



**APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DE GESTÃO DA PRODUÇÃO DE MANEIRA
ESTRATÉGICA PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA ÓRTESE
FUNCIONAL**

**APPLICATION OF PRODUCTION MANAGEMENT CONCEPTS IN A
STRATEGIC MANNER FOR THE DEVELOPMENT OF A FUNCTIONAL
ORGANIZATION**

Bruno Lopes Francisco¹

Daniel de Albuquerque Galdeano Tesser²

Giovane Favareto Tavares³

Glauca Silva Maioli⁴

Mariana Pinto Nogara⁵

Renan Fernando de Araujo Assis⁶

Márcia Maria Teresa Baptistella⁷

Sergio Ricardo Mazini⁸

Priscilla Aparecida Vieira de Moraes⁹

Sueli Souza Leite¹⁰

Rangel Ferreira do Nascimento¹¹

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Graduando em Engenharia de Produção, Centro Universitário Toledo Araçatuba, 2017.

⁷ Mestre em Engenharia de Produção, UNIP, 2001.

⁸ Mestre em Engenharia de Produção, UNESP, 2011.

⁹ Mestre em Engenharia de Produção, UNINOVE, 2013.

¹⁰ Mestre em Engenharia Mecânica, UNESP, 2016.

¹¹ Doutor em Engenharia Mecânica, UNICAMP, 2009.

RESUMO: As ferramentas oferecidas na Gestão da Produção são úteis para todo tipo de atividade que praticasse. O projeto integrador traz como objetivo integrar essas ferramentas à fabricação de uma órtese funcional que será destinada a pacientes que sofreram algum trauma. Este artigo aborda os conceitos de Gestão da Produção, exemplificados através de revisão bibliográfica, e o processo de fabricação de uma órtese, bem como todas as etapas para sua construção.

Palavra-chave: Gestão; Órtese; Estratégia.

ABSTRACT: The tools offered in Production Management are useful for all types of activities that you practice. The integrative project aims to integrate these tools into the fabrication of a functional orthosis that will be intended for patients who have suffered trauma. This article deals with the concepts of Production Management, exemplified through bibliographic review, and the process of manufacturing a bracing, as well as all steps for its construction.

Keyword: Management; Orthosis; Strategy.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Carvalho (2013), órtese pode ser definido como um dispositivo externo aplicado ao corpo para auxiliar nos aspectos funcionais ou estruturais do sistema neuro musculoesquelético. De uma maneira geral a utilização das órteses será “para tratar problemas resultantes de lesões, doenças, defeitos congênitos ou processo de envelhecimento” (RODRIGUES; CAVALCANTI; GALVÃO, 2007, p. 435).

Com a colaboração do curso de Fisioterapia foi realizado um projeto para desenvolver um modelo de órtese para punho, o qual irá auxiliar pacientes que frequentam a clínica de fisioterapia da faculdade Unitoledo, e que necessitam de tratamentos de reabilitação funcional acometido por algum trauma.

Para os alunos de Fisioterapia a órtese será fundamental para suportar, controlar e corrigir deformidades adequando os desvios e contraturas articulares dos pacientes, aumentando assim a mobilidade do membro afetado, com o intuito de não agravar a situação do paciente que estará recebendo tal tratamento terapêutico.

Segundo Carvalho (2013, p. 317) “as órteses para punho e dedos são utilizadas em situações terapêuticas, como na dor, instabilidade na estrutura anatômica, na limitação da amplitude articular ativa ou passiva, na presença de edema e em retrações cutâneas”.

De acordo com Recuperarte (2017) para a confecção da órtese existem considerações anatômicas que devem ser respeitadas, como exemplo, as estruturas ósseas, os arcos e as pregas palmares, nervos e ligamentos. As articulações nunca devem ser totalmente imobilizadas sem a necessidade, para que não tenha limitação na função da mão.

No decorrer da construção da órtese foram utilizados conceitos sobre Gestão da Produção que tem como objetivo definir metas, utilizar ferramentas e medidas necessárias para alcançá-las através de um planejamento. A verificação, aplicação, controle e conhecimento dos resultados agrega muitos benefícios na produção de qualquer projeto.

Pode-se dizer que a gestão da produção é, acima de tudo, um assunto prático que trata de problemas reais, pois tudo o que se veste, o que se come, e o que se utiliza passa de alguma maneira por um processo produtivo em busca de promover produtos, serviços e processos que satisfará às necessidades dos consumidores (SLACK et al., 1997).

A primeira responsabilidade de qualquer equipe de administração da produção é entender quais são os objetivos organizacionais, simplificando em termos de implicações para o objetivo de desempenho específico como: custos, qualidade, confiabilidade, prazo de entrega, flexibilidade, inovação e produtividade (SLACK et al., 1997).

Uma das ferramentas mais evidente em uma operação produtiva seria em definir o arranjo físico e decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e funcionários da produção.

Gurgel (2003) define arranjo físico como sendo a arte e a ciência de se converter os elementos complexos e inter-relacionados da organização da manufatura e facilidades físicas em uma estrutura capaz de atingir os objetivos da empresa pela otimização entre a geração de custos e a geração de lucros.

Sendo assim, torna-se uma ferramenta importante para o desenvolvimento de qualquer projeto, pois ela pode determinar se um projeto pode ou não se tornar viável de forma que possa ser fabricado com facilidade, agilidade, pouco prováveis de erros durante sua produção e seus custos sejam minimizados.

2. OBJETIVOS

Criar uma órtese funcional de mão para imobilizar o punho, favorecendo pacientes que necessitam de reabilitação por terem sofrido algum tipo de trauma na mão, possibilitando uma recuperação rápida e adequada, de acordo com as necessidades de cada quadro clínico diagnosticado.

Para confeccionar a órtese foi preciso considerar as especificações técnicas da mesma, para que o produto obtenha aceitação e certificação dos médicos e pacientes, seja eficiente no tratamento, confortável no uso, de fácil colocação e ajuste, assim como livre de pontos de pressão e de fácil manutenção para limpeza e boa qualidade.

Integrar conceitos de Gestão da Produção na construção da órtese, levando em consideração o planejamento, a programação, o arranjo físico, e os procedimentos para a produção, para assim obter resultados benéficos no decorrer até o final do seu desenvolvimento. Para tanto, algumas disciplinas aprendidas ao decorrer do curso, mais algumas matérias do sexto Semestre de Engenharia de Produção participou o projeto integrador, no qual teve participação direta dos alunos do sexto Semestre de Fisioterapia, que contribuíram com informações pontuais e gerais dos consumidores finais, para desenvolver o projeto com menor probabilidade de erros e maior aceitação.

3. JUSTIFICATIVA

O projeto integrador tem como finalidade atender a comunidade que recebe tratamento fisioterapêutico na clínica da Unitoledo, além de integrar aos alunos do curso de Engenharia de Produção conceitos práticos da elaboração de um produto, desde a construção de um protótipo, oficialização do modelo, gestão de estoque e produção, entrega do produto, além de *feedback* dos clientes.

Os pacientes que irão utilizar a órtese funcional apresentam quadros de algum trauma que cause desvio dos movimentos das mãos. Segundo Recuperarte (2017), entre as muitas vantagens, as órteses proporcionam tratamentos menos dolorosos, mais modernos e com períodos de recuperação muitas vezes mais curtos, possibilitando um retorno mais rápido às atividades de vida diária.

4. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste artigo, a metodologia foi dividida em duas etapas, inicializando com uma revisão bibliográfica, que consiste em apresentar uma seleção de outros estudos e/ou observações já feitas com relação ao problema investigado (BUFREM, 2010), buscando conceitos em periódicos, livros, artigos científicos e estudo de caso sobre Gestão da Produção e seus processos produtivos, arranjo físico e programação da produção, assim como sobre as órteses e suas especificidades.

A segunda etapa utilizou-se experimentação laboratorial para a elaboração de uma órtese funcional dinâmica que seria produzida a princípio de acordo com um modelo encontrado em pesquisas, porém os alunos da Fisioterapia sugeriram que fosse feita uma órtese a partir de um modelo disponibilizado por eles nas dependências na faculdade, nos laboratórios de Engenharia.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Gestão da Produção e PCP (Planejamento e Controle da Produção)

Atualmente, o mundo está cercado de Gestão de Produção. Erroneamente, associa-se a Gestão de Produção à apenas chão de fábrica, porém ela está presente também em bancos, aeroportos, em todo o tipo de serviço prestado. Segundo Rentes (2011), um dos registros mais antigos sobre administração da produção são dos Monges suméricos em 5000 A.C, onde os mesmos contabilizavam os estoques, empréstimos e impostos decorrentes de suas transações comerciais.

Voltando para a área fabril, para ter-se uma boa gestão da produção é necessário ter conhecimento sobre todo o processo produtivo que envolve o produto, desde o conceito do produto que será comercializado baseado na estratégia definida pela empresa, o recebimento das informações para a confecção até o movimento que o mesmo irá fazer dentro da empresa a definição do layout mais adequado às características do processo produtivo. Qualquer operação produtiva requer planos e controle, mesmo que o grau de formalidade e os detalhes possam variar (SLACK; JONES; JOHNSTON, 2002).

O sistema de planejamento e controle de produção ou PCP é o cerne dos processos produtivos e o elo que mantém os vários recursos inerentes à produtividade trabalhando como um sistema integrado e coeso, considerando pessoas, equipamentos, materiais,

espaço de armazenagem, entre outros, com o objetivo básico de planejar e controlar o processo de manufatura em todos os seus níveis (GIANESI; CORRÊA; CAON, 1997).

Segundo Skinner (1969, p. 136) estratégia pode ser definida como “um conjunto de planos e políticas que a empresa utiliza para obter vantagens sobre seus concorrentes”, a qual está sempre presente no PCP. Porém, formular uma estratégia de produção não é simples, pois muitos elementos a cerca. De acordo com Santos e Batalha (2010), o PCP é um dos pontos que precisa ser mais explorado em empresas organizadas em arranjos produtivos, pois raramente existem gargalos no processo produtivo com o PCP bem remanejado.

O PCP pode ser considerado como o cérebro da empresa, pois ele é responsável por receber pedidos e designar as tarefas para todos os setores, tomando decisões estratégicas para melhor atender as solicitações comerciais. Esse conceito tem a ideia de que o sistema PCP torna eficazes alguns dos custos e benefícios associados a ele, além disso, a tarefa essencial do sistema de PCP é gerenciar com eficiência o fluxo de material, seu ponto de compra e responder às necessidades do cliente, utilizando a capacidade dos fornecedores, da estrutura interna e, em alguns casos, dos próprios clientes, para atender a suas demandas. O PCP atua antes, durante e depois do processo produtivo, através da programação de materiais, máquina, pessoas e estoque. Durante e depois, controlando o funcionamento do processo produtivo para que este ocorra conforme o desejado e planejado.

5.2 Processo de fabricação da órtese

O processo de fabricação foi iniciado com a escolha do material, que é uma das mais importantes etapas de todo o processo, pois assim foi possível a identificação do material mais adequado, com melhor qualidade, conforto e maior resistência e melhor adequabilidade a cada usuário. Essa escolha também impacta diretamente nos custos produtivos de fabricação, logística, armazenagem e satisfação dos clientes.

A órtese foi confeccionada em tecido sintético com filme PU e forro bidim pensando em trazer conforto ideal para o paciente que irá utilizá-la, visto que o forro bidim tem alto poder de permeabilidade, possibilitando assim a passagem rápida de transpiração, e o filme PU possui boa resistência e é suave ao toque que irá proporcionar um conforto ou utiliza-la. Para dar imobilidade necessária foi fabricada uma tala para fixação do punho, feita de acrílico, que por sua vez se destacam entre demais materiais graças às suas

qualidades e propriedades excepcionais, que o tornam responsáveis pela ampla variedade de aplicações – desde os materiais da construção, como: coberturas, domos, barreiras acústicas, parapeitos de sacadas, passando por artigos domésticos e de decoração, e até nos produtos de comunicação visual, entre eles: displays, luminosos, fachadas, brindes, etc. O acrílico também pode ser aplicado nas indústrias automotivas, aérea e náutica. Por suas características é possível moldá-lo com qualidade aplicando baixas temperaturas e tensões que torna a produção mais barata. Sua angulação foi analisada e validada pelos alunos do curso da Fisioterapia juntamente com o professor responsável pela área.

A confecção da tala foi realizada no Laboratório de Práticas Produtivas 2, e seguiu as seguintes etapas: o material Acrílico transparente foi cortado nas seguintes dimensões: 16 centímetros de comprimento por 3 centímetros de largura, em uma Serra Tico-Tico [1]. Em seguida fez-se o acabamento da peça usando o Esmeril [2]. Para dar formato a peça, aqueceu-se com um Secador industrial, juntamente com o molde de aço até atingir a angulação ideal. Após a peça obter o formato desejado, resfriou-se em um balde de água fria, ocasionando o choque térmico do material, para obter as angulações desejadas permanentemente na peça. As etapas descritas podem ser vistas, na Figura 1 a seguir.

<p>[1] – Corte com Serra Tico-Tico</p> 	<p>[2] – Lixamento com Esmeril</p> 
<p>[3] – Aquecimento do molde e da tala com o secador industrial</p>	<p>[4] – Choque térmico da tala</p>

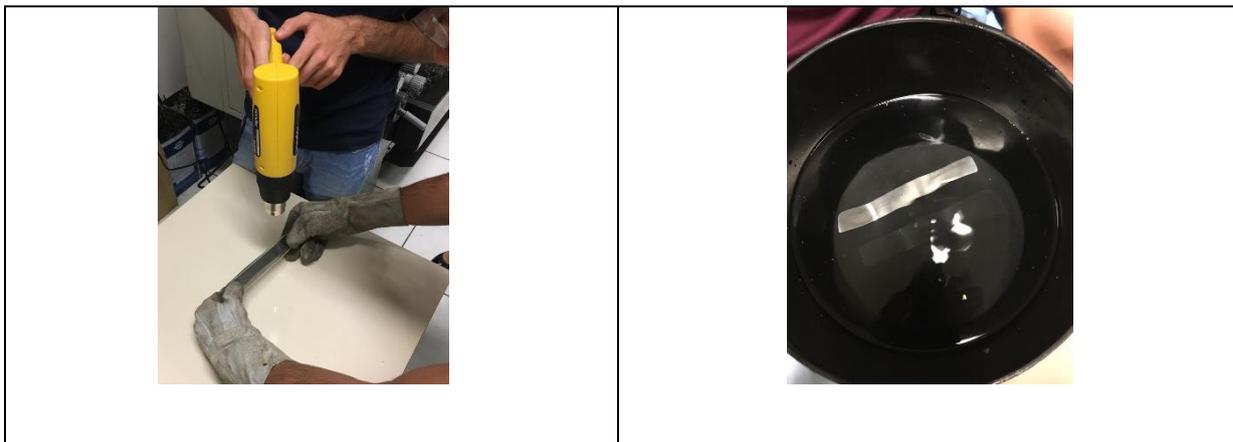


Figura 1 - Descrição das etapas de fabricação da tala para confecção da órtese
 Fonte: Elaborada pelos autores (2017)

Já no Laboratório de Práticas Produtivas 1, para maior precisão na fabricação, foi desenvolvido um molde como mostra a Figura 2 para o corte das peças que compunham a órtese, esse molde foi confeccionado em papel próprio para modelagem, como mostra a imagem a seguir:



Figura 2 – Molde
 Fonte: Elaborada pelos autores (2017)

Após o corte, com a colaboração da monitora do laboratório de Práticas Produtivas 1, as peças foram montadas e costuradas, finalizando assim o processo de fabricação da órtese.



Figura 3 – Órtese

Fonte: Elaborada pelos autores (2017)

Com o protótipo pronto, foi realizada uma reunião para definir ajustes necessários no produto e oficializar o modelo. Além da oficialização, os alunos de Fisioterapia levantaram pontos a melhorar na órtese, que foram levados em consideração no momento de produzi-las. Após a reunião, deu-se início a fabricação das demais órteses, onde os alunos de Engenharia de Produção fizeram os ajustes nos moldes para melhorar o conforto do usuário e eficácia da órtese.

Ao término da produção, as órteses foram entregues ao coordenador do curso de Fisioterapia, o qual ficou responsável por direcionar as mesmas para os pacientes da clínica que tem recomendação de usá-las durante o tratamento.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao fim do projeto, foram entregues 5 órteses ao coordenador do curso de Fisioterapia que beneficiarão varias pessoas em seu tratamento, atingindo assim a meta do projeto integrador. Com o auxilio dos conceitos integrados ao PCP, foi possível realizar um melhor aproveitamento do espaço disponibilizado no laboratório - dividindo em equipes de linha de produção, tempo e material destinado a produção das órteses funcionais. Fazer um bom planejamento foi primordial para alcançar os objetivos da produção, tendo em vista que não houve falta de material, nem atraso na entrega, que são problemas recorrentes do mal planejamento.

A elaboração de um protótipo contribuiu não só para oficializar o modelo e fazer os devidos ajustes, mas também para analisar todo o processo produtivo que a órtese iria demandar e se este seria viável nas dependências da faculdade já que os laboratórios são próprios para esse tipo de produção.

Durante a implementação do projeto foi necessário realizar estudos e teste sobre os materiais que seria utilizado na órtese e reuniões para alinhar todas as decisões para minimizar os erros na produção, mantendo assim a estratégia definida no início do projeto, garantindo o sequenciamento das etapas.

7. CONCLUSÕES

O objetivo do projeto foi integrar conceitos aplicados em sala de aula aos alunos de Engenharia de Produção, levando-os a desenvolver estratégias de produção para alcançar o melhor rendimento na produção das órteses, além de fixar o conteúdo estudado. Apesar da mudança no modelo da órtese, foi possível desenvolvê-la de maneira correta, sem prejudicar o andamento do projeto, já que a necessidade de mudança foi constatada na fase inicial.

Concluí-se que a utilização das ferramentas de Gestão da Produção colaboraram para a viabilização do projeto de fabricação de órteses, tendo em vista que tais ferramentas garantiram ao produto qualidade e eficácia. A órtese alcançou o objetivo de fornecer sustentação para corrigir alguma deformidade, ela será capaz de ajudar a melhorar as funções e movimentos do usuário, além de ter sido desenvolvida em materiais de baixo custo e boa qualidade

Além da aplicação de conceitos que devem constar na formação do Engenheiro de Produção, o projeto integrador abordou a parte social dos alunos, levando-os à fabricar produtos que demandaram horas de estudos, sem fins lucrativos, apenas para colaborar com a comunidade que recebe o atendimento dos alunos de Fisioterapia da Unitoledo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUFREN, Leilah Santiago. Metodologia de pesquisa. São Paulo, 2010.

CARVALHO, José André. Órteses: Um recuso terapêutico complementar. Barueri, SP: Manole, 2013.

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

FRANCISCHINI, P. G.; GURGEL, F. A. Administração de materiais e do patrimônio. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

RECUPERARTE. Órteses. Disponível em: <<http://www.recuperarte.com.br/orteses.htm>>. Acesso em: 25 ago. 2017.

RENTES, A. F. (2011). Gestão de Operações. In: M. O. Batalha, Introdução à Engenharia de Produção.

RODRIGUES, A. V. N.; CAVALCANTI, A.; GALVÃO, C. Órtese e prótese. In: CAVALCANTI, A.; GALVÃO, C. Terapia Ocupacional: fundamentação e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

SANTOS, Daniela Tatiane dos; BATALHA, Mário Otávio. Estratégia de produção em arranjos produtivos cerâmicos. São Paulo: Revista Produção Online, 2010.

SKINNER, W. Manufacturing - missing link in corporate strategy. Harvard Business Review, 1969.

SLACK, Nigel et al. Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 1997.

SLACK Nigel, JONES Alistair Brandon; JOHNSTON Robert. Princípios de Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 2013.