

DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Camyla Bezerra dos Santos¹, Marcel Heimar Ribeiro Utiyama²
^{1,2} Departamento de Engenharia de Produção, Centro Universitário FEI
 uniecamsantos@fei.edu.br e mutiyama@fei.edu.br

Resumo: Este projeto tem como objetivo desenvolver material didático para auxiliar os alunos de Planejamento e Controle da Produção (PCP). O material é composto pelo passo a passo de exercícios práticos elaborados no Excel, bem como a resolução de questões teóricas atreladas a esses exercícios, tendo como principais tópicos: Plano mestre de produção (MPS), análise grosseira de capacidade (RCCP), *Manufacturing Resources Planning* (MRP) e o sequenciamento avançado da produção.

1. Introdução

De acordo com Sipper e Bulfin, conforme citado por Godinho e Fernandes (2017, p.1), “sistema de produção é tudo aquilo que transforma input em output com valor inerente.” [1]. O PCP é um dos pilares da área de engenharia de produção. Neste sentido, o projeto se concentrou em quatro conceitos fundamentais, conforme apresentado na Figura 1, que são: o MPS, que diz quanto e o que será produzido em um determinado período (referente ao produto final), o *Rough cut capacity planning* (RCCP), que analisa a capacidade ao nível de recursos críticos, verificando se é possível produzir o MPS [1], o MRP, onde é feito o cálculo da necessidade de materiais e, por fim, o sequenciamento avançado da produção, que define o carregamento dos recursos e a ordem na qual os produtos são processados.

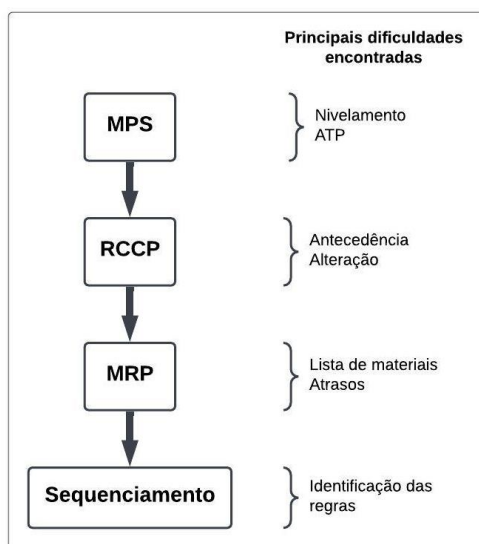


Figura 1 – Estrutura básica.

Sendo estes os tópicos onde os alunos possuem maior dificuldade, o intuito do projeto é preparar um material didático com o passo a passo que leva a resolução adequada de cada um desses conceitos, mostrando também como é feita a conexão entre eles.

2. Metodologia

A metodologia de pesquisa utilizada nesse trabalho é baseada na literatura dos principais livros de Planejamento e Controle da Produção, a saber: Corrêa e Gianesi (2000), Tubino (2009), Hopp e Spearman (1996), Lustosa et al. (2008), Fernandes e Godinho Filho (2017). A preparação do material didático foi feita com base nesses materiais, bem como considerando as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos e observadas nos últimos 5 anos. O material didático é disponibilizado aos alunos de Engenharia de Produção do Centro Universitário FEI, com finalidade no aprendizado e aplicação dos conteúdos aprendidos nas disciplinas envolvendo o Planejamento e Controle da Produção.

Para auxiliar os alunos com seus estudos, o material desenvolvido se iniciou no tópico mais básico, indo até tópicos mais avançados, onde normalmente há maior dificuldade. Para tal, foi elaborado um plano para disponibilização desses materiais seguindo uma ordem sequencial de conteúdo, ou seja: MPS, RCCP, MRP e sequenciamento.

Visando tornar mais prática a resolução dos exercícios, a principal ferramenta utilizada foi o Excel, onde o exercício é apresentado sem resolução, e o passo a passo é feito com quebra em várias abas, tornando possível o aluno verificar cada etapa e o gabarito final. No decorrer dos exercícios, esclarecimentos teóricos são feitos e problemas são resolvidos, visando fixar o entendimento do aluno acerca do tema em questão.

3. Resultados

Os resultados aqui apresentados foram divididos de acordo com o conceito teórico abordado. Importante ressaltar que o tópico sequenciamento avançado está em desenvolvimento e, por esse motivo, ainda não é apresentado nesse material.

3.1 MPS: Plano mestre de produção

O primeiro material desenvolvido, referente ao MPS, abrangeu várias políticas de lote diferentes, onde foi explicado cada etapa desenvolvida na tabela do plano mestre de produção, com as particularidades de cada lógica proposta. E além da parte prática da resolução, acrescentou-se explicações teóricas sobre cada política, evidenciando como os produtos são produzidos dentro delas e quais as condições para iniciar essa produção. Dentre essas políticas, há o nivelamento da produção, que é um ponto crítico entre os alunos, por isso, foi detalhada cada parte da sua execução. Ainda dentro do material de MPS, um ponto evidenciado foi a interpretação correta do conceito de

disponível para promessa (ATP) e ATP acumulado, que é uma dúvida frequente entre os alunos.

3.2 RCCP: *Rough cut capacity planning*

A respeito do RCCP, houve um reforço sobre o fundamental conceito de antecedência, tanto no cálculo da carga de trabalho quanto na execução das alterações que visam retirar as violações, pois é o ponto de maior dificuldade dos alunos. Nas tabelas que dizem respeito ao cálculo do número de horas necessárias e a análise de capacidade nos centros, foi evidenciada a sugestão de formatação condicional, pois muitos alunos acabam se confundindo na hora de determinar qual centro e semana está com a carga de trabalho excedendo o tempo disponível.

Além disso, uma dica primordial que foi destacada é a necessidade de replicar a aba antes de efetuar alterações no RCCP, assim como foram descritas as regras de alterações e pressupostos importantes, para guiar o aluno. Ademais, uma vez que muitos alunos possuem dificuldade e se confundem durante a alteração devido a antecedência, a fim de tentar facilitar o método de alteração e tornar tudo mais visual, foi criado e adotado o modelo que é possível observar na Figura 2 a seguir.

	Cabem				Tirar	
Semana 6	-16	23	43	16	-26	1
	Tirar	7	da semana 8	e passar	7	pra semana 6
						153
						153

Figura 2 – Exemplo de alteração no RCCP.

Nele, onde está escrito “tirar” é a semana que está com estouro e onde está escrito “cabem” é a semana na qual é possível realocar o valor retirado. No entanto, como é necessário considerar a antecedência (que nesse exemplo, é de 2 semanas), foi destacado em vermelho a semana na qual se tira o produto no MPS antigo e destacado em verde a semana na qual será realocado o valor retirado no MPS alterado. Desse modo, o objetivo é deixar claro para o aluno a maneira que a antecedência influencia no RCCP e como executar corretamente as alterações.

3.3 MRP: *Manufacturing resources planning*

A principal dificuldade no que diz respeito ao MRP são os níveis nas relações de pai para filho entre os componentes e como isso determina o *lead time* de cada um deles, portanto, esse foi um dos pontos cruciais abordados.

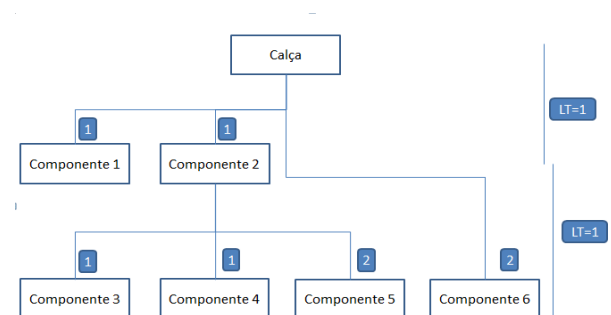


Figura 3 – Lista de materiais (BOM).

Na Figura 3, é apresentada a lista de materiais, na qual foi destacado o *lead time* para cada nível e como a relação de pai para filho interfere. Por exemplo, neste caso, o componente 6 possui o *lead time* de 2 semanas, por ter a calça como pai, enquanto o componente 4, que tem o componente 2 como pai, possui o *lead time* de apenas 1 semana, assim como o componente 1, que possui a calça como pai e está no primeiro nível.

Em seguida, foi detalhada a lógica de explosão de necessidades de materiais do MRP e como ela é feita de acordo com cada tipo de lote, assim como o impacto do recebimento programado em determinados períodos. Também foi destacado como o LPO do pai será a necessidade bruta dos filhos.

Por fim, o material também apresentou a resolução de questões problema, que possuem muitas etapas e foram divididas em pequenos passos sequenciais, evidenciando principalmente que a identificação do efeito causado no produto final é feita através do caminho inverso e destacando como efetuar o cálculo para descobrir quanto faltará, o que é o maior ponto de dificuldade dos alunos na resolução desse tipo de exercício.

4. Conclusões

Os arquivos do Excel foram disponibilizados na plataforma Moodle para que todos os alunos possam acessar o material desenvolvido, sendo eficaz para tornar os estudos mais prático e didático, possibilitando que os alunos consultem o passo a passo das resoluções sempre que for necessário, o que auxilia principalmente nos estudos para as avaliações no decorrer do semestre. O próximo passo será desenvolver material referente ao sequenciamento avançado da produção, que atualmente é feito com o auxílio do *software Opcenter APS*.

5. Referências

- [1] FERNANDES, Flávio César Faria; GODINHO FILHO, Moacir. Planejamento e controle da produção: dos fundamentos ao essencial. São Paulo: Atlas, 2017.
- [2] TUBINO, Dalvio Ferrari. Planejamento e controle da produção: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- [3] CORRÊA, Henrique Luiz; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. Planejamento, programação e controle da produção: MRPII/ERP: conceitos, uso e implantação. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- [4] LUSTOSA, Leonardo et al. Planejamento e controle da produção. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- [5] HOPP, Wallace J.; SPEARMAN, Mark L. Factory physics: Foundations of Manufacturing Management. México: Irwin, 1996

Agradecimentos

À instituição Centro Universitário FEI pela oportunidade de desenvolvimento do projeto.

¹ Aluna de ID do Centro Universitário. Projeto com vigência de 02/2023 a 01/2024.