

SISTEMAS DE CUSTOS DA PRODUÇÃO: A GESTÃO DE CUSTOS FABRIL PARA A COMPETITIVIDADE

Álvaro Luís Veloso

Resumo:

Os sistemas de custo da produção devem permitir a criação de diferentes visões de custos a partir das necessidades dos usuários. As quatro visões básicas são a competitiva, a estratégica, a operacional e a financeira, refletindo os horizontes de futuro-presente-passado. A montagem destes sistemas depende do estabelecimento dos critérios de valorização e dos métodos de custeio. Neste ambiente, o planejamento operacional de custos depende da elaboração de um modelo de custos baseado no Activity Based Management (ABM), pela habilidade deste em tratar as máquinas e os fluxos de produção dentro de uma visão integrada com os métodos de gestão da produção, sejam eles baseados na teoria das restrições, células de produção, MRP, etc.. O primeiro passo é a montagem de um sistema que esteja configurado para a mesma linguagem do homem de fábrica, eliminando as divergências entre a linguagem financeira e a produtiva. Finalmente, a decomposição da máquina em diferentes atividades e estados permite o gerenciamento individualizado dos custos e o estabelecimento de estratégias produtivas apropriadas à redução de cada um dos custos associados a estas atividades. Para isto, é importante tratarmos em separado a questão da gestão dos lotes de fabricação, dos gargalos e dos gargalos flutuantes dentro das linhas.

Palavras-chave:

Área temática: Modelos de mensuração e gestão de custos nas áreas industrial, agrícola, de serviços, educação e no setor governamental.

SISTEMAS DE CUSTOS DA PRODUÇÃO A GESTÃO DE CUSTOS FABRIL PARA A COMPETITIVIDADE

Álvaro Luís Veloso

Business Consulting Division

Arthur Andersen S/C

CEP: 30112-020 - Belo Horizonte - MG

Fax: 031-227-8959; Tel: 031-227-8011

RESUM O

Os sistemas de custo da produção devem permitir a criação de diferentes visões de custos a partir das necessidades dos usuários. As quatro visões básicas são a competitiva, a estratégica, a operacional e a financeira, refletindo os horizontes de futuro-presente-passado. A montagem destes sistemas depende do estabelecimento dos critérios de valorização e dos métodos de custeio.

Neste ambiente, o planejamento operacional de custos depende da elaboração de um modelo de custos baseado no Activity Based Management (ABM), pela habilidade deste em tratar as máquinas e os fluxos de produção dentro de uma visão integrada com os métodos de gestão da produção, sejam eles baseados na teoria das restrições, células de produção, MRP, etc.. O primeiro passo é a montagem de um sistema que esteja configurado para a mesma linguagem do homem de fábrica, eliminando as divergências entre a linguagem financeira e a produtiva.

Finalmente, a decomposição da máquina em diferentes atividades e estados permite o gerenciamento individualizado dos custos e o estabelecimento de estratégias produtivas apropriadas à redução de cada um dos custos associados a estas atividades. Para isto, é importante tratarmos em separado a questão da gestão dos lotes de fabricação, dos gargalos e dos gargalos flutuantes dentro das linhas.

Introdução

A competitividade das empresas nos anos 90 e para o ano 2000 está associada à habilidade de gerar valor ao cliente através de uma relação custo-qualidade-tempo eficaz. O macro-processo empresarial de produção é, nas empresas manufatureiras, vital para a conquista de vantagens competitivas sustentáveis uma vez que, nestas organizações, cerca de 60 a 70% dos custos são incorridos neste processo. Sabedores disto, o empresariado tem procurado promover avanços significativos nas tecnologias de produção, cujos "Business Imperatives" (BI) são: (i) aumento da produtividade do produto; (ii) aumento da produtividade da planta; (iii) redução dos estoques intermediários e de produtos acabados; (iv) integração com os sistemas de vendas; (v) integração com os sistemas de planejamento de estoques de matérias-primas; (vi) melhoria na qualidade dos produtos, processos e insumos; e, (vii) automação para a qualidade e produtividade.

A necessidade de atendimento destes BI's iniciou um processo de mudança dentro das fábricas que passa pela implantação de projetos de "Total Quality Management" (TQM), "Shop Floor Productivity" (SFP), "Material and Resource Planing Integrated Information" (MRP II), Kanban e "Just-in-time", Teoria das Restrições, "Computer Integrated Manufacturing" (CIM), 5S, dentre outros. Além disto, foram investidos recursos na melhoria de equipamentos, redução de setup's de máquinas, criação de células de produção, mudança de lay-out de fábricas, etc..

Estes projetos vêm suportando, de forma adequada em muitas empresas, as iniciativas de redução dos tempos de produção e melhoria da qualidade dos produtos, no entanto, a questão do controle dos custos se tornou hoje uma das variáveis mais importantes a se administrar dentro do processo de produção. Esta questão ganhou relevância uma vez que as vantagens competitivas estabelecidas no passado sobre o binômio qualidade-tempo foram em grande parte copiadas pelos competidores e se tornaram um padrão de mercado. Pressionados pela Alta Administração os responsáveis pela produção buscaram as informações necessárias para o processo de mudança e redução dos custos nos sistemas de custo tradicional. Neste momento, começaram os primeiros choques conceituais entre as áreas financeiras e de produção, onde os profissionais de produção questionaram as áreas de suporte à informação tanto pela tempestividade quanto pela qualidade das informações geradas. Em muitas fábricas iniciou-se um processo de geração de informações paralelas para suportar as decisões de produção, dentro de uma linguagem mais adequada a este usuário, com critério diferentes e até mesmo divergentes dos adotados pelas áreas financeiras, o que ocasionou, e ainda ocasiona, grande perda de tempo em discussões sobre a qualidade da informação, deixando de se focalizar na solução dos problemas. Quantas reuniões de diretoria não são perdidas na discussão de qual o critério utilizado ou mais adequado para a elaboração de um relatório e não na busca das soluções para problemas reais de qualidade, custos ou atendimento aos clientes.

Sem investimentos e pressionadas pela área de produção, para a geração das informações de suporte às iniciativas de redução de custos, e pela Alta Administração, para a redução dos custos das próprias áreas, uma vez que "não agregavam valor", as áreas financeiras foram colocadas em uma situação de conflito interno: ou investiam e suportavam as informações na organização e, portanto, mostravam o seu "valor", ou procediam às reduções de custo (basicamente pessoal) e admitiam a proliferação de critérios e sistemas de custo em cada área da empresa.

Em função disto, as empresas iniciaram a partir do final da década de 80 esforços para a revisão das sistemáticas de custeio e suporte de informações para as decisões estratégicas, operacionais e financeiras. No entanto, as revisões dos sistemas de custeio tradicional não têm se revelado suficientemente efetivas para suportar as decisões estratégicas e operacionais. Neste momento, vêm tomando força no mercado a implantação dos sistemas de custo baseados em atividades "Activity Based Costing" (ABC) como uma alternativa viável para suportar a tomada de decisão por oferecer uma visão integrada entre o amanhã-hoje-ontem (estratégico-operacional-financeiro).

Neste trabalho pretendemos apresentar inicialmente uma discussão sobre a escolha dos sistemas de custo para a produção e finalmente analisarmos a utilização do ABC como ferramenta para a gestão fabril, totalmente integrada com os modernos conceitos de gestão industrial como teoria da restrições, células de produção,

administração de linhas, etc.. Outro aspecto que abordaremos é a necessidade da convivência de múltiplos sistemas de custeio dentro das organizações.

Os Sistemas de Custo da Produção

Inicialmente vamos discutir melhor o que realmente significam as visões do ontem-hoje-amanhã. As decisões estratégicas dizem respeito à manutenção, eliminação ou criação de novos produtos, formação de preços e análise de viabilidade do negócio, e são aquelas tomadas com relação à mudança do posicionamento estratégico dentro da indústria, sejam em relação a clientes, produtos, serviços, cadeia de valores da indústria ou matérias-primas. As decisões operacionais se referem às decisões de mix de produção, terceirização de atividades, identificação de atividades que não agregam valor, e buscam encontrar as oportunidades de redução de custo através da maximização da utilização dos fatores produtivos, quais sejam: mão-de-obra, máquinas e equipamentos, matérias-primas e gastos gerais de fabricação. As decisões financeiras abrangem as informações necessárias às comparações de desempenho com os concorrentes.

Ao falarmos de sistemas de custo é necessário fazermos uma distinção entre os métodos de custeio da produção e os critérios de valorização dos estoques e fatores de produção. A escolha entre métodos de custeio e critérios de valorização dependem unicamente do tipo de aplicação que se pretende para o sistema de custos e do tipo de complexidade existente no fluxo fabril.

A complexidade fabril pode ser classificada em: (i) fluxo vertical de produção; (ii) fluxo horizontal de produção; e, (iii) fluxo de montagem de produção. Os objetivos da aplicação do sistema de custo se classificam em: (i) Análise de Competitividade; (ii) análise estratégica; (iii) análise de desempenho operacional; e, (iv) análise financeira. A tabela abaixo demonstra um sumário dos métodos de custeio que poderiam ser aplicáveis a cada caso:

Métodos de Custeio na Manufatura					
Tipo de Fluxo	Tipo de Gasto	Tipo de Objetivo			
		Competitivo	Estratégico	Operacional	Financeiro
Vertical	Custos Variáveis	TCM/Padrão	Absorção	Absorção	Absorção
	Custos Fixos e GGF	TCM/ABM	ABM	Absorção	Absorção
	Overhead e Despesas	TCM/ABM	ABM	Despesa	Despesa
Horizontal	Custos Variáveis	TCM/Padrão	Padrão	Padrão	Padrão
	Custos Fixos e GGF	TCM/ABM	ABC	ABM	Absorção
	Overhead e Despesas	TCM/ABM	ABC	ABM	Despesa
Montagem	Custos Variáveis	TCM/Lista de Partes	Lista de Partes	Lista de Partes	Lista de Partes
	Custos Fixos e GGF	TCM/ABM	ABC	ABM	Absorção
	Overhead e Despesas	TCM/ABM	ABC	ABM	Despesa

O fluxo vertical de produção é definido como aquele fluxo que gera um produto final homogêneo ou para o qual a característica do produto é obtida pelas matérias-primas utilizadas e não pelos processos fabris pelos quais os mesmos passam. Isto é

característico dos processos de produção de gusa e aço na siderurgia, de óleos na indústria de lubrificantes, extrusão na indústria de plásticos, forjados na metalurgia, na indústria cimenteira, etc.. O fluxo horizontal é aquele no qual a característica do produto depende substancialmente do processo pelo qual ele passa, uma vez que os processos e as máquinas mudam as propriedades físicas do produto, como é o caso das linhas de usinagem na metalurgia, trefilados e barras na indústria siderúrgica, etc.. O fluxo de montagem é aquele em que a elaboração do produto final não muda as características dos insumos utilizados, o processo consiste na montagem de uma série de partes e componentes para se obter um produto, cujas características e funcionalidades são diferentes das partes em si, como é o caso dos conjuntos montados na indústria metalúrgica, na indústria de eletrodoméstico, e na indústria automobilística.

É verdade que estes três tipos de fluxos podem conviver dentro de uma mesma empresa, mas estarão separados, ou em fábricas diferentes, ou em centros de custos individualizados. A existência de mais de um tipo de fluxo dentro da mesma empresa implica na compatibilização de vários métodos de custeio, sob pena de se imputar controles complexos a áreas simples ou de se simplificar em excesso o sistema de áreas complexas com perdas sobre a qualidade das informações. Apesar desta sugestão sofrer críticas relevantes de muitas áreas de custo, pelo aumento da complexidade no gerenciamento dos métodos, entendemos que um modelo de gestão de custo, focalizado nos resultados esperados pelos usuários e que busque “visões” dos custos diferentes, certamente passará por ela.

Vamos a seguir discutir, rapidamente, os métodos “Activity Based Management” (ABM), “Target Costing Methodology” (TCM) e o ABC, uma vez que os demais são plenamente conhecidos. O custeio ABC foi introduzido como uma ferramenta voltada ao cálculo dos custos do produto, ou seja, um custo do produto baseado em atividades que o compõem. Neste caso, recursos são consumidos por atividades e atividades são aplicadas na elaboração do produto, onde se têm uma relação direta entre atividades e produtos. Já o ABM nasceu a partir de 1991 como um modelo de custos voltado a suportar a gestão por processo, em linha com os conceitos do TQM. Através do ABM, por ser bem mais detalhado do que o ABC, podemos ter a visão das atividades e dos custos que compõem tanto os processos quanto os produtos, e o próprio conceito de produto dentro do ABM foi ampliado podendo se constituir do produto do trabalho de uma qualquer área interna da empresa. Desta forma o ABM permite tanto o gerenciamento dos custos dos produtos entregues ao cliente, quanto dos produtos internos (dentro do conceito de cliente-fornecedor interno) e, portanto, o rastreamento dos custos dos produtos e dos processos. Outro aspecto do ABM é a criação dos indicadores de performance internos por processo, que permitirão as análises comparativas (“benchmarks”) tanto internos quanto externos.

O TCM busca suportar as tentativas de criação e implementação da “World Class Manufacturing” (WCM), onde a competição é em níveis globais, e os custos e as produtividades e eficiências serão geridos numa visão de maximização dos fatores produtivos mundialmente. O método de custeio TCM tem como objetivo a construção de uma organização mundial imaginária, à qual deverá ser perseguida como o alvo de nossa organização como ela é hoje. O TCM é baseado no conceito de que os preços são determinados pelo mercado e o lucro esperado é definido pelo acionista e portanto, o custo máximo é igual ao preço menos o lucro, o que torna este custo-alvo o único fator

realmente gerenciado pelos Executivos. A gestão eficaz de custos depende de custos competitivos no mercado mundial e eliminação de atividades que não agregam valor, através de “benchmarking” e reengenharia.

Apresentamos a seguir os critérios de valorização sugeridos:

Critérios de Valorização dos Custos					
Tipo de Fluxo	Tipo de Gasto	Tipo de Objetivo			
		Competitivo	Estratégico	Operacional	Financeiro
Vertical, Horizontal ou Montagem	Custos Variáveis	Menor Custo de Reposição Projetado com eficiência de materiais da WCM	Custo de Reposição Projetado, com eficiência de materiais possível interna	Custo de Reposição, com eficiência de materiais atual	Custo Médio
	Custos Fixos e GGF	Custos e eficiência de máquinas da WCM	Custo sem ociosidade e com produtividade possível interna	Custo com ociosidade e produtividade atual	Contábil
	Overhead e Despesas	Custos com Reengenharia dos Processos para a WCM	Custo sem ociosidade e sem atividades que não agregam valor	Custo com ociosidade e atividades que não agregam valor	Contábil

Os custos de reposição são aqueles relativos à recolocação da matéria-prima dentro da fábrica aos preços obtidos hoje junto aos fornecedores atuais. Os custos de reposição projetados são aqueles nos quais levamos em consideração as tendências de evolução dos preços das matérias-primas dos nossos fornecedores atuais. Os custos de reposição projetados da WCM são aqueles relativos a matérias-primas de novos fornecedores que poderemos vir a desenvolver em escala mundial, ou ainda o menor custo mundial para aquela matéria-prima (aí considerados os custos do ciclo de vida da matéria-prima, ou seja, os custos de compra, transporte, controle de qualidade e perdas de produtividade na fábrica pelo uso de uma matéria-prima de menor qualidade ou fora das especificações). Os custos sem ociosidade implicam na eliminação das ociosidades não normais de produção de dentro dos custos totais, para efeito de obtenção de um padrão médio de custos para análise de rentabilidade de produtos, serviços e clientes.

A análise de custo para a competitividade, está relacionada ao planejamento estratégico de custos da organização, onde deverão ser gerenciados os custos dos clientes, produtos, serviços e da cadeia de valores da indústria, pelo estabelecimento de padrões de comportamento interno e externo de atividades e processos empresariais para a obtenção de uma vantagem competitiva sustentável dentro da indústria e, portanto, a criação de uma World Class Manufacturing.

Os sistemas de custeio, consolidação dos critérios de valorização com os métodos de custeio, nos fornecerão diferentes visões de custos. Para se conseguir implementar estes sistemas com visões diferentes é necessário um adequado suporte das áreas de sistemas, ou a aquisição de pacotes, para a operacionalização mensal das análises de apuração dos custos. Isto requererá das organizações a montagem de

bancos de dados e integração dos sistemas de custo a todos os demais sistemas de forma rápida e eficiente, permitindo gerar uma informação ágil e precisa para os usuários. Estes sistemas deverão ter também a habilidade de permitir as simulações de custos e análises do tipo “what-if” (o que aconteceria se ...).

A Metodologia ABM

Neste momento, vamos fazer rapidamente uma revisão dos conceitos que suportam a Metodologia ABM. O ABM é uma metodologia baseada em duas visões básicas: (i) a visão do processo e a (ii) visão da alocação de custos. Estas duas visões são suportadas pela identificação dos recursos utilizados pela organização (mão-de-obra, materiais, máquinas, etc..) e sua alocação às atividades que consomem estes recursos mediante geradores de custos (ou direcionadores de custos) primários. Em seguida, mediante geradores de custos secundários identificaremos os relacionamentos entre as atividades e entre atividades e objetos de custo (cliente, produtos, serviços, etc..). Desta forma, pela consolidação dos objetos de custo dentro do ABM, implantamos a visão de alocação de custos e, pela consolidação das atividades por processos empresariais obtemos a visão de processos.

Por exemplo, do somatório das atividades necessárias ao atendimento de uma ordem de compras obtemos a visão de alocação de custo, e portanto o custo de uma ordem de compra. Por outro lado, a consolidação dos custos de todas as atividades relativas ao processo de suprimentos, como identificação da necessidade, compra, pagamento, recebimento, etc., nos permitem ter uma visão do custo do processo.

Estas diferentes visões implicam em diferentes formas de gestão que deverão ser combinadas pelos executivos. A redução do custo do processo de suprimentos depende de um trabalho de revisão deste processo (reengenharia) onde podemos aceitar maiores custos em uma área, ou seja, devemos nos focalizar na redução do custo do processo como um todo. Por outro lado, podemos nos focalizar na atividade em si, ou seja, buscar a redução dos recursos consumidos pela atividade, ou melhorar o treinamento dos empregados para reduzir os índices de retrabalho, etc..

O ABM na Manufatura

A informação que nos é fornecida pelos sistemas de custos tradicionais contém os custos por categoria de despesa, ou seja gastos com mão-de-obra, gastos com materiais, gastos com depreciação, etc.. No entanto, o homem de produção gerencia e controla operacionalmente o seu trabalho com base em informações das atividades executadas pela máquina ou pela mão-de-obra, como por exemplo, tempo ocioso, tempo fazendo manutenção, etc.. Esta diferença de formato das informações constitui num dos mais importantes fatores inibidores dos processos de redução de custo, pois nem sempre a informação obtida através dos sistemas de custo tradicionais reflete os ganhos de produtividade obtidos dentro da fábrica e ao contrário, nem sempre os indicadores físicos da fábrica refletem adequadamente o desempenho financeiro da organização.

No método ABM, o primeiro passo é traduzir as informações de custo para a linguagem da produção, ou seja, uniformizar as linguagens entre áreas financeiras, comerciais e de produção, o que compreende apresentar os custos de cada uma das atividades de máquina e de seus estados, dentro dos formatos gerenciados na produção. O ABM na manufatura tem a finalidade de suportar a administração operacional da fábrica dentro do processo de produção e de seus sub-processos, quais sejam: (i) desenho de produtos e processos; (ii) gestão de equipamentos; (iii) gestão de produtos; (iv) focalização fábrica-produto; e (v) linhas de acabamentos especiais.

ABM foi inicialmente utilizado para se fazer o controle dos gastos de “overhead”, aí incluídos os gastos indiretos de produção e as despesas administrativas e comerciais. No entanto, a ampliação da utilização do ABM para dentro das fábricas e a sua compatibilização com algumas das técnicas de gestão fabril como administração por células, linhas de produção e teoria das restrições revelou-se extremamente válida, do ponto de vista da qualidade de informações para o suporte das operações industriais. Como veremos a seguir, uma das maiores inovações do ABM em relação a manufatura está no tratamento das atividades máquina.

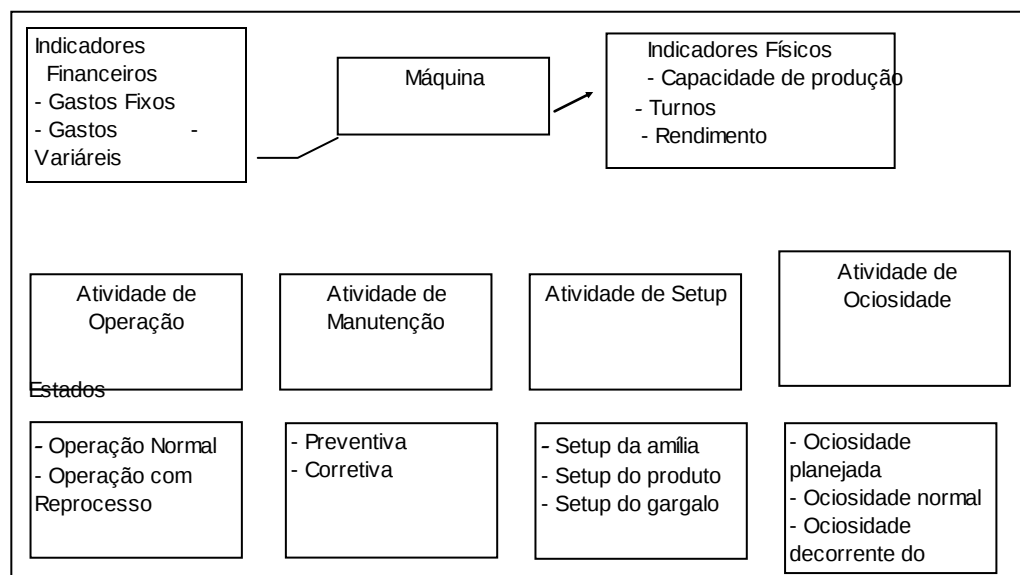
Tratamento das Máquinas

Para efeito deste tópico estaremos tratando a administração operacional no conjuntos dos sub-processos de gestão de equipamentos, gestão de produtos, focalização fábrica-produto e linhas de acabamentos especiais.

Quando o homem de produção analisa o desempenho de uma máquina ele a vê sob os seguintes atividades: operação, setup, ociosidade e manutenção. A partir daí, cada uma destas atividades pode ser analisada em seus estados que são: (i) operação normal e operação com reprocesso; (ii) setup da família, setup do gargalo e setup do produto; (iii) manutenção preventiva (programada) e manutenção corretiva (não programada); e, (iv) ociosidade normal, ociosidade planejada e ociosidade decorrente do gargalo. As operações com reprocesso podem ainda ser classificadas pelos conceitos oriundos dos TQM, por motivos de não conformidade, como: falha da máquina, falha no desenho do produto, falha na operação da máquina, etc.. Além disto, uma máquina pode ser gerenciada quanto aos recursos que utiliza para execução de cada uma destas atividade (mão-de-obra, insumos, combustíveis e energia), sua capacidade de produção (em produtos e em tempo), o número de turnos em que trabalha e a eficiência (ou rendimento, que é a relação entre o tempo real de utilização e a capacidade de produção).

A maximização da eficiência na gerência de produção consiste em maximizar os tempos de operação normal da máquina, com menor custo de operação com reprocesso, reduzindo e maximizando os setup's da família, do produto e do gargalo, com menor tempo de manutenção preventiva e eliminação dos tempos de manutenção corretiva, redução dos tempos ociosos, mantendo mínimo o nível de estoques. No entanto, não existe uma solução ótima e única que atenda a todas estas variáveis.

Graficamente uma máquina poderia ser representada por:



Os controles de produção na fábrica, em geral, já refletem a representação gráfica acima, o que requer pouco tempo para a adaptação da informação necessária ao custeio ABM. Os controles de produção acima devem ser estabelecidos em alguns casos por máquina e em outros por linha de produção, dependendo basicamente do tipo de fluxo de produção. Geralmente, o fluxo de produção vertical pode ser gerido através de um único controle, uma vez que neste tipo de fluxo existe somente uma máquina gargalo na linha. No fluxo horizontal, este controle depende da organização da máquinas, ou seja, do lay-out de produção. No caso de organização em células de produção, poderíamos controlar apenas uma máquina, uma vez que os pressupostos desta organização estão na inexistência de estoques intermediários e no fluxo contínuo de produtos. No caso de fluxos horizontais com compartilhamento de máquinas (vários produtos usam as mesmas as máquinas, com produção em paralelo, ao mesmo tempo), cada máquina deverá ser tratada individualmente. No caso de fluxos horizontais dedicados a um único produto, constituindo uma linha de produção com especialização por produto, normalmente podemos dar o mesmo tratamento das células de produção. Um aspecto importante é que dentro de uma mesma fábrica podem conviver diferentes formas de organização da produção, e o sistema de controle e planejamento da produção deve refletir isto, de forma a nos permitir fazer o mesmo com o sistema de custo.

Para efeito dos custos, devemos adotar o seguinte esquema de alocação:

Atividades	Recursos			
	Mão de Obra	Demais Gastos Fixos	Gastos Variáveis de Máquina	Gastos Variáveis de Mão de Obra
Máquina	Alocação Direta	Alocação Direta	NA	NA
Operação Normal e com Reprocess	Não Aplicável (NA)	NA	Alocação por hora-máquina trabalhada	Alocação por hora-homem trabalhada
Manutenção	NA	NA	Alocação direta dos materiais de manutenção	NA
Setup	NA	NA	NA	NA
Ociosidade	NA	NA	NA	NA

Uma vez alocados os recursos às atividades através dos geradores de custo primário, passaremos a alocação dos custos das atividades para outras atividades através de geradores de custo secundários, com demonstrado na tabela abaixo:

Tabela de Alocação de Recursos a Atividades			
Atividades que recebem custos	Atividades que enviam custos		
	Máquina	Manutenção	Manutenção do setor de manutenção
Operação normal	Hora-máquina	Hora-máquina	NA
Operação com reprocesso	Hora-máquina	Hora-máquina	NA
Manutenção preventiva	Hora parada de máquina	NA	Tempo de contratado de manutenção preventiva
Manutenção corretiva	Hora parada de máquina	NA	Tempo de manutenção corretiva, incluindo horas extras e serviços de terceiros por alocação direta
Setup do Gargalo, do Produto e da Família	Hora parada de máquina	NA	NA
Ociosidades	Hora parada de máquina	NA	NA

Como podemos observar existe uma hierarquia entre as atividades, ou seja: a máquina envia custos para as atividades máquina, estas recebem além dos seus custos próprios, custos de outras atividades não relacionadas diretamente à máquina e os repassam a outras atividades. A partir deste momento, estamos prontos a apontar os custos por produto, com base no consumo hora-máquina de cada produto individual, somado aos custos variáveis aplicados ao produto, e aos custos de tempo de setup do produto multiplicado pelo número de setup's executados.

Como podemos ver o custo de uma atividade de "down-time" (setup, manutenção e ociosidade), inclui tanto os custos aplicados na própria atividade quanto

os custos fixos parados em função da execução daquela atividade. Por exemplo, se mantemos uma equipe de mão-de-obra para operar a máquina, no momento da atividade de setup, os custos desta mão-de-obra parada serão agregados aos custos de preparação da máquina.

O Custeio do Gargalo

O gargalo é aquela máquina para a qual a demanda por tempo de produção é menor que a capacidade de produção, ajustada pelo número de turnos e pelo rendimento. O custeio do gargalo dentro do processo produtivo consiste num dos diferenciadores do ABM em relação ao custeio padrão. Para o ABM existem dois estados de máquinas relacionados ao gargalo: o setup do gargalo e a ociosidade decorrente do gargalo.

O setup do gargalo é representado pelo tempo de preparação da máquina-gargalo para a produção do lote de um determinado produto. No entanto, quando a máquina-gargalo para para setup todas as outras máquinas também o fazem, se considerarmos que o nível de estoque antes e depois do gargalo deve ser mantido.

A ociosidade decorrente do gargalo acontece porque quando preenchemos a capacidade de produção ajustada do gargalo, ou seja, o gargalo está trabalhando a plena carga, algumas máquinas na linha poderão não ter suas capacidades totais preenchidas, ou seja, estarão ociosas. Este custo é importante para o homem de produção por muitas vezes inviabilizar um produto, pois se o produto tem alto consumo do gargalo, a sua rentabilidade deverá ser suficiente para pagar o custo de operação do gargalo mais o custo de ociosidade gerado pelo próprio gargalo dentro da linha.

Aí reside a diferença em relação ao custeio padrão, pois para o padrão, cada produto paga unitariamente com base no consumo (tempo) em cada máquina individual, desconsiderando o tempo ocioso decorrente do gargalo com um custo do produto que o consome. Para o ABM, o custo de um produto num fluxo com gargalo, consiste na soma do tempo do produto na máquina, mais o custo do setup do gargalo mais o custo de ociosidade gerado pela utilização do gargalo por cada produto.

O Custeio do Gargalo em Processos Compartilhados

Nos fluxos de produção horizontal, com organização de lay-out por compartilhamento de máquinas, pode ocorrer um fenômeno que chamamos “gargalos flutuantes”. Este fenômeno ocorre porque para cada conjunto, formado pelo mix de produção e pelos volumes individuais de cada produto dentro do mix, uma das máquinas pode ser o gargalo e parar parte das demais. Ou seja, o gargalo flutua dentro da linha em função destas duas variáveis.

Por exemplo, suponhamos duas máquinas A e B com capacidade de produção de 8 horas por dia e dois produtos P1 e P2 sendo que P1 consome 2 horas de A e 1 hora de B por unidade produzida, e P2 consome 1 hora de A e 2 horas de B por unidade produzida. A máquina gargalo dependerá dos volumes de produção dentro do mix de produção entre A e B. Se o Plano de Produção 1 - PP1 prevê 3 unidades de P1 e 2 de P2,

a máquina A terá 8 horas de seu tempo ocupado ($3 P1 \times 2 \text{ horas} + 2 P2 \times 1 \text{ hora} = 8 \text{ horas}$), enquanto a máquina B terá apenas 7 horas do seu tempo ocupado ficando 1 hora ociosa, e, portanto a máquina A é o gargalo. Se invertermos os volumes de produção colocando 2 unidades de P1 e 3 de P2, o gargalo será B com A trabalhando apenas 7 horas e ficando 1 hora ociosa.

Esta análise se torna mais complexa ainda à medida em que aumentamos o número de máquinas, o sequenciamento dos produtos nas máquinas muda, o número de produtos cresce, e os setups de cada produto em cada máquina são diferentes. Estes casos exigem uma grande flexibilidade do sistema de custos, pois a cada mês, ou até mesmo dia ou turno produtivo, ou lote de produção o gargalo flutua dentro da linha. Para estes casos, recomendamos que o sistema ABM contemple estas variáveis e possa suportar a análise de custos para cada um dos Planos de Produção estabelecidos, dentro da periodicidade aplicável. Estes casos de gargalos flutuantes ocorrem frequentemente em linhas de usinagem nas manufaturas de autopeças.

O Custeio baseado em Lotes de Produção

Um dos aspectos mais importantes na gestão de produção é a da determinação dos lotes de produção econômicos de cada produto. Isto afeta basicamente a atividade produtiva de setup e as atividades de suporte relativas transporte interno e armazenagem e os custos financeiros de produção.

É vital na administração dos lotes entendermos as diferenças de atividades entre os lotes grandes e os lotes pequenos. Os lotes grandes conseguem maximizar o setup de máquina, mas estarão associados a volumes mais altos de estoques, uma vez que cada máquina estará processando um lote maior de cada vez, acrescendo os custos de transporte interno, armazenagem, financeiros, além dos riscos de obsolescência dos estoques.

Anteriormente ao evento do método ABM os lotes eram calculados muito mais em função dos seus custos diretos do que de todas as atividades envolvidas na administração dos lotes. Uma das premissas dentro do método ABM é a manutenção de controles de custo por lotes e não por unidades produzidas. No custo padrão, o tempo de setup, geralmente, é incluído dentro do tempo de produção do produto, calculado para um lote médio de produção. A vantagem de um controle por lote é evidente se comparado com o método de custeio padrão, pois nesta técnica os custos aumentam sempre proporcionalmente a produção, impedindo análises de ganho de escala em relação a lotes de tamanhos diferenciados, e portanto, a análise de rentabilidade de clientes, mercados e produtos.

O Custeio dos Planos de Produção

A situação ideal, então, é a disponibilização para o pessoal do Planejamento e Controle de Produção (PCP) de uma ferramenta de simulação de custos integrada aos sistemas de PCP (que podem ser baseados em MRP ou CIM, ou qualquer outra técnica) e que permitam a tomada de decisão sobre os tamanhos de lotes e volumes de produção, tanto do ponto de vista de maximização operacional da planta, quanto de minimização dos custos de produção de forma integrada.

A partir da simulação de algumas opções de PCP, poderíamos obter os custos associados a cada uma delas e apresentar à área comercial para análise dos requerimentos de necessidade de atendimento aos clientes.

Concluindo, o gerenciamento da produção é, hoje, um fator estratégico dentro das empresas, mas depende tanto da qualidade da gestão física quanto da gestão de custos, suportada por um sistema de custeio apropriado à visão que se pretende obter e baseado em tecnologias que o integram aos demais sistemas da empresa.

Bibliografia

- 01 - **Shim**, Jae k., **Siegel**, Joel G.. Modern Cost Management & Analysis. 1ª Ed. Italy: Barron's Educational Series, Inc., 1992.
- 02 - **Brimson**, James A. Activity Accounting: An Activity-Based Costing Approach. 1ª Ed. United States of America: John Wiley & Sons, Inc., 1991.
- 03 - **Harmon**, Roy L.. Reinventing The Factory II: Managing the World Class Factory. 1ª Ed. United States of America: The Free Press, 1992.
- 04 - **Shank**, John K., **Govindarajan**, Vijay. Strategic Cost Management: The New Tool for Competitive Advantage. 1ª Ed. United States of America: The Free Press, 1993.
- 05 - **Turney**, Peter B. B.. Common Cents: The ABC Performance Breakthrough. 3ª Ed. United States of America: Cost Technology, 1993.
- 06 - **Berliner**, Callie, **Brimson**, James A. Cost Management for Today's Advanced Manufacturing: The CAM-I Conceptual Design. 1ª Ed. Boston: Harvard Business School Press, 1988.
- 07 - **Cooper**, Robin, **Kaplan**, Robert S.. The Design of Cost Management Systems: Text, Cases and Readings. 1ª Ed. United States of America: Prentice-Hall, Inc., 1991.
- 08 - **Moreira**, Daniel A. Administração da Produção e Operações. 1ª Ed.. São Paulo: Pioneira, 1993.
- 09 - **Plossl**, George W.. Administração da Produção: Como as empresas podem aperfeiçoar suas operações para tornarem-se mais competitivas e rentáveis. 1ª Ed.. São Paulo: Makron Books, 1993.
- 10 - **Goldrat**, Elyahu. A Meta. São Paulo: Educator, 1993.