



Pedro Paulo Lanetzki  
pedro.lanetzki@gmail.com

## O planejamento da carga de máquinas também contribui para diminuir custos (III)

Desde novembro último, esta seção analisa a problemática apresentada pelo planejamento de linhas de usinagem e de montagem de barras de direção utilizadas no segmento automotivo. O produto foi escolhido em razão do grande número de operações envolvidas, da dinâmica e diversidade no abastecimento e pela sua própria complexidade.

Já foram definidas todas as necessidades dos produtos acabados e de cada um dos componentes. Neste artigo, vamos então abordar as funcionalidades de um simulador específico para elaboração da carga de máquinas. Esse simulador deve interagir de forma totalmente automática com uma série de parâmetros estabelecidos pelo usuário e ainda programar os recursos necessários para as operações exigidas. Os resultados esperados são o atendimento

do pedido feito pelo cliente com custos reduzidos e manutenção dos estoques nos níveis mais baixos possíveis.

### Simulador de planejamento de alto desempenho

O simulador de planejamento proposto nesta série de artigos foi inserido em um software que contém técnicas inovadoras

não apenas relacionadas com a área em estudo, mas também relativas ao modus operandi do processamento. O programa agrega ainda um conjunto de funcionalidades que permitem, de forma totalmente automática, analisar os resultados, identificar os pontos críticos do planejamento, incrementar recursos tão somente onde for necessário e recalculer a programação da carga de máquinas.

A partir da análise dos resultados, um novo ciclo é iniciado até que todas as necessidades venham a ser atendidas ou que os recursos disponibilizados tenham se esgotado ou, então, que o número máximo de simulações haja sido atingido, conforme ilustrado na figura 1.

### Recursos

As principais características e funcionalidades do software que realiza o planejamento de

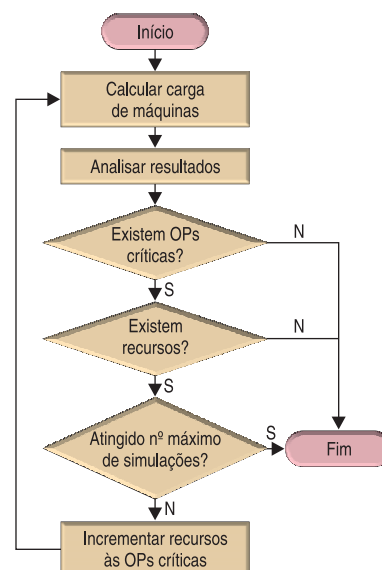


Figura 1 – Síntese das funcionalidades do simulador

alto desempenho estão detalhadas a seguir.

• **Roteiros de processamento**

Ao invés do usuário operar o software e ir ditando instruções à medida que o processamento avança, o sistema vai sendo orientado e executado por uma série de procedimentos previamente definidos e de forma totalmente automática, ou seja, uma vez defrontada uma situação em que podem existir vários caminhos a serem tomados e face às instruções armazenadas, o simulador pondera o que se apresenta e a partir daí toma uma decisão, reorientando assim o processamento. É algo que muito se assemelha ao ambiente de um “piloto automático”.

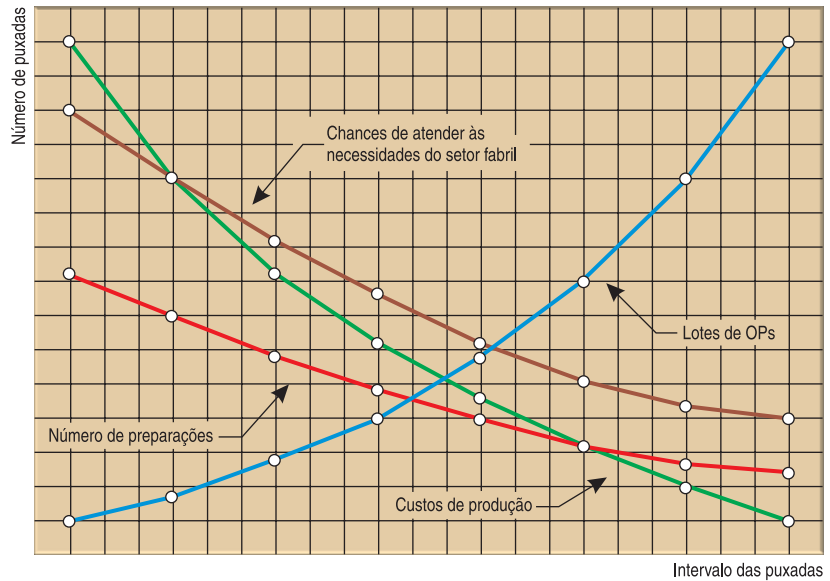


Figura 2 – Comportamento da variação do número e intervalo das puxadas

O conjunto de instruções orientativas que possibilitam executar a aplicação é denominado roteiro de processamento. Alguns dos seus parâmetros e instruções são os seguintes:

- número de puxadas,
- intervalo em dias de cada puxada,
- adotar ou não a política de lote econômico,
- jornada diária mínima e máxima,



**SERRAS CIRCULARES KANEFUSA**  
LÍDER MUNDIAL NA FABRICAÇÃO DE SERRAS

- Corte de barras maciças e tubos
- A única que corta todos os tipos de metais
- Especializada em cortes com “CERMET” e “METAL DURO”
- Alta qualidade e durabilidade



FABRICAÇÃO JAPONESA

**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS**

Matriz: SC Joinville (47) 3437-5780  
Filial: RS Caxias do Sul (54) 3201-1400  
SP Americana (19) 3468-6675



**NOVIDADE**Interface USB para  
usar em CNC

CNC Data

Permite:

- ✓ Listar arquivos de pendrive;
- ✓ Transmitir arquivos do pendrive para o CNC;
- ✓ Receber arquivos do CNC e gravar diretamente no pendrive;
- ✓ Apagar arquivos;
- ✓ Possui capacidade DNC;
- ✓ Fácil operação;

Preço de lançamento: **R\$850,00**

O aparelho deve ser conectado ao CNC pela interface serial

contato@wietech.com.br

(11) 3609-8175 | (11) 9 9445-6569

**Gestão da manufatura**

- incremento a ser dado à jornada,
- número mínimo e máximo de dias na semana e
- nível de simulação ou número máximo de simulações.

- **Número e intervalo entre puxadas**

Quando se inicia uma simulação definindo o menor número de puxadas e maior intervalo (em dias) a cada uma delas, os resultados são lotes maiores associados às ordens de produção, menor número de preparação e menores custos de produção. Porém, aumentam as chances de não se atender às necessidades do setor fabril.

Caso ocorra essa última hipótese e uma vez esgotados todos os demais recursos, deve-se proceder à redução progressiva do intervalo em dias de cada puxada e conseqüente aumento do número de puxadas. Como resultado, tem-se em lotes menores associados às ordens de produção, maior número de preparação e maiores custos de produção. No sentido inverso, aumentam as chances de se atender às necessidades do setor fabril que vem sendo otimizado.

A figura 2 (pág. 105) ilustra o comportamento desse contexto. Ressalte-se, porém, que as inflexões das

respectivas funções têm caráter didático e não necessariamente mostram-se fidedignas à realidade.

- **Alternativas de produção**

O software simula todas as alternativas de produção de cada uma das ordens de produção (ou seja, de cada operação fabril), tanto em termos de tempo quanto de custos. São consideradas as correspondentes cargas já comprometidas com ordens de produção anteriores para cada uma das máquinas em estudo.

Dependendo da diretiva adotada pelo usuário, a aplicação opta pela máquina mais rápida ou mais econômica para executar a ordem de produção.

- **Carga de máquinas**

Uma vez definido o processo fabril de cada modelo de barra de direção, é então calculado o volume de produção de cada um dos componentes, bem como as quantidades envolvidas em cada uma de suas operações. A seguir, o simulador entra com a carga de máquinas, em que cada operação pode ter tantas alternativas de fabricação quantas máquinas tecnicamente viáveis existam para produzi-la. Nesse momento, a aplicação tem a diretiva a ser tomada em seu roteiro de processamento. Ou seja,



opta pela alternativa que se apresentar mais rápida ou econômica.

Uma vez elaborada a carga de máquinas, os dados são cruzados com o que cada uma das linhas de montagem necessita, e são identificados cada um dos caminhos críticos, conforme ilustrado na figura 3.

Observa-se que a cada produto acabado são associadas três linhas de informação. A primeira delas refere-se ao que é requerido pela programação de entrega (clientes), a segunda retrata os resultados da programação da carga de máquinas e a terceira, os saldos entre o que é necessário e o que foi programado.

Saldos negativos identificam as ordens de produção que não atendem o

BARRA DE DIREÇÃO	QUADRO GERAL	STATUS	ABRIL												
			3	6	7	8	9	10	13	14	15	16			
A	10632 10632	NÃO OK	0 888 888	0 909 179	1400 417 -817	0 907 883	0 907 4790	0 907 5697	2000 0 3697	2000 909 2606	2000 907 1513	2000 907 420	2000 907 -673		
B	369 487	OK	0 584 584	0 596 1180	0 28 1236	0 0 0	554 632 3148	1400 632 3226	1400 20 1846	0 0 0	0 13 1249	0 596 1845	0 596 2441		
C	19 380	OK	0 619 619	0 632 983	0 633 2516	0 0 0	554 632 3148	1400 632 3226	1400 20 1846	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
D	2040 2040	NÃO OK	0 409 409	0 417 826	0 417 1243	0 0 0	640 389 389	1400 417 166	1400 417 -817	0 417 -400	0 400 0	0 0 0	0 0 0		
E	2856 2856	OK	0 409 409	0 417 826	0 417 1243	0 0 0	640 389 389	1400 417 166	1400 417 -817	0 417 -400	0 400 0	0 0 0	0 0 0		
F	10000 10000	OK	1022 1022	1043 2065	1043 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		

Figura 3 – Carga das necessidades da programação da área de acabados

que é solicitado pelas linhas de montagem. É justamente ali que devem ocorrer as ações para viabilizar a programação da carga de máquinas.

A grande vantagem da metodologia proposta é que a criticidade do item é localizada de forma pontual, e não dispersa. É uma análise criteriosa, dia a dia, de forma que as ações podem vir a ser

aplicadas nos itens estritamente necessários e não a um universo maior, o que oneraria de forma substancial os custos de produção.

Na próxima edição serão detalhadas as ações a serem tomadas sobre os itens críticos, buscando compatibilizar o que é solicitado pelo mercado com aquilo que a empresa deve produzir ao menor custo possível.

# TAKAIMEC 100% NACIONAIS

## CHAVETEIRA INTERNA SÉRIE TCI®

A máquina e brochas Takamec formam a melhor solução para rasgo, canais de chavefas internas (Modelo Standard até 20 mm de largura), tempo de preparação e usinagem extremamente rápidos e de fácil operação.

## CHANFRADORA DE TUBOS SÉRIE TFA®

Máquina para chanfrar interno/externo e facear pontas de tubos, (Φ máx 100 mm e parede até 5 mm)

- Trabalhos também em eixos como faceamento e furo de centro
- Economiza e agiliza o tempo de máquinas mais caras como tornos e confere um melhor acabamento do que a de uma lixadeira
- Fabricação customizada (sob medida)

## MORSA DE PRECISÃO SUPERLOCK®

- Morsas de precisão para máquinas operatrizes
- Sistema exclusivo de fixação por semi-esferas que garante que "a peça não levanta"
- Duas faixas de abertura: normal por mordente interno e opcional por mordente externo
- Trabalha em posições laterais, facilitando usinagem de esquadreamento