

2. O Problema de Programação na Produção

Em um ambiente genérico de fabricação, o papel da programação é destacado nas ordens de serviço que são lançadas na configuração da fabricação em forma de trabalhos com datas de entrega associadas. Esses trabalhos frequentemente devem ser processados em máquinas em uma dada ordem ou sequência. Os processamentos dos trabalhos podem atrasar se certas máquinas estiverem ocupadas. Eventos imprevistos no chão-de-fábrica, tais como quebra de máquinas ou tempos de processamento maiores que os previstos, também devem ser levados em consideração, desde que esses eventos venham a impactar diretamente a programação. Neste ambiente, o desenvolvimento de uma programação de tarefas detalhada ajuda a manter a eficiência e o controle das operações.

O chão-de-fábrica não é a única parte da organização que impacta o processo de programação. A programação também é afetada pelo processo de planejamento da produção que lida com o planejamento a médio e a longo prazos para toda a organização. Esse processo tenta otimizar toda linha de produtos da empresa e a alocação de recursos baseados em seus níveis de estoque, previsões de demanda e necessidades de recursos. As decisões tomadas neste nível mais alto de planejamento podem impactar o processo de programação diretamente. A Figura 2 representa um diagrama do fluxo de informação em um sistema de fabricação. (PINEDO, 2008, p.6)

Cabe ressaltar que o problema de otimização da programação só deve ser analisado após definidos os planejamentos estratégico e táticos da empresa, que são questões gerenciais mais abrangentes do que o planejamento operacional, o qual lida a um nível de etapas detalhadas do sistema.

Segundo Simchi-Levi, (2003, p.34) os níveis da gestão da cadeia de suprimentos são:

- a) Nível estratégico: lida com decisões que apresentam efeitos longos e duradouros sobre a empresa. Incluem decisões quanto ao número, à

- localização, à capacidade dos depósitos e das plantas de produção, e ao fluxo de materiais através da rede logística;
- b) Nível tático: inclui decisões que são normalmente atualizadas em algum período, entre uma vez a cada trimestre ou uma vez a cada ano. Esta inclui decisões de produção e de compras, políticas de estoques e estratégias de transporte, incluindo a frequência com que os clientes são visitados;
 - c) Nível operacional: refere-se às decisões do dia a dia, como sequenciamento, *lead-time*, roteamento, responsabilidade, função e atividades/tarefas individuais.

Em um ambiente de fabricação, a função programação tem que interagir com outras funções de tomada de decisão. Um sistema popular que é amplamente utilizado é o sistema de Planejamento de Necessidades de Material (*Material Requirements Planning* - MRP). Depois que uma sequência é gerada, é necessário que todas as matérias-primas e os recursos estejam disponíveis em tempos determinados. As datas de início de todos os trabalhos devem ser determinadas conjuntamente pelo sistema de programação/ planejamento da produção e pelo sistema MRP. Os sistemas MRP normalmente são bastante elaborados. Cada trabalho tem uma Lista de Materiais (*Bill of Materials* - BOM) detalhando as partes necessárias pela produção. O sistema MRP contém as informações do estoque de cada componente do produto final. Além disso, ele determina o tempo de compra de cada um dos materiais. Ao fazer isso, ele usa técnicas tais como tamanho de lote e sequenciamento de lotes, que são similares àsquelas usadas nos sequenciamento de sistemas. Existem muitos *softwares* MRP comerciais disponíveis e, como resultado, existem muitas instalações fabris que adotam o sistema MRP. Nos casos em que uma instalação fabril não tem sua produção programada por um sistema de programação, o sistema MRP pode ser usado para o planejamento da produção. No entanto, em um conjunto complexo, não é fácil para o sistema MRP definir a programação do sequenciamento satisfatoriamente.

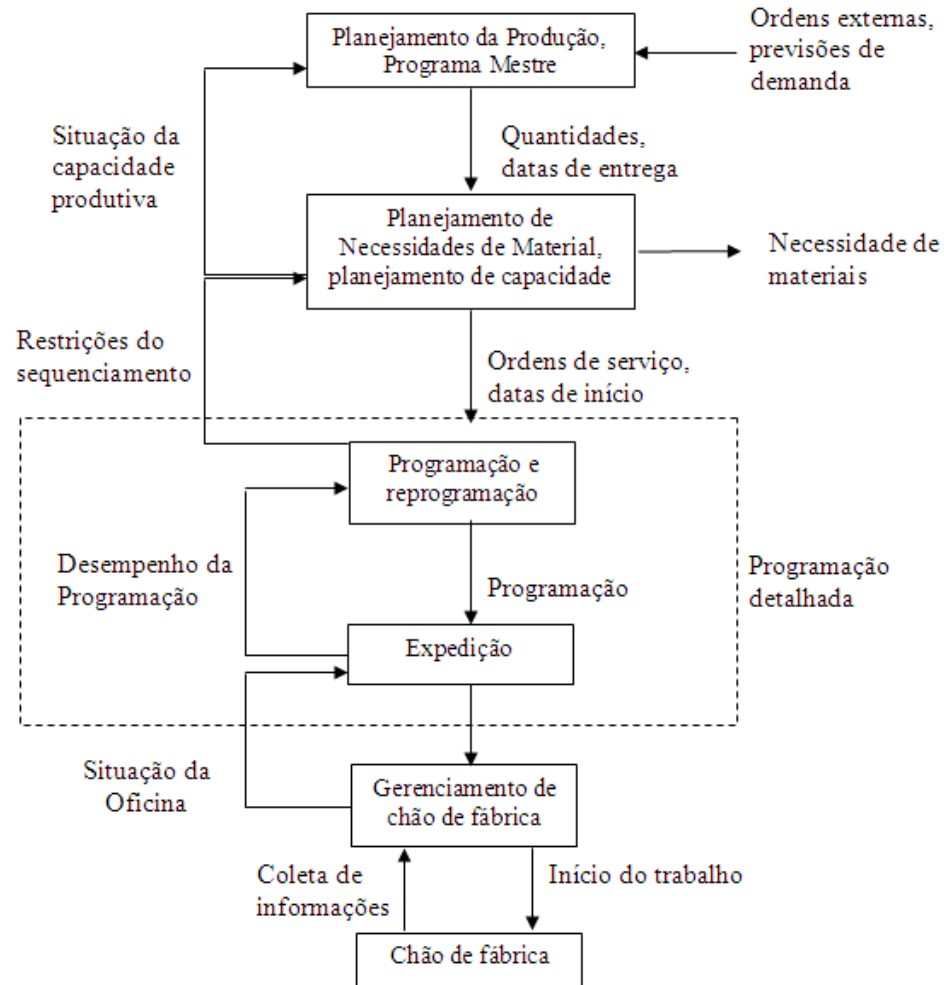


Figura 2 – Fluxo de informações em um sistema de fabricação

Fonte: Adaptado de Pinedo (2008)

2.1. Terminologia de Programação e Sequenciamento

Na terminologia da programação e do sequenciamento, uma observação deve ser feita entre sequenciamento e programação. Um sequenciamento geralmente corresponde à permutação de n trabalhos ou a ordem que os trabalhos são processados em uma dada máquina. Uma programação geralmente refere-se à alocação de trabalhos em um cenário mais complexo de máquinas, permitindo a possibilidade de antecipações dos trabalhos por outros trabalhos que são iniciados em pontos posteriores no tempo.

Dessa forma, o problema de sequenciamento de trabalhos em uma única máquina é um caso ou um aspecto particular de uma programação, como sugerido na Figura 3, uma vez que uma programação é completamente definida no sequenciamento dos trabalhos.

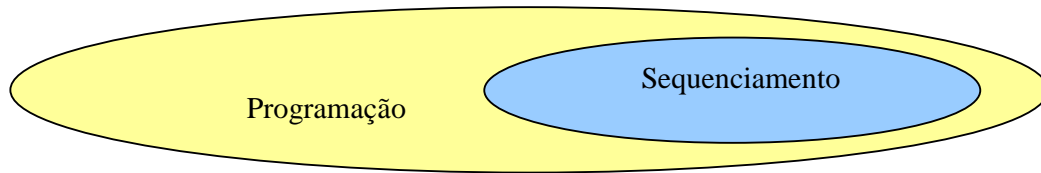


Figura 3 - Programação e Sequenciamento

Fonte: Autor

Durante a elaboração de uma programação, suposições devem ser feitas em relação ao que o programador pode ou não fazer quando cria uma sequência. Por exemplo, pode ser o caso de que uma sequência não possa ter ociosidade em qualquer máquina, e para esse caso, a programação de uma sequência viável sem atraso ocorre quando nenhuma máquina é mantida ociosa enquanto uma operação está aguardando para ser processada. (PINEDO, 2008).

Para viabilizar a análise de certos problemas de programação envolvendo sistemas complexos, é necessário fazer simplificações que, no entanto, podem descaracterizar tais sistemas se não forem feitas com bom conhecimento do problema e muito critério.

Uma das principais dificuldades na programação é que, se o sistema for modelado em detalhes, ele pode se tornar demasiadamente grande para ser resolvido em um tempo viável, mesmo para os computadores mais poderosos. Em contrapartida, se o sistema for simplificado, de forma que o modelo passe a ser resolvível em tempo hábil, detalhes importantes podem ser perdidos e a solução se tornar inviável ou não condizente com a realidade. (MORTON e PENTICO, 1993)

o problema de programação é essencialmente a alocação de recursos ao longo do tempo para desempenhar uma coleção de tarefas, problema esse, presente em diversas áreas, como por exemplo, no agendamento de visitas de pacientes em uma clínica médica, na sequência de processamento de programas de computador ou no sequenciamento dos trabalhos em uma oficina.

Dessa forma, programação é um processo de tomada de decisão presente em quase todas as indústrias de manufatura e prestação de serviços e em alguns casos pode se constituir em importante fator para aumento de competitividade. As decisões tomadas para a programação, devem ser fundamentadas em uma série de princípios, modelos, técnicas e conclusões lógicas já existentes que fornecem meios para a criação da função gerencial da programação.