
Horas anualizadas e planejamento da capacidade

*Josadak Astorino Marçola
Eduardo Vila Gonçalves Filho
Flávio César Faria Fernandes*

As fábricas não operam a plena capacidade durante todo o tempo. Boa parte das companhias compete dentro de um ambiente de demanda sazonal. A variação da demanda provoca o surgimento de picos e vales de carga, requerendo recursos fabris de igual ordem de grandeza para processá-la.

A necessidade de atender à demanda de maneira eficiente exige que as empresas apresentem maior flexibilidade em todos os aspectos, inclusive na jornada de trabalho. Se a companhia quer tornar-se mais competitiva, é essencial que práticas e procedimentos alternativos de força de trabalho sejam implementados. Essa mudança é inevitável.

Segundo Mazur (1995), nos padrões fixos de mão-de-obra, o problema está, por um lado, nos períodos de baixa, quando os funcionários não são utilizados, custando dinheiro sem acrescentar valor, e, por outro, nas estações de pico, quando ocorrem custos indesejáveis em virtude das horas extras ou da contratação de funcionários temporários. Alongar a produção não é aconselhável, pois pode proporcionar efeito nocivo em termos de eficiência, absenteísmo, serviço ao cliente e qualidade de vida.

Nesse ambiente, um sistema de horas de trabalho flexível facilitaria o gerenciamento do negócio, sendo sua efetividade maior quanto mais pronunciada for a amplitude existente entre os picos e vales da carga de trabalho provocados pela sazonalidade e pela incerteza da demanda.

Essa situação ocorre principalmente nas empresas *Make-to-Order* e *Assemble-to-Order*, pois elas competem em ambiente no qual a demanda é imprevisível, altamente flutuante (Dellaert & Melo, 1996), e não é recomendado conservar inventário de produtos acabados. A flexibilidade deve ser, então, a grande prioridade competitiva para o atendimento a pedidos customizados.

Nesse contexto, o planejamento flexibilizado da capacidade por meio de horas anualizadas é de grande valia. A facilidade de alterar as horas de trabalho durante o horizonte de planejamento, entendendo essa alteração como aumento, diminuição e transferência das horas disponíveis dentro dos múltiplos centros produtivos, viabiliza o melhor desempenho das entregas e a melhor utilização dos recursos fabris.

Recebido em 15/março/2001
Aprovado em 18/abril/2002

Josadak Astorino Marçola, Mestre e Doutor em Engenharia Mecânica pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, é Professor Titular da Universidade Paulista, São Paulo, Brasil, e Supervisor de Planejamento da FMC Technologies do Brasil S.A.
E-mail: jmarcola@uol.com.br

Eduardo Vila Gonçalves Filho, Mestre em Engenharia Mecânica pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, Doutor em Engenharia Industrial pela *Pennsylvania State University*, é Professor Assistente do Departamento de Engenharia Mecânica da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, São Paulo, Brasil.
E-mail: evila@sc.usp.br

Flávio César Faria Fernandes, Mestre em Engenharia de Produção pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Doutor em Engenharia pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo e Pós-Doutor em PCP pela *The University of Nottingham*, é Professor Adjunto IV do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brasil.
E-mail: dfcf@power.ufscar.br

DEFINIÇÕES

Neste tópico serão apresentados alguns conceitos e definições importantes relacionados à flexibilização da jornada de trabalho (Gottlieb, Kelloway & Barham, 1998), ampliando a unidade de medida de tempo: ano em vez de dia e/ou semana. Conforme Teriet (1977), a ampliação do período de referência evita o emprego da abordagem restritiva imposta pelo número fixo de horas de trabalho por semana e/ou dia.

Na literatura pesquisada, os termos ingleses encontrados para delimitar o assunto são: horas anuais (*annual hours*), horas anualizadas (*annualized hours*), ano flexível (*flexiyear*) e banco de horas (*banked hours* ou *hours bank*).

Apesar de apresentarem nomes diferentes, as expressões horas anuais e horas anualizadas possuem o mesmo significado. Como é apropriado mostrar a ação de transformar as horas para o período de um ano, **horas anualizadas** transmite melhor o significado pretendido.

Além disso, o termo horas anuais expressa dualidade. Ele é também utilizado para demonstrar o total de horas trabalhadas por empresas, estados ou países, de forma agregada. Desse modo, o processo de flexibilização da jornada de trabalho não é caracterizado. Portanto, o termo horas anualizadas representa a melhor tradução para esse tipo de flexibilização do trabalho.

Horas anualizadas é um sistema de tempo de trabalho rateado durante o ano, para que o empregado trabalhe determinado número de horas durante doze meses, em vez de trabalhar um específico número de horas durante a semana (Mazur, 1995). Isso significa que as horas podem variar de semana a semana, ou de estação a estação, de acordo com a necessidade do negócio.

Outra definição, proposta por Robinson (1998), caracteriza horas anualizadas como um número básico de horas de cada ano pelo qual o empregado foi contratado, devendo ele estar disponível, conforme regras de comunicação razoáveis, para um número adicional de horas na jornada de trabalho, que será pago se trabalhado ou não.

Hung (1997) define horas anualizadas como um contrato de trabalho para determinado número de horas por ano, segundo o qual os funcionários devem trabalhar mais durante os períodos de alta demanda e menos nos períodos de baixa.

Todo o processo pode ser comparado com o ato de abrir uma conta de horas de trabalho com um débito no início do ano. Diariamente, os créditos de horas trabalhadas serão lançados durante todo o ano, com o objetivo de no término do período a conta estar zerada.

Alguns autores denominam essa forma de flexibilização da jornada de trabalho de **banco de horas**. A idéia e os objetivos são análogos. Somente a forma de controle é

diferente. Em vez de controlar-se as horas trabalhadas acumuladas, controla-se o saldo credor ou devedor das horas.

Palma (1998) afirma que o banco de horas funciona, basicamente, com o critério de compensação de horas. Durante os períodos de queda da demanda e, conseqüentemente, da produção, a jornada de trabalho diária dos empregados é reduzida, sem a respectiva redução de salário. Essas horas ficam armazenadas para serem compensadas na época de aumento da atividade empresarial, sem ocasionar o pagamento de horas extras com os acréscimos previstos em Lei.

Para Mallet (1998), o banco de horas é uma regulamentação recente baseada em critérios mais flexíveis — ano ou mês em vez de semana ou dia — para a determinação da jornada de trabalho, com compensação de horário a fim de possibilitar melhor adaptação da produção às oscilações de mercado.

O sistema de horas anualizadas e seu respectivo modelo de contrato de trabalho de um ano dissociam as horas trabalhadas dos rendimentos relatados. Um empregado pode receber pagamento semanal ou mensal, que seria 1/52 ou 1/12 do rendimento anual, mesmo quando as horas trabalhadas são maiores ou menores do que a média semanal ou mensal. Teriet (1977) diz que o modelo ajuda a resolver o conceito de dia trabalhado ou semana trabalhada, em favor de um conceito mais amplo, mais flexível. O pagamento move-se de um salário diário, semanal ou mensal, para um salário anual. Esse salário é pago regularmente, mas independe das horas trabalhadas na semana ou no mês (Mazur, 1995).

CONCEITOS

Fazendo correlação com as definições, Teriet (1977) estudou o sistema de horas anualizadas de trabalho e propôs a existência de três fases, interdependentes e que garantem a flexibilidade do projeto: cronométrica, cronológica e combinação das fases cronométrica e cronológica.

Fase cronométrica

Corresponde ao estabelecimento dos limites inferior e superior das horas de trabalho para determinada unidade de medida de tempo. Por exemplo, um máximo de 60 horas semanais e um mínimo de 30 horas semanais.

Fase cronológica

Consiste em definir as regras de distribuição das horas de trabalho dentro do calendário da empresa. Utilizando o exemplo da semana, é nesta fase que se determina a quantidade de dias de trabalho padrão: cinco, seis ou sete.

Combinação das fases cronométrica e cronológica

Nesta fase é determinada a alocação das horas de trabalho dentro dos períodos de tempo existentes no ano. Utilizando o exemplo citado, as horas existentes dentro dos intervalos de 30 horas e de 60 horas podem ser distribuídas em seis dias de trabalho. É esta combinação das duas fases que proporciona flexibilidade ao sistema de horas anualizadas, permitindo o lançamento de débitos e/ou créditos no banco de horas.

É importante destacar uma condição importante desse processo, ou seja, a correlação existente entre um período de referência expandido e as possibilidades de flexibilizar o tempo de trabalho dentro desse período. Quanto maior for o comprimento do período, maior será a flexibilidade do sistema.

Em virtude de nenhum pagamento ou desconto financeiro ser efetuado sobre o salário do funcionário — por horas extras trabalhadas ou tempo ocioso, respectivamente —, torna-se necessário um sistema para armazenar essas horas. Para tanto, dois termos são instituídos: horas positivas e horas negativas.

Sob o ponto de vista do funcionário, Massaro *et al.* (1996) definem horas positivas ou credoras como o tempo trabalhado acima do programa regular, enquanto horas negativas ou devedoras correspondem ao tempo não trabalhado do programa regular.

PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DAS HORAS ANUALIZADAS

Culturalmente, não é fácil efetuar mudanças na jornada de trabalho, nos seus mais diferentes aspectos, como alteração dos turnos, duração da jornada e dias úteis de trabalho. Essa é uma decisão difícil e estressante. Para que o projeto tenha sucesso, deve ser encontrado um equilíbrio adequado entre as necessidades da empresa e as necessidades dos funcionários.

As horas anualizadas são uma ferramenta oportuna para o gerenciamento. Claramente, o contrato de trabalho anual para empregados tem implicações na administração do recurso tempo. Quando se transforma a jornada de trabalho em uma variável passível de gerenciamento, as horas trabalhadas podem ser rateadas, se necessário ou razoável, para que as plantas e os equipamentos sejam utilizados mais eficientemente (Teriet, 1977).

Não existe literatura abrangente sobre o processo de implementação das horas anualizadas. Uma visão mais sistêmica a respeito desse assunto é oferecida por Hung (1997). Outros autores, como Teriet (1977), Gettman (1988) e Curran (1992), citam alguns pontos que foram aproveitados para a elaboração das fases de implantação do processo.

Segundo Marçola (2000), alguns aspectos devem ser considerados no planejamento do Sistema de Horas Anualizadas:

- identificar o potencial de aplicação;
- confrontar a demanda com a capacidade;
- definir as áreas que participarão do projeto;
- definir salvaguardas;
- projetar um sistema de comunicação adequado;
- implementação;
- monitoração.

Identificar o potencial de aplicação

O Sistema de Horas Anualizadas é passível de aplicação em todo tipo de organização: nas empresas de manufatura ou de serviço, em funções administrativas ou operacionais, para mão-de-obra direta ou indireta. Contudo, determinados tipos de negócios, configurados principalmente pelas características da demanda, apresentam maior potencial de aplicação.

Deve-se, portanto, analisar o comportamento da demanda no tempo. Operações em que a demanda varia, significativamente, durante os dias de uma semana ou de semana para semana ou de mês para mês, através do ano, apresentam maiores possibilidades de resultado do que operações com demanda relativamente estável. A mesma lógica vale para os casos em que a demanda é volátil e de difícil previsão.

No caso do *portfolio* de produtos da empresa, deve-se levantar os dados históricos e estimar a previsão da demanda dos próximos períodos. Em seguida, deve-se transformar esses dados em unidades equivalentes e analisar estatisticamente as diversas curvas de demanda obtidas.

Considerando os resultados advindos do estudo do perfil da demanda, é imperativo examinar as vantagens e desvantagens das horas anualizadas com respeito a estratégias, políticas e metas corporativas. Por exemplo, nas empresas que adotam a estratégia *Make-to-Stock* ou seguem a política de contratar e demitir, constantemente, mão-de-obra barata e abundante ou utilizam horas extras para completar a capacidade produtiva, as vantagens intrínsecas das horas anualizadas seriam minimizadas.

Confrontar a demanda com a capacidade

Todas as organizações devem elaborar planos para a força de trabalho. Um pré-requisito essencial para qualquer planejamento da força de trabalho é a determinação da demanda. Utilizando os dados da demanda, levantados na fase anterior, deve-se calcular a média da mão-de-obra direta necessária para atender à previsão de vendas ou assumir o quadro de funcionários existente.

Sob a ótica deste estudo, dois planos de capacidade devem ser gerados: um com jornada de trabalho tradicional e outro com horas anualizadas. O quadro de funcionários deve permanecer fixo durante o ano todo para as duas alternativas. O período de tempo pode ser semana, mês, bimestre, entre outros, mas um ano é o horizonte de tempo mais indicado para a decisão.

No caso da jornada de trabalho tradicional, a capacidade de produção interna é praticamente constante, ocorrendo pequenas variações devido ao número de dias úteis do mês e à programação de férias, como pode ser visto no gráfico 1. Para o contrato com horas anualizadas, a capacidade de produção acompanha, dentro de certos limites, o perfil da carga de trabalho gerada pela demanda do cliente, como consta no gráfico 2.

Deve-se, então, confrontar separadamente os dados e gráficos da demanda com o plano de capacidade da jornada de trabalho tradicional e o plano de capacidade oriundo das horas anualizadas. Em seguida, deve-se proceder a uma análise comparativa dos resultados desses dois planos quanto à amplitude e à freqüência da sobrecarga e da ociosidade da mão-de-obra.

Observando-se os gráficos 1 e 2, pode-se notar que ao utilizar horas anualizadas tanto a amplitude quanto a fre-

qüência de sobrecarga ou ociosidade diminuiriam. Ocorreu uma adequação da capacidade à demanda. No entanto, nos períodos que apresentam grandes picos ou vales de demanda continua a existir sobrecarga ou ociosidade da mão-de-obra.

A formulação matemática para a obtenção do número de horas anualizadas por funcionário é explicitada a seguir. Ela é função do calendário oficial do país, do estado e da cidade para o ano-base, assim como das horas de trabalho padrão por período, determinadas pela legislação.

$$HA = [XT - (XF1 + XF2)] * HT$$

onde:

HA = horas anualizadas;

XT = quantidade de períodos trabalhados (em dias ou semanas);

XF1 = férias;

XF2 = feriados oficiais;

HT = horas de trabalho padrão por período.

O contrato prove ao gerenciamento a oportunidade de controlar as condições de produção variável, partindo de nenhum trabalho para muito trabalho durante a sema-

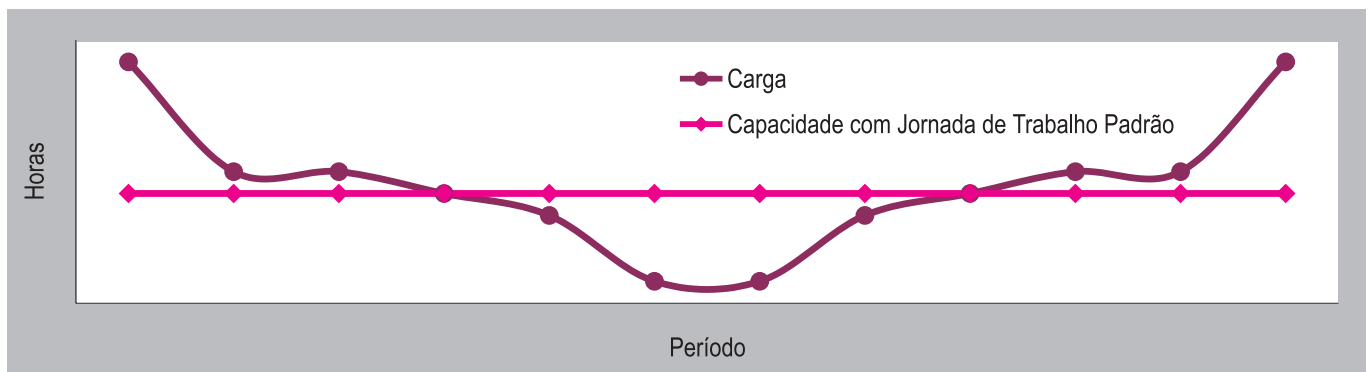


Gráfico 1: Carga Versus Capacidade com Jornada de Trabalho Tradicional

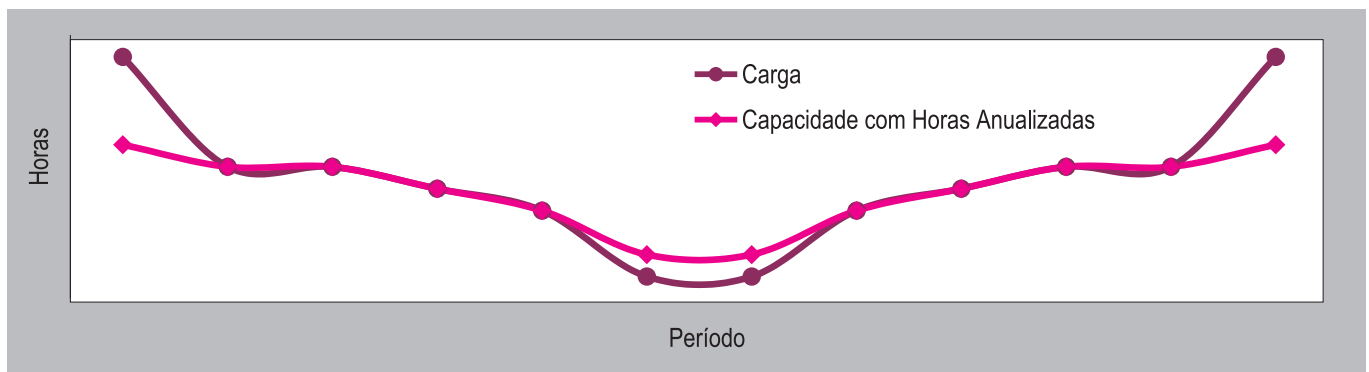


Gráfico 2: Carga Versus Capacidade com Horas Anualizadas

na ou o mês. Essa funcionalidade do contrato possibilita que o planejamento da capacidade altere e correlacione harmoniosamente, dentro do horizonte de planejamento, planos de produção, recursos de mão-de-obra e restrições de tempo (Teriet, 1977).

Definir as áreas que participarão do projeto

Geralmente, os sistemas de manufatura são caracterizados por múltiplas plantas, unidades fabris, processos e operações. As características apresentadas por esses elementos são díspares, e devem ser consideradas no processo de planejamento das horas anualizadas.

Uma mesma planta, constituída de diversas unidades fabris, pode apresentar diferenças quanto a duração da jornada de trabalho, existência de turnos, programas de rodízio da mão-de-obra, estratégia de resposta à demanda e estratégia de planejamento da produção.

Em princípio, todos os funcionários que marcam cartão de ponto podem participar do projeto. No entanto, em determinadas áreas fabris ou, detalhando-se, em algumas funções estão segregados os recursos críticos, chave para o sucesso do projeto. É sobre esses recursos que devem ser elaborados todos os estudos para planejar o sistema de horas anualizadas.

Definir salvaguardas

Diversas salvaguardas devem ser inseridas no sistema para evitar a exploração da mão-de-obra e forçar as empresas a planejarem suas atividades de programação da força de trabalho (Pickard, 1991).

Assim, alguns aspectos devem ser abordados, como:

- limites superior e inferior para horas trabalhadas, horas extras e horas desviadas;
- número máximo de dias trabalhados na semana;
- procedimentos para horas extras ou variação das horas;
- programação feita com antecedência, para facilitar o planejamento da vida social do funcionário;
- paradas razoáveis entre os turnos;
- compensação para os funcionários com responsabilidade familiar;
- rodízio dinâmico quando existem horas variáveis sendo programadas;
- flexibilidade do sistema, abrangendo somente as pessoas que gostam de trabalhar longos turnos e não se importam de ser chamadas por curtos períodos para participar do projeto (Pickard, 1991).

Projetar um sistema de comunicação adequado

A jornada de trabalho tradicional não exige um sistema de comunicação complexo. Isso porque as horas de

trabalho são padronizadas, fixas e uniformes e, portanto, facilmente visualizadas, manuseadas e recuperadas.

Quando se adota o sistema de horas anualizadas, minimiza-se a rigidez da jornada de trabalho tradicional e acrescenta-se flexibilidade à atividade de programação da força de trabalho. Essa flexibilidade requer um controle acurado das horas trabalhadas pelos funcionários no decorrer do ano. Assim, um sistema adequado deve ser projetado para o registro de horas trabalhadas, horas positivas, horas negativas, saldo credor e saldo devedor. A periodicidade para a emissão e a análise desses dados depende da intensidade de utilização, do valor dos limites e do acordo feito com o sindicato.

Implementação

As horas anualizadas devem ser implementadas, formalmente, por meio de acordos industriais. Com o objetivo de minimizar a resistência do sindicato dos trabalhadores em relação à implementação do sistema de horas anualizadas, ele deve ser incorporado ao processo e tornado membro efetivo do grupo responsável pelo projeto.

Esses acordos devem ser suportados pelo sindicato dos trabalhadores e pelas políticas de recursos humanos da empresa. Paralelamente, para facilitar o estabelecimento do acordo, devem ocorrer mudanças na estrutura de gerenciamento, nas relações com os empregados e nas práticas de trabalho.

Um processo de comunicação bem elaborado e detalhado deve ser adotado pela empresa para a implementação do novo sistema. Todos devem entender a estratégia da empresa, as razões do negócio, as políticas da corporação, as oportunidades, as restrições e as limitações do novo projeto. As questões operacionais devem ser enfatizadas, com explicações sobre o significado do novo esquema em termos de descanso e horas de espera, pagamento e feriados.

Esse processo de comunicação pode ser realizado por diversos meios. Por exemplo, podem ser utilizadas as **pirâmides de discussões**, em que o gerente sênior é o primeiro a ser informado e, posteriormente, transmite a mensagem aos seus subordinados e assim sucessivamente. Podem ser também utilizados os **encontros de grupos**, por todas as áreas da companhia, para o aprendizado e a proposta de questões conjuntas de supervisores e funcionários.

O planejamento, a implementação, a evolução e o acordo geral sobre o novo sistema de trabalho consomem muito tempo. Gerentes e funcionários devem freqüentar programas de treinamento, reuniões, discussões (formais e informais) e *workshops* para o encontro do melhor resultado possível para a fábrica e os seus empregados.

O método de implementação das horas anualizadas deve refletir as necessidades operacionais dos gerentes e empregados de cada empresa. Assim, representantes do

sindicato, representantes de cada seção e gerentes devem trabalhar juntos, sob o comando do novo gerenciamento, para que haja negociação e ajustamento às novas regras de trabalho. As mudanças feitas nas horas de trabalho devem estar focadas na necessidade de encontrar a demanda e melhorar a produtividade, mas também devem manter alta a moral da força de trabalho.

Monitoração

O sistema deve ser monitorado freqüentemente, para verificar se o projeto foi bem elaborado, se as restrições foram definidas corretamente, se as regras estão sendo observadas e cumpridas em todas as áreas, além de outros fatores. As correções devem ser feitas constantemente para o aperfeiçoamento do sistema.

VANTAGENS E DESVANTAGENS

Em grande parte da literatura pesquisada, amplo espaço foi dedicado à descrição das vantagens e desvantagens advindas da implementação do sistema de horas anualizadas, principalmente sob o ponto de vista das empresas, mas também sob a ótica do empregado.

Empresa

Vantagens

As principais vantagens para a empresa com o uso do sistema de horas anualizadas são abordadas a seguir.

- **Minimizar o uso de horas extras** — As horas extras são um fator crítico no sucesso do negócio. A hora extra é cara, pois incorpora uma taxa de pagamento adicional por hora trabalhada. O banco de horas pode minimizar ou eliminar a prática de horas extras para corrigir a capacidade. Em algumas empresas, as horas extras transformaram-se em cultura e tornaram-se um modo de vida para algumas pessoas (Curran, 1992). Segundo Hung (1997), em muitos casos as horas extras são pagas somente quando o empregado trabalha mais horas do que sua cota de horas anuais.
- **Diminuir o custo total com a mão-de-obra** — Ao evitar o gasto com horas extras, verbas rescisórias para demissão de funcionário, custo de recrutamento, seleção e treinamento, o valor das despesas relacionadas com pessoal diminui no decorrer do período.
- **Flexibilidade do sistema** — Facilidade para alterar o tamanho da jornada de trabalho, proporcionando adap-

tabilidade à tarefa de equalização das datas de entregas, ao plano de produção e à capacidade de produção.

- **Dias prensados entre feriados** — Dias úteis prensados entre feriados, geralmente segunda-feira e sexta-feira, podem causar improdutividade no chão-de-fábrica. Com a utilização do banco de horas, as horas referentes a esses dias podem ser reservadas para períodos de picos de demanda.
- **Evitar a formação de estoques** — Não é necessário ocupar toda a capacidade disponível proporcionada pela mão-de-obra e, conseqüentemente, formar estoque, objetivando aumentar a produtividade e reduzir o custo unitário de produção. Parte dessa capacidade disponível pode ser armazenada no banco de horas e utilizada em períodos futuros.
- **Eliminar ou minimizar o trabalho temporário** — Como o sistema possibilita a formação de uma reserva de horas, disponível para ser utilizada em eventual aumento da demanda, o emprego de mão-de-obra temporária como técnica para combater as oscilações da demanda pode ser minimizado ou, até mesmo, eliminado em situações de pequena sazonalidade.
- **Catalisador para mudanças mais profundas na organização** — O sistema de horas anualizadas é uma das ferramentas de flexibilização da jornada de trabalho que possibilita a criação de uma cultura com ênfase em desenvolvimento pessoal, autonomia e aceitação de mudanças (Mazur, 1995).
- **Diminuição da ociosidade** — A ociosidade, tão comum nas empresas, principalmente quando ocorre queda nas vendas, pode ser minimizada por esse sistema. Na época de baixa, em vez de ser apontado como inativo, o funcionário tem essas horas negativas creditadas no banco de horas da empresa.
- **Redução do absenteísmo** — Segregando os problemas de doença, grande parte do absenteísmo é causada por razões sociais, como cuidar dos filhos, problemas familiares e de outros tipos (Teriet, 1977). O contrato de trabalho anual pode não eliminar todas as causas do absenteísmo, mas ajuda a iniciar uma ação contra as causas e não os sintomas. Tendo flexibilidade, o empregado poderá trabalhar outro dia para cumprir sua cota de horas (Mazur, 1995).
- **Alta moral** — A perspectiva de manter constante a força de trabalho aumenta a estabilidade dos funcionários e, conseqüentemente, pode ser obtida uma moral mais elevada.

Desvantagens

Sendo uma ferramenta de apoio para balancear a capacidade e a demanda, o banco de horas apresenta algumas limitações, como as abordadas a seguir.

- **Válido para pequenos incrementos de capacidade** — Em virtude das restrições existentes na Lei, como limite superior para o total de horas devedoras e horas máximas a serem trabalhadas por dia e semana, o banco de horas não suporta grandes incrementos de capacidade por longo período de tempo.
- **Risco de não-compensação das horas** — Caso não ocorra no futuro pico de demanda, as horas devedoras não serão pagas, significando maior ociosidade da mão-de-obra no período.
- **Possível aumento dos custos administrativos e gerenciais** — Uma série de controles é necessária para a obtenção de sucesso na implementação do sistema. Controles individuais, setoriais e geral relativos a horas trabalhadas acumuladas, saldo de horas, horas previstas *versus* realizadas, potencial de aumento de capacidade, entre outros, são alguns dos exemplos que podem ser citados.
- **Dificuldade no controle da mão-de-obra** — Como os empregados estão usando diferentes programas de trabalho, a tarefa de compatibilizar a capacidade e a carga torna-se mais complexa.

Empregado

Vantagens

As principais vantagens para o empregado estão a seguir descritas.

- **Evitar o desemprego em períodos de baixa demanda** — O banco de horas é uma solução alternativa às demissões, as quais normalmente resultam das variações bruscas do mercado, seja por flutuações sazonais de demanda, seja como reflexo de planos econômicos.
- **Manutenção do salário do funcionário** — Mesmo trabalhando quantidade menor de horas, nos períodos de ociosidade, o funcionário recebe o salário integral pelo qual foi contratado (Curran, 1992).
- **Redução das penalidades por faltas ou atrasos** (Gettman, 1988) — Faltas e atrasos motivados por imprevistos podem ser negociados com a chefia e debitados no banco de horas, para futura compensação.

- **Maior quantidade de dias consecutivos de descanso** (Hung, 1997) — Nos períodos de baixa carga de trabalho, os trabalhadores podem desfrutar de vários dias consecutivos de descanso.
- **Treinamento e educação** (Mazur, 1995) — A política de manter constante a força de trabalho, viabilizada pelo banco de horas, possibilita que maior ênfase seja dada ao treinamento. A empresa obtém maior produtividade e os empregados têm sua taxa de empregabilidade aumentada e adquirem maiores habilidades. Cabe ressaltar que as habilidades e o potencial dos empregados têm grande influência no plano de negócios, assim como a falta de pessoal habilitado limita o desenvolvimento de novos negócios. Além disso, é possível que cursos externos, outrora impraticáveis por causa da rigidez e da homogeneidade da jornada de trabalho, sejam frequentados pelos funcionários, negociando-se a distribuição anual das horas trabalhadas.
- **Maior autonomia** — Frequentando vários cursos, em conjunção com o treinamento no local de trabalho, os empregados ganham as necessárias habilidade e confiança para influenciar suas condições e práticas de trabalho. Além disso, podem ser negociados com a chefia e os colegas o rodízio e os plantões a serem realizados. Nas empresas em que as horas anualizadas fazem parte de um sistema mais amplo de flexibilização da jornada de trabalho, essa autonomia é mais acentuada, podendo ocorrer alteração de horário de entrada e saída, trabalho em casa etc.
- **Melhor qualidade de vida** — Maior estabilidade no emprego, manutenção do salário, ênfase no treinamento e competência do empregador para informar com antecedência as mudanças nas horas normais são itens que possibilitam melhorar a qualidade de vida do funcionário.

Desvantagens

As principais desvantagens para o empregado são abordadas a seguir.

- **Perda da hora extra contratual** — A redução do rendimento adicional proporcionado pelas horas extras é a principal barreira para a aceitação do contrato de trabalho anual (Hung, 1997).
- **Mudança da relação entre o gerente de linha e o empregado** — No sistema tradicional o empregado é consultado sobre a possibilidade de trabalhar em um dia de descanso, enquanto no sistema de horas anualizadas ele é obrigado a comparecer (Pickard, 1991).

- **Padrões de trabalho inconsistentes** — A jornada de trabalho pode ser inconstante, principalmente quando houver imprevisibilidade da demanda e falta de habilidade organizacional do empregador para programar as tarefas.
- **Dificuldade para programar vida social e feriados** (Pickard, 1991) — Os funcionários não têm liberdade para programar seus compromissos sociais e os feriados que desejam gozar, principalmente na época de pico da demanda.

MODELO PROPOSTO

Atualmente, a maioria das empresas de manufatura possui centenas de itens finais e desenvolve planos de produção anuais utilizando o conceito de produto agregado (Miller, 1991). A ligação do planejamento da produção com a programação operacional de curto prazo é frequentemente chamada de Planejamento da Produção Hierárquico.

Esse processo de planejamento tem início no Departamento de Vendas, que estima o potencial de mercado e projeta a demanda futura (Ling, 1994). Os dados agrega-

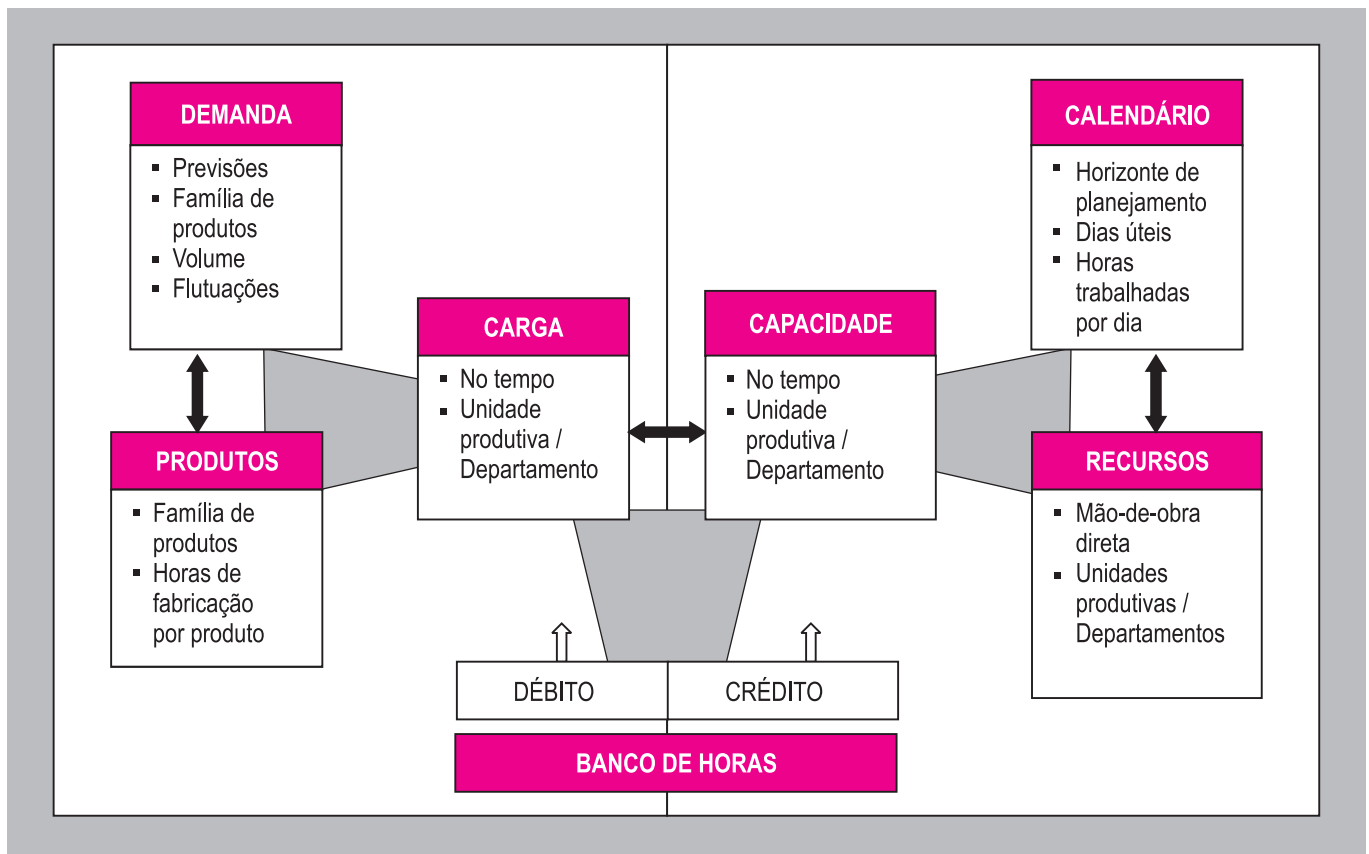
dos de demanda são processados pela manufatura para determinar a carga de trabalho solicitada para atendê-la.

Segundo Bretthauer & Côté (1996), as decisões de planejamento da capacidade consideram a carga resultante das previsões de demanda do produto, os níveis de capacidade existentes, o custo da mudança de capacidade, o impacto das mudanças de capacidade no desempenho do sistema de manufatura e a estratégia de manufatura da empresa.

Dados agregados de recursos (mão-de-obra) e calendário industrial são trabalhados para gerar a capacidade da força de trabalho. O próximo passo é comparar os dados de carga e capacidade, no tempo. Sob o referencial da empresa, se a ociosidade prevalecer, o crédito de horas será feito no banco para uso futuro. Caso ocorra sobrecarga, será efetuado o débito das horas referentes a essa diferença. A figura abaixo ilustra todo o processo.

O sistema de horas anualizadas é uma ferramenta útil para auxiliar as empresas a compatibilizar a capacidade agregada à demanda agregada, principalmente quando o padrão de demanda é sazonal, conforme mostra o gráfico 3.

No gráfico 4 consta o perfil do banco de horas para o problema citado. Nos três períodos iniciais do horizonte de planejamento, em que a carga solicitada é baixa, os



O Modelo Proposto

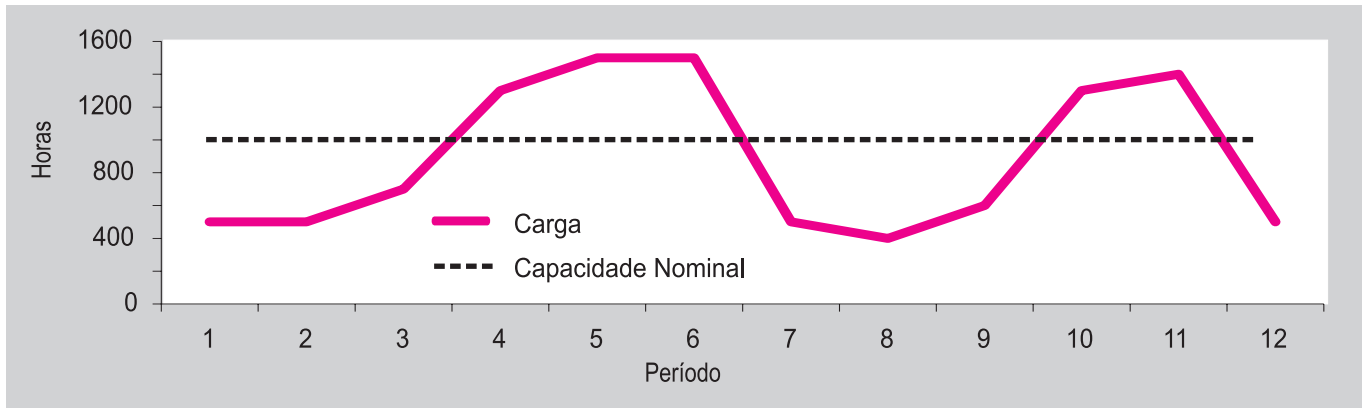


Gráfico 3: Perfil da Carga Versus Perfil da Capacidade

empregados trabalhariam menor quantidade de horas que seriam armazenadas como horas devedoras do funcionário. Não é possível armazenar ou consumir a diferença de horas absoluta existente entre a carga e a capacidade. O acordo coletivo assinado com o sindicato deve ser respeitado. Desse modo, convencionou-se que A1 ilustra graficamente a diferença entre a carga e a capacidade e A1' representa o banco de horas permitido após o acordo coletivo. Nos três períodos subsequentes, em que capacidade adicional é necessária, essas horas seriam creditadas para compor o incremento de força de trabalho e atender à demanda externa. Novamente, A2 representa as horas resultantes da diferença entre carga e capacidade e A2' significa as horas permitidas após acordo coletivo.

Dados necessários

Família de produtos

A alta proliferação de tipos de produtos e a prioridade da estratégia sobre o detalhe conduzem à agregação dos dados no processo de planejamento. Assim, os produtos

que possuem características e atributos similares devem ser agrupados em famílias, para facilitar a elaboração do plano macro de vendas, do planejamento da produção e do planejamento da capacidade.

O ideal é que as famílias de produtos apresentem o mesmo significado para as áreas de *Marketing* e *Manufatura*. Caso as peculiaridades de mercado, produtos e áreas funcionais não possibilitem o uso da mesma família de produtos (Robinson, 1998), a organização deve desenvolver modelos de subfamílias para apresentar as previsões de vendas em formato compatível com as necessidades da manufatura.

No modelo proposto, as famílias ou subfamílias de produtos formadas são compatíveis com a estrutura da manufatura no tocante à capacidade produtiva. Esse requisito é necessário porque o modelo de horas anualizadas proposto é para ser aplicado na otimização do uso da mão-de-obra direta no decorrer do tempo. Para tanto, é imperativo comparar a capacidade produtiva com a carga dos vários setores fabris através do ano. Esse método de divisão reflete como os planos de vendas e de produção consumirão os recursos críticos, além de ser útil para outros propósitos de planejamento da produção.

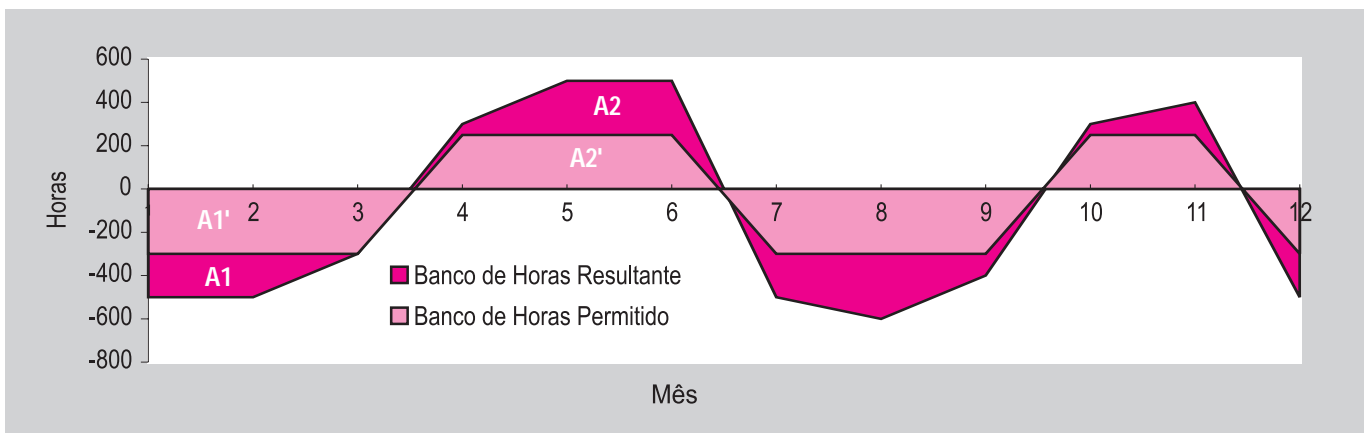


Gráfico 4: Bancos de Horas Anualizadas Resultantes e Permitidas

Horas de fabricação

Todo o planejamento da capacidade é baseado no tempo necessário para realizar cada tarefa, operação, componente, conjunto e produto final. Dados de demanda multiplicados por dados de tempo de fabricação determinarão o perfil da carga de trabalho que a capacidade deve atender.

Nesse trabalho, os dados relativos às horas de fabricação devem ser estimados e consolidados por família de produtos e centro de recursos. Como o projeto está voltado para o planejamento do sistema de horas anualizadas, os centros de recursos são os grupos de mão-de-obra direta responsáveis pela fabricação de determinadas famílias de produtos. Tratando-se de dados agregados, a unidade de tempo sugerida é hora, apesar de outras unidades de tempo serem factíveis de uso.

Previsão de vendas

É necessário elaborar a previsão de vendas de cada família de produtos para todo o período do horizonte de planejamento. Como a previsão acurada da demanda é essencial para todos os níveis de planejamento, incluindo o planejamento da capacidade, a acuracidade da previsão deve ser constantemente checada.

Segundo Monastério (1994), existem duas ferramentas que podem ser utilizadas no processo de planejamento da capacidade para diminuir os efeitos negativos da incerteza da demanda: a frequência mensal e o horizonte de tempo rolante. A **frequência mensal** possibilita rever e atualizar a previsão de demanda todo mês, bem como incorporar a experiência do passado recente e verificar se as suposições assumidas anteriormente validam a figura atual. O **horizonte de tempo rolante** é um recurso que mantém inalterada a amplitude do horizonte de planejamento. A característica rolante consiste na eliminação dos dados relativos ao período passado e no acréscimo dos dados relativos a período igual de tempo futuro no final do horizonte. Dessa forma, a visibilidade da previsão não diminui à medida que o tempo evolui.

Relação de funcionários diretos

Esse cadastro tem como função identificar, parametrizar e quantificar o recurso mão-de-obra utilizado na fabricação de produtos acabados ou intermediários por centro de recursos. O centro de recursos corresponde a um conjunto de pessoas que desempenham funções semelhantes e possuem a mesma capacidade produtiva.

Capacidade nominal

Corresponde à capacidade produtiva incluindo a utilização total dos recursos disponíveis, como instalações,

turnos de trabalho, máquinas, equipamentos etc. Tratando-se das horas anualizadas, o recurso considerado é somente a mão-de-obra direta.

Correção da capacidade

Existem diversos fatores limitantes que reduzem o nível da capacidade produtiva. São perdas decorrentes de manutenção preventiva e preditiva, absenteísmo, treinamento, limpeza do equipamento, alterações constantes no *mix* de produção, ineficiência industrial, entre outros fatores.

Calendário mestre da produção

Com o intuito de gerar o perfil da carga e da capacidade no tempo, paralelamente ao processo de crédito e débito das horas anualizadas, é necessário definir o Calendário Mestre da Produção, para a caracterização da disponibilidade dos recursos período a período. Esse calendário é diferente de empresa para empresa.

Com esses dados, mais as informações referentes a feriados nacionais, estaduais e municipais, delinea-se o Calendário Mestre da Produção a ser adotado pela companhia, em que:

- **calendário** é o conjunto de semanas de trabalho padrão, feriados e dias compensados para o horizonte de planejamento utilizado;
- **semana de trabalho padrão** é a somatória das horas de trabalho normais de cada dia de trabalho padrão por semana;
- **dia de trabalho padrão** é o total de horas normais de trabalho de cada dia útil da semana.

Método e algoritmo

O modelo de programação linear, apresentado a seguir, foi formulado para minimizar o saldo de horas no sistema, determinando e otimizando a quantidade de horas a ser trabalhada, empregado por empregado, período a período, levando em consideração determinado conjunto de restrições.

O número de horas trabalhadas por período que minimizará o saldo do banco de horas deve ser utilizado como base para se proceder a alterações no plano de vendas. Cabe ressaltar que essas modificações são pontuais e de pequena intensidade, pois o sistema de horas anualizadas não permite grandes incrementos e decrementos de capacidade para atender à demanda.

Descrição do problema

Um problema de planejamento da capacidade multi-produto, multifábrica convencional é estudado. Foram

consideradas N famílias de produtos finais. Cada família de produtos i ($i \in [1, N]$) consome H horas de fabricação nos centros produtivos durante os t períodos elementares do horizonte de planejamento. São permitidas alterações na carga de trabalho dos períodos e , conseqüentemente, no plano de vendas para otimizar a utilização da mão-de-obra.

Variáveis de decisão

A variável de decisão do modelo aqui relatado é o número de horas que os empregados devem trabalhar em cada período. A diferença entre o número de horas trabalhadas e o número de horas da jornada padrão transforma-se em horas credoras ou devedoras dos empregados no banco de horas, período a período. No final do horizonte de planejamento não deve haver saldo de horas credoras e devedoras. Horas credoras representam desembolso de dinheiro e horas devedoras representam ociosidade.

Função objetivo

O modelo assume que o gerenciamento deseja minimizar, em módulo, o saldo de horas dos funcionários no banco de horas, reservando horas devedoras oriundas de períodos com ociosidade para cobrir picos de demanda dos próximos períodos, nos quais as horas credoras serão necessárias, ou vice-versa.

Para tanto, a função objetivo calcula a diferença entre a carga e o trabalho alocado em um dado período. Essa diferença, que pode ser positiva ou negativa ao longo dos doze meses, deve ser o mais próximo possível de zero. O banco de horas é expresso pela equação [7] apresentada no modelo, que calcula a diferença entre o trabalho alocado e a jornada de trabalho padrão.

As restrições

O modelo desenvolvido apresenta restrições legais e restrições lógicas.

As **restrições legais** são oriundas da legislação trabalhista vigente a partir de acordos coletivos celebrados entre as empresas e os sindicatos dos trabalhadores. Esse grupo de restrições tem o objetivo de assegurar a integridade física dos trabalhadores, principalmente no tocante a seu aproveitamento nas estações de alta demanda. São elas:

- **restrições do tipo 1** — estipulam as quantidades de horas máxima e mínima permitidas para o trabalho do funcionário **por dia**;
- **restrições do tipo 2** — estipulam as quantidades de horas máxima e mínima permitidas para o trabalho do

funcionário **por semana**, segundo o regime do banco de horas;

- **restrições do tipo 3** — determinam o limite máximo do **saldo** de horas credoras ou devedoras permitido para cada funcionário;
- **restrições do tipo 4** — determinam o saldo do banco de horas dos funcionários em cada período t .

As **restrições lógicas** correspondem às:

- **restrições do tipo 5** — que se referem à não-negatividade das variáveis de decisão.

O modelo

Antes de mostrar o modelo, é importante caracterizar as notações utilizadas:

- i = índice da família de produtos;
- I = número de famílias de produtos;
- c = índice da unidade de produção;
- C = número de unidades de produção;
- e = índice do funcionário direto;
- E = número de funcionários diretos;
- t = índice do período;
- T = número de períodos do horizonte de planejamento;
- w = índice da semana de trabalho em um certo período t ;
- W_t = número de semanas no período t ;
- d = índice do dia de trabalho em uma certa semana w do período t ;
- D_{tw} = número de dias de trabalho em uma certa semana w no período t ;
- D_t = número de dias de trabalho do período t ;
- J = jornada padrão de trabalho diária;
- S_t = saldo de horas no Sistema de Horas Anualizadas (HA) no final do período t ;
- Q_{it} = previsão de demanda para a família de produtos i no período t ;
- G_{ic} = horas de fabricação previstas para fabricar uma unidade do produto i na unidade de produção c ;
- H_{cetwd} = número de horas a serem trabalhadas no dia d , na semana w , no período t , para cada empregado direto e na unidade de produção c ;
- F_{cet} = horas a serem trabalhadas por funcionário direto e para a unidade de produção c no período t ;
- BH_{et} = banco de horas do funcionário direto e no final do período t ;
- K_c = constante de correção das horas trabalhadas para a unidade de produção c ;
- $R1$ = máximo de horas trabalhadas por funcionário e por dia;
- $R2$ = mínimo de horas trabalhadas por funcionário e por dia;
- $R3$ = máximo de horas trabalhadas por funcionário e por semana;

R4 = mínimo de horas trabalhadas por funcionário e por semana;

R5 = máximo de horas credoras acumuladas por funcionário e após transcorrido um período de tempo t;

R6 = máximo de horas devedoras acumuladas por funcionário e após transcorrido um período de tempo t.

Função Objetivo:

$$\text{Min } \left| \sum_{t=1}^T S_t \right| \quad [1]$$

$$S = \sum_{i=1}^I \sum_{c=1}^C Q_{it} * G_{ic} - \sum_{c=1}^C \sum_{e=1}^E F_{cet} * K_c \quad [2]$$

Sujeito a:

$$F_{cet} = \sum_{w=1}^{W_t} \sum_{d=1}^{D_{tw}} H_{cetwd} \quad [3]$$

$$R2 \leq \sum_{c=1}^C H_{cetwd} \leq R1 \quad (\text{Restrições do tipo 1}) \quad [4]$$

$$R4 \leq \sum_{c=1}^C \sum_{d=1}^{D_{tw}} H_{cetwd} \leq R3 \quad (\text{Restrições do tipo 2}) \quad [5]$$

Para e = 1, ..., E; t = 1, ..., T; w = 1, ..., W_t.

$$R6 \leq \sum_{t=1}^T (S/E) \leq R5 \quad (\text{Restrições do tipo 3}) \quad [6]$$

$$BH_{t+1} = BH_t + \sum_{c=1}^C \sum_{w=1}^{W_t} \sum_{d=1}^{D_{tw}} H_{cetwd} - J * D_i * K_c \quad [7]$$

(Restrições do tipo 4)

Para e = 1, ..., E; t = 1, ..., T; w = 1, ..., W_t.
Com BH_{e0} = 0 para e = 1, ..., E.

$$H_{cetwd} \geq 0 \quad (\text{Restrições do tipo 5}) \quad [8]$$

Para c = 1, ...C; e = 1, ..., E; t = 1, ..., T;
w = 1, ..., W_t; d = 1, ..., D_{tw}.

Quanto aos parâmetros e constantes utilizados na formulação do modelo, têm-se as seguintes relações:

$$Q_{it} \geq 0 \quad \text{Para } i = 1, \dots, I; t = 1, \dots, T.$$

$$G_{ic} \geq 0 \quad \text{Para } i = 1, \dots, I; c = 1, \dots, C.$$

$$0 < K_c \leq 1 \quad \text{Para } c = 1, \dots, C.$$

Algumas considerações a respeito do modelo:

- Observe que

$$\left(\begin{matrix} T \\ \sum_{t=1} S_t \end{matrix} \right)$$

deve ser o mais próximo possível de zero, sendo o resultado positivo ou negativo. Ao utilizar o módulo, a função objetivo deixa de ser linear. Para torná-la linear, basta substituí-la por:

$$\text{Min } S$$

Sujeito a:

$$\sum_{t=1}^T S_t \leq S$$

$$- \left(\sum_{t=1}^T S_t \right) \leq S$$

- O termo Q_{it} * G_{ic} representa as horas demandadas por período t.
- O termo F_{cet} * K_c representa as horas produzidas por período t, com a constante K_c transformando as horas trabalhadas em horas produzidas.

COMENTÁRIOS

A maioria dos estudos pesquisados não faz menção de ligar as horas anualizadas com o planejamento da capacidade e o planejamento da produção. Somente relatos de aplicações, bem-sucedidas ou malsucedidas, foram encontrados, com vantagens e desvantagens intrínsecas. Foram localizadas, também, algumas definições e regras para limitar extrapolações. Modelos matemáticos quase não foram citados.

Pickard (1991) relata a aplicação do sistema de horas anualizadas em uma empresa de comunicação, um centro de lazer municipal e uma indústria de laticínios. Desses três casos, a implementação na indústria de laticínios foi um sucesso, com redução de absenteísmo e horas extras e aumento da produtividade. Segundo o autor, é necessário um mínimo de previsibilidade da demanda para gerenciar o sistema de horas anualizadas com sucesso.

Teriet (1977) cita dois problemas que devem ser resolvidos antes de o modelo ser implementado. O primeiro diz respeito a sindicatos, associações de empregados e governo, que deveriam ter a participação dos funcionários nas decisões referentes ao tempo de trabalho, considerando a particularidade de cada organização. A segunda questão envolve leis e regras do trabalho tradicional, como a seguridade social. Elas deveriam sofrer alguns ajustes

tes, porque estão usualmente ligadas a períodos de referência curtos, como horas semanais e horas diárias.

A influência das novas práticas de tempo de trabalho, como horas diárias flexíveis, semana de trabalho comprimida, horas anuais, trabalho parcial e trabalho compartilhado, sobre a organização do trabalho, a saúde e a segurança dos funcionários foi objeto de estudo de Kogi (1991). Ele acrescenta que esses aspectos devem ser considerados no processo de escolha das técnicas de arranjo de trabalho flexível a serem adotadas pela empresa.

Hung (1997) é o primeiro autor a colocar que o planejamento agregado deveria explorar a idéia das horas anualizadas. Contudo, ele não aborda o assunto com profundidade, nem cria um método para possibilitar que isso seja feito. Somente comenta as vantagens das horas anualizadas e seqüências genéricas do processo de implementação, e cita alguns casos reais e problemas encontrados.

A viabilidade de transformar trabalhadores sazonais em trabalhadores efetivos, utilizando o conceito de horas anualizadas, foi estudada por Schmidt & Nelson (1996). Para tanto, fizeram uma análise comparativa entre a capacidade requerida do modelo tradicional de horas trabalhadas e a do modelo de horas anualizadas.

Robinson (1998) afirma que o sistema de horas anualizadas é um excelente modo de acrescentar flexibilidade à operação da manufatura, tornando-se uma ferramenta poderosa quando usado em conjunção com o pla-

nejamento de vendas, o planejamento da operação e o planejamento de curto prazo oferecido pelo Planejamento das Necessidades de Capacidade (*Capacity Resource Planning — CRP*).

CONCLUSÃO

Um sistema em que as pessoas são contratadas para trabalhar determinado número de horas por ano, em vez de certas horas por semana, está mais apto para lidar com ambientes imprevisíveis. Um dos pontos fortes das horas anualizadas é a flexibilidade para fazer com que os funcionários trabalhem mais em longos turnos na época de muito serviço e pouco em pequenos turnos na época de baixa (Pickard, 1991).

As empresas devem começar a formar suas próprias práticas de trabalho flexível. Grande parte do sucesso de uma empresa deve-se a força de trabalho competente, multidisciplinar e flexível às mudanças requeridas pela demanda, tanto em volume como em diversificação, estando o ponto central dessa conexão na força de trabalho.

A aplicação do modelo de horas anualizadas, integrado como técnica do planejamento da capacidade, ainda não é extensiva, mas o seu potencial não pode ser subestimado. As aplicações atuais demonstram que esse conceito pode ser posto em prática, apesar de ser difícil prever tanto o desenvolvimento quanto todo o potencial do modelo. ◆

RESUMO

A maioria das empresas compete dentro de ambiente de demanda sazonal. A variação da demanda causa o surgimento de picos e vales de carga, resultando na solicitação de recursos industriais de igual ordem de grandeza para processar essa variação. Assim, é importante ter flexibilidade na jornada de trabalho para atender à demanda. O sistema de horas anualizadas é um método que ajuda a empresa a atingir esse objetivo. Sob esse sistema, as pessoas são contratadas para trabalhar determinado número anual de horas, em vez de certo número de horas semanais ou mensais; por isso, ele é indicado para aplicação em ambiente de demanda imprevisível e oscilante. A principal vantagem desse sistema é sua flexibilidade para fazer com que os funcionários trabalhem maior quantidade de horas durante os picos de demanda e menor quantidade de horas durante os vales de demanda.

Palavras-chave: horas anualizadas, banco de horas, flexibilidade da capacidade, planejamento da capacidade.

ABSTRACT

Most of companies competes inside a seasonal demand environment. Demand variation causes the emergence of load peaks and valleys, resulting on the need of industrial resources of the same order to process the varying load. Therefore, it is important to have flexibility in the work arrangements in order to attend the demand. Annualised Hours (AH) is a method that helps to achieve this objective. As AH is a system under which people are contracted to work a number of annual hours, instead of week hours, it is more adapted to perform on an unexpected demand environment. AH strongest point is the ability to make employees work more in longer shifts during demand peaks, while working less in smaller shifts during demand valleys.

Uniterms: annualised hours, annual hours, hours bank, flexible capacity, capacity planning.

RESUMEN

La mayor parte de las empresas compite en un ambiente de demanda estacional. La variación de la demanda produce picos y valles de carga, lo que va a requerir recursos industriales de igual magnitud para procesar dicha variación. Así, la flexibilidad de la jornada laboral resulta ser de gran importancia para atender a la demanda. El sistema de horas anualizadas es un método que ayuda a la empresa a alcanzar tal objetivo. De acuerdo con este sistema, las personas son contratadas para trabajar durante determinado número anual de horas, en lugar de cierto número de horas semanales o mensuales; por ello, está indicado para ambientes de demanda imprevisible y oscilante. La principal ventaja de este sistema es su flexibilidad para hacer que los empleados trabajen más horas durante las épocas de mayor demanda y menos cuando la demanda disminuya.

Palabras clave: horas anualizadas, banco de horas, flexibilidad de la capacidad, planeamiento de la capacidad.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRETTAUER, K.M.; CÔTÉ, M.J. Nonlinear programming for multiperiod capacity planning in a manufacturing system. *European Journal of Operational Research*, v.b.96, n.1, p.167-179, 1996.
- CURRAN, P. Annual hours brings productivity boost to spicers. *Management Services*, p.32-33, July 1992.
- DELLAERT, N.P.; MELO, M.T. Production strategies for stochastic lot-sizing problem with constant capacity. *European Journal of Operational Research*, v.92, n.2, p.281-301, 1996.
- GETTMAN, K.E. Flextime: to work or not to work, now there's a dandy question. In: ENGINEERING MANAGEMENT CONFERENCE: ENGINEERING LEADERSHIP IN THE 90'S, FROM AI TO JZ, p.130-137, 1988.
- GOTTLIEB, B.H.; KELLOWAY, E.K.; BARHAM, E. Flexible work arrangements. In: COOPER, C.L. (Ed.). *Defining and making the case for flexible work arrangements*. England: John Wiley & Sons, 1998. p.1-26.
- HUNG, R. Annualized hours and aggregate planning. *Production and Inventory Management Journal*, v.38, n.4, p.48-50, 1997.
- KOGI, K. Job content and working time: the scope for joint change. *Ergonomics*, v.34, n.1, p.757-773, 1991.
- LING, R.C. Making strategy work with sales and operations planning. In: ANNUAL AMERICAN PRODUCTION AND INVENTORY CONTROL SOCIETY CONFERENCE (APICS), 37. San Diego, California, Oct. 30/Nov. 4, 1994. *Proceedings...* Falls Church, p.96-98, 1994.
- MALLET, E. Banco de horas: breves reflexões. *Folha de S. Paulo*, Caderno 2, 26 fev. 1998.
- MARÇOLA, J.A. *Horas anualizadas como técnica de planejamento da capacidade em sistemas de manufatura*. 2000.
- 177f. Tese (Doutorado) — Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, São Carlos, São Paulo, Brasil.
- MASSARO, T.; MUNROE, D.; SCHISLER, L.; WHITE, R.; STONE, A. A professional practice model: two key components. *Nursing Management*, v.27, p.43-47, 1996.
- MAZUR, L. Coming: the annual workweek. *Across the Board*, p.42-45, Apr. 1995.
- MILLER, T.C. Integrating current end-item inventory conditions into optimization-based long-run aggregate production and distribution planning. *Production and Inventory Management Journal*, v.32, n.4, p.74-80, 1991.
- MONASTÉRIO, F.O. Disminuyendo el efecto negativo de los pronósticos de demandac inexactos. In: ANNUAL AMERICAN PRODUCTION AND INVENTORY CONTROL SOCIETY CONFERENCE (APICS), 37. San Diego, California, Oct. 30/Nov. 4. *Proceedings...* Falls Church, p.560-561, 1994.
- PALMA, J.A. Contrato provisório e banco de horas: como admitir. In: PALMA, J.A. (Ed.). *Lei do contrato provisório de trabalho e do banco de horas*. São Paulo: LTR Editora, 1998. p.47-124.
- PICKARD, J. Annual hours: a year of living dangerously. *Personnel Management*, v.8, p.38-43, 1991.
- ROBINSON, P. Business excellence: the integrated solution to planning and control. In: ROBINSON, P. (Ed.). *Capacity requirements planning*. England: BPIC, 1998. p.73-84.
- SCHMIDT, L.; NELSON, D. A seasonal staffing model. *Journal of Nursing Administration*, v.26, n.4, p.52-56, 1996.
- TERIET, B. Flexiyear schedules — only a matter of time? *Monthly Labor Review*, v.100, p.62-65, 1977.