduzido em uma hora.

Tabela 1 – Jornada de trabalho

Jornada de trabalho	
Dias por semana	5 dias
Dias por mês	22 dias
Turnos por dia	3 turnos
Horas por turno (Segunda a quinta-feira)	10 horas
Horas por turno (Sexta-feira)	9 horas
Turno A	Descarregamento - Separação – Carregamento
Turno B	Descarregamento - Separação – Carregamento
Turno C	Roteirização

Fonte: Os autores

Tabela 2 – Paradas programadas por operador

Paradas programadas por turno por operador	
Horário de almoço	1 hora
Tolerâncias de atraso	10 minutos
Troca de baterias da empilhadeira	20 minutos
Armazenagem	1,33 horas
Inventários	1 hora

Carregamento	2,5 horas
Descarregamento	40 minutos

Fonte: Os autores

4.2. Análise do tempo médio de separação de pedidos

O tempo médio de separação de pedidos foi calculado com base nos meses de junho e julho de 2016 por meio da análise de indicadores de desempenho da empresa estudada.

Para cada pedido é anotado no processo impresso a hora de inicio, que é o momento em que o operador começa a separar o material no estoque, e também é anotada a hora de fim, quando todo o material já está separado e é entregue para a área de expedição realizar a preparação do mesmo para carregamento.

É possível visualizar na tabela 3 um exemplo de controle onde os dados de tempos eram alimentados e calculados resultando um tempo médio de 9 minutos por pedido.

Tabela 3 - Tempo médio de separação de pedidos (visualização parcial da tabela).

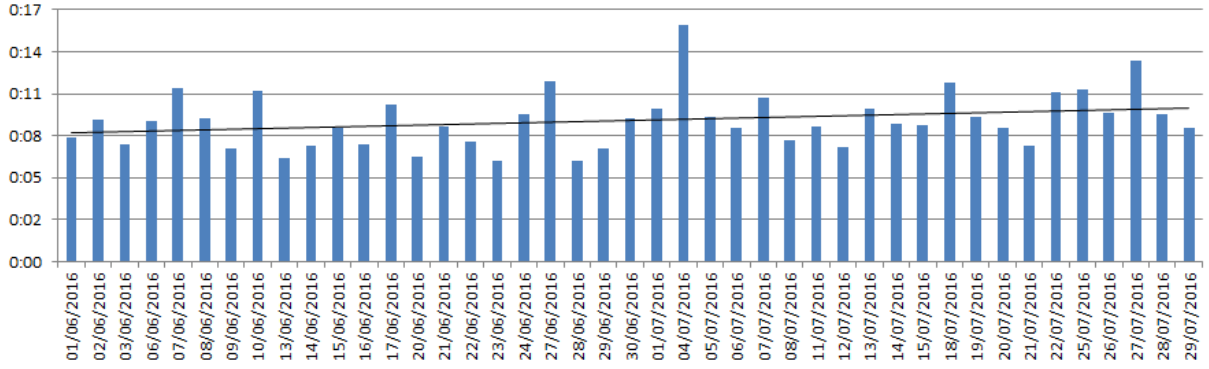
Meses analisados		Junho e Julho de 2016		
Quantidade de pedidos		1896		
Tempo médio de separação		9 Minutos		
Data	Remessa	Inicio	Fim	Tempo Sep.
01/06/2016	16698413	18:07	18:39	0:32
01/06/2016	16697718	20:22	20:50	0:28
01/06/2016	16698419	20:24	20:45	0:21
01/06/2016	16698235	12:36	12:56	0:20
01/06/2016	16698432	21:18	21:36	0:18
01/06/2016	16698434	20:15	20:32	0:17
01/06/2016	16699004	12:32	12:47	0:15
01/06/2016	16698999	12:08	12:22	0:14
01/06/2016	16698224	11:55	12:08	0:13
01/06/2016	16698157	10:25	10:38	0:13
01/06/2016	16698122	10:40	10:52	0:12
01/06/2016	16699049	12:38	12:50	0:12
01/06/2016	16698411	20:36	20:48	0:12
01/06/2016	16698139	15:41	15:52	0:11
01/06/2016	16698349	16:57	17:07	0:10
01/06/2016	16698417	17:43	17:53	0:10
01/06/2016	16698425	20:11	20:21	0:10

01/06/2016	16698412	17:10	17:20	0:10
01/06/2016	16698990	13:35	13:45	0:10
01/06/2016	16698435	18:31	18:40	0:09
01/06/2016	16698301	20:55	21:04	0:09

Fonte: Os autores

Na Figura 3 é demonstrado o tempo médio de separação por dia durante os dois meses analisados, onde se pode perceber que, mesmo existindo algumas variações, os valores estavam próximos da média.

Figura 3 – Tempo médio de separação por dia



Fonte: Os autores

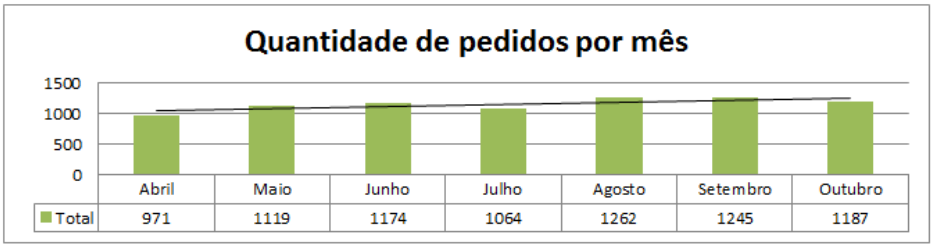
4.3. Análise da demanda média

Por meio da análise de indicadores, que foram elaborados por dados extraídos do sistema, a empresa conseguia ter a visão da demanda mensal, como no exemplo da figura 4, onde foram disponibilizados dados referentes a 7 meses do ano de 2016, sendo de abril a outubro.

É possível observar que a demanda teve um leve aumento conforme se aproximava do final do ano sendo menor no início do ano. Da mesma maneira que o tempo de separação, a demanda de cada mês esteve sempre próxima da sua média que era de 1146 pedidos por mês, sendo que este foi o valor considerado como "volume de produção real" para aplicação da fórmula a ser abordada na seção seguinte.

Figura 4 – Demanda média mensal

Mês	Qtd Remessas
Abril	971
Maio	1119
Junho	1174
Julho	1064
Agosto	1262
Setembro	1245
Outubro	1187
Total Geral	8022
Média	1146



Fonte: Os autores

5. Análise dos resultados

Após o levantamento dos dados, todas as informações foram compiladas com o objetivo de se aplicar as fórmulas propostas para a análise dos resultados. Observa-se que a demanda média mensal foi de 1.146 pedidos por mês e o tempo médio de separação de 9 minutos por pedido.

Quanto à jornada de trabalho, optou-se por realizar a análise da quantidade de horas disponíveis por operador e não por turno, visto que a quantidade de operadores é diferente nos diversos turnos. Desta maneira, apurou-se que o total de horas disponíveis por mês para um operador era de 216 horas, conforme dados apresentados na Figura 5, bem como o total de horas gastas com paradas programadas apurado em 153,93 horas.

Figura 5 – Jornada de trabalho mensal e paradas programadas.

Dados da operação (1 operador)		
Segunda a Quinta-feira	18,00	Dias/Mês
	10,00	Horas/Turno
Sexta-feira	4,00	Dias/Mês
	9,00	Horas/Turno
Total de horas por mês:		216,00
Paradas Programadas (por operador em horas)		
Horário de Almoço		1,00
Tolerâncias de atraso		0,17
Troca de Baterias		0,33
Armazenagem		1,33
Inventários		1,00
Carregamento		2,50
Descarregamento		0,67
Total:		7,00
Total por mês:		153,93

Fonte: Os autores

De acordo com os dados apurados, foi possível chegar aos resultados apresentados na figura 6. É possível observar que o total de pedidos separados em uma hora, por um operador, é de 6,67 pedidos, visto que um pedido leva, em média, 9 minutos para ser separado. Observa-se também que o total de horas úteis (diferença entre o total de horas mensais e paradas programadas) por operador é de 62,07 horas por mês e que a demanda média mensal foi considerada como a capacidade projetada para fins de cálculos da taxa de utilização e de eficiência.

Figura 6 – Resumo de dados mensais.

Pedidos por hora
6,67
Horas por Mês
216,00
Paradas Programadas por Mês (em horas)
153,93
Horas úteis destinadas para separação
62,07
Capacidade do Projeto (pedidos por operador)
1.440,00

Fonte: Os autores

Finalizada a consolidação dos dados, foram aplicadas as fórmulas propostas na figura 1, chegando-se aos resultados de utilização e de eficiência, apontados na tabela 4, em três situações diferentes, considerando a utilização de 2, 3 ou 4 operadores.

Tabela 4 – Resultados de utilização e eficiência.

	2 Operadores	3 Operadores	4 Operadores
Capacidade do projeto	2880	4320	5760
Utilização	40 %	27 %	20 %
Capacidade de separação efetiva	827,64	1241,47	1655,29
Eficiência	138 %	92 %	69 %

Fonte: Os autores

De acordo com os resultados apresentados, é possível verificar que a empresa trabalhava com recursos excedentes ao manter 4 operadores de empilhadeiras em suas atividades de separação de pedidos, haja vista que, com esse quadro de operadores, as taxas de utilização e eficiência registradas eram de 20% e 69%, respectivamente.

Ao passar a manter 3 operadores nestas atividades, foi possível obter uma melhora nos dois índices, passando a operar com 27% de utilização e 92% de eficiência, sendo que, vislumbrando períodos de pico de demanda, resta a possibilidade de utilização de horas-extras.

O estudo ainda mostra que a manutenção de 3 operadores é o número ideal para atendimento à demanda média, visto que uma redução do quadro para 2 operadores não atenderia à necessidade média de separação de 1.440 pedidos por mês.

Por fim, na etapa qualitativa do estudo, com o objetivo de validar as informações apuradas no presente estudo, foi aplicado um questionário ao coordenador da operação analisada.

As respostas do coordenador da operação corroboraram os resultados quantitativos, confirmando a otimização dos recursos decorrente da adequação do quadro de operadores.

De acordo com a suas respostas, o mesmo concorda que havia ociosidade da mão de obra, mas não expressiva, que 3 operadores seriam suficientes para atender a demanda, que a redução do número de operadores não comprometeu a operação, mas o padrão de atendimento diminuiu e que a utilização de modelos matemáticos (cálculo da produtividade) para o dimensionamento da mão de obra é muito importante.

6. Discussão

Com a análise dos resultados apresentados confirma-se a suposição de Pacheco et al. (2012) em que afirmam ser uma atividade complexa o ato de mensurar a capacidade produtiva de uma empresa. No caso em estudo, foi de fundamental a análise dos controles da companhia, no entanto, tais informações não foram suficientes, pois houve a necessidade de pesquisa in loco a fim de se identificar e mensurar todas as tarefas ou ações classificadas como paradas programadas da operação.

A pesquisa também mostra que o conhecimento da capacidade produtiva é de grande importância estratégica para a empresa, tal como afirmaram Santos et al. (2014), uma vez que este conhecimento aplicado à capacidade produtiva de cada operador possibilitou o dimensionamento ideal de mão de obra para a demanda média.

Quanto à construção do presente estudo, os passos adotados seguiram, predominantemente, a forma apontada por Slack, Chambers e Johnston (2002), por meio dos métodos de planejamento e controle da capacidade e medição da demanda e da capacidade, conforme observa-se nos levantamentos de dados apresentados no estudo de caso, que, por sua vez, teve

a característica de estudo apresentada por Gil (2010), ao afirmar que a técnica pode ser utilizada com o intuito de localizar possíveis relações entre variáveis.

7. Considerações finais

Os resultados apresentados no estudo confirmam que a utilização de ferramentas de gestão podem proporcionar ganhos substanciais para as empresas. Os cálculos mostraram-se eficientes para a verificação da capacidade produtiva dos operadores e dimensionamento da quantidade correta do efetivo e o domínio destas informações possibilitará aos gestores uma tomada de decisão mais racional frente às variações de demanda.

No entanto, apesar da aplicação dos cálculos terem se mostrado eficientes, pode-se afirmar que o tamanho da operação da empresa foi um limitador do estudo, visto que uma operação maior poderia trazer uma maior complexidade e outras variantes que enriqueceriam o trabalho.

Neste sentido, estudos futuros poderão aprofundar a análise levando em consideração a possibilidade de aumento expressivo da demanda, relacionando as opções entre manter o quadro de operadores com a utilização de horas-extras ou aumentar o quadro, inibindo a prática do trabalho excedente. Neste sentido, uma análise de planejamento agregado poderia identificar, inclusive, o ponto de equilíbrio entre a manutenção e aumento do quadro de trabalhadores.

REFERÊNCIAS

ADRIANO, F. F. ; RODRIGUES, M. V. ; HOSSN, C. A. ; MOREIRA, M. L. ; TABOSA, C. M.. **Determinação da capacidade produtiva de uma confecção de pequeno porte através do estudo de tempos sob o enfoque da teoria das restrições**. XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2011.

AGUILAR, R.S. Adequação de um sistema de *picking* no armazém de produtos acabados de uma empresa de produtos elétricos. XXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2005.

BARROS, A.J.S.; LEHFELD, N.A.S. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3.ed. São Paulo: Prentice - Hall, 2007.

BORBA, J.V.; GIBBON, A.R.O. **Modelo de custos logísticos**. Revista SINERGIA, v. 14, n. 2, p. 85-98, 2010.

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

GALEANO, Edileuza A.Vital; WANDERLEY, L.A. Produtividade industrial do trabalho e intensidade tecnológica nas regiões do Brasil: Uma análise regional e setorial para o período 1996-2007. Planejamento e políticas públicas, v. 40, p. 67 -106, 2013.

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, I.C.M.; MORAIS, J.M.O.; JUNIOR, F.R.A. **Análise da capacidade produtiva de empresa de refrigerantes através de previsão de demanda baseada em séries temporais**. XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2011.

GONZÁLES, P. A **Logística: Custo total, processo decisório e Tendência Futura.** Revista Contabilidade Finanças - USP, São Paulo, n. 29, p. 26 - 40, 2002.

ILOS **Custos Logísticos no Brasil**. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/custos-logisticos-no-brasil/>. Acesso em: 15/11/2016.

JUNIOR, N.T.; LOPES, A.L.M. **A produtividade em serviços: uma análise à luz da revisão sistemática de literatura**. Revista Produção Online. Revista científica eletrônica de engenharia de produção. v.13, n. 1, p. 318-350, 2013.

LAIDENS, G.; TELES, C.D.; MULLER, C.J. **Avaliação dos Custos Logísticos em Empresas do Setor Alimentício**. Revista Estudos tecnológicos - Vol. 3, n° 2, p. 83-91, 2007.

LUZ, H.R.I.; REIS, D.R. **Gestão de custos logísticos**. V Convibra - Congresso Virtual Brasileiro de Administração, 2008.

MACEDO, M.M. **Gestão da produtividade nas empresas**. Revista Organização Sistêmica, vol.1, nº 1, 2012.

PACHECO, D. A. J.; ANTUNES JUNIOR, A. V. ; LACERDA, D. P. ; GOLDMEYER, D. B. ; GILSA, C. V. . **MODELO DE GERENCIAMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA: INTEGRANDO TEORIA DAS RESTRIÇÕES E O ÍNDICE DE RENDIMENTO OPERACIONAL GLOBAL (IROG)**. Revista Produção Online, v. 12, p. 806-826, 2012.

SANTOS, D. L.; LEITE, H. J. D. ; RASELLA, D. ; LOUREIRO, S. . **Capacidade de Produção e Grau de Utilização do Tomógrafo Computadorizado no SUS**. Cadernos de Saúde Pública (ENSP. Impresso), v. 30, p. 1293-1304, 2014.

SCHAEFER, A. ; ALFLEN JUNIOR, J. ; OLIVEIRA FILHO, C. A. ; ROEDEL, T. . **Inovação tecnológica: melhoria na separação de pedidos em uma indústria de confecções**. Revista da UNIFEBE, v. 14, p. 25-34, 2014..

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

SOUZA, A.G.S.; Chiuka, A.; Barasino, C.A.A.; Rodrigues, E.F.;Kawamoto Junior, L.T.. **Sistemas de automação no processo de separação de pedidos em um armazém: Um estudo de aplicação do voice picking**. XII SEGET. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. 2015.

TROCHE-ESCOBAR, J.A.; CARVALHO, M. S. ; FREIRES, F. G. M.. O uso de tecnologias para o processo de preparação de pedidos: implicações e proposições. Revista Produção Online, , v.15, n. 1, p. 188-212, 2015.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.