



OTIMIZAÇÃO DA CAPACIDADE PRODUTIVA DO SETOR DE ACABAMENTO DE UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO LOCALIZADA EM FORTALEZA-CE

CAMILA DÁFINE DE LIMA - camiladafine@gmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

MARINA ARRUDA ARAÚJO - marina.arruda94@gmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

LARA BARREIRA FERREIRA - lara.barreira@gmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

MAXWEEL VERAS RODRIGUES - maxweelveras@gmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

Área: 1 - GESTÃO DA PRODUÇÃO

Sub-Área: 1.7 - GESTÃO DE PROCESSOS PRODUTIVOS

Resumo: DEVIDO À CRESCENTE COMPETITIVIDADE AS EMPRESAS NECESSITAM TER UM CONTROLE CADA VEZ MAIOR DO SEU PROCESSO PRODUTIVO. PARA SE MANTER NO MERCADO RESTARAM A ELEVAÇÃO DA QUALIDADE DOS PRODUTOS E REDUÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO. PARA SUPRIR ESSA NECESSIDADE SURGE A AVALIAÇÃO E REDIMENSIONAMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA DA EMPRESA, MÉTODO CAPAZ DE GARANTIR QUE HAVERÁ REDUÇÃO DOS DESPERDÍCIOS NO PROCESSO. ESTE ESTUDO OBJETIVOU A AVALIAÇÃO E REDIMENSIONAMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA DO SETOR DE ACABAMENTO DE UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO. PERMITINDO QUE DESSA FORMA SE MAXIMIZE A UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS E VISANDO ATENDER À DEMANDA EXTERNA CRIANDO UM FLUXO DE PRODUÇÃO CONTÍNUO. ESSE TRABALHO UTILIZOU-SE DA ELABORAÇÃO DE CARGA MÁQUINA E MÃO DE OBRA PARA ANALISAR A MÁXIMA CAPACIDADE PRODUTIVA DO SETOR DE ACABAMENTO DA EMPRESA, DA IDENTIFICAÇÃO DOS GARGALOS PRODUTIVOS PARA MOSTRAR QUAIS SERIAM OS PONTOS CRÍTICOS DO PROCESSO, DA REORGANIZAÇÃO DO LAYOUT DO SETOR PARA GARANTIR UM FLUXO CONTÍNUO DAS OPERAÇÕES E DA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS ATRAVÉS DE INDICADOR DE DESEMPENHO. O PRESENTE ESTUDO PERMITIU A REDUÇÃO DO QUADRO DE MÃO DE OBRA E AUMENTO DO VOLUME DE PRODUÇÃO.

Palavras-chaves: CAPACIDADE PRODUTIVA. CARGA MÁQUINA E MÃO DE OBRA. GARGALOS PRODUTIVOS. LAYOUT. MÃO DE OBRA. INDICADOR DE DESEMPENHO.

OPTIMIZATION OF PRODUCTION CAPACITY OF FINISHING SECTOR OF A CONFECTION INDUSTRY LOCATED IN FORTALEZA - CE

Abstract: *DUE TO AN INCREASING COMPETITIVENESS AMONG THE COMPANIES, THEY NEED AN EVER GREATER CONTROL OF THEIR PRODUCTION PROCESS. IN ORDER TO HOLD ON IN THE MARKET, ITS BETTER OPTION IS TO RAISE ITS PRODUCT'S QUALITY AND LOWER THEIR PRODUCTION COSTS. IN ORDER TO MAKE UP THIS NEED, THERE'S AN EVALUATION AND RESIZE PROCESS OF THE COMPANY'S PRODUCTIVE CAPACITY, WHICH IS A METHOD CAPABLE OF ENSURING THE REDUCTION OF THE WASTE DURING THE PROCESS. THIS PAPER WORK AIMS TO EVALUATE AND RESIZE THE PRODUCTIVE CAPACITY OF A CONFECTION COMPANY'S FINISHING SECTOR. THIS WILL MAXIMIZE THE RESOURCES' USE AND ATTEND THE EXTERNAL DEMAND ALLOWING THE CONTINUOUS PRODUCTION FLOW. THIS WORK USED THE LOADING MACHINE AND MANPOWER ELABORATION TO ANALYZE THE MAXIMUM PRODUCTIVE CAPACITY OF THE FINISHING SECTOR, ALSO MADE THE IDENTIFICATION OF THE PRODUCTION'S BOTTLENECK IN ORDER TO EXPOSE WHICH ARE THE PROCESS' CRITICAL POINTS, THE REORGANIZATION OF THIS SECTOR'S LAYOUT IN ORDER TO ENSURE THE CONTINUOUS OPERATION'S FLOW AND THE EVALUATION OF THE RESULTS THROUGH THE PERFORMANCE INDICATOR. THIS PAPER WORK MADE IT POSSIBLE TO REDUCE THE WORKFORCE AND RAISE THE PRODUCTION VOLUME.*

Keyword: *PRODUCTIVE CAPACITY. LOADING MACHINERY AND MANPOWER. PRODUCTION'S BOTTLENECKS. LAYOUT. LABOR. PERFORMANCE INDICATOR.*

1. INTRODUÇÃO

Os últimos anos vêm acompanhados de transformações constantes em vários setores da economia. O desenvolvimento de novas tecnologias tem impactado de maneira incisiva nas organizações, fazendo-as buscar novas metodologias de produção que as tornem mais competitivas e atualizadas.

Segundo Gorini (2000), no ramo da confecção, mesmo com o aprimoramento das máquinas, o trabalho ainda guardou características artesanais, estando a qualidade do produto muito associada à habilidade do trabalhador. A tendência à flexibilização dos processos de produção nos artigos que envolvem moda e design incentivou a permanência dos pequenos produtores, que podiam atuar como subcontratados de empresas maiores, na fabricação de pequenos lotes, ou realizando apenas serviços específicos, como costura ou bordados, que envolvem grande participação de mão de obra.

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (2015), o Brasil está entre os oito maiores mercados consumidores de vestuário, cama mesa e banho do mundo e é o que mais cresceu nos últimos anos.

Com isso, este estudo tem como objetivo avaliar e redimensionar o setor de acabamento de uma indústria de confecção localizada em Fortaleza, visando a otimização da capacidade produtiva e a melhoria do fluxo dos processos dentro do setor, de forma que atenda à demanda interna da empresa.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A cadeia têxtil e de vestuário é extensa e composta por diversos setores industriais, desde setores base que se apresentam como fornecedores até setores comerciais (Figura 1).

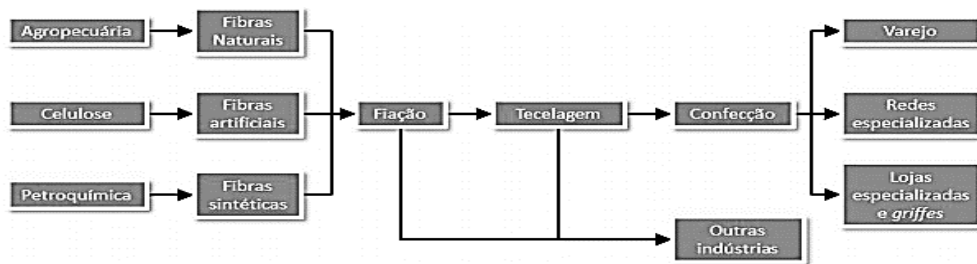


FIGURA 1-Cadeia produtiva têxtil e de vestuário. Fonte: MOREIRA (2003, p. 13).

Moreira (2003) acrescenta que a indústria da confecção, com base no conhecimento e informações sobre a moda e suas tendências, confecciona peças de vestuário a partir dos tecidos provenientes da tecelagem, que apresenta-se como elo anterior da cadeia. Por último, as empresas voltadas para o comércio se encarregam de comercializar o produto final.

De acordo com Mendes (2003) a cadeia produtiva de confecção, além de ser segmentada, pode ser “terceirizada”. A matriz da empresa pode permanecer em uma determinada localização enquanto parte da produção pode realizada por fornecedores ou facionistas, que, na grande maioria, são empresas de micro e pequeno porte.

Para Biermann (2007) o processo produtivo para confecções é uma sequência de atividades que se inicia no planejamento da coleção e desenvolvimento do produto, passando por toda a produção, acabamento e embalagem, seguindo até a expedição.

Conseguir estabelecer o equilíbrio entre o nível ótimo de produção e a demanda preestabelecida é fundamental para a eficiência da empresa. Conceitualmente Yu-Lee (2002) explica que gestão da capacidade de uma organização é uma das atividades mais subestimadas e, portanto, mal executada na gestão organizacional. A capacidade de uma organização representa a sua habilidade de realizar trabalho.

Corrêa (2012) define que as medidas de produtividade em uma organização podem ser estabelecidas de forma setorial ou local, subdividindo a avaliação produtiva através dos setores da empresa, ou de forma global, considerando todos os setores e abrangendo dessa forma a organização como um todo.

Além disso, para que ocorra um fluxo contínuo dentro de um setor produtivo é necessário que o sistema de produção funcione de forma sincronizada. Entretanto, é possível que sejam encontrados obstáculos nos processos produtivos que reduzem o seu desempenho. Esta restrição de menor capacidade produtiva é o gargalo, que impede a empresa de atingir plenamente seus objetivos.

Goldratt (2002) estabelece que toda empresa é formada por um conjunto de elementos relacionados e com uma meta em comum. A restrição do sistema deve ser definida como qualquer coisa que impeça um sistema de atingir um maior desempenho, que limite o fluxo produtivo, dificultando que a sua meta seja atingida.

Para auxiliar na organização e relacionamento dos recursos produtivos, faz-se necessário, também, uma análise de layout.

De acordo com Borges (2001), o arranjo físico em um processo produtivo preocupa-se com a localização dos recursos de transformação. Assim, definir o arranjo físico é decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e mão de obra. Cada tipo de arranjo físico apresenta características peculiares que devem ser consideradas e bem analisadas para que o resultado após a implantação do layout seja satisfatório.

Por fim, para se manter a competitividade da empresa, é necessário a avaliação do desempenho dessa.

Segundo Miranda e Miranda (2006, p. 1) a partir de uma “melhor estruturação e formatação da medição de desempenho, a empresa é capaz de obter informações mais acuradas para planejar, executar e controlar suas atividades.”.

3. METODOLOGIA DO ESTUDO

O método proposto foi dividido em oito etapas a fim de facilitar o entendimento e a aplicação do estudo de caso.

Na primeira etapa, o processo produtivo do setor de acabamento será estudado e analisado, destacando-se suas peculiaridades através de uma explanação acerca das atividades desenvolvidas no setor descrito a partir do mapeamento de processos.

Na segunda etapa, será analisado o layout do setor assim como os possíveis pontos críticos ocasionados no fluxo do processo devido ao arranjo físico existente e, posteriormente, citadas as melhorias que podem ser feitas.

A terceira etapa mostra a elaboração de carga máquina e mão de obra que relaciona tempos operacionais, quantidades de peças a serem produzidas, quantidade de mão de obra, quantidade de maquinário, prazo da coleção e minutos disponíveis por dia.

A quarta etapa apresenta a capacidade máxima produtiva do setor, de acordo com a eficiência exigida pela empresa, através da avaliação das informações geradas pela carga máquina e mão de obra.

Na quinta etapa, serão analisados os possíveis gargalos do processo produtivo, tendo por base a capacidade máxima produtiva, proveniente da carga de máquinas e mão de obra, bem como possíveis melhorias que podem ser realizadas.

Na sexta etapa, serão apresentadas todas as alterações necessárias para otimização da capacidade produtiva do setor, a partir da avaliação das cinco primeiras etapas. Na sétima etapa,

dar-se-á início a aplicação do projeto, onde serão realizadas as alterações necessárias no arranjo físico, na quantidade de mão de obra, maquinário e nos turnos necessários para atender a demanda interna da empresa.

A oitava e última etapa traz a avaliação dos resultados através de indicador de desempenho verificando se as melhorias propostas foram realmente alcançadas, após a conclusão das sete primeiras etapas citadas anteriormente.

4. ESTUDO DE CASO

4.1. Análise

A aplicação do método seguirá a sequência de etapas proposta no mesmo para auxiliar em uma melhor compreensão de sua realização. É importante frisar que cada etapa aplicada do método foi analisada, avaliada e validada pelos responsáveis pelo processo produtivo da empresa.

A primeira etapa definida foi a descrição do processo produtivo. O processo de acabamento é última etapa que pode ser realizada para produção da peça. Entretanto, dentro do macro processo existem atividades de acabamento que subdividem o setor e o processo como um todo.

O processo de acabamento utilizado na empresa foi detalhado através do mapeamento das suas atividades. Entretanto, os processos necessários para acabamento das peças podem se comportar de forma muito dinâmica, apresentando uma série de possibilidades de operações a serem realizadas para obtenção do produto final.

Cada uma destas etapas do processo foi esquematizada em um fluxograma:

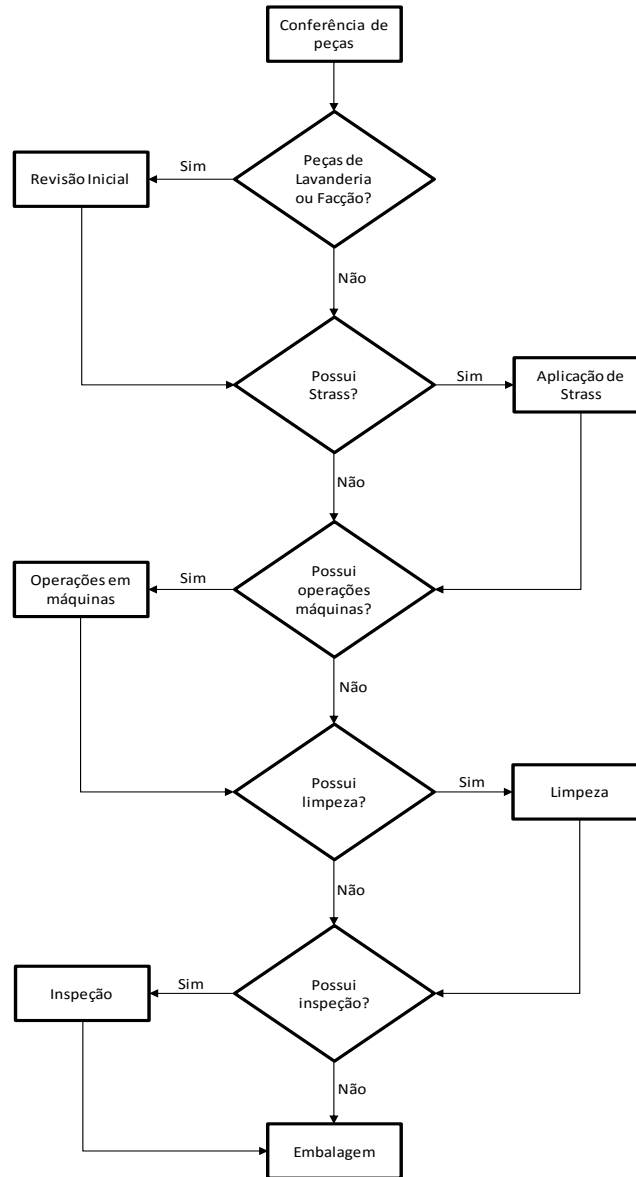


FIGURA 2 – Fluxograma das atividades realizadas no setor de acabamento. Fonte: Autoria própria.

Todas as etapas definidas no mapeamento de processos foram analisadas individualmente para saber o tipo de maquinário, os tempos operacionais que são específicos de cada operação e, ainda, a possibilidade de visualizar possíveis fragilidades.

A segunda etapa constitui-se em analisar o layout da área de acabamento. A organização do layout é feita em uma área de aproximadamente 340m², em que os colaboradores são acolhidos em dois turnos distintos, apresentando o setor subdividido em nove regiões mostradas na figura abaixo:

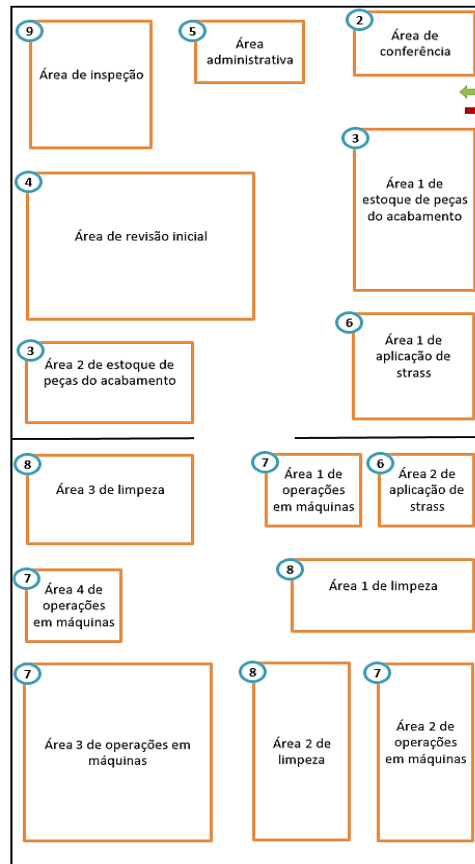


FIGURA 3 – Layout inicial do setor de acabamento. Fonte: Autoria própria.

A partir do layout é possível verificar que o fluxo do processo produtivo pode apresentar certas fragilidades para atender de forma eficiente a necessidade da empresa, devido à disposição das regiões dentro do setor de acabamento.

De acordo com a avaliação da localização das áreas produtivas e a partir da análise das regiões dentro do setor de acabamento, é possível perceber a necessidade de estabelecer espaços mais homogêneos para facilitar a realização das atividades e o entendimento do fluxo de produção dentro do setor.

Além disso, é fundamental a realização de algumas alterações no layout, dimensionando-se as áreas produtivas de acordo com a necessidade de produção, estabelecendo um arranjo físico por processos funcionando de forma mais eficiente.

A terceira etapa se inicia de acordo com a descrição do método apresentado anteriormente. Esta etapa descreve a elaboração da carga de máquinas e mão de obra necessária para o dimensionamento do setor de acabamento.

Segundo a gestão da área, a coleção verão 2016 deverá apresentar o seguinte comportamento para o setor de acabamento:

TABELA 1 – Informações sobre a coleção verão 2016.

Informações da coleção Verão 2016 - Acabamento	
Duração da produção	Aproximadamente 79 dias (2 turnos) Aproximadamente 75 dias (turno comercial)
Volume total de peças	Aproximadamente 1.300.000 peças

Fonte: Empresa em estudo

A seguir, serão apresentados os dados específicos para cada tipo de produto onde todas as informações foram reunidas em uma planilha eletrônica para facilitar o estudo. A planilha está subdividida em oito colunas, com as nomenclaturas apresentadas abaixo:

- produto: mostra todos os produtos da coleção representados por um código elaborado pela empresa;
- desc_setor: apresenta o setor onde a operação será realizada;
- desc_operacao: apresenta todas as operações que serão realizadas, específicas para cada tipo de produto;
- desc_maquina: mostra a descrição do maquinário onde a operação deverá ser executada;
- tempo: apresenta o tempo preestabelecido para realização da operação;
- desc_coleção: mostra a coleção em estudo;
- qtde: apresenta a quantidade de peças de cada produto, projetadas para toda coleção;
- tempo x qtde: multiplica o tempo pela quantidade projetada para definir futuramente o tempo total demandado para cada tipo de operação.

PRODUTO	DESC_SETOR	DESC_OPERACAO	DESC_MAQUINA	TEMPO	DESC_COLECAO	QTDE	TEMPOXQTDE
54451	ACABAMENTO	LIMPAR PASSANTES 5	MANUAL	0,46	VERÃO 2016	948	436,08
14404.2	ACABAMENTO	PREGAR BOTÃO (2)	BOTONEIRA	0,26	VERÃO 2016	1378	358,28
14371.2	ACABAMENTO	REVISAR 2ª REVISÃO	REVISÃO MANUAL	1,25	VERÃO 2016	1854	1854
24454	ACABAMENTO	PREGAR LAÇO	RETA DE 1 AGULHA	0,55	VERÃO 2016	1014	354,9
14366.2	ACABAMENTO	PREGAR PLAQUINHA	MÁQUINA ZIE	0,36	VERÃO 2016	2886	1038,96
24440.2	ACABAMENTO	TRAVETAR TAG CÓS	TRAVETE	0,14	VERÃO 2016	1296	181,44
74414.2	ACABAMENTO	APLICAR STRASS	PRENSA TÉRMICA	1,82	VERÃO 2016	2220	2220

FIGURA 4– Fragmento da planilha eletrônica de dados para cada tipo de produto. Fonte: Autoria própria.

As informações apresentadas na Tabela 1 são de grande importância, pois a partir desses dados pode-se perceber que para atender à demanda o setor precisará produzir em média

16.456peças/dia para o setor funcionando em dois turnos e 17.334peças/dia para o setor funcionando em turno comercial.

A partir dos dados da planilha eletrônica mostrada na Figura 19,foi possível encontrar o tempo médio ponderado da coleção através da relação entre os minutos necessários para cada operação e a quantidade de peças correspondentes àquela operação, resultando em 1,47minutos/peça.

De forma simultânea, é realizado o levantamento dos dados específicos do funcionamento do setor de acabamento que opera em dois turnos de 420 minutos para cada turno. Os dados apresentados são referentes a quantidade de mão de obra e maquinário disponíveis e a quantidade total de minutos disponíveis no setor.

O setor de acabamento conta com um quadro de mão de obra formado por 124 operadores divididos em dois turnos. A distribuição do maquinário e da mão de obra no setor é feita da seguinte forma:

DADOS	Botoneira	Caseadeira	Manual	Zie	Pressão rebite	Reta	Travete	Revisão	Prensa térmica	Inspeção
Quantidade de maquinário de mão de obra	3	1	20	3	3	5	2	12	5	3
Quantidade de turnos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Minutos / turno	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
Minutos disponíveis / dia a 100%	2.520	840	16.800	2.520	2.520	4.200	1.680	10.080	4.200	2.520

FIGURA 5– Fragmento da distribuição de maquinário e mão de obra. Fonte: Autoria própria.

Com base nessas informações, o setor apresentará o seguinte comportamento:

TABELA 2 – Resumo da capacidade disponível do setor de acabamento.

Capacidade do setor	
Minutos disponíveis por dia	47.880,00 min/dia
Minutos disponíveis para os 79 dias da coleção verão 2016	3.782.520,00 min/coleção

Fonte: Autoria própria.

Em resumo, a necessidade diária de produção para atender a coleção verão 2016 é de aproximadamente 24.189,87minutos/dia e a capacidade de produção do setor de acabamento é de aproximadamente 47.880,00minutos/dia. Com isso, pode-se perceber que a capacidade instalada é quase duas vezes maior que a necessidade de produção.

Após determinação da capacidade do setor e validação das informações pela gestão da área, será possível analisar a existência de possíveis no processo produtivo.

A partir das informações fornecidas pela análise da capacidade produtiva é possível perceber que o setor apresenta áreas que podem se comportar de forma ociosa ou de superprodução, como as de operações em maquinário: botoneira, caseadeira, reta, dentre outras. Entretanto, o processo de inspeção, que representa a etapa final das operações realizadas no setor, apresenta-se como gargalo, pois a capacidade instalada com eficiência mínima de 70% mostra-se inferior a necessidade de produção, pois a quantidade de minutos por dia disponíveis com essa eficiência é 1764 e os minutos necessário por dia seriam 2100,37.

4.2. Alterações propostas

Com base na possibilidade do setor de acabamento trabalhar de forma sincronizada ao setor de costura e a partir dos resultados obtidos na avaliação da capacidade produtiva, ficou determinada a aprovação da mudança no funcionamento do setor de dois turnos para comercial.

As alterações realizadas no layout começarão pela ampliação da área de ocupação, saindo de 340m² para 442m² (Figura 6). Tal crescimento será possível devido a um espaço ocioso ao lado do setor.

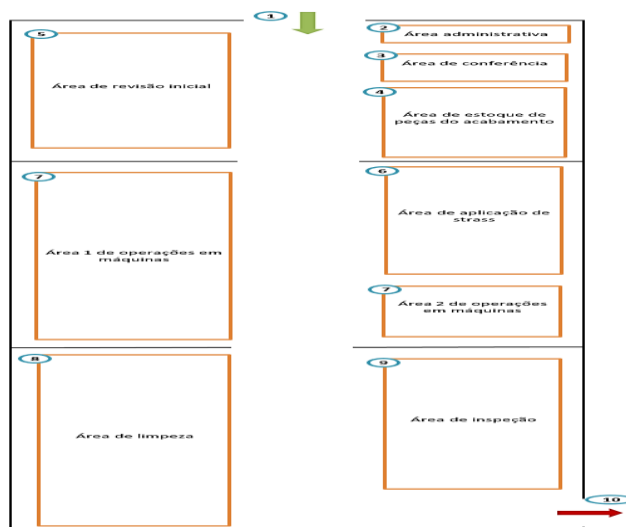


FIGURA 6 – Comparativo 2 turnos e comercial. Fonte: Autoria própria.

Com o novo layout, a partir de avaliações na carga de máquinas e mão de obra, foi percebido que a quantidade de maquinário existente atenderá de forma satisfatória a necessidade de produção de acordo com a eficiência mínima exigida com o setor operando em turno comercial.

A partir desta redução, a carga de máquinas apresentou uma distribuição mais uniforme de forma a atender à necessidade de produção com a eficiência mínima exigida.

4.3 Execução e Resultados

O projeto foi executado pela gestão da área, com base em todas as alterações previstas e no dia primeiro de junho de 2015 o setor de acabamento começou a funcionar no turno comercial. A figura 8 apresenta o desempenho do funcionamento do setor operando em 2 turnos:

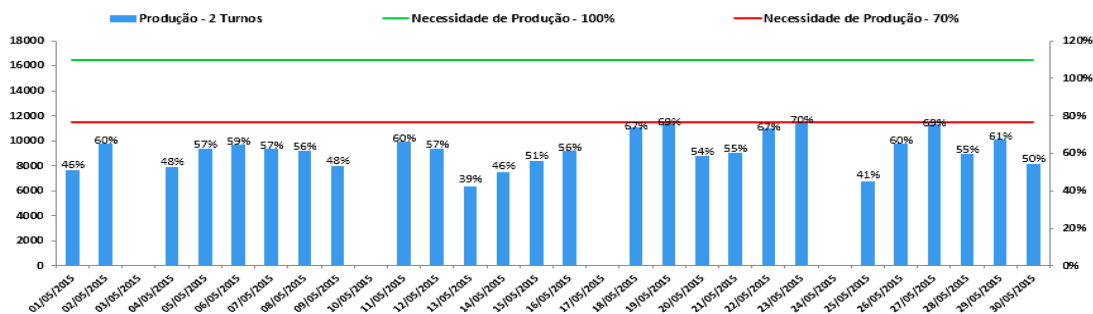


FIGURA 8 – Eficiência do setor no atendimento à demanda – 2 turnos. Fonte: Autoria própria.

A partir dos resultados apresentados, pode-se perceber que o setor de acabamento atendia sua demanda com uma eficiência média de 56%, funcionando com um quadro de 124 operadores. Essa eficiência estava muito abaixo da eficiência de 70%, a mínima exigida pela empresa, ocorrendo atrasos no prazo de entrega dos produtos para o cliente externo.

A seguir, será apresentado o desempenho do setor para os dois primeiros meses, junho e julho de 2015, após a execução do projeto:

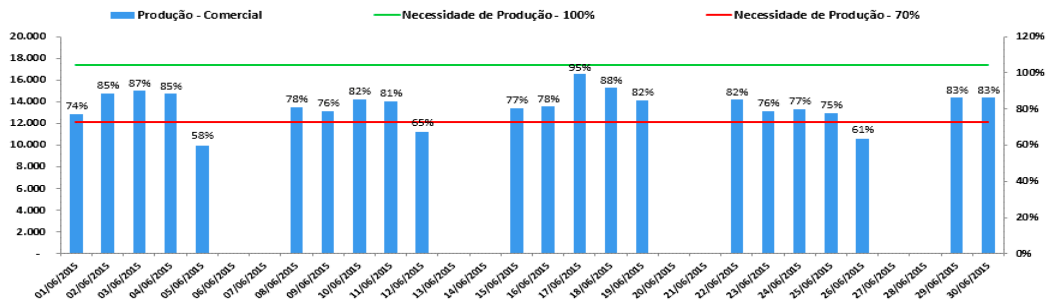


FIGURA 9 – Eficiência do setor no atendimento à demanda – Comercial (junho 2015). Fonte: Autoria própria.

O funcionamento do setor durante o mês de junho de 2015, conforme apresentado no gráfico acima, mostrou uma eficiência média de 79% em relação ao atendimento à demanda.

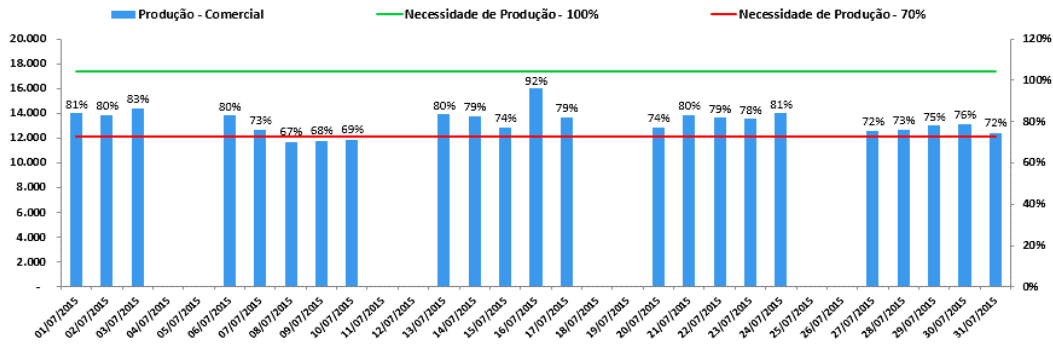


FIGURA 10 – Eficiência do setor no atendimento à demanda – Comercial (julho 2015). Fonte: Autoria própria.

Para o mês de julho de 2015, o setor de acabamento apresentou uma eficiência média de 77% em relação ao atendimento à demanda exigida.

Além disso, foi informado pelo setor de custos da empresa que a economia mensal gerada para o setor de acabamento após execução do projeto foi de aproximadamente R\$ 76.000,00.

5. CONCLUSÕES

O presente estudo, através da análise dos indicadores de desempenho estabelecidos, justificou a implantação do turno comercial e da redução do quadro de mão de obra de 124 para 76 operadores. Estas mudanças, com o auxílio das melhorias realizadas no layout e no fluxo de produção, trouxeram um aumento da capacidade produtiva do setor melhorando a eficiência de atendimento a demanda de 56% para 78% em média, além da redução de aproximadamente R\$76.000,00 nos custos mensais. A capacidade máxima produtiva do setor foi encontrada, além de identificados os gargalos de produção.

Ao fim da análise do layout, foi possível detectar os problemas ocasionados no fluxo de produção, bem como as possíveis ações que poderiam ser realizadas para evitar contra fluxos, deixando o processo fluir de forma mais sequenciada. Com isso, foi possível verificar a melhoria da eficiência obtida após realização do estudo, podendo-se constatar que o método elaborado

pode ser utilizado para qualquer setor produtivo da empresa, realizando apenas adaptações para suas particularidades.

Portanto, os objetivos do estudo foram cumpridos, o método proposto se mostrou eficiente e sua importância para a empresa em estudo ficou clara a partir dos resultados encontrados. Melhorias ainda podem ser realizadas no método proposto, de forma que as empresas do ramo de confecção possam obter máxima eficiência do setor produtivo.

6. REFERÊNCIAS

- BIERMANN, M. J. E. Gestão do processo produtivo. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2007.
- BORGES, F. Q. Layout. Disponível em: <http://www.uff.br/sta/textos/ar021.pdf>. Acesso em: 19 dezembro de 2015
- CORREA, H. L. Administração da produção e operações – manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2012.
- GOLDRATT, E.; FOX, J. A meta. São Paulo: Nobel, 2002.
- GORINI, A. P. F. Panorama do setor têxtil no Brasil e no mundo: reestruturação e perspectivas. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, 2000.
- MARTINS, R. F. Novas tecnologias e organização do trabalho no setor têxtil: uma avaliação do Programa de Financiamentos do BNDES. Rio de Janeiro, 1998.
- MENDES, S. M. F. Filiais brasileiras na rede mundial do setor têxtil: análise de algumas empresas industriais globalizadas a partir da gama de produtos, das etapas produtivas e das funções corporativas. Relatório de atividades final CNPq. Araraquara, 2003.
- MIRANDA, R. A. M.; MIRANDA, C. S. Desenvolvimento de um modelo de dimensionamento do suporte da medição de desempenho para o processo de melhoria contínua: um exemplo de classificação de empresas certificadas ISO 9001. In: XXX EnANPAD Encontro Científico de Administração. Salvador: EnANPAD, 2006.
- MOREIRA, D. A. Administração da produção e operações. São Paulo: Pioneira, 1993.
- YU-LEE, R.T. Essentials of Capacity Management. Wiley; 1st edition, 2002.