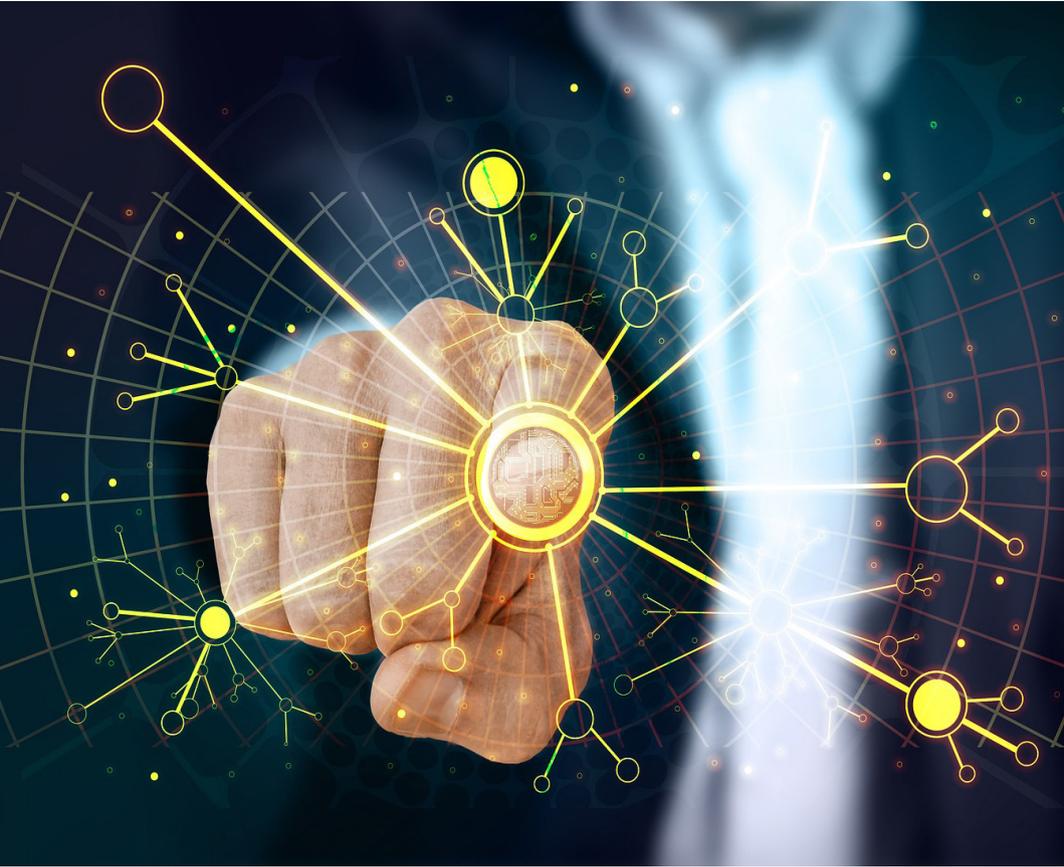


**DANIEL NASCIMENTO-E-SILVA
(ORGANIZADOR)**



PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

ASPECTOS CONCEITUAIS E OPERACIONAIS

ISBN: 978-65-00-18873-8

CDL



9 786500 188738

Daniel Nascimento e Silva, Editor

PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO
ASPECTOS CONCEITUAIS E OPERACIONAIS

**DANIEL NASCIMENTO-E-SILVA
(ORGANIZADOR)**

CLARK DOUGLAS DOS SANTOS NASCIMENTO
DANIEL NASCIMENTO-E-SILVA
GABRIEL AUGUSTO NOGUEIRA DOS SANTOS
JOSUÉ SOUZA GOMES
LEONARDO DA SILVA DORZANIO
LUAN DA SILVA ARAÚJO
OSCAR LOPES DE OLIVEIRA NETO
RAFAELA DE ÁGUILA MARINHO
ROSANA ALVES SENA

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO
ASPECTOS CONCEITUAIS E OPERACIONAIS**

1ª Edição

Daniel Nascimento e Silva, Editor

MANAUS – AMAZONAS

2021

Foto da capa

Image by Gerd Altmann from Pixabay

<https://pixabay.com/photos/web-network-technology-developer-3963945/>

Diagramação da capa

Daniel Nascimento e Silva

Diagramação do miolo

Daniel Nascimento e Silva

Revisão

Paulo Ubiratã Ferreira Martins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Lumos Assessoria Editorial

Bibliotecária: Priscila Pena Machado CRB-7/6971

P712 Planejamento e controle da produção : aspectos conceituais e operacionais [recurso eletrônico] / organizador Daniel Nascimento-e-Silva. — 1. ed. — Manaus : D. N. Silva, 2021.
Dados eletrônicos (pdf).

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-00-18873-8

1. Administração da produção. 2. Controle de produção.
3. Planejamento da produção. 4. Processos de fabricação.
I. Título.

CDD 658.5

DEDICATÓRIA

Este livro é dedicado ao amigo, colega, irmão e parceiro de sonhos, professor ANTÔNIO VENÂNCIO CASTELO BRANCO, digníssimo reitor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, que o Criador o requisitou para novos desafios no plano superior da espiritualidade.

Como amigo, sempre teve as atitudes adequadas para incentivar e o sentimento mais nobre para ensinar.

Como colega, trabalhou incansavelmente para que as condições de trabalho fossem as melhores possíveis.

Como irmão, muitas vezes teve que praticamente nos carregar nos próprios braços, assumindo responsabilidades compartilhadas, mas sem adentrar os campos da ilegalidade, que apenas quem é mais do que amigo pode fazer.

Como parceiro de sonhos, pôde como reitor colocar em prática vários projetos cujos beneficiários foram as inúmeras comunidades esquecidas do interior da Amazônia.

Como um sábio, liderou quando deveria liderar e amorosamente se deixou liderar quando sua contribuição seria mais efetiva operacionalizando sonhos.

Certamente, alguém com essa estirpe não poderia mais se ater apenas ao mundo corpóreo. Sua presença foi requisitada pelo Criador, para projetos mais elevados.

SUMÁRIO

Apresentação, 10

(Daniel Nascimento-e-Silva)

Uma proposta de definição conceitual para planejamento e controle de produção, 23

(Clark Douglas dos Santos Nascimento; Josué Souza Gomes; Daniel Nascimento-e-Silva)

Análise dos atributos e termos de equivalência de planejamento e controle da produção, 50

(Rafaela de águila Marinho; Leonardo da Silva Dorzanio; Daniel Nascimento-e-Silva)

Pré-requisitos do planejamento e controle da produção, 71

(Luan da Silva Araújo; Rosana Alves Sena; Daniel Nascimento-e-Silva)

As funções de apoio do planejamento e controle da produção, 100

(Oscar Lopes de Oliveira Neto; Daniel Nascimento-e-Silva)

Planejamento, plano mestre e controle de produção: notas introdutórias, 114

(Gabriel Augusto Nogueira dos Santos; Daniel Nascimento-e-Silva)

Elementos essenciais do processo de planejamento da produção, 130

(Rosana Alves Sena; Luan da Silva Araújo; Daniel Nascimento-e-Silva)

Esquema lógico do planejamento, programação e controle da produção, 162

(Oscar Lopes de Oliveira Neto; Daniel Nascimento-e-Silva)

APRESENTAÇÃO

Daniel Nascimento-e-Silva

Instituto Federal do Amazonas

Campus Distrito Industrial

E-mail: danielnss@gmail.com

Talvez a forma mais convincente de que alguém aprendeu alguma coisa seja a demonstração do que é capaz de fazer com o aprendizado. Até tempos recentes, aprender era sinônimo de decorar ou ter informação, saber de cor, como se diz. A realidade planetária atual e também de tempos recentes é que a aprendizagem é fenômeno que se dá, obrigatoriamente, envolvendo três dimensões e etapas. A primeira é a compreensão do esquema lógico que envolve e

explica o comportamento daquilo que se quer aprender. Sem a compreensão de alguma lógica, nenhum aprendizado efetivo se estrutura.

Aprender como algo funciona permite que se passe para a segunda etapa, que é a testagem ou demonstração de que a lógica aprendida funciona. Quando se diz que a gravidade é o fundamento dos corpos no tecido do espaço-tempo (esquema lógico), é preciso comprovar a acurácia dessa informação. Uma educação baseada na ciência exige essas demonstrações. Sem essas demonstrações, a educação continua baseada em crenças. Faz parte da demonstração as diferentes formas de exercícios e repetições. É através delas que o cérebro vai poder armazenar, não sem antes resistir o máximo possível para isso, o

aprendizado em um lugar mais apropriado. Mas ainda não definitivamente.

Para que haja o aprendizado efetivo, aquele que todos sonham em obter, é necessário que o esquema lógico dominado através das inúmeras práticas repetitivas seja vivenciado. Aqui aprendizes e mestres precisam desenvolver a habilidade de ver o esquema lógico em diversas situações e saber como lidar com ele em cada uma delas. O esquema lógico, para ser aprendido definitivamente, precisa fazer parte do corpo mental do indivíduo, e não apenas do corpo físico, o cérebro.

Isso significa, sinteticamente, que para que se aprenda definitivamente equação de primeiro grau é necessário tempo. Muito tempo. É preciso repetir à exaustão os diversos tipos de cálculos e

aplicações. Com tanta intensidade é necessário vê-la nas janelas e portas das salas de aula, nos ventos que derrubam as folhas das árvores, na perpetuação da miséria e em muitos e muitas outras situações. É preciso viver o que se aprende. Se não, não há aprendizado.

Esse livro é fruto exato e preciso dessa prática. Desde o primeiro dia de trabalho (e não de aula) com a turma de Planejamento e Controle da Produção do Curso Superior de Tecnologia em Logística do Campus Manaus Distrito Industrial do Instituto Federal do Amazonas, a todo momento se procurou compreender a lógica do planejamento e controle da produção. É uma lógica extremamente complexa, tanto que é objeto de estudo de cientistas de todo o planeta. E o que esses cientistas produzem foi manuseado,

procurando-se saber o que eles já sabem, mas fundamentalmente o que ainda está por descobrir.

A intenção não foi a de contribuir decisivamente para a expansão, aprofundamento ou preenchimento de lacunas dos conhecimentos científicos. O objetivo foi predominantemente pedagógico, de aprender e dominar os diferentes e diversos esquemas lógicos sobre o mesmo fenômeno. Aprendemos, por exemplo, que para que um conhecimento seja considerado científico há que haver explicações concorrentes e até mesmo contraditórias. Com o avanço, como demonstram as histórias da ciência, é que se perceberá que as concorrências e contradições não existem. São apenas comprovações das nossas limitações compreensivas.

Cada capítulo deste livro representa, portanto, apontamentos sistematizados daquilo que foi aprendido. Como o cérebro registra apenas o que a ele convém, é necessário que novos registros sejam feitos através dos mesmos reordenamentos neuronais, aprofundando-os e alargando-os. À semelhança de quem escreve nas areias da praia, a cada escrita que se faz uma onda vem e a apaga. Mas, mesmo apagada, pequenos fragmentos do que foi escrito ainda resta ali. É preciso, então, reescrever naqueles mesmos fragmentos, com mais força, muitas vezes em esforços que levam toda uma vida. Não é fácil aprender.

E como em todo aprendizado consequente, vem sempre a vontade de compartilhar aquilo que aprendemos. Este livro também é consequência

dessa atitude essencialmente humana. Assim, Cada aprendizado foi sistematizado de uma forma tal que pudesse contribuir para com a compreensão do fenômeno do Planejamento e Controle da Produção (PCP) em duas dimensões críticas, mas sem as quais nenhum conhecimento científico, técnica ou tecnologia é capaz de se edificar: conceitos e operações. Os conceitos são representações simbólicas da realidade, em um esforço de dizer o que é aquilo que existe através de palavras escritas ou faladas. São as definições conceituais. As operações também são conceitos, mas em formato dinâmico. Na verdade, as definições operacionais são equações matemáticas em forma de discurso. Isso não quer dizer que as conceituais não as sejam.

Em “UMA PROPOSTA DE DEFINIÇÃO CONCEITUAL PARA PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO” é justamente esse o desafio: encontrar uma forma de dizer, sinteticamente, o que é PCP. E os autores não apenas foram muito hábeis em manusear estratégias metodológicas da área da Linguística como também foram muito felizes em deixar uma grande contribuição para o entendimento do PCP porque sintetizaram de forma precisa o fenômeno em estudo. Evidentemente que essa precisão vai até onde os estudos científicos disponíveis permitiram.

A “ANÁLISE DOS ATRIBUTOS E TERMOS DE EQUIVALÊNCIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO” também manuseia recursos metodológicos linguísticos para gerar três aprendizados interessantes. Demonstra que há uma lógica entre os termos de equivalência das

definições conceituais de PCP encontradas na literatura, outra lógica entre os atributos que diferenciam o PCP de outros fenômenos da produção e uma terceira, da junção dessas duas micrológicas.

Enquanto os dois primeiros estudos se concentram na delimitação do fenômeno, “PRÉ-REQUISITOS DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO” mostra o que é essencial conhecer e ter previamente para que se possa elaborar o PCP. Para isso, divide as coisas em prioritárias e acessórias e, dentre aquelas, aponta as que, sem elas, não é possível que se elabore e tampouco se execute qualquer esquema de produção com probabilidades efetivas de sucesso.

De forma semelhante, mas tendo como foco outros elementos organizacionais, “AS FUNÇÕES DE

APOIO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO” mostra que as organizações são coletâneas de atividades. Elas podem ser divididas em atividades-fim, que são dedicadas ao cumprimento da missão organizacional, e atividades-fim, que são as que trabalham para as atividades-fim. Mas, dentro das próprias atividades-fim há funções de apoio e funções efetivas de produção. Esse estudo mostra quais são as funções de apoio ao planejamento e controle da produção, elencando elementos de produção e de outras esferas organizacionais.

O estudo “PLANEJAMENTO, PLANO MESTRE E CONTROLE DE PRODUÇÃO: NOTAS INTRODUTÓRIAS” são feitas várias reflexões sobre essas três dimensões do PCP. À medida em que vão apresentando o sequenciamento lógico

encontrado, os autores procuram apontar determinados aspectos que não são comuns na literatura e que são até óbvios para quem os lê com uma visão multiparadigmática. Como o subtítulo sugere, são notas, cuja publicação ajudará a revelar possíveis novos contornos de antigos problemas e a gerar novas soluções.

“ELEMENTOS ESSENCIAIS DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO” realizou um trabalho de microscopia, focando apenas as várias etapas do processo de planejamento. Após vasculhar todas elas, aponta os focos centrais que têm sido os grandes desafios tanto de gestores de produção quanto de pesquisadores de engenharia e administração. O estudo apresenta os contornos de cada elemento e mostra por que eles são essenciais, de maneira que deixá-los de lado

compromete a prática gerencial e impede compreensão adequada do fenômeno planejamento.

Finalmente, mas não menos importante, “ESQUEMA LÓGICO DO PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO” é um roteiro de aprendizado e de orientação prática para a elaboração do PCP. Os autores conseguiram construir um esquema atualizado, em consonância com o que há de mais atual em termos de conhecimento científico, de maneira que pode ser utilizado com segurança para a prática da gestão da produção e também para a geração de conhecimentos e tecnologias.

Esta obra está redigida em uma linguagem contemporânea, que se mostra agradável e de fácil compreensão, tanto para especialistas em gestão e

produção quanto para quem é iniciante. Não temos dúvida de que é de grande valia para todas as disciplinas de Administração e Engenharia de Produção dos cursos de graduação.

UMA PROPOSTA DE DEFINIÇÃO CONCEITUAL PARA PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO

Clark Douglas dos Santos Nascimento

Instituto Federal do Amazonas

Campus Distrito Industrial

E-mail: clarkturismologo@gmail.com

Josué Souza Gomes

Instituto Federal do Amazonas

Campus Distrito Industrial

E-mail: jsouza907@gmail.com

Daniel Nascimento-e-Silva

Instituto Federal do Amazonas

Campus Distrito Industrial

E-mail: danielnss@gmail.com

INTRODUÇÃO

A ciência é dinâmica, o que leva necessariamente à revisão de suas principais descobertas, principalmente as mais recentes. Ainda que os conhecimentos mais remotos possam ser de validades indiscutíveis, é sobre os mais recentes que é esquematizada a maior parte das produções tecnológicas contemporâneas. E o ponto de partida, quase sempre, é sobre o escopo do produto, que, por sua vez, exige a definição e redefinição constantes do escopo conceitual que lhe serve de base. Por essa razão é que o objetivo deste estudo foi compreender o estado da arte sobre o planejamento e controle da produção para que se pudesse apresentar uma proposta de definição conceitual para o Planejamento e Controle da Produção (PCP).

Para isso, utilizou-se o método bibliográfico conceitual desenvolvido por Nascimento-e-Silva (2012; 2020a; 2020b). O conceito apresentado foi a somatória dos termos de equivalência e os atributos encontrados do fenômeno encontrados na literatura. Dessa forma, $PCP = \text{Termos de Equivalência} + \text{Atributos}$.

Todo conceito é formado de duas partes. A primeira é o que se chama de termo de equivalência, que tem a finalidade de tornar o elemento desconhecido (o que é o fenômeno que se quer conhecer) através de outro elemento conhecido que se equipara. Por exemplo, “homem”, conceito desconhecido, é equiparado a “ser humano”, elemento conhecido, tornando o conceito desconhecido conhecido. A segunda parte são os atributos do conceito, elementos que o

caracterizam e o distinguem dos demais. É o caso de “sexo masculino”, que diferencia o “ser humano” mulher do “ser humano” homem. Juntando-se o termo de equivalência aos atributos em uma frase tem-se a definição conceitual: homem é o ser humano do sexo masculino. Dessa forma, este estudo teve como objetivo apresentar uma definição conceitual para o PCP.

TERMOS DE EQUIVALÊNCIA DO PCP

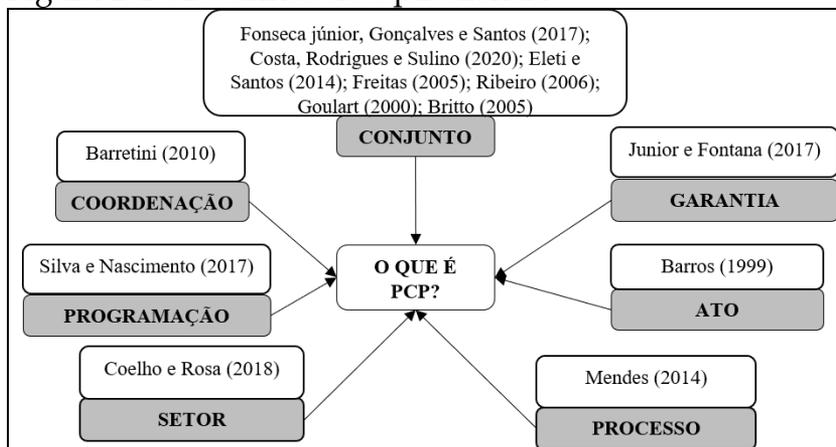
O levantamento da literatura mostrou que PCP pode ser equiparado a um conjunto (FONSECA JÚNIOR; GONÇALVES; SANTOS, 2017; COSTA; RODRIGUES; SULINO, 2020; ELETI; SANTOS, 2014; FREITAS, 2005; RIBEIRO, 2006; GOULART, 2000; BRITTO, 2005). Da mesma forma que há o conjunto de dias da semana e o dos

membros do corpo humano, o PCP é um agrupamento de componentes que compreendem as atividades gerenciais. Os elementos desse conjunto têm uma coisa em comum: estão todos direcionados à produção de itens ou produtos visando a atender a demanda de clientes.

O PCP é abordado por Melo Junior e Fontana (2017) como a garantia de que os produtos serão elaborados de maneira eficaz atendendo aos requisitos necessários de satisfação de quem os for utilizar. Esse termo de equivalência se apoia no esforço de assegurar a qualidade do item produzido. Neste sentido, os autores explicam que, em havendo o PCP na organização, certamente os níveis qualitativos estarão dentro do esperado. Isso denota que haverá segurança e confiança depositada pelos clientes nos resultados

de desempenho daquilo que lhes será entregue. A figura 1 apresenta todos os termos de equivalência para o conceito PCP encontrados na literatura.

Figura 1. PCP: termos de equivalência



Fonte: dados coletados pelos autores.

O PCP também é equiparado à coordenação das repartições enquanto subunidades de uma organização ou empresa visando a atender as demandas em prazos e quantidades solicitadas (BERRETINE, 2010). Esse termo de equivalência

representa uma forma de ordenar os departamentos organizacionais com o objetivo em suprir os pedidos através do respeito aos valores de tempo e quantidades. Se esses fatores forem respeitados, a probabilidade é que haja êxito no controle e planejamento da produção.

Outro termo de equivalência sobre o PCP o equipara à programação produtiva ou gerência dos departamentos objetivando suprir a demanda específica de vendas (SILVA; NASCIMENTO, 2017). Esta percepção, se não é igual à de Berretine (2010), está intimamente a ela relacionada. Nessa interpretação, as diversas unidades organizacionais envolvidas direta ou indiretamente com o processo de produção são alinhadas para cumprir os requisitos de tempo e quantidade para o atendimento dos pedidos. Os

departamentos se organizam com este foco para concretizar o suprimento das necessidades e atingir as metas e objetivos de produção da organização. Há a conjugação, portanto, dos interesses organizacionais e de seus clientes.

Barros Filho (1999) aponta o ato de criar produtos como outro termo de equivalência de PCP. Essa criação é feita por meio de roteiros predefinidos, com objetivos claros, para a execução das atividades que levam à produção dos itens predeterminados. Esses roteiros são necessários para que a produção não se distancie daquilo que foi projetado e negociado com os clientes. Dessa forma, a roteirização permite obter fidelidade entre a concepção da teoria (o que foi planejado) com a prática (o que foi produzido), gerando os resultados pretendidos (lucros,

rentabilidade, satisfação, motivação e inúmeros outros). Assim, o PCP assegura que o produto possa atender aos fins propostos, indicando os métodos a serem seguidos para que seja elaborado de forma satisfatória.

O PCP também pode ser equiparado a um processo (MENDES, 2014). Como processo é um sequenciamento lógico de etapas, com início, meio e fim, e que ao fim da última etapa um determinado produto é gerado, as etapas do PCP como processo são decisões. Essas decisões iniciam com o conhecimento das necessidades dos clientes e culminam com a avaliação da satisfação deles em relação aos produtos/serviços que recebem. Dentre os produtos das várias decisões estão as metas, os roteiros de produção e os indicadores de eficiência e eficácia.

Segundo Coelho e Rosa (2018) o PCP também pode ser interpretado como um setor de apoio. Setor de apoio são outras unidades organizacionais. Enquanto unidade organizacional, esta concepção é bastante parecida com a de Berretine (2010) e Silva e Nascimento (2017). A diferença é que, aqui, esta unidade tem a responsabilidade de planejar e controlar os meios para produzir itens ou serviços necessários para todo o processo de produção. Além disso, é sua competência a entrega de todos os recursos às unidades-fim, que são seus clientes, para que eles executem os planos de produção. O alvo em comum é atender aos clientes internos da organização como provedor de recursos. Unidades-fim e unidades-meio conjugam seus esforços neste sentido.

Todos os termos de equivalência conceituais encontrados na literatura confirmam que o PCP é um conjunto de atividades gerenciais. Sua atuação está no sentido de planejar e controlar os sistemas produtivos, direcionando-os e coordenando-os para o alcance dos objetivos traçados previamente. Essas atividades interferem de forma essencial nos processos produtivos capacitando-os à geração dos itens/ produtos de forma convergente com os atributos acertados e negociados com os clientes. Assim, para este estudo, o PCP é um conjunto de atividades gerenciais, seu termo de equivalência que sintetiza os achados na literatura.

ATRIBUTOS DO PCP

Por outro lado, a literatura também revelou que o principal atributo de PCP é a produção

(FONSECA JUNIOR; GONÇALVES; SANTOS, 2017; MELO JUNIOR; FONTANA, 2017; ELETI; SANTOS, 2014; BERRETINI, 2010; FREITAS, 2005; RIBEIRO, 2006; COELHO; ROSA, 2018; GOULART, 2000; BRITTO, 2005). Neste prisma, a produção está englobada de forma consensual entre os nove autores que apresentaram definição conceitual de PCP. Independente da área, este atributo se sobressaiu perante os outros. Outro atributo sobressalente na pesquisa foi item/produto (MELO JUNIOR; FONTANA, 2017; ELETI; SANTOS, 2014; FREITAS, 2005, RIBEIRO, 2006; BARROS FILHO, 1999; GOULART, 2000; BRITTO, 2005). Na prática, item/produto é o mesmo que produção, enquanto resultado do processo de transformação de insumos em resultados pretendidos pelos clientes.

A terceira característica marcante do PCP foi a figura do cliente, presentes nas definições apresentadas nos estudos de Fonseca Junior, Gonçalves e Santos (2017), Melo Junior e Fontana (2017), Costa, Rodrigues e Sulino (2020) e Coelho e Rosa (2018). A lógica desses estudos enfatiza que o cliente é a referência em torno da qual deve se direcionar a produção dos itens/ produtos, enfim, a produção. Atender às necessidades dos clientes tem sido o desejo dos vários ramos de produção, e os resultados alcançados aqui corroboram com esta concepção. Embasados nesses três atributos, pode-se indicar que o PCP tem como características fundamentais a produção de itens/ produtos com foco nas demandas e necessidades dos clientes.

Na visão de Fonseca Junior, Gonçalves e Santos (2017) e Coelho e Rosa (2018), os recursos são atributos importantes do PCP, uma vez que eles são necessários no processo de produção, sejam recursos de ordem material, pessoal ou de outros tipos. Nessa perspectiva, os recursos devem ser alocados e maximizados para a obtenção dos resultados almejados. O dever de evitar desperdícios ao longo do processo de elaboração dos produtos está contido nessa característica.

A demanda e as vendas programadas também foram atributos do PCP encontrados na literatura (BERRETINI, 2010; SILVA; NASCIMENTO, 2017). Esses atributos consideram que, para escoar os itens produzidos, deve haver informações referentes às demandas para embasar a produção. Elas são o norte em questões

quantitativas e qualitativas para o PCP poder ser programado e verificada a forma mais adequada de alcançar os resultados necessários, atendendo sempre aos requisitos solicitados pelos clientes a partir da orientação da organização.

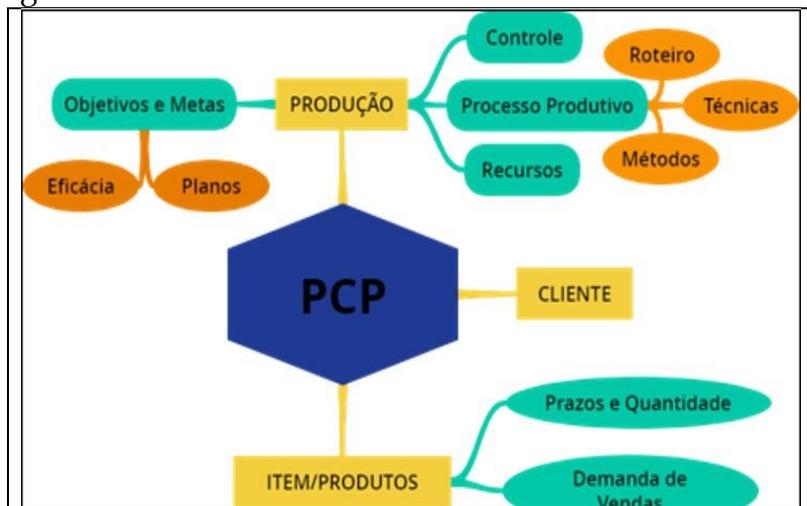
O estudo de Costa e Sulino (2020) considera o processo produtivo como outro atributo importante do PCP. Um processo sempre designa sequenciamento lógico de etapas. Em cada etapa devem ser observados os parâmetros de qualidade, quantidades e prazos, seguindo-se à risca aquilo que foi delineado previamente, na etapa de programação.

Prazos e quantidades são atributos apontados por Berretini (2010). Na atualidade, esses fatores são contados simultaneamente, de maneira que não há prazo sem quantidade e nem

quantidade sem prazo específico. É necessário disponibilizar os itens/produtos conforme as quantidades solicitadas e nas datas exigidas porque pesam no quesito satisfação do cliente.

Dois outros atributos são inerentes ao gerenciamento: objetivos e metas (MENDES, 2014; RIBEIRO, 2006). Ambos estão vinculados aos atributos de quantidade e prazo: uma meta é um objetivo quantificado e datado, enquanto um objetivo é toda situação futura desejada. Dessa forma, é através da realização das metas que os objetivos são alcançados. A distinção desses atributos é fundamental para que se possa ter um olhar mais amplo do processo produtivo., como se pode apreender do modelo mental contido na figura 2.

Figura 2. Atributos do PCP



Fonte: dados coletados pelos autores.

Como se pode ver a partir da figura 2, a literatura também apresenta planos (RIBEIRO, 2006; COELHO; ROSA, 2018) e eficácia (MENDES, 2014; MELO JÚNIOR; FONTANA, 2017) como atributos vinculados a objetivos e metas. De fato, um plano é um esforço humano de racionalização prévia de ações a serem executadas depois. Isso implica, necessariamente, na busca de alcances de

resultados, que é o que significa ser eficaz. As metas são os marcos intermediários no caminho que leva aos objetivos pretendidos, metaforicamente falando.

Os principais atributos do planejamento e controle da produção são a própria produção, sinônima de item/produtos, e cliente. Esses dois atributos estão relacionados e vinculados, de maneira que são as orientações das necessidades dos clientes que determinam o processo de produção e o escopo do produto produzido. Como o termo de equivalência encontrado nesta pesquisa foi conjunto de atividades gerenciais, a definição conceitual que resulta da junção dessas duas dimensões conceituais é que o PCP é o conjunto de atividades gerenciais que assegura a produção em

conformidade com as necessidades dos clientes da organização.

De fato, essa definição está em conformidade com várias teorias organizacionais e gerenciais que mostram a necessidade de relação entre a organização e o seu ambiente. A organização supre as necessidades do ambiente externo a partir dos recursos que o próprio ambiente externo lhe fornece. Dentre esses recursos estão os informacionais, que são as informações necessárias para orientar e guiar o processo produtivo organizacional que vai materializar o suprimento desejado. São as informações sobre as demandas dos clientes que são processadas e concretizadas através dos seus sistemas produtivos. É o PCP, portanto, quem se encarrega de traduzir as

informações dos clientes em produtos materializados que lhes serão entregues.

CONCLUSÃO

Este estudo mostrou que o PCP pode ser considerado como um conjunto de atividades gerenciais que assegura que o sistema produtivo vai gerar produtos em conformidade com as necessidades dos clientes. Na perspectiva de conjunto de atividades gerenciais, compreende três atributos principais. O primeiro é o processo de produção de itens/produtos (segundo atributo) voltados para a satisfação dos clientes (terceiro atributo). Por essa razão, os planos sintetizam os roteiros, métodos e técnicas (RIBEIRO, 2006) que são utilizados ao longo de todo o processo produtivo (COSTA; RODRIGUES; SULINO, 2020)

como recursos gerenciais indispensáveis para a instrução do que e como fazer, mas também para que a produção seja feita a contento. É na comparação entre o que foi planejado e o que efetivamente foi produzido que se fundamentam as estratégias de produção, como demonstrado por Coelho e Rosa (2014). Planeja-se como o máximo esforço racional de utilização dos recursos organizacionais para guiar e orientar o processo de produção. Esse guiar e orientar ao longo do processo de produção é o que se entende por controle.

REFERÊNCIAS

BARROS FILHO, José Roberto de. **Metodologia para implantação e melhoria do planejamento e controle de produção em pequenas e médias**

empresas. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

BERRETINI, Alessa. Uma análise de jogos de empresas na área de planejamento da produção e uso integrado de sistemas de informações. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2010.

BRITTO, Adriano Silva Seixo de. Implementação de um processo de gestão da demanda em uma empresa do setor metal-mecânico. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara d'Oeste, 2005.

COELHO, D. A; ROSA, V. A. O estudo do planejamento da produção em uma cooperativa de

laticínio: proposta de um plano mestre de produção. Simpósio de Engenharia de Produção (SIENPRO), 2018, Catalão. **Anais...** Universidade Federal de Catalão, 2018.

COSTA, Marcela Avelina Bataghin; RODRIGUES, Alison Lopes; SULINO, Gustavo. PCP: análise no setor de usinagem de um fabricante de equipamentos médicos em São Carlos interior de São Paulo. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 6, n. 3, p. 343-349, 2020. <https://doi.org/10.18540/jcecvl6iss3pp0343-0349>.

FONSECA JÚNIOR, Lázaro Antônio da; GONÇALVES, Lara Fernandes; SANTOS, Aline Gonçalves dos. Comparação entre heurísticas para ambientes flow shop com minimização do makespan. In: **Simpósio de Engenharia de**

Produção Universidade Federal de Goiás, 28 a 30 de agosto, Catalão, Goiás, Brasil. 2017.

SILVA, Peri Guilherme Monteiro da; NASCIMENTO, Murilo Marques Menezes. Diagrama de Ishikawa e técnicas de planejamento e controle da produção em uma empresa varejista do setor têxtil em Marabá-PA. In: **VI Encontro Paraense de Engenharia de Produção**, Marabá, 4 a 8 maio de 2017.

MELO JUNIOR, Joao Barros de; FONTANA, Marcele Elisa. Uso de ferramenta da qualidade para auxiliar na eficiência do planejamento e controle da produção (PCP): estudo de caso em produtora de massas alimentícias no agreste pernambucano. In: **XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Joinville, 10 a 13 out. 2017.

NASCIMENTO-E-SILVA, Daniel. **Manual de redação para trabalhos acadêmicos**: position papers, ensaios teóricos, artigos científicos e questões discursivas. São Paulo: Atlas, 2012.

NASCIMENTO-E-SILVA, Daniel. **Manual do método científico-tecnológico**: edição sintética. Manaus: DNS Editor, 2020a.

NASCIMENTO-E-SILVA, Daniel. **Regras básicas para redação acadêmica**. Manaus: DNS Editor, 2020b.

ELETI, Daniel; SANTOS, Luiz Filipe Nicolosi. Considerações acerca do planejamento e controle da produção por meio do sistema just in time aplicado ao segmento de embalagens de madeira. **Refas-Revista Fatec Zona Sul**, v. 1, n. 1, p. 15-35, 2014.

FREITAS, Juliano Borges de. **Formação e gerência de redes de empresas: Requisitos para adequação do planejamento e controle da produção-estudo de caso em obra de construção civil de grande porte.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

GOULART, Christiane Peres. **Proposta de um modelo de referência para planejamento e controle da produção em empresas virtuais.** Tese (Doutorado em Engenharia). Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

MENDES, M. H. A. **Avaliação e disseminação do uso de técnicas do planejamento e controle da produção em uma empresa de saneamento básico.** Dissertação (Mestrado em Engenharia

Civil). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

RIBEIRO, Patrícia Keila Poepcke. **Gerenciamento do ciclo de aquisição de materiais na produção de edifícios**. Dissertação (Mestrado em Construção Civil). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

ANÁLISE DOS ATRIBUTOS E TERMOS DE EQUIVALÊNCIA DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Rafaela de águila Marinho

Instituto Federal do Amazonas

Campus Manaus Distrito Industrial

E-mail: rafaelaaguila.telog@gmail.com

Leonardo da Silva Dorzanio

Instituto Federal do Amazonas

Campus Manaus Distrito Industrial

E-mail: leonardo.dorzanio@gmail.com

Daniel Nascimento-e-Silva

Instituto Federal do Amazonas

Campus Manaus Distrito Industrial

E-mail: danielnss@gmail.com

INTRODUÇÃO

Na sociedade culturalmente consumista, é quase impossível alguém que consome um produto/serviço não ansiar por qualidade, rapidez na entrega e satisfação de uso. Com a nova realidade social, em que tudo é rápido, instantâneo e tecnológico, a indústria tende a tentar acompanhar a agilidade e evolução da demanda por novos segmentos, novos produtos, novas tecnologias. Porém sem uma ferramenta fundamental para concretizar todas essas expectativas, não só do consumidor final como de todos os consumidores numa cadeia de suprimentos, não tem como uma organização se destacar como aquela que fornece o melhor produto.

A ferramenta fundamental é o planejamento e controle de produção (PCP), que interliga todos os setores na produção de um produto ou serviço, e que tem como seu objetivo final a satisfação total do cliente, desde as entregas no prazo até o usufruto de um produto de qualidade. Neste aspecto é visto o quanto o PCP é importante em todo tipo de organização, desde as humanitárias até e principalmente na indústria. Seu papel fundamental é planejar, organizar e concretizar a produção, sem desconsiderar que tudo precisa ocorrer sem prejuízos ou desconformidades.

Neste sentido, o objetivo deste estudo é analisar os termos de equivalência e atributos do PCP encontrados na literatura em busca de uma lógica interna entre eles. Os termos de equivalência são um recurso discursivo e lógico

que traduz aquilo que se quer conhecer (o PCP) a partir daquilo que já se conhece (por isso a ideia de equivaler, tornar parecido, sinônimo). Por sua vez, os atributos são tudo aquilo que caracterizam alguma coisa, aquilo que é peculiar àquilo que se deseja conhecer. Por exemplo, sapatos grandes, gravatas exageradas, roupas coloridas e nariz vermelho e grande caracterizam os palhaços. Assim, há uma lógica dentre os termos de equivalência, entre os atributos e entre os termos de equivalência e os atributos. São essas três lógicas que este estudo pretende encontrar para que possa ajudar a compreender e explicar conceitual e operacionalmente os esforços de planejamento e controle da produção, tanto de produtos quanto de serviços.

ANÁLISE DOS TERMOS DE EQUIVALÊNCIA DO PCP

O levantamento da literatura mostrou que conjunto é o termo de equivalência do PCP predominante (OLIVEIRA; PENEDO, 2014; TISCOSKI, 2013; GIROTTI; MESQUITA, 2016). Entende-se por conjunto a determinada quantidade de elementos que compõe um todo. Por extensão, o PCP é um todo composto por vários elementos, que são necessários para que se diferencie das outras coisas que existem na realidade e assim possa ser reconhecido. Quando se fala em segunda-feira, terça-feira e quarta-feira vem imediatamente à mente a ideia de dias da semana. Dias da semana, portanto, é o todo a que seus elementos fazem diferenciar e ser reconhecido. O PCP enquanto conjunto apresenta,

dentre seus vários elementos, a busca por lucratividade e rentabilidade, melhoria da produção e tomada de decisões.

O PCP também é termo equivalente a garantia (ISHII et al., 2011; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Garantia, em primeiro lugar, de eficácia, seguida de eficiência. A eficácia assegura que aquilo que é planejado vai ser produzido; a eficiência fornece a garantia de que a produção será feita da melhor forma possível. A junção da garantia de eficiência com a garantia de eficácia tende a produzir uma outra garantia, a da satisfação dos clientes que demandaram aquilo que se comprometeu a produzir. Quando as garantias de eficiência e eficácia se prolongam no tempo tem-se a garantia de efetividade, onde as

flutuações dos atributos da produção e do produto não são estatisticamente significativas.

Segundo Mendes (2014) e Tubino (2008), o PCP é um processo. Processo é uma ação contínua e prolongada no tempo. À medida que o tempo passa, uma etapa ou estágio é percorrido e finalizado. Quando o último deles é terminado, um produto é materializado. Dessa forma, quando se fala em processo está-se falando em etapas, tempo, execução de atividades e geração de produtos, intermediários e final. Os dois grandes estágios do PCP enquanto processo são, como o próprio nome indica, o de planejamento e o de controle. Como todo processo é feito de subprocesso, diz-se que o planejamento é um subprocesso, da mesma forma que o é o controle da produção.

O PCP também é interpretado como função e setor de apoio das atividades produtivas (RUSSOMANO, 2000; COELHO; ROSA, 2018). Isso quer dizer que não é o PCP que fabrica ou materializa a produção. Ele apenas dá apoio. Sem ele, não há produção. É ele que otimiza a alocação de recursos e materiais aos funcionários e prevê a capacidade de fabricação para atender a demanda. Ele tem a incumbência de planejar, atender as expectativas e exigência do mercado realacionando e fornecendo recursos para os departamentos e setores de produção. É como no time de futebol: jogadores e comissão técnica são atividades-fim, enquanto diretores de marketing, de logística, recursos humanos e outros são setores de apoio para que os jogadores e comissão técnica possam se dedicar apenas ao esforço de ganhar as partidas. O quadro 1 sintetiza essas descobertas.

Quadro 1 Termos de equivalência do PCP

Termos de Equivalência	Autores
Conjunto	Oliveira (2014); Tiscoski (2013); Girotti; Mesquita (2016)
Garantia	Ishii et al. (2011); Slack (2009)
Processo	Mendes (2014); Tubino (2008)
Coordenação	Venanzi (2013)
Função e setor de apoio	Russomano (2000); Coelho; Rosa (2018)
Programação	Silva; Nascimento (2015)

Fonte: dados coletados pelos autores

Similarmente, o PCP é definido como coordenação de departamentos, como é visto no estudo de Venanz e Silva (2013). Esta concepção está vinculada à concepção anterior, pois é o PCP que gerencia os recursos operacionais de uma organização. O real sentido de coordenar é organizar de forma metódica, sistemática, lógica, sendo sinônimo de estruturação e ordenamento, colocar em ordem. Assim, o PCP é agente coordenador que produz sincronização e

harmonia entre quantidades, prazos e processos do sistema de produção.

É com base nessa concepção que Silva e Nascimento (2015) afirmam que o PCP é uma programação da produção. Isso torna o PCP equivalente à elaboração escrita do plano de atividades. Programar a produção consiste em avaliar a demanda total a ser produzida pelo sistema produtivo e determinar quando cada atividade produtiva será executada e entregue. Esse tipo de responsabilidade tem a finalidade de diminuir custos, atender a demanda e cumprir tanto os prazos estabelecidos quanto alcançar excelência e qualidade no produto/serviço a ser entregue.

A lógica que está por trás desses diferentes tipos de termos de equivalência pode ser traduzida

na ideia de processo. É o sequenciamento lógico de etapas e estágios que interliga todos os demais termos de equivalência encontrados. Por exemplo, a ideia de conjunto, sem a dinâmica que a ideia de processo exige, não seria capaz de gerar a satisfação dos clientes. É a coordenação de cada estágio de produção, executado em conformidade com determinada programação, por sua vez elaborado por uma função ou setor específico, que garante a eficiência e a eficácia, tanto na execução das etapas intermediárias e seus subprodutos quanto na geração do produto final.

ANÁLISE DOS ATRIBUTOS DO PCP

A literatura mostrou que o atributos mais comum do PCP é a produção (SILVA; NASCIMENTO, 2015; ISHII et al., 2011). A

produção como se pode entender, é o ponto mais importante porque significa a materialização daquilo que está contido nos planos. A produção representa tirar o projeto do papel e concretiza aquilo que se idealizou. Há, contudo, a produção final e as diversas produções intermediárias. A razão disso é que um produto, para ser enviado ao consumidor final, tem que passar por várias etapas, desde a compra de matérias-primas do produtor da natureza ao acabamento e aprovação do controle de qualidade. Dessa forma, o PCP tem a importante finalidade de planejar e executar, conduzir a produção de um produto ou serviço, visando o alcance da satisfação dos clientes ao entregar-lhes produtos em conformidade com os seus padrões de exigência. O quadro 2 mostra esses achados.

Figura 2. Atributos do PCP

Atributos	Autores
Tomada de decisão	Mendes (2014)
Ação	Girotti; Mesquita (2016)
Atividade	Russomano (2000); Tiscoski (2013)
Produção	Silva; Nascimento (2015); Ishii et al. (2011)

Fonte: dados coletados pelos autores

O PCP também tem a atividade como atributo, como apontado nos estudos de Russomano (2000) e Tiscoski (2013). Atividade é o ato de agir, movimentar-se em uma determinada direção ou sentido, executar alguma coisa. A atividade enquanto equivalência de PCP precisa ser entendida em relação ao produto desejado, de maneira que passe a significar fazer alguma coisa ou, mais precisamente, produzir algo. Outro atributo encontrado foi ação interrelacionadas (GIROTTI; MESQUITA, 2016). Uma ação é interrelacionada quando está conectada e

vinculada a outras ações. Ações interrelacionadas enquanto termo de equivalência do PCP mostram que as diferentes atividades executadas em uma organização, tanto as de apoio quanto as de produção, precisam ser convergentes para com alguma coisa. Essa coisa em comum é a produção daquilo que os clientes da organização demandam.

Outro atributo do PCP é a tomada de decisões, apontado por Mendes (2014). O que esse pesquisador quer dizer tornando tomada de decisão equivalente a PCP é o fato de que é esta função gerencial que determina o que deve e o que não deve ser produzido, que matérias-primas e equipamentos devem ou não ser usados. Também é o PCP que define a quantidade e o cronograma

de produção. Todas essas atividades são típicos exemplos de tomada de decisão.

Essas diferentes análises mostram com certa clareza que a lógica que está por trás dos atributos do PCP é a tomada de decisão. O PCP não executa a produção. Ele é o grande decisor do que vai ser produzido, quando vai ser realizado e que processo vai ser utilizado. Essas decisões têm dois blocos. O primeiro vai ser materializado em torno dos objetivos e das estratégias de produção, configurando o plano de produção; e o segundo é materializado ao longo da execução do plano de produção, em cada atividade, em cada ação, em cada estágio ou etapa do processo produtivo, configurando no que se chama de controle da produção.

O grande esquema lógico consequente com essas duas descobertas é que o PCP é um processo decisório. Mais precisamente, é uma longa cadeia de decisões. Como cada decisão precisa ser executada, é preciso que cada uma delas seja acompanhada para se ter a garantia de que estão sendo executadas da forma como foi planejada. Se estiver em conformidade, a decisão natural é o prosseguimento da execução do plano; se a execução estiver em desconformidade, a decisão será de retificação ou da execução ou do plano de produção.

CONCLUSÃO

Este estudo mostrou que a grande lógica que há entre os termos de equivalência e os atributos do PCP está assentada na ideia de processo

decisório. O PCP é um sequenciamento lógico de decisões. Essa descoberta geral foi construída a partir de duas descobertas específicas. A primeira foi que o termo de equivalência que sintetiza a literatura é processo, sequenciamento lógico de etapas; a segunda foi que tomada de decisão é o atributo que engloba todos os demais apontado pelos estudos consultados. O PCP, quando visto sob esse ângulo, permite que novos contornos possam ser percebidos, gerando compreensões tanto do ponto de vista hard (matérias-primas, máquinas, equipamentos e operações) quanto de soft skills (dimensão humana, subjetividade, aprendizado e processos).

REFERÊNCIAS

COELHO, D. A.; ROSA, V. A. O. Estudo do planejamento da produção em uma cooperativa de laticínio: Proposta de um plano mestre de produção. In: Simpósio de Engenharia de Produção (SIENPRO), v. 2, Catalão. **Anais...** Universidade Federal de Catalão, 2018

GIROTTI, L. J.; MESQUITA, M. A. Simulação e estudos de caso no ensino de planejamento e controle da produção: um survey com professores da engenharia de produção. **Production**, São Paulo. v. 26, n. 1, p. 176-189, 2016.

ISHII, Fernanda Tamy; CLAPIER, Mário Urbinatti; CARDOZA, Edwin Vladimir Galdamez; LAPASINE, Gislaine Camila Leal; DORTA, Renato Philippi; DIAS, Adriano Lobo Lopes de Souza. Ensino de Planejamento e Controle da Produção

como ferramenta para inclusão social. **Revista GEPROS - Gestão da Produção, Operação e Sistemas**, v. 6, p.157-167, 2011.

MENDES, Marcelo Henrique Alves. **Avaliação e disseminação do uso de técnicas do planejamento e controle da produção em uma empresa de saneamento básico**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

OLIVEIRA, D. W. D.; PENEDO A. S. T. Planejamento e Controle da Produção numa Indústria Metalúrgica. In Encontro de Gestão e Negócios, v. 1, Uberlândia, **Anais...** Universidade Federal de Uberlândia. 2014

RUSSOMANO, Victor H. **PCP: Planejamento e controle da produção**. São Paulo: Pioneira: 2000.

SILVA, P. G. M.; NASCIMENTO, M. M. M. Diagrama de Ishikawa e técnicas de planejamento e controle da produção em uma empresa varejista do setor têxtil em Marabá-PA. In: Encontro Paraense de Engenharia de Produção - APAEP, 6, Belém. **Anais...** Universidade do Estado do Pará, 2015.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

TISCOSKI, Daniel. **A importância do setor de planejamento e controle de produção para a gestão de uma empresa de confecção**. Monografia (Especialização em Gestão Empresarial). Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2013

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção**: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2008.

VENANZI, D.; SILVA, O. R. **Gerenciamento da produção e operações**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

PRÉ-REQUISITOS DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Luan da Silva Araújo

Instituto Federal do Amazonas

Campus Manaus Distrito Industrial

E-mail: luan.araujo.silva.21@gmail.com

Rosana Alves Sena

Instituto Federal do Amazonas

Campus Manaus Distrito Industrial

E-mail: r.alves.sena34@gmail.com

Daniel Nascimento-e-Silva

Instituto Federal do Amazonas

Campus Manaus Distrito Industrial

E-mail: danielnss@gmail.com

INTRODUÇÃO

Tomar conhecimento das atividades da empresa, suas peculiaridades e como elas funcionam é o ponto de partida para a criação de um adequado planejamento e controle da produção (PCP). O PCP serve como facilitador para a integração dos setores produtivos, finanças e vendas, de forma a equilibrar os processos internos. Para que haja equilíbrio, é necessário que as ações a serem executadas sejam ordenadas temporal e prioritariamente. Há, portanto, ações que devem ser feitas a priori, chamadas, neste estudo, de pré-requisitos do processo de planejamento e controle da produção. A grande pergunta que se pretendeu responder foi “quais são os pré-requisitos do PCP?”, no sentido de se identificar aquilo que é preciso ser feito ou se saber

antes, para que o PCP possa ser elaborado e executado.

Após a revisão da literatura foi possível resumir em oito as estratégias ou pré-requisitos necessários para realizar um adequado e conseqüente planejamento e controle da produção: Previsão de vendas, Políticas de longo prazo, Demanda a ser manufaturada, Comercialização dos produtos, Insumos, Capacidade de produção, Estrutura dos produtos e Tempo das operações. São estes os requisitos que a literatura apresenta como os que se deve considerar em primeiro lugar para elaborar os planos e controles de produção de qualquer tipo de negócio. Vejamos cada um deles de forma sintética.

PREVISÃO DE VENDAS

De acordo com Melo e Alcântara (2011), a previsão de vendas é a projeção da demanda esperada. Ela fornece um conjunto de condições ambientais. É a antecipação da comercialização de produtos ou serviços para a geração dos resultados pretendidos pela organização. Tal feito é realizado através de estimativas baseadas nas pesquisas da demanda dos clientes. As organizações elaboram a demanda seguindo métodos de prospecção de vendas e pesquisas de mercados, sobre quais produtos os clientes esperam ou estão em alta no mercado comercial. Melo e Alcântara (2011) ainda afirmam que o objetivo da previsão de vendas é a acurácia: quanto mais aproximada for à estimativa de vendas de um produto com a demanda efetiva, melhor será o desempenho dos agentes da cadeia

de suprimentos no que diz respeito ao atendimento das necessidades.

O próximo passo após o levantamento da previsão de vendas é direcionar as informações coletadas às áreas interessadas e envolvidas dentro da organização. É com base nas previsões de vendas que é elaborado o plano mestre de produção (PMP) dos produtos finais. Molina (2006) explica que o plano mestre de produção nada mais é do que um detalhamento de médio prazo do que deve ser produzido, período a período. Esse plano de produção tem com base as previsões de venda de médio prazo ou os pedidos em carteira já confirmados. O PMP informa quais itens serão produzidos, quantos de cada um, para que determinado período. A partir daí o sistema

produtivo passa a assumir os compromissos de compras e fabricação (ARAÚJO, 2010).

Para facilitar a elaboração do plano mestre de produção, atualmente grande parte das organizações utilizam softwares para fazer o levantamento dos insumos pertinentes à cadeia produtiva. Um dos mais utilizados esquemas para a produção de softwares de suprimento é o *manufacturing resource planning* (MRP), que pode ser traduzido como planejamento dos recursos de produção. Através do MRP é possível ter acesso a dados importantes, tais como os níveis de estoque de matérias primas, informações sobre maquinário e mão de obra necessária para o atendimento da demanda definida previamente, dentre inúmeros outros.

O planejamento tático avalia o cenário financeiramente. Então, posteriormente, se o cenário for atrativo para a organização, será dado início à fase de compra dos insumos e da cadeia produtiva. O plano mestre acompanha toda a cadeia produtiva em nível tático e operacional e verifica alguns dos muitos aspectos pertinentes à produção, como o nível do estoque, demanda por peças de reposição, maquinário e cronograma de entrega do produto final. É preciso que haja sincronização entre o que foi sinalizado pela previsão de vendas e o cronograma de produção. Fundamental nos sistemas produtivos empurrados, sem previsão de vendas o PCP tende a ser bastante falho.

POLÍTICAS DE LONGO PRAZO

As políticas de longo prazo são as diretrizes estabelecidas pelo planejamento da produção para que a Empresa consiga monitorar, fiscalizar e programar as atividades com a finalidade de alcançar metas em andamento e de longo prazo. O PCP gerencia as atividades de produção com planejamento (o que será e quando será produzido), programação (recursos para produção com fluxo de trabalho) e controle (monitoramento e correção dos desvios da produção). A produção tem uma ordem sistemática porque as políticas lhe dão fundamento. As diretrizes consolidam cada etapa do plano mestre de produção.

A literatura revelou que as ações do PCP e as atividades produtivas são a execução das políticas estratégicas de produção de longo prazo

(EVANGELISTA et al., 2011). No nível tático, o PCP desenvolve o plano mestre de produção (PMP). No nível operacional, o PCP é responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos, programação da produção, controle dos estoques, seguimento das ordens na compra, fabricação e montagem. Portanto, o PCP exerce atividades nos três níveis hierárquicos Planejamento Estratégico, Tático e operacional administrando a produção. E todos esses níveis são diferentes maneiras de execução de políticas organizacionais de produção. É preciso que essas políticas sejam estabelecidas *a priori*, para que o PCP possa ser elaborado a partir delas.

DEMANDA A SER MANUFATURADA

Vimos que a previsão de vendas é fundamental para a elaboração do planejamento e controle da produção (GUERRINI; BELHOT; AZZOLINI, 2014). Esta é a primeira fase do PCP, pois determina a demanda que deve ser manufaturada, que é a segunda fase. A demanda a ser manufaturada é a solicitação de pedidos de bens e/ou serviços. Seu planejamento é que vai gerenciar e controlar os planos específicos de produção para que sejam implementados eficientemente. Dessa forma, a demanda a ser manufaturada corresponde ao atendimento das ordens de produção seguindo o plano Mestre de produção para a fabricação de bens e serviços.

Para que seja alcançada a quantidade de demandada de um produto é feita uma simulação

de cenários futuros observando-se o comportamento de determinadas variáveis essenciais. Os métodos de predição e prospecção de vendas futuras medem especificidades e são adequados para cenários em que não há histórico de vendas. Métodos de análise para prospecção de vendas futuras quantitativa baseiam-se em fatos para vendas futuras. Assim, a demanda a ser manufaturada é um pré-requisito importante para a produção de bens e serviços porque a partir dela é que se torna possível ter um norte para dar início ao processo de produção.

COMERCIALIZAÇÃO DOS PRODUTOS

O estudo de Arantes (2016) mostra a comercialização dos produtos como um dos pré-requisitos do planejamento da produção. A razão

disso é que a comercialização dos produtos é a atividade que disponibiliza os produtos para a venda por meio dos canais de distribuição. Esses canais visam a obtenção de receitas para a organização. Para isso, seguem a sistemática do PCP de estoques, emissão de ordens de produção, programação de ordens de produção e sua execução dentro da cadeia produtiva até que o produto esteja acabado e posteriormente possa ser comercializado.

Outro fator importante na comercialização de produtos é o marketing. O marketing é o responsável por criar meios de comercializar o produto difundidos em forma de propaganda apresentada ao público-alvo. A propaganda destaca os pontos positivos e fundamentais, como, por exemplo, preço, qualidade e rapidez com que

o produto chega ao consumidor e faz relação aos demais produtos ou serviços existentes do mercado. Em suma, este pré-requisito tem um impacto significativo no planejamento e controle da produção porque diz respeito à maneira com que o produto será distribuído e comercializado.

INSUMOS

Outro pré-requisito importante são os insumos. Os insumos são o cadastro de todos os materiais necessários à confecção do produto acabado (VIEIRA, 2006). Eles também são a lista dos recursos necessários para a transformação de matérias-primas em produtos acabados. Os insumos são adquiridos para o processo fabril através do setor de compras; estes, por sua vez, criam requisições de compras junto aos

fornecedores. Eles não estão limitados apenas às matérias-primas presentes na composição do produto acabado. Existem outros fatores que são classificados como insumos, pois a abrangência do termo diz respeito a qualquer elemento necessário dentro cadeia produtiva para a fabricação de um bem ou serviço, ou seja, os maquinários e equipamentos também são insumos. Imagine que sem máquinas de costuras não é possível realizar a confecção de peças, por mais que se tenha as matérias-primas básicas, que são os tecidos e linhas de costura.

É importante salientar que o planejamento e controle da produção terão que ter em mente os níveis de insumos em estoque, assim como sua necessidade de compra, no momento adequado, sem excessos, falta ou desperdícios. O PCP terá

que criar formas e métodos de manter o estoque e equipamentos em níveis satisfatórios, assim como, por exemplo, estabelecer um nível de estoque de segurança e manter um programa de manutenções preventivas, a fim de evitar atrasos em toda a cadeia produtiva.

CAPACIDADE DE PRODUÇÃO

Conhecer a capacidade de produção é essencial para a elaboração de um PCP. O estudo de Guerrini, Belhot e Azzolini (2019) mostra que a capacidade de produção é a quantidade máxima de produtos ou serviços que uma determinada organização ou sistema de produção é capaz de produzir com o aproveitamento de determinada quantidade de recursos. Há a capacidade teórica, baseada apenas no que é possível produzir sem

falhas ou paradas; a capacidade real, que é aquela que deduz da capacidade teórica as paradas essenciais, principalmente de manutenção de máquinas e equipamentos; e a efetiva, que é a que se baseia no cômputo da quantidade de tempo ou produção que um sistema efetivamente realizou. O planejamento e controle da produção precisa ter ciência da capacidade de produção para que conheça o quanto poderá se comprometer em produzir para suas demandas. Esse conhecimento permitirá, por exemplo, que não aceite o suprimento de demanda que não será capaz de entregá-la no prazo estipulado.

Se necessário, o PCP poderá realizar levantamento com o objetivo de identificar os atributos a serem otimizados para elevar a capacidade de produção, tais como o quantitativo

de mão de obra, maquinário, expansão do armazém de matérias-primas e produtos acabados e assim por diante. Todas estas questões são levadas em conta para que sejam aferidas se são economicamente viáveis para a organização. Este pré-requisito é essencial para o PCP porque através dele é possível determinar o quanto que a produção é capaz de suprir a demanda usando os recursos que tem a disposição. A partir daí, pode realizar uma análise do cenário futuro apontando possíveis falhas, possibilitando melhorias de melhor aproveitamento dos recursos já disponíveis e otimizando a capacidade produtiva da organização.

ESTRUTURA DOS PRODUTOS

No estudo de Souza (2013) a estrutura dos produtos é considerada um pré-requisito para o PCP porque aponta quais são as características mecânicas que serão transformadas no processo produção. A estrutura dos produtos é o conjunto de componentes que modelam e transformam as matérias-primas em acabado. Comumente chamada de BOM (Bill of material), é um catálogo de produtos, materiais brutos, pré-montados, subcomponentes ou partes e a fração necessária de cada um para manufaturar um produto por completo. Também está representada na sequência de sua montagem ou estrutura, como forma de receita dos diversos produtos acabados que a organização oferece.

A estruturação dos produtos é um fator primordial para o PCP porque evita desperdícios ao mostrar todos os componentes e subcomponentes que conformarão o produto final. Isso permite identificar todas as necessidades fabris para a confecção do produto, desde matéria prima e maquinário até mão de obra e o armazenamento. É como o preparo de um bolo, em que é preciso seguir uma receita e, nessa receita, constam as ferramentas necessárias, a lista de ingredientes, a sequência dos procedimentos e a quantidade em que os itens deverão ser adicionados para que se obtenha o resultado desejado. Esta analogia espelha o papel da estruturação dos produtos como fundamental no planejamento e controle da produção. A figura 1 sintetiza os pré-requisitos do PCP encontrados na literatura

Figura 1. Pré-requisitos do PCP



Fonte: Dados coletados pelos autores.

TEMPO DE OPERAÇÕES

O tempo de operações é decisivo para a confecção de qualquer PCP. Ele representa a duração aproximada que as atividades levam para serem executadas (OLIVEIRA NETO; CHAVES; SACOMANO, 2010) para que cada componente

seja produzido. A duração das operações é determinado através de medições (cronoanálises) de tempos e movimentos das produções para otimizar as atividades de maneira que possam atender o cliente no menor tempo possível. Trata-se de uma abordagem qualitativa e quantitativa em que é realizado o acompanhamento do que foi planejado pelo PCP. Esses procedimentos visam a verificação da eficácia, possíveis falhas e desperdícios no processo de produção, para que seja promovida a otimização de toda a cadeia de produção. Ao identificar a causa raiz do atraso, falhas e desconformidades, imediatamente passe-se a corrigi-las.

O tempo de operações não diz respeito somente ao tempo em que um produto é confeccionado. Também diz respeito à rota da

cadeia de suprimentos, desde a compra da matéria-prima, o que inclui principalmente a logística de transporte. Desta forma, a análise do tempo de operações é um fator decisivo para o planejamento e controle da produção porque atua como foco de competitividade com relação aos concorrentes. Se um fornecedor entrega seus produtos com mais rapidez e qualidade, terá grande probabilidade de conseguir a preferência do cliente.

Esses oito pré-requisitos são essenciais para que o planejamento e controle da produção possa ocorrer com o máximo de probabilidade de sucesso. Como se pode perceber, eles são, de certa forma, as matérias-primas manuseadas pelos profissionais de produção para a elaboração dos planos estratégicos, táticos e operacionais de

produção. Em seguida, como demonstra o estudo de Freitas (2005), orientam e guiam a execução do plano de produção tendo em vista a consecução do objetivo maior da organização, que é a satisfação dos clientes.

CONCLUSÃO

Este estudo apresentou oito pré-requisitos para que o planejamento e controle da produção tenha a possibilidade máxima de ocorrer com sucesso. Esses requisitos são a Previsão de vendas, Políticas de longo prazo, Demanda a ser manufaturada, Comercialização dos produtos, Insumos, Capacidade de produção, Estrutura dos produtos e Tempos das operações. A revisão da literatura mostrou que estes pré-requisitos são um conjunto de atividades integradas que precisam

ser planejadas e controladas para que se possa produzir um bem ou serviço capaz de satisfazer as necessidades dos clientes da organização.

Estes pré-requisitos precisam ser convergentes para que toda a cadeia de suprimento, produção e distribuição funcione de forma eficaz. A razão da identificação dos requisitos é o fato de que não é viável iniciar a produção de um produto sem, antes, que se saiba, por exemplo, qual é a necessidade de mercado, se haverá ou não demanda pelo produto. Por isso é importante a previsão de vendas, a determinação de políticas de produção de longo prazo e a especificação da demanda a ser faturada. De forma semelhante, também não faz sentido aceitar um pedido (demanda) do cliente sem antes verificar se a cadeia de suprimentos tem a capacidade de

produzir aquele produto no tempo de operação necessário para atender à demanda.

Levando em consideração esses aspectos como pré-requisitos, o PCP tende a se transformar em fator fundamental para a elevação do grau de competitividade da organização. Além disso, têm o potencial de aumentar a qualidade dos produtos e serviços oferecidos, promover o enxugamento e racionalização da cadeia de produção, minimizar os desperdícios, otimizar a acurácia das métricas de produção e do tempo de operações.

REFERÊNCIAS

ARANTES, S. F. Avaliação e controle de estoque: um estudo de caso em uma empresa fabricante de móveis de escritório. Monografia (Graduação em Gestão Financeira). Instituto Federal de Educação,

Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Formigas.
2014.

ARAÚJO, Thiago Soares. Diagnóstico do processo de elaboração do plano mestre da produção e as consequências na administração de materiais em uma empresa do segmento vidreiro. Monografia (Especialização em Administração industrial), Escola Politécnica, São Paulo, 2008.

EVANGELISTA, Armindo Aparecido, ALONSO, Nelson Junior, BRAGA, Sergio Junior, RAMOS, André Luiz. O impacto da eficiência do planejamento e controle de produção (PCP) como um fator de competitividade: um estudo de caso em uma empresa de médio porte. **INGEPRO - Inovação, Gestão e Produção**, v. 3, n. 7, p. 1-58, jul. 2011.

FREITAS, J. B. Formação e gerência de redes de empresas: requisitos para a adequação do planejamento e controle da produção. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

GUERRINI, Muller Fábio, BELHOT Vairo Renato, AZZOLINI, Junior Walther. **Planejamento e controle da produção: modelagem e implementação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

MELO, Daniela de Castro; ALCÂNTARA, Rosane Lúcia Chicarelli. Demand management on supply chains: more than sales forecast. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 4, 2011.

MOLINA, Caroline Cristina; RESENDE, João Batista. Atividades do planejamento e controle da

produção (PCP). **Revista Eletrônica de Administração**, v. 6, n. 11, p. 1-5, 2006.

OLIVEIRA NETO, G. C.; CHAVES, L. E. C; SACOMANO, J. B. Planejamento e controle da produção na indústria de borracha voltada para a mineração—um estudo de caso. In: **VI Congresso Nacional de Excelência Em Gestão**, Niterói, 5 a 7 agosto de 2010.

SOUZA, Cleberson Jean. Metodologia para otimização de estrutura de produtos da linha branca via simulação numérica aliada ao projeto de experimentos. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

VIEIRA, S. C. A Implementação de um Sistema de Informação no PCP de Indústrias de Confecção. Monografia (Graduação em Engenharia de

DANIEL NASCIMENTO-E-SILVA (ORGANIZADOR)

Produção), Universidade Estadual de Maringá,
Maringá, 2006.

AS FUNÇÕES DE APOIO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Oscar Lopes de Oliveira Neto
Instituto Federal do Amazonas
Campus Manaus Distrito Industrial
E-mail: scrlopes18@gmail.com

Daniel Nascimento-e-Silva
Instituto Federal do Amazonas
Campus Manaus Distrito Industrial
E-mail: danielnss@gmail.com

INTRODUÇÃO

As organizações são entidades sistematizadas e funcionam também de forma sistemática. Podem ser consideradas dois

agrupamentos distintos e interdependentes de atividades com objetivos bem determinados. Há, portanto, as atividades-fim, que designam a sua razão de existência, como é o caso das organizações industriais cujo fim é a produção e também as organizações educacionais cuja finalidade é educar. Para que as atividades-fim funcionem a contento são criadas as atividades-meio, cujo desafio é prestar serviços às atividades-fim para que estas se dediquem exclusivamente à realização da missão organizacional, que é produzir.

Os setores de planejamento e controle da produção estão dentro das atividades-fim organizacionais, mas não têm a responsabilidade de efetivamente produzir o que tem que ser produzido. Ainda que seja sua responsabilidade

tanto o planejamento do que vai ser produzido quanto o controle sobre cada etapa do processo de produção, não é propriamente este setor quem produz, mas, sim, o setor de produção. Isso precisa ficar bem claro.

Para que seja possível a elaboração de todos os planos de produção (e seus controles efetivos), os setores de planejamento e controle da produção precisam de suporte para que façam os seus serviços e executem as suas missões. Essas funções de apoio prestam serviços aos setores de PCP. Neste sentido, este estudo teve como objetivo identificar quais são as principais funções de apoio às atividades do PCP constantes da literatura científica. Foram descobertas cinco funções: contábil-financeira, compras e suprimentos, manutenção, qualidade e recursos humanos.

FUNÇÃO CONTÁBIL-FINANCEIRA

A função contábil-financeira é responsável pelo fluxo financeiro e gerenciamento do patrimônio das organizações. Entenda-se patrimônio sob o ponto de vista contábil, que compreende bens, direitos e obrigações. Dessa forma, compreende-se como contabilidade o conjunto de técnicas de registros das mudanças no patrimônio da organização durante o exercício da sua atividade, como explica o estudo de Pereira (2014). O financeiro é a derivação da palavra finanças, que para autores como Cordeiro et al. (2014) é a forma como se gerencia o dinheiro em sua expressão dinâmica, de entradas e saídas desses recursos. Assim, a função contábil-financeira é responsável pelo registro das

transformações patrimoniais, em sua manifestação dinâmica de receitas e gastos (custos e despesas expressas monetariamente). Os serviços prestados ao PCP são no sentido de se decidir acerca da equação de produção que proporcione a maximização dos recursos sem comprometer a satisfação dos clientes.

FUNÇÃO COMPRAS E SUPRIMENTOS

Outro suporte importante para a realização do PCP é a função de compras e suprimentos. Compras é a ação administrativa que visa a adquirir bens ou serviços externos às organizações de maneira controlada e coordenada pelas informações internas (CARVALHO, 2012). O PCP informa o setor de compras e suprimentos que materiais e serviços precisam ser adquiridos para fazer funcionar o sistema de produção e compras e

suprimentos agem para a realização do suprimento em conformidade com as informações que lhes foram prestadas. O quadro 1 sintetiza todas as funções de apoio ao PCP encontradas na literatura.

Quadro 1. Funções de apoio ao PCP

Contábil-Financeiro	Compras/Suprimento	Manutenção	Qualidade	Recursos Humanos
Registro das transformações patrimoniais expressas monetariamente	Aquisição de bens ou contratação de serviços	Preservação de instalações e recursos	Garantia de conformidade dos produtos para satisfação dos clientes	Pessoas adequadas para execução das atividades de produção

Fonte: elaborado pelos autores.

Como explicado anteriormente, o PCP é cliente dos setores de compras e suprimentos, mas é fornecedor do setor de produção. A realização da função compras e suprimento, por sua vez, precisa estar em sintonia com a função contábil-financeira.

Assim, a programação da produção é um composto de materialização da produção em sincronia com a dinâmica contábil-financeira realizada através de diversas atividades de compras e suprimentos.

FUNÇÃO MANUTENÇÃO

A manutenção é um substantivo cuja ideia é preservar ou conservar algo, deixando-o apto a realizar a atividade para a qual foi criado. Um torno precisa estar apto para tornear, da mesma forma que um computador precisa estar pronto para computar. É por essa razão que Boynard e Vale (2018) pensam a manutenção como função estratégica cujo fim é a disponibilidade e qualidade das instalações, máquinas, equipamentos, matérias-primas e todo tipo de insumos para a realização do processo de

produção. Indo um pouco além, a visão de Oliveira (2013) considera a manutenção como o conjunto de ações cujo desafio é aumentar o ciclo de vida de algum bem. Como função de apoio ao PCP, a manutenção é o que permite que todos os recursos disponíveis pela organização estejam prontos e aptos a serem utilizados para a produção.

FUNÇÃO QUALIDADE

A ideia de qualidade não é simplesmente a propriedade essencial ou natural de alguma coisa. Em termos de gestão da produção, qualidade é conformidade. Portanto, ao se tratar dos processos produtivo, o seu conceito é ampliado. Garrido e Araújo (2014) a definem como a competência de atender às expectativas e necessidades do cliente. Por sua vez, Lins (2000) explana que qualidade é o

atributo que tornam bens e serviços adequados seguindo critérios de processo. Sintetizando, quando algo não está em conformidade com o que é especificado, não há qualidade. A qualidade é uma função de apoio ao PCP porque garante que cada etapa do processo de produção gere resultados em conformidade com aquilo que foi previamente especificado. Quando as especificações não são garantidas, a função qualidade age refazendo o processo até que a conformidade seja alcançada.

FUNÇÃO RECURSOS HUMANOS

A função recursos humanos é apontada como suporte ao PCP porque todos os processos produtivos são realizados, em maior ou menor grau, pelo elemento humano. Toledo (1999) considera recursos humanos como a área de

estudo do aspecto humano nas organizações. Vicente e Turkman (2008) mostram que os recursos humanos são responsáveis pela disposição de pessoas no tempo e no local determinado para o cumprimento de ações. Essa função disponibiliza ao setor de PCP as pessoas mais adequadas para executar as atividades previstas nos planos de produção. Essa adequação engloba tanto conhecimentos quanto habilidades e, principalmente, atitudes.

CONCLUSÃO

Este estudo apresentou as cinco funções de apoio ao PCP que mais aparecem na literatura científica: contábil-financeira, compras e suprimentos, manutenção, qualidade e recursos humanos. O planejamento e controle da produção é uma área que necessita dessas funções para que

suas atividades principais possam acontecer. Como um todo orgânico, o PCP é órgão especializado que gera resultados a partir da combinação daquilo que lhe é entregue. É, portanto, cliente de vários setores da organização, principalmente dessas cinco funções que este estudo identificou.

REFERÊNCIAS

- BOYNARD, Danielle; VALE, Mauricio Soares do. Análise ergonômica do trabalho de manutenção mecânica no ramo industrial. **Exatas & Engenharias**, v. 8, n. 22, 2018. <https://doi.org/10.25242/885X82220181521>.
- CARVALHO, Raphael Gonçalves de. **Compras públicas X compras privadas: o que os dados da aquisição de medicamentos nos dizem?**

Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial). Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2012.

CORDEIRO, Rebeca Albuquerque et al. Pesquisa quantitativa em finanças: uma análise das técnicas estatísticas utilizadas por artigos científicos publicados em periódicos qualificados no triênio 2007 a 2009. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, v. 7, n. 1, p. 117-134, 2014.

GARRIDO, Rodrigo Grazinoli; ARAUJO, Katia. Sistemas de Gestão da Qualidade em Laboratório de Genética Forense. **Revista Espacios**, v. 35, n. 5, 2014.

LINS, Bernardo E. Breve história da engenharia da qualidade. **Cadernos Aslegis**, v. 4, n. 12, p. 53-65, 2000.

OLIVEIRA, José Carlos Souza. Análise de indicadores de qualidade e produtividade da manutenção nas indústrias brasileiras. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, v. 9, n. 3, p. 53, 2013.

PEREIRA, Vanessa Andreia Moura. **A contabilidade de gestão e a data envelopment analysis: análise de desempenho organizacional**. Dissertação (Mestrado em Contabilidade e Gestão das Instituições Financeiras). Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa, Lisboa, 2014.

TOLEDO, Flávio. **Administração de pessoal, desenvolvimento de recursos humanos**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

VICENTE, Leonel; TURKMAN, K. F. Recursos humanos da FCUL: presente e futuro. **Notas e Comunicações do Centro de Estatística e**

DANIEL NASCIMENTO-E-SILVA (ORGANIZADOR)

Aplicações da Universidade de Lisboa, v. 5, n. 8,
2008.

PLANEJAMENTO, PLANO MESTRE E CONTROLE DE PRODUÇÃO: NOTAS INTRODUTÓRIAS

Gabriel Augusto Nogueira dos Santos

Instituto Federal do Amazonas

Campus Manaus Distrito Industrial

E-mail: nogueira.gabriel01@gmail.com

Daniel Nascimento-e-Silva

Instituto Federal do Amazonas

Campus Manaus Distrito Industrial

E-mail: danielnss@gmail.com

INTRODUÇÃO

A competitividade em relação aos mercados é crescente a cada dia, principalmente no que se relaciona a uma maior produtividade e

lucratividade. Essa competitividade demonstra necessidade de eficiência e eficácia em todo o processo de produção. Neste sentido, as inovações tecnológicas e as perspectivas futuras vinculadas ao mercado se instituem em uma relação cuja organização quase sempre tem que se encontrar em plena atividade e funcionamento para a adequação do seu processo produtivo às demandas de seus clientes.

A partir desses aspectos entram as seguintes indagações em relação ao planejamento e controle da produção, baseadas nas seguintes perguntas: Como se faz o planejamento da produção? Como se faz o plano mestre de produção? Como se faz o planejamento da capacidade? Como se faz o controle da produção? Essas quatro perguntas estão vinculadas principalmente à construção de

como desenvolver e atribuir funções ligadas às diversas necessidades econômicas e produtivas das organizações. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar os formatos de planejamento e controle com o plano mestre de produção.

PLANEJAMENTO E PLANO MESTRE DE PRODUÇÃO

As noções de como se realizar um planejamento de produção está vinculada, em primeiro momento, aos níveis estruturais de uma organização. Como se sabe, a divisão organizacional em termos de planejamento é baseada em níveis estratégicos, táticos e operacionais. A criação do plano mestre está baseada no médio prazo, isto é, períodos variáveis de 6 a 12 meses em um âmbito industrial. Os

períodos superiores a 12 meses são considerados estratégicos; são considerados operacionais, se inferiores a seis meses. O quadro 1 mostra as principais atribuições do planejamento e plano mestre de produção encontrados na literatura.

Quadro 1. Necessidades e organização do Planejamento e Plano Mestre

Necessidades e organização	Autores
O plano mestre é enfatizado nas demandas e fornecimento adequado	Favaretto; Vieira (2007); Mendes; Barros Filho (2017); Barreto et al. (2017)
Criação do plano mestre a partir do nível tático; aprimoramento em médio prazo	Barreto et al. (2017)
Referências e estimativas relacionadas com o dimensionamento do produto e vinculadas às previsões e capacidades	Rebelo et al. (2004); Mendes; Barros Filho (2017)
Plano mestre como ferramenta complementar às etapas posteriores	Favaretto; Vieira (2007)

Fonte: dados coletados pelos autores

O plano mestre de produção está caracterizado nas demandas e fornecimento adequado das matérias-primas (FAVARETTO; VIEIRA, 2007; MENDES; BARROS FILHO, 2017), vinculados à necessidade de alocação adequada das demandas e ao processo produtivo. Com isso, os atributos do plano mestre interligam as diversas etapas do chão de fábrica, de acordo com os atributos do produto exigidos no mercado e nas suas diversas atribuições.

Em relação à necessidade de vinculação com as demais etapas do processo produtivo, o plano mestre de produção está conectado com elas como uma ferramenta de complemento (FAVARETTO; VIEIRA, 2007), visto que ainda não há um detalhamento adequado vinculando-o ao processo produtivo. Há apenas as delimitações e

estimativas do processo a ser executado. Com isso, a importância dessa integração é para pensar as próximas fases e processos, tomando como parte a necessidade de aprimoramento.

As estimativas do processo produtivo se relacionam principalmente com as seguintes variáveis: dimensionamento, previsão e capacidade do processo produtivo, conforme analisado nos estudos de Rebelo, Philippi e Lehmkuhl (2004) e Mendes e Barros Filho (2017). Nessa conjuntura é importante destacar as necessidades de recursos disponíveis (neste caso, matérias-primas e recursos financeiros), além da demanda prevista ao longo desse processo. O pensamento em relação a isso está relacionado também às questões de produção e nivelamento de demandas a serem estabelecidas durante as

diversas etapas até que o produto seja entregue ao consumidor final.

CAPACIDADE, ETAPAS E CONTROLE DE PRODUÇÃO

Após as questões do planejamento (o que e como produzir) e a elaboração do plano mestre, é necessário entender as capacidades e etapas do planejamento e controle da produção. Em primeiro momento, é importante destacar as fases de longo, médio e curto prazo (COSENTINO; ERDMANN, 1999), cujas atribuições estão relacionadas com a complexidade do que está sendo produzido e as reais necessidades dos clientes e demandantes.

As capacidades da produção estão interligadas desde o planejamento até a entrega do produto produzido aos clientes. Englobam não

apenas o máximo que a organização é capaz de produzir, mas também apontam os limites dos canais de fornecimento e distribuição. Essas dimensões da cadeia de suprimento são consideradas como um dos principais formatos nas etapas do planejamento da produção. Rebelo, Philippi e Lehmkuhl (2004), Caobianco (2015) e Costa et al (2020) trabalham nas seguintes prerrogativas: o planejamento engloba desde o projeto do produto e das formas de processo de produção, que são dimensões internas, quanto a vinculação da organização com seus fornecedores e clientes. Isso traz o entendimento de vinculação do plano mestre de produção com todas as etapas do planejamento da produção.

Quadro 2. Etapas e Gestão do Controle de Produção

Etapas e gestão do controle de produção	Autores
Atividades obedecendo as proporções de longo, médio e curto prazo vinculados do pré à pós-produção	Cosentino; Erdmann (1999)
1) Divisão em planejamento, programação e controle; 2) Etapa de planejamento: projeto (produto e processo) e definição da produção; 3) etapas de controle: definição da necessidade, cálculo de material, prazos, capacidade, ajustes e liberação das ordens	Rebelo et al. (2004); Caobianco (2015); Costa et al. (2020)
Gestão dos processos nas seguintes etapas: carregamento, sequenciamento e programação, monitoramento, mensuração, avaliação e intervenção	Souza et al. (2020)
Necessidade de sistemas de gestão e controle: 1) ERP: empresarial; 2) MRP I: planejamento de material; 3) MRP II: estoque e vendas	Costa et al. (2016); Diniz; Viana (2018)

Fonte: dados coletados pelos autores

Como mostra o quadro 2, vinculadas às etapas de Planejamento, o processo de programação e controle está relacionado diretamente às questões de ajustes, onde podem ser definidas em conjunto como subetapas do processo de planejamento da produção. A

necessidade de compreensão das capacidades produtivas está atrelada à definição da necessidade, ao cálculo de material e aos ajustes operacionais, para o cumprimento de todo o processo aliados a uma perspectiva de eficiência e diminuição das falhas operacionais.

A diminuição das falhas operacionais, conforme destacam Costa et al (2020), é interligada por uma necessidade de clareza nas suas etapas e funcionamentos do processo produtivo. Com base na perspectiva em questão, é importante um monitoramento adequado do processo, a partir da programação e posterior intervenção, em caso de necessidade. Essas etapas contínuas do processo são entrelaçadas para a melhoria de todas as etapas e a sua adequação perante o consumidor final.

Com isso é entendida a necessidade de um sistema de gestão, conforme recomendam Diniz e Vianna (2018) e Costa et al (2016), onde cada um dos seus tipos estejam vinculados às necessidades organizacionais. Em um primeiro momento, apresentam o *Enterprise Resource Planning* (ERP) ou Planejamento dos Recursos Organizacionais como fator de planejamento empresarial vinculado aos níveis operacionais. Já o *Material Requirements Planning* (MRP I) ou Planejamento das Necessidades de Material é interligado principalmente ao planejamento e controle de materiais; mas, com o seu aprimoramento, no caso do *Manufacturing Resource Planning* (MRP II) ou Planejamento dos Recursos de Produção), as formas competitivas do mercado trouxeram também novos aspectos vinculados às vendas e, portanto, também aos consumidores e clientes.

CONCLUSÃO

Este estudo mostrou que o planejamento e o controle de produção se relaciona principalmente com as necessidades vigentes do mercado. Nesse sentido, as atribuições de planos e capacidades aprimoradas a cada prazo, sejam longos, médios ou curtos, geralmente se constroem a partir de estimativas e demandas vinculadas ao processo produtivo e também do seu aprimoramento em relação ao plano mestre e demais atividades.

As perguntas indutoras desse estudo estão atreladas a uma perspectiva de modernização empresarial e também a novas relações entre empresa e consumidor. Elas constituem um sistema de gestão que vai além do simples monitoramento de mercado e constata a dinâmica

do ambiente de uma forma tal que seja possível traduzi-la nas diversas etapas de planejamento, programação e controle. Isso poderia tornar o processo de planejamento e controle cada vez mais eficientes, obedecendo aos parâmetros adequados, tanto os originários da organização quanto das necessidades dos clientes.

REFERÊNCIAS

CAOBIANCO, T. C. R. C. Avaliação do desperdício de alimentos prontos para o consumo em Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), do interior do estado de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São José do Rio Preto, 2015.

COSENTINO, A.; ERDMANN, R. H. Planejamento e controle da produção na pequena e micro empresa do setor de confecções. **Revista de Ciências da Administração**, n. 1, p. 53-67, 1999.

COSTA, C. L. O; ALMEIDA, L. S. F; ANDRADE, D. B; SILVA, L. A; SOUZA, C. L. A Implementação nas organizações de sistemas ERP: um estudo dos impactos na organização e na Gestão de Pessoas. In: **Anais do VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia - SEGET**, Resende, 19 a 21 outubro 2016.

COSTA, P. S; RIBEIRO, T. S; GASPARINI, L. P. L; SZNITOWSKI, A. M. Planejamento e controle em sistema integrado de produção agrícola do cerrado mato-grossense. **Economia Ensaios**, v. 35, p. 82-103, 2020.

DINIZ, P.; VIANNA, F. MRP como ferramenta de controle e planejamento de estoque. **Revista Oswaldo Cruz**, v.17, p. 1-10, 2018.

FAVARETTO, F; VIEIRA, G. E. Estudo descritivo da qualidade da informação no planejamento da produção. **Revista Gestão Industrial (Online)**, v. 3, p. 17-27, 2007.

MENDES, M; BARROS FILHO, L. A experiência da elaboração de um PCP: um caso de uma indústria de alimentos. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 2, n. 2, p. 7-14, 2017. <https://doi.org/10.25286/repa.v2i2.543>.

REBELO, L. M. B.; PHILIPPI, D. A.; LEHMKUHL, G. T. As relações entre planejamento e controle da produção de serviços e o sistema organizacional em rede: o estudo de caso de uma Hemorrede.

DANIEL NASCIMENTO-E-SILVA (ORGANIZADOR)

**Revista do Centro de Ciências Administrativas
da UNIFOR, v. 10, n. 2, 2004.**

ELEMENTOS ESSENCIAIS DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO

Rosana Alves Sena

Instituto Federal do Amazonas
Campus Manaus Distrito Industrial
E-mail: r.alves.sena34@gmail.com

Luan da Silva Araújo

Instituto Federal do Amazonas
Campus Manaus Distrito Industrial
E-mail: luan.araujo.silva.21@gmail.com

Daniel Nascimento-e-Silva

Instituto Federal do Amazonas
Campus Manaus Distrito Industrial
E-mail: danielnss@gmail.com

INTRODUÇÃO

Não é fácil traduzir o que o ambiente externo quer em produtos e serviços em conformidade com as suas mais diferentes e diversas exigências. O desafio gerencial da produção começa, portanto, com estratégias e métodos que proporcionem clareza e precisão sobre aspectos importantes de demanda, como o que é desejado, que atributos esse desejo apresenta, que tipos de produtos podem traduzir esses desejos, quanto custa produzir esses produtos, quem serão os fornecedores, quais os canais de distribuição a serem utilizados. Uma série enorme de atividades são executadas em seguida até que se entreguem aos diversos e diferentes tipos de clientes os produtos e serviços desejados.

O que motivou a realização deste estudo foi a necessidade de se apontar os elementos que podem ser considerados essenciais no processo de planejamento da produção. Dito de outra forma, pretendeu-se saber o que não pode ser deixado de lado em todo e qualquer desafio de planejar a produção. Quando se sabe o que não pode ser deixado de lado, que representa aquilo que é essencial, as atividades secundárias tendem a complementar, a tornar mais precisas as decisões feitas com base no que é essencial. Foi essa a intenção desse estudo em contribuir para com a prática da gestão da produção: chamar a atenção para o que não pode ser esquecido quando se planeja o que vai ser produzido.

PROCESSO DE PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO

O planejamento da produção é uma função administrativa que, por meio de um conjunto de atividades de processos industriais, tem a finalidade de garantir, prever, controlar e otimizar a aplicação de todos os recursos organizacionais para a geração da produção. Favareto e Vieira (2007) afirmam que o planejamento da produção é responsável por garantir que os produtos sejam entregues aos clientes dentro do plano e em conformidade com as suas necessidades.

Favareto e Vieira também (2007) explicam que o planejamento da produção deve responder a alguns questionamentos como o que, quanto, quando e como produzir, independente do ramo da organização. Isso não é fácil, principalmente

porque existe uma série de fatores a serem considerados para que se cumpram os requisitos de um adequado planejamento para que, de fato, se possa suprir as demandas dos clientes. Geralmente o planejamento é realizado seguindo uma cadeia hierárquica, iniciando pela análise das necessidades dos clientes.

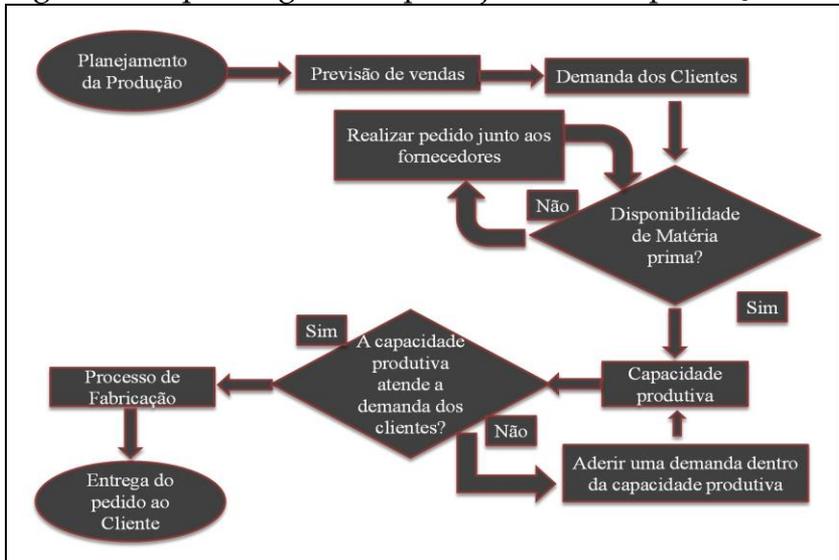
Para planejar a produção existem fatores essenciais que devem ser considerados. Um deles é a previsão de vendas. De acordo com o Melo e Alcântara (2011), a previsão de vendas é a projeção de uma demanda esperada. Essa previsão leva em consideração um conjunto de condições ambientais e tem como objetivo a acurácia, que é a precisão da correspondência entre as necessidades reais e o que as previsões dizem. Quanto mais precisa for a previsão, maior será a possibilidade

de suprimento da demanda dos clientes e menores tenderão a ser os desperdícios. A previsão evita que se produza algo que não tem venda esperada.

De acordo com Lehmkuhl et al. (2005), outro fator importante para o planejamento da produção é a capacidade produtiva. Slack, Chambers e Johnston (2009) definem capacidade produtiva como o máximo de atividade de valor adicionado em determinado período de tempo que o processo pode realizar sob condições normais. É o quanto que uma empresa pode produzir em determinado período de tempo. Embutidos neste valor estão maquinário, mão de obra, turnos de trabalho, insumos e recursos logísticos. A capacidade produtiva está diretamente relacionada com o plano mestre de produção. A figura 1 mostra o

fluxo das etapas do planejamento da produção e seus interrelacionamentos.

Figura 1. Esquema geral do planejamento da produção



Fonte: Dados coletados pelos autores.

Também é preciso levar em consideração outro fator: a disponibilidade de matéria-prima (LEHMKUHL et al., 2005). A matéria-prima é todo objeto que componha, física ou quimicamente, um

produto em processo ou acabado e que não esteja diretamente relacionado com o produto final ou serviço oriundos da cadeia produtiva. No planejamento da produção é preciso ter ciência dos recursos logísticos necessários para a aquisição das matérias-primas que a produção precisa para produzir o produto final ou serviço.

É responsabilidade também do planejamento da produção verificar os recursos financeiros da organização, tanto para a contratação de mão de obra, quanto para aquisição de maquinário e matéria prima. Isso quer dizer que são da responsabilidade dessa função administrativa todas as partes que constituem a cadeia produtiva. É ela que define o quanto que a empresa precisa ou pode gastar para a fabricação de um produto e também por quanto este produto

será vendido aos cliente. Essas decisões têm a finalidade de equilibrar as entradas e receitas. Ao pagar todos os fornecedores e funcionários, o sistema de produção deve ainda gerar os lucros para os seus stakeholders, não apenas para os acionistas.

No planejamento da produção existem ainda subetapas que devem ser levadas em consideração como, por exemplo, o projeto do produto, projeto do processo e a definição da quantidade a ser produzida. O primeiro trata da estrutura do produto a ser produzido, ou seja, quais os meios necessários para fabricá-lo, como matéria prima, maquinário e o método que será submetido para que se forme o produto pretendido. O segundo discute o projeto do processo ou, melhor dizendo, a forma através da qual o produto será produzido,

qual a ordem e quantidade de matéria prima a serem manufaturadas, qual o tipo de máquina que será usado, o tempo de duração de todo esse processo e o preço pelo qual será vendido o produto. Por fim, mas não o menos importante, tem-se o projeto da quantidade a ser produzida, que está diretamente relacionado com a previsão de vendas e o gerenciamento da demanda. O desafio é produzir apenas o que será vendido, tendo como base uma projeção bem acurada do fluxo de produção com o fluxo financeiro. Vejamos cada elemento essencial em particular.

GERENCIAMENTO DA DEMANDA

A missão do planejamento da produção é atender a necessidade do ambiente. Para isso é necessário ter um adequado gerenciamento da

demanda por produtos e serviços para que a organização seja capaz de corresponder aos anseios de seus clientes. Pode-se citar, por exemplo, a necessidade de se tomar café todas as manhãs. Alguns empreendedores percebem essa oportunidade (necessidade) de negócio e de posse dessa informação a transformam em produto ou serviço que garantam o suprimento. Essa garantia precisa harmonizar sua capacidade de produção e com o tamanho da demanda.

Contudo, o gerenciamento da demanda não é o único fator que influencia o planejamento da produção. Há outros elementos que contribuem de maneira significativa para o sucesso gerencial. Por essa razão é também necessário se pensar na capacidade de produção de forma específica e precisa, principalmente sobre o maquinário

existente, recursos humanos para produção, matérias-primas, recursos logísticos internos, recursos logísticos externos e serviços. Em comparação com as ondas do mar, a capacidade de produção pode variar de acordo com o tamanho da onda (demanda). Cada onda causa impactos diretamente nos recursos disponíveis para a produção (FAVARETTO; VIEIRA, 2007).

ELABORAÇÃO DE ROTEIRO DE PRODUÇÃO

No planejamento da produção as metas são direcionadores, espécie de destino a ser alcançado. Para que se possa chegar ao destino previsto são necessários os roteiros que a produção deve seguir. As metas do roteiro de produção são escritas em forma de atendimento das necessidades e o alcance da satisfação dos clientes. Cada

agrupamento ou nicho de clientes precisa possuir um roteiro com metas específicas. Se uma organização detém cinco nichos de clientes, cada nicho precisa ter metas e um roteiro de produção. É por isso que se diz que, a fim de evitar erros, se faz necessária a criação de um ou mais roteiros que sejam capazes de associar a demanda com a capacidade de produção. A concretização desse roteiro recebe o nome de plano mestre de produção ou PMP. É o plano mestre de produção que gerencia todos os recursos, define a quantidade de produção, o tamanho da demanda a ser atendida e o produto vai ser entregue ao longo da cadeia de distribuição até chegar ao cliente final (DUTRA, 2006).

CONTROLE DA PRODUÇÃO

Para tornar objetiva e adequada a execução do Plano mestre de produção é necessário um objetivo e adequado controle da produção e seus resultados. Preferencialmente, o controle precisa ser feito por meio de auditorias (verificações), com indicadores de desempenho da produção conhecidos e válidos. É através dessa maneira que se pode potencializar os pontos fortes da empresa (em relação à mão de obra, tempo, equipamentos disponíveis e gerenciamento da quantidade de pedidos, por exemplo), sempre primando pela documentação comprobatória dos indicadores de desempenho alcançados. Com o suporte informacional é possível monitorar simultaneamente cada resultado alcançado. A finalidade do controle é agir previamente à

ocorrência das falhas e desconformidades (FAVARETTO; VIEIRA, 2007). Quando não for possível a previsão, a detecção simultânea permite também a reação imediata para contornar quaisquer problemas.

FERRAMENTAS DE GESTÃO

A gestão se faz através de informações das atividades previstas e desenvolvidas. É por esse motivo que é necessária a segurança das informações resultantes do sequenciamento das atividades dos setores da organização durante a execução do planejamento da produção para que elas sejam transmitidas com rapidez e precisão. A estrutura organizacional necessita de sistemas informatizados para gerar respostas rápidas, de forma integrada com os setores da organização. Os

sistemas informatizados, como os *Enterprise Resources Planning* (ERP) ou Planejamento dos Recursos Organizacionais, viabilizam a consulta e o controle e otimizam o fluxo de informações para atender áreas e funções de suportes das organizações. Portanto, as ferramentas de ERP são importantes para que a organização possa otimizar seu sistema de produção e ter informações que lhe permitam agir ou reagir rapidamente.

O planejamento da produção é de grande relevância no gerenciamento das atividades das organizações porque ajuda a prever, controlar e otimizar o fluxo dos recursos na execução das operações, tanto de um setor específico quanto de toda a corporação. Para o gerenciamento da produção, portanto, são necessárias ferramentas que possibilitem a) fazer o gerenciamento da

demanda, transformando matérias-primas em produtos que atendam o mercado, b) seguir um roteiro de produção capaz de concretizar o plano mestre de produção e c) efetuar o controle dos resultados por meio de auditorias internas..

PLANO MESTRE DA PRODUÇÃO

O Plano Mestre da produção (PMP) é um documento que determina a quantidade e o tempo de produção de produtos ou serviços. São baseados em ordens de serviços de clientes com os seus respectivos pedidos, cadastrados em sistemas específicos, direcionados pelo planejamento e controle da produção, com o tempo certo para a produção. O PMP considera os pedidos a partir da previsão da demanda, a análise das projeções de vendas e o planejamento da capacidade de

produção. Leva em consideração, também, a combinação dos recursos da produção com os recursos humanos, comercial e financeiros. O PMP administra a gestão integrada da produção em busca de sua otimização. Quando otimizado o processo de produção, a capacidade produtiva se eleva ao mesmo tempo em que reduz os custos de produção até determinado limite. Assim como há um ponto de máximo para a otimização, também há um ponto de mínimo para a redução dos custos de produção. Conhecer essa dinâmica permite a racionalização do processo de tomada de decisões, que em muito é beneficiado por meio de tecnologias de gestão integradas, em que atividades de apoio dialogam com os setores de produção (FICHELSCHERER; FERREIRA, 2018; PASQUALINI; SOUZA JÚNIOR, 2008; LOPES; SIEDENBERG, 2010; SANTANA, 2012;

FISCHMANN, ZILBER, 2000; BRAGA, FENERICH, 2013). É essa dinâmica complexa que é sintetizada no PMP.

PREVISÃO DE DEMANDA

A previsão de demanda é a quantificação e qualificação de quanto o ambiente externo quer comprar e tem condições financeiras para tal. Ela se materializa pela análise de projeções de quanto a fábrica poderá vender em produtos ou serviços. Através desses procedimentos pode mensurar o quanto irá produzir e calcular o quanto pode alcançar em termos de redução dos custos financeiros de estoques, recursos produtivos, monitoramento e controle. Tem por base as previsões de demanda, gestão de estoque, orçamentos e requisições de pedidos confirmados

pelo cliente são estabelecidas as ações para produção, com o monitoramento e controle dos processos pelo PCP. Com os resultados das previsões demanda, os recursos financeiros são direcionados para o abastecimentos dos estoque com os recursos produtivos, que são aqueles que vão ser transformados nos produtos e serviços demandados pelo ambiente (FICHELSCHERER; FERREIRA, 2018).

PLANEJAMENTO DA CAPACIDADE DE PRODUÇÃO

O planejamento da capacidade de produção consiste em medir os recursos para a produção com a combinação dos fatores humanos, financeiros e de produção. A capacidade de produção condiciona os recursos de acordo com os

pedidos, para que possa atender às requisições pelo menor custo possível. Portanto, o planejamento da capacidade de produção é a quantidade máxima com que a organização consegue manufaturar produtos ou realizar serviços (MOLINA; RESENDE, 2006). Essa capacidade pode ser dividida em teórica (situação ideal sem paralisação), real (que é a que prevê as paralisações necessárias) e a efetiva (que corresponde ao máximo que a organização realmente trabalha).

PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO

O planejamento da produção é a gestão integrada das atividades do processo produtivo. Leva sempre em consideração o cumprimento de tempos, prazos das requisições e os pedidos

executados nos setores de fabricação. A gestão integrada monitora, controla e amplia a previsibilidade dos recursos necessários para não impactar atividades de todos os setores envolvidos no processo de manufatura (PASQUALINI; LOPES; SIEDENBERG, 2010). A integração não se refere apenas à interconexão entre as etapas do processo de produção, mas também de forma organizacional, global. Na prática, o setor de produção se integra com os seus setores de apoio, como é o caso do PCP, mas também com as outras atividades-meio da organização, ainda que distantes, como o Jurídico. Em sistemas mais avançados a integração leva em conta toda a cadeia de fornecimento e de distribuição, formando o chamado gerenciamento da cadeia de suprimentos.

OTIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO

A otimização da produção tem a finalidade de integrar toda a capacidade produtiva para reduzir os desperdícios no processo de manufatura. A otimização da produção durante a execução é indispensável para a lucratividade e melhora a capacidade produtiva através de ferramentas tecnológicas de comunicação interna e externa. A comunicação externa integrada às ferramentas tecnológicas aumenta as receitas (SANTANA, 2012); a comunicação interna reduz os desperdícios e reduz os custos do processo de produção.

TOMADA DE DECISÕES

A tomada de decisões na produção de bens ou serviços é a capacidade de respostas rápidas

através de instrumentos, técnicas e ferramentas de tecnologias, como os sistemas ERP, para a gestão das atividades e redução de erros nos processos de produção, informacional e financeiro. Os sistemas ERP possibilitam a integração dos mais diferentes setores, como produção, financeiro, contábil, compras e logística. Com as informações atualizadas sobre os diferentes processos organizacionais, agilizam a tomada de decisões pelos gestores. As ferramentas tecnológicas são cada vez mais importantes na tomada de decisões porque justamente integram os setores, capacitando-os a prever e reagir imediatamente às adversidades. Isso possibilita a redução de muitos dos erros do processo de produção (FISCHMANN; ZILBER, 2000).

REDUÇÃO DE CUSTOS

A redução dos custos é beneficiada pelo controle da produção feito através de ferramentas como o PDCA. Essa ferramenta planeja (*plan*, da sigla em inglês) e executa (*do*) a produção. À medida que a produção vai acontecendo, há o acompanhamento de cada métrica (*check*). Quando há desconformidade entre a métrica e o que foi previsto, os operadores passam a agir (*act*) imediatamente para corrigir a desconformidade. É necessária a aplicação de ferramentas de controle como essa para que a qualidade do que está sendo produzido seja garantida. É através da qualidade que se pode evitar as perdas econômicas e financeiras, que reduzem as margens de lucro.

A redução de custos também pode se valer de outras ferramentas mais avançadas,

principalmente para aumentar a competitividade, como é o caso de ferramentas de inteligência competitiva, como o Data Warehouse, que é um sistema de tecnologia da informação de consulta de dados avançados. As reduções de custos também podem ser feitas através de gestão integrada das informações entre os atores envolvidos no processo produtivo (BRAGA; FENERICH, 2013). Novamente o plano mestre da produção surge como o documento que sintetiza as possibilidades de redução de custos porque ele é a consequência do máximo que a organização pode produzir com o menor custo possível de ser alcançado.

CONCLUSÃO

Este estudo mostrou alguns elementos essenciais que devem ser levados em consideração durante a prática do planejamento da produção. Foram listados de maneira pontual apenas para efeitos didáticos, compreensivos. Na prática cotidiana, contudo, eles se fazem complexos e difíceis de serem apontados os seus limites, seus meandros. Foram isolados, portanto, com o propósito de chamar a atenção sobre eles, porque representam mecanismos capazes de elevar a capacidade organizacional de gerar receitas ao mesmo tempo em que seus custos podem ser reduzidos a um mínimo possível.

Esses elementos, finalmente, representam a forma de interação da organização com o seu ambiente de atuação, o ambiente externo. Estão

presentes, em maior ou menor grau, tanto no plano estratégico de produção, quanto nos planos táticos e operacionais. A prática mostra que aquilo que é operacionalizado diariamente é apenas a consequência de uma longa cadeia de tomada de decisões que começa com o desafio de compreender o que os clientes querem e termina com a entrega do produto ou serviço desejado a eles. Essa pontuação de elementos considerados essenciais ajudará os gestores de produção a enfrentar de forma mais serena os desafios que o processo de planejamento apresenta a todos esses profissionais.

REFERÊNCIAS

BRAGA, Marcelo Birali, FENERICH, Francielle Cristina. **Redução de Descartes por meio de**

aplicação do controle estatístico de processo.

Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

DUTRA, Fernando Augusto Ferreira. **Análise do planejamento e controle da produção visto como um sistema complexo e adaptativo.** Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

FAVARETTO, F.; VIEIRA, G. E. Estudo descritivo da qualidade da informação no planejamento da produção. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, v. 3, n. 2, p. 17-27, 2007. <https://doi.org/10.3895/S1808-04482007000200002>.

FISCHMANN, Adalberto Américo; ZILBER, Moises Ari. Utilização de indicadores de desempenho para a tomada de decisões

estratégicas: um sistema de controle. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 1, n. 1, p. 10-25, 2000.

FICHELSCHERER, K. S.; FERREIRA, L. A. F. Gestão de estoque em uma empresa varejista: aplicação conjunta da análise abc e previsão de demanda. In: **4º Congresso Internacional de Logística e Operações do IFSP - Suzano**, 24 a 25 de outubro, Suzano, 2018

LEHMKUHL, Giuvania Terezinha et al. O planejamento e controle da produção num sistema organizacional em rede: o caso de um banco de sangue. **Revista Alcance**, v. 12, n. 1, p. 61-78, 2005.

MELO, Daniela de Castro; ALCÂNTARA, Rosane Lúcia Chicarelli. Demand management on supply chains: more than sales forecast. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 4, p. 809-824, 2011.

MOLINA, Caroline Cristina; RESENDE, João Batista. Atividades do planejamento e controle da produção (PCP). **Revista Científica Eletrônica de Administração**, São Paulo, v. 6, n. 11, 2006.

PASQUALINI, Fernanda; LOPES, Alceu de oliveira; SIEDENBERG, Dieter. **Gestão da Produção**. EdUnijuí: Unijuí, 2010.

SANTANA, Roberta Gomes Souza. **Otimização da Produção em Campo de Petróleo pelo estudo do problema de localização de poços e unidades de produção**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

DANIEL NASCIMENTO-E-SILVA (ORGANIZADOR)

SOUZA JÚNIOR, José Leonardo Neves de.
**PROMME: Metodologia para gestão da produção
via Web em ambiente de manufatura distribuído.**
Dissertação (Mestrado em Sistemas Mecatrônicos).
Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

ESQUEMA LÓGICO DO PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Oscar Lopes de Oliveira Neto
Instituto Federal do Amazonas
Campus Manaus Distrito Industrial
E-mail: scrlopes18@gmail.com

Daniel Nascimento-e-Silva
Instituto Federal do Amazonas
Campus Manaus Distrito Industrial
E-mail: danielnss@gmail.com

INTRODUÇÃO

Não é incomum se encontrarem profissionais da área de produção com dúvidas acerca dos procedimentos de transformação das

informações acerca das necessidades do ambiente externo em produtos que as suprem. Isso pode ser explicado, em parte, pela microvisibilidade dos que têm muita vivência de linha de produção, operacionalizando os pedidos de fabricação, assim como os que lidam com as dimensões macroorganizacionais, que se concentram nos cenários futuros. Quem olha apenas o imediato do atendimento dos pedidos não consegue ter uma visão panorâmica dos procedimentos, da mesma forma que quem tem habilidades de tradução do caos aparente do ambiente externo não consegue vislumbrar os detalhes de suas traduções no suprimento das necessidades que ajudou a especificar.

Neste sentido, este estudo teve como objetivo apresentar um esquema resumido das grandes etapas da transformação das informações

de demanda em produtos e serviços capazes de supri-las. Especificamente, compreendendo as questões teóricas do planejamento e controle da produção, será mostrado que sua aplicação se dá através de três fases: planejamento, programação e controle. Cada uma dessas fases apresenta pontos interiores a serem verificados. Cosentino e Erdmann (1999) explicam que cada fase está ligada a um período de tempo. Assim, o planejamento foca ações de longo prazo, enquanto programação e controle trabalham no médio e curto prazos. A primeira fase acontece antes do início da produção; as duas últimas, durante e após as atividades produtivas.

PLANEJAMENTO DO PRODUTO

A primeira fase da implementação do PCP é a do planejamento. Pode-se entender planejar

como o ato de delinear atitudes para um futuro determinado, assim como executar um plano ou uma proposição. Teixeira (2010) mostra que planejamento é a racionalização da ação humana. O conceito de racionalizar é oriundo da aplicabilidade da razão. Esta, por sua vez, é a capacidade de alguém chegar a conclusões ou resolução de algum problema através da cognição, com ou sem auxílio de dados empíricos, extraídos da realidade. Assim, o planejamento é a inferência de alguma situação e/ou contexto objetivando executar ações a partir de um cenário compreendido.

Em PCP, planejamento é a etapa que se preocupa com o longo prazo (COSENTINO; ERDMANN (1999). Isso se deve ao fato de que as etapas presentes no planejamento demandam um período maior para ser racionalizado. Dentro

dessa fase há etapas que necessitam de estudo e projeção para que o PCP aconteça. Tais etapas passam pelo projeto do produto, projeto dos processos e projeto das quantidades. Cada etapa está dentro dos níveis estratégicos, táticos e operacionais do planejamento, de acordo com Tubino (2000). O projeto de produto corresponde ao nível estratégico, o projeto de processos está no nível tático e o projeto de quantidades se situa no nível operacional.

O projeto de produto, a primeira etapa do planejamento da produção, nasce de uma necessidade. Um produto é um artefato ou alguma coisa que visa a satisfazer as necessidades das pessoas ou de organizações. Os produtos estão inseridos no cotidiano de todos através de diversas modalidades e usos, como canetas, celulares, roupas, alimentos, dentre uma infinidade de

outros exemplos. Assim, projeto, para Shtub, Bard e Globerson (1994), é aquele conjunto de esforços para efetivar tarefas que, para Lewis (1995), apresentam início e fim definido. Por esse modo, o projeto de produto são esforços com período de tempo definido para desenvolver produtos que satisfaçam alguma necessidade humana ou organizacional.

Relacionado ao projeto de produto está o projeto de processos. O processo é um conjunto de ações que transcorrem através da administração e das informações (FAVARETTO; VIEIRA, 2007). Nesta etapa há o estudo das melhores operações para a produção dos bens, incluindo, em alguns casos, a prestação de serviços. Aqui há a relação entre recursos e operações. Essas relações são decorrentes dos fatos de que é preciso compreender quais materiais são necessários para

a realização do trabalho, quais máquinas, ferramentas, insumos e outros recursos são precisos para que o bem seja produzido ou serviço seja prestado. Para completar o projeto dos processos são definidas as configurações das operações, ou seja, a duração das ocorrências (início e fim), as entradas e as saídas dos procedimentos.

A última etapa da fase de planejamento é o projeto das quantidades, que se estende às questões de demanda e capacidades. Cosentino e Erdmann (1999) explicam que o projeto das quantidades visa a mensurar as necessidades do mercado e calcular o quanto será preciso utilizar no que se refere aos recursos produtivos para atender a essas necessidades. Para fazer essa mensuração, primeiro o PCP realiza a previsão de

demanda para, em seguida, se concentrar nas questões de capacidade, como mostra o quadro 1.

Quadro 1. Procedimentos do planejamento da produção

PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO			
PROJETO DOS PRODUTOS	PROJETO DOS PROCESSOS	PROJETO DAS QUANTIDADES	
		CAPACIDADE	DEMANDA
Conjunto de esforços para desenvolver bens que atendam às necessidades humanas	Administração das informações referentes aos recursos produtivos, operações e tempos para que a produção ou outra prestação de serviço ocorra	Conjunto de atividades e recursos com potencial produtivo de atender a uma demanda	DIRETA Procura de um bem ou serviço de primeira necessidade
			INDIRETA Bem ou serviço é intermediário para obter outro bem de primeira necessidade
Plano Mestre da Produção (PMP)			

Fonte: elaborado pelos autores.

Santos (2008) demonstra que demanda pode ser compreendida de duas formas: direta e indireta. A demanda direta está relacionada à procura da satisfação de algum desejo ou carência das pessoas, como, por exemplo, a compra de um guarda-chuva em épocas chuvosas. A demanda

indireta se refere ao consumo de um bem intermediário para alcançar outro bem, tal como o uso do transporte público para uma pessoa se deslocar até a zona de comércio da cidade para adquirir um bem importante. O transporte público é o bem intermediário neste caso. Além do mais, a demanda pode sofrer com flutuações ao longo do tempo. Essas flutuações podem ser causadas pelo consumo ou podem estar relacionadas com as épocas do ano, demarcando as sazonalidades. Exemplo deste último caso é, nos dias mais quentes, o fato da procura por sorvete ser maior do que nos dias mais frios.

Compreendendo as demandas, deste modo, o PCP se concentra no projeto das quantidades, considerando a capacidade da organização de atender a demanda. A capacidade indica o poder que tem a produção para executar as atividades de

produção. Para Day (1994), a capacidade indica as atividades que buscam atender aos pedidos, desenvolver produtos ou prestar serviços. Conquanto Gusberti, Echeveste e Werner (2011) concluem que capacidade é o conjunto de múltiplos meios disponíveis ou necessários para efetuar as macroatividades previstas. Conseqüentemente, o projeto de quantidades referente à capacidade é a mensuração dos recursos disponíveis e dos necessários para que a produção consiga atender à demanda.

Com o projeto dos processos e o projeto das quantidades se desenvolve o Plano Mestre da Produção (PMP). Para Tubino (2000), o PMP é a conexão entre o planejamento estratégico e as atividades operacionais. Zorzo (2015) compreende o PMP como a geração de dados para a viabilização das operações produtivas e das

decisões acerca do uso dos recursos para que os produtos ou os serviços sejam produzidos e atendam às expectativas dos clientes. Posto isso, o PMP é um documento onde estarão demonstradas as atividades a serem realizadas, seus períodos, prazos e quantidades.

PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO

Antes da produção iniciar suas operações, trabalhando em período de curto prazo, a programação é a fase seguinte na elaboração do PCP. A programação da produção atentará ao desenvolvimento de uma lista de instruções para executar as atividades do PCP. Para Palomino (2001), a programação da produção determinará o tempo de início e de término para cada ordem de produção estabelecida no PMP. Cosentino e Erdmann (1999) atribuem a essa fase a

responsabilidade de enumerar a quantidade de produtos finais, os materiais necessários, o estabelecimento de prazos e datas e, por fim, o sequenciamento das operações. Assim sendo, a programação estabelecerá instruções de operações, estipulando o período de tempo em que essas operações ocorrerão.

Giacon e Mesquita (2011) demonstram que há muitos sistemas para a programação, cujo principal objetivo é o atendimento dos clientes de acordo com a disposição dos recursos estabelecido no plano mestre de produção. Para Hopp e Spearman (2000), esses sistemas visam a maximização da velocidade do fluxo produtivo e a minimização da ociosidade dos recursos. Alguns exemplos dados por esses autores sobre sistemas de programação são o MRP, um sistema em que se produz mediante uma previsão de demanda e

criação de estoques; o JIT, que consiste em produzir apenas quando houver a necessidade de reposição, buscando a eliminação de estoque; e o OPT, um método de otimização da produção através da redução de desperdícios.

Quadro 2. Exemplo de Plano Mestre da Produção

PLANO MESTRE DA PRODUÇÃO					
ORDEM DE PRODUÇÃO	QUANTIDADE EM ESTOQUE	DATA DE ENTREGA	PROGRESSO	QUANTIDADE PROGRAMADA	SALDO A PRODUZIR
OP A1	125.369	16/01/21	ENCERRADO	250.500	125.131
OP A2	63.693	20/01/21	EM PROCESSO	176.700	113.007
OP A1	20.661	30/01/21	A INICIAR	300.600	279.939

Fonte: elaborado pelos autores.

Para Lustosa et al. (2008), existem medidas de desempenho que servem para avaliar a eficácia do detalhamento da programação. A primeira é o tempo de fluxo das ordens, que representa o tempo entre a liberação e a conclusão da ordem de produção, incluindo os *setups*, atrasos e

movimentação de materiais. A segunda é o *makespan*, ou tempo total de processamento, que é o tempo para se concluir as tarefas. A terceira medida é o atraso total, em que se soma todo o atraso para entregar as tarefas no prazo. A quinta é o estoque em processo, que quantifica as ordens de produção abertas. Por fim, a última medida de eficácia elencada pelos autores é a utilização, que é a proporção entre o tempo efetivamente utilizado e o tempo total disponível do recurso. Muitos autores apontam que a diminuição de tempo de fluxo, processamento, atrasos e estoque reduz os custos; porém, o aumento do tempo de utilização, segundo Lustosa et al. (2008), também influencia nesse intuito, reduzindo os custos. O quadro 2 oferece um exemplo simples de PMP, que é o documento que, segundo Palomino (2001), estabelece a programação de produção.

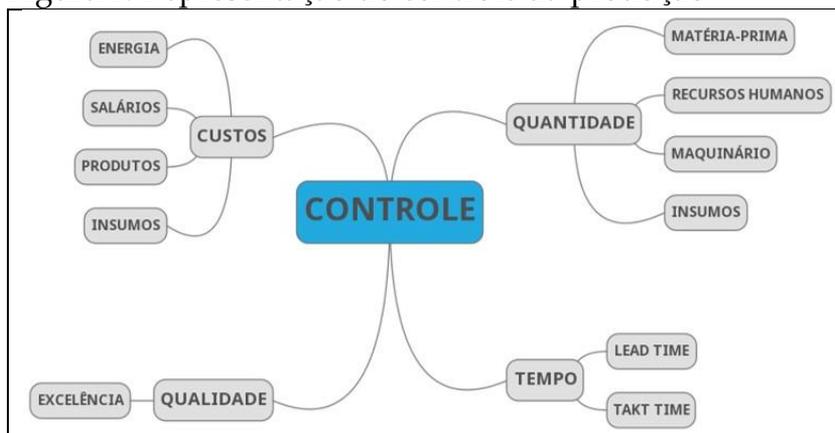
CONTROLE DA PRODUÇÃO

A última fase, para Cosentino e Erdmann (1999), para a aplicação do PCP, é o controle. A palavra controle pode ser compreendida como fiscalização, manutenção, monitoramento. É uma fase que, para estes autores, se atenta para o curto prazo e acontece durante e após a produção. Isso se deve ao fato que atrasos podem ocorrer durante os processos, assim como imprevistos e/ou sinistros. Turbino (2000) explica que o controle é a ponte entre o planejamento e a execução das operações. Para este autor, o controle é responsável por identificar desvios, fornecer os recursos necessários e aplicar as ações corretivas, quando for o caso. Dessa forma, o controle abarca questões sobre qualidade, tempo, quantidade e custos.

O primeiro controle do PCP é o da quantidade. Cosentino e Erdmann (1999) explicam que o controle das quantidades é referente à determinação do número de unidades importantes para que uma atividade seja executada. O controle de quantidades pode ser responsável pelo adicionamento de recursos para a produção, como matérias-primas, maquinário e trabalhadores. O controle recai sobre tudo o que é necessário e quantificável para a produção ocorrer. Tome-se como exemplo uma sorveteria que produz seus próprios sorvetes e que tem a média de venda de 80 litros por dia. Para a produção de 1 litro de sorvete se utiliza $\frac{3}{4}$ de litro de leite. Dessa forma, para a produção de 80 litros de sorvete se faz uso da quantidade de 60 litros de leite. O controle das quantidades, portanto, é o mais importante dos

controles, porque ele influenciará nos custos, no tempo e na qualidade.

Figura 1. Representação do controle da produção



Fonte: elaborado pelos autores.

O PCP, para ser adequadamente aplicado, busca por informações confiáveis. Por essa razão o controle de custos é outro fator importante. Pompermayer e Lima (2002) veem custos como todos os gastos de bens e serviços importantes na geração de outros bens e serviços. Tomando o exemplo da soverteria do parágrafo anterior, o

controle dos custos da sorveteria precisa questionar quanto comprar de leite para a produção de um mês inteiro, onde comprar, quanto de energia consumirá para produção do sorvete e quantos de outros ingredientes são necessários, dentre inúmeros outros aspectos. O controle de custos não está ligado apenas à compra de matérias-primas, mas também a todos os outros fatores que são importantes para a produção acontecer. Dentre eles se destacam o salário dos funcionários, pagamento das contas de energia e água, manutenção de maquinário etc. O controle de custos, por conseguinte, apresenta grande influência na tomada de decisões e é determinante do valor do produto ou serviço.

Para o PCP apresentar melhor performance, o controle do tempo é um ponto importantíssimo a ser considerado. Cada indústria, serviço e

produção podem apresentar tempo de operação e procedimento diferentes. Por esse motivo o PCP se preocupa com dois termos: o *lead time* e o *takt time*. Correia e Utiyama (2018) compreendem *lead time* como o tempo total entre o pedido do cliente e a sua chegada até ele. Desse modo, suponhamos que um fornecedor informe que seu prazo de entrega seja de 3 dias e que uma empresa tenha realizado seu pedido em uma sexta-feira, o *lead time*, assim, será de $3 + 2$, contando com os dois dias do final de semana. Desse modo, esse espaço de tempo entre o pedido e a entrega pelo fornecedor, o *lead time*, é também chamado de tempo de ressuprimento.

Quanto ao *takt Time*, Costa (2018) explica que é o ritmo de produção em função da demanda de vendas. Por exemplo, considerando-se que uma padaria funcione 8 horas por dia e que a venda de pães seja de 400 por dia, o *takt time* será de $400/8$,

ou seja, equivalente a 50 pães por hora. Mas o uso de hora só se dá para esse processo. Na indústria o valor de tempo comum é o minuto e, por vezes, os segundos. Assim sendo, enquanto o controle de *lead time* se dá sobre o tempo de operação, o controle do *takt time* se realiza sobre o quanto se leva para atender à demanda dentro de um espaço de tempo disponível.

O último controle focado pelo PCP é o da qualidade. A palavra qualidade pode significar a característica de algo ou de alguém. Em PCP, representa a excelência das características do produto e do serviço. A Organização Internacional para Normalização (ISO), órgão técnico da ONU que define a qualidade, através da Norma 9000, apresenta um conjunto de características inerentes para satisfazer os requisitos da qualidade. Desta forma, o controle da qualidade é o monitoramento

para que os produtos ou serviços apresentem características que satisfaçam a determinados requisitos de excelência.

CONCLUSÃO

Este texto apresentou um esquema que resume as três grandes etapas do desafio de transformar demandas do ambiente externo em produtos que as suprem. Essas fases são a o planejamento, programação e controle, elaboradas de maneira interligada e que garantem a efetividade do PCP. Cada uma delas apresenta etapas e critérios a serem considerados. Essas três fases demonstram que o PCP pode ser usado não apenas nas indústrias, mas e principalmente também em qualquer local onde seja executada alguma atividade produtiva, em soverteria ou padaria ou grandes organizações e no Governo.

Projetar processos e quantidades, programar recursos e tempos e controlar a execução do planejado são garantias para a diminuição desperdícios de materiais e recursos, despesas e aumento da efetividade do ato produtivo.

REFERÊNCIAS

CORREIA, Fernanda Caveiro; UTIYAMA, Marcel Heimar Ribeiro. Estudo do efeito da alocação de programas de melhoria no lead time. In: **VIII Simpósio de Iniciação Científica, Didática e de Ações Sociais da FEI**, São Bernardo do Campo, São Paulo, 2018

COSENTINO, Aldo; ERDMANN, Rolf Hermann. Planejamento e controle da produção na pequena e microempresa do setor de confecções. **Revista de Ciências da Administração**, v. 1, n. 1, p. 53-67, 1999.

COSTA, Iban Junio Silva et al. Aplicação de fluxo contínuo no processo de produção: um estudo de campo na fábrica de massas Scayners Ltda. **Brazilian Journal of Development**, v. 4, n. 3, p. 950-965, 2018.

DAY, G. The capabilities of market-driven organizations. **The Journal of Marketing**, v. 58, p. 37-52. 1994.

<https://doi.org/10.1177/002224299405800404>.

FAVARETTO, Fábio; VIEIRA, Guilherme Ernani. Estudo descritivo da qualidade da informação no planejamento da produção. **Revista Gestão Industrial**, v. 3, n. 2, p. 17-27, 2007. <https://doi.org/10.3895/S1808-04482007000200002>.

GIACON, Edivaldo; MESQUITA, Marco Aurélio de. Levantamento das práticas de programação detalhada da produção: um survey na indústria

paulista. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 3, p. 487-498, 2011.

GUSBERTI, Tomoe Daniela Hamanaka; ECHEVESTE, Marcia Elisa Soares; WERNER, Liane. Gestão baseada em capacidades do processo de desenvolvimento de produtos: listagem de capacidades organizacionais. In: **Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto**, Porto Alegre, 12 a 14 set. 2011.

HOPP, W. J.; SPEARMAN, M. L. **Factory physics: foundations of manufacturing management**. 2nd. ed. Chicago: Irwin/McGraw-Hill, 2000.

LEWIS, James P. **The project manger's desk reference**. Chicago: Irwin Professional Publishing, 2015

LUSTOSA, L. J. et al. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

PALOMINO, R.C. **Um modelo para o planejamento e a programação da produção em ambiente *job shop* baseado em redes petri.** Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.

POMPERMAYER, Cleonice Bastos; LIMA, João Evangelista Pereira. **Gestão de custos. Finanças empresariais.** Curitiba: Associação Franciscana de Ensino Senhor Bom Jesus. Coleção Gestão Empresarial, 2002.

SANTOS, Fábio Anderson. Demanda por transporte aéreo e seus desdobramentos. **Journal of Transport Literature**, v. 2, n. 2, p. 94-113, 2008.

SHTUB, Avraham; BARD, Johnatham F.; GLOBERSON, Shlomo. **Project Management: engineering, technology and implementation.** New Jersey: Prentice-Hall, 1994.

TEIXEIRA, Carmen Fontes de Souza. Enfoques teóricos-metodológicos do planejamento em saúde. Salvador: EdUfba, 2010.

TUBINO, Dalvio Ferrari. Manual de Planejamento e controle da produção. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

ZORZO, A. Gestão de produtos e operações. São Paulo: Person, 2015.