

## UTILIZAÇÃO DOS INSUMOS PRODUTIVOS -UMA CONTRIBUIÇÃO DOS CUSTOS PADRÕES

### **PROF.Dr.WILSON KENDY TACHIBANA**

Escola de Eng.de SÃO CARLOS/USP-Área de Eng. de Produção - Brasil  
Av.Dr.Carlos Botelho, 1465.  
CEP: 13560-250 - São Carlos - SP  
Tel.(0162)74-9237.Fax71-9241

### **VERIDIANA DE FÁTIMA ORLANDI**

Escola de Eng. de São Carlos/USP-Área de Eng.de Produção - Brasil  
Av.Dr.Carlos Botelho, 1465.  
CEP: 13560-250 - São Carlos - SP  
Tel.(0162)74-9237.Fax (0162)71-9241

### **RESUMO**

*No presente trabalho procuramos estabelecer um modelo de gestão econômica amparado em um sistema de informações gerenciais, que permitisse uma tomada de decisão a nível de eventos econômicos.*

*Consideramos a empresa como um sistema aberto, com subdivisão em vários subsistemas que mantêm relações de interfaces entre eles.*

*Conceitualmente, admite-se que as decisões tomadas dentro de uma empresa, apresentam uma inteiração sistêmica de tal forma que toda atitude econômica e ou financeira de um gestor, afeta a organização. No intuito de se determinar um sistema que possibilitasse um acompanhamento da gestão empresarial de forma sistêmica entre os objetivos, crenças e valores de um gestor e ao mesmo tempo tivéssemos uma visão estratégica do contexto, prosseguimos na investigação de um modelo que permitisse essa abordagem. Encontramos na matriz de insumo-produto, um esquema interessante de integração entre setores interdependentes.*

### **INTRODUÇÃO**

Uma empresa ou um projeto de uma unidade produtiva representa um conjunto de antecedentes que permitem estimar as vantagens e desvantagens de se destinar recursos econômicos e/ou financeiro para a execução de um objetivo específico. Desta forma, a viabilidade econômica da unidade produtiva ocorre quando as vantagens econômicas forem maiores que as desvantagens.

A tarefa da gestão econômica consiste em interpretar os objetivos propostos pela empresa e transformá-los em ações operacionais, através da atividade de planejamento, organização, direção, coordenação e controle.

Consideremos, no presente trabalho, as empresas como um sistema aberto e que todas as interferências contextuais afetarão de uma forma ou outra a sua performance. A empresa, assim considerada, pertence a um sistema econômico que transforma os insumos como matérias-primas, mão-de-obra, energias, etc, em utilidades que visam a satisfação dos consumidores e as diferentes conjunturas e cenários econômicos que condicionam o desempenho das empresas. A gestão do sistema empresa é difícil e complexa devido á grande quantidade de variáveis intervenientes. As variáveis que atuam sobre a empresa podem ser agrupadas em dois grandes grupos: variáveis controláveis ou tangíveis e variáveis intangíveis ou incontroláveis.

## **ANÁLISES DE SISTEMAS EMPRESARIAIS**

Os sistemas empresariais objetivam a solucionar problemas através de atividades que mantêm ou melhoram o desempenho da empresa enquanto focado como um sistema. Os recursos utilizados no sistema empresarial podem ser assim considerados: a) recursos humanos; b) recursos materiais/instalações; c) equipamentos e instalações; d) recursos financeiros; e) etc.

No entendimento de Optner(1971) são parâmetros dos sistemas: as entradas, as saídas, as restrições e os controles.

## **CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS**

Os sistemas caracterizam -se, entre outras formas, através dos seus componentes e as interfaces dos diversos subsistemas, tais como:

- a) os diferentes equipamentos que compõem a empresa;
- b) as máquinas que compõem o processo produtivo
- c) as diversas pessoas que contribuem com as empresas;
- d) as interações homem/máquina;
- e) as relações homem/homem
- f) etc.

Um sistema empresarial poderá ser considerado como um subsistema de um sistema econômico e este, pode ser considerado como subsistema de um ambiente mais amplo.

## **CUSTOS COMO COMPONENTES DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL**

Os custos constituem num instrumento útil para exprimir : a) os objetivos pretendidos pela empresa; b) as interações patrimoniais de ordem econômica/financeira; c) as avaliações de desempenho; d) as medidas dos efeitos econômicos provocados pela política e pelos planos administrativos; e) a mensuração dos parâmetros definidos.

## **GASTOS EFETUADOS NO SISTEMA EMPRESA**

Os gastos efetuados por uma empresa representam saídas de recursos financeiros que serão destinados à sua manutenção, operação, ampliação, etc. Os gastos efetuados na utilização de recursos de produção, devido à natureza destes, deverão ser levados à estoques, pois não representam despesas, isto porque estão defasados no tempo e enquanto os recursos estiverem em poder da empresa, estes representarão investimentos.

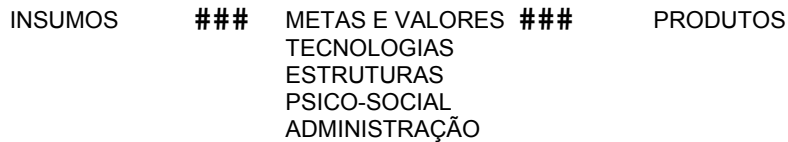
Os custos podem ser fixos e variáveis. Estes são alocáveis, sem grandes problemas diretamente aos produtos, mas os custos fixos apresentam problemas como: a) a valores globais são completamente independentes dos produtos e volumes produzidos, mas unitariamente o seu valor participa proporcionalmente às quantidades elaboradas; b) conforme o critério de rateio adotado, pode ser apropriado valores diferentes para cada produto unitariamente.

A subdivisão dos custos em departamentos, setores, centros de custos, de serviços ou mesmo a níveis de eventos econômicos, permite a identificação de onde foram efetivados, de forma que compete ao gestor da unidade correspondente a responsabilidade de sua ocorrência.

## SISTEMAS ORGANIZACIONAIS

Existe uma tendência de se abordar as modernas organizações dentro de um enfoque sistêmico. O enfoque sistêmico, segundo a teoria dos sistemas está apoiado em dois pares de ideias: a) as de emergência e hierarquia; b) as de comunicação e controle.

As organizações consideradas como sistemas abertos são vistas como um sistema sócio-técnico. Graficamente:

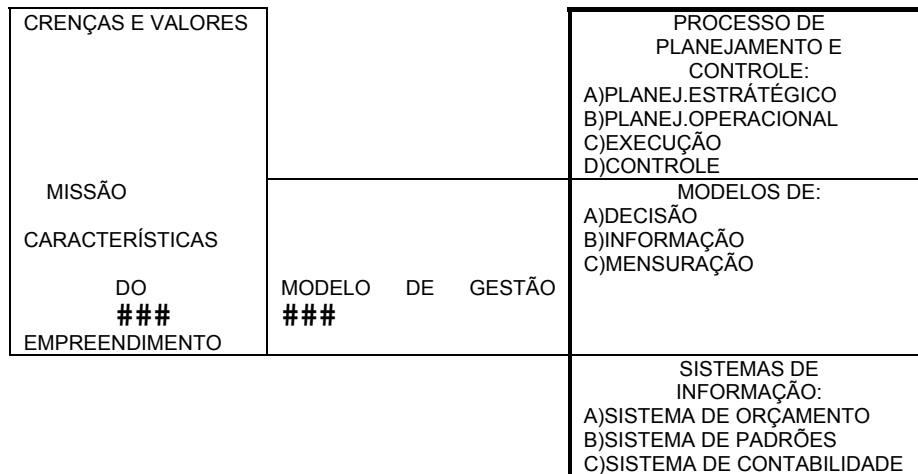


FLUXO DE MATERIAIS/MÃO-DE-OBRA/INFORMAÇÃO, ETC

## CARACTERIZANDO UMA EMPRESA NO MODELO DE GESTÃO

Modelo de gestão: os modelos de gestão resultam de uma combinação de percepções e crenças que a alta administração da empresa tem com relação à forma de conduzi-la aos objetivos estabelecidos. O modelo de gestão empresarial é aquele que procura conciliar variáveis endógenas e exógenas do sistema empresarial.

Graficamente:



## OTIMIZAÇÃO DE UM SUBSISTEMA PRODUTIVO

Os subsistemas apresentam as interfaces representadas como elementos de entradas e saídas que esperam ser otimizadas.

Dentro de um contexto organizacional sistêmico, o setor deverá ser avaliado segundo as suas interfaces no sistema global, desconsiderados os aspectos da subotimização dos equipamentos.

### PERÍODO DE PRODUÇÃO

A curto prazo admite-se que as estruturas de produção das empresas permaneçam fixas, variando desta forma sua produção devido à maior ou menor eficiência produtiva. As variáveis que interferem no processo produtivo são: mão-de-obra, equipamentos, matéria-prima, edifício, enfim os elementos que tornam possíveis a transformação dos produtos ou serviços. Podemos considerar a função produção pelos tais conjuntos de variáveis: trabalho, capital e recursos naturais.

A função produção é expressa por:

$$P(t) = f(T, K, R, t)$$

para t=período  
 p=produção  
 T=mão-de-obra  
 K=capital disponível  
 R=recursos naturais disponíveis

Considerando que os recursos naturais são incorporados ao produto e neste permanecem, sendo apenas transferidos, podemos retirá-los

A função produção pode ser expressa por:  $p(t) = aK^{\alpha} T^{1-\alpha}$ , onde a = constante,  $\alpha$  = o coeficiente de substituição dos fatores.

### SUPERFÍCIE DE PRODUÇÃO

Uma superfície de produção apresenta diferentes quantidades de produção.

Admitindo a hipótese de uma produção contínua, iremos supor um processo produtivo que requer dois fatores de produção para a elaboração de um produto específico. Assim, faremos a hipótese de que: Q = quantidade produzida, K = capital empregado na produção, T = trabalho empregado na produção. A função será escrita na forma já citada  $Q = f(K, T)$ . Assumimos que  $f(K, 0) = f(0, T) = f(0, 0) = 0$ , garantindo dessa forma uma dependência dos dois fatores (K, T).

Podemos estabelecer diferentes composições dos fatores de produção a um nível de recursos disponíveis e assim definimos uma isoquanta. Uma isoquanta é uma curva que une todas as combinações de fatores que permita o mesmo nível de produção. A área significativa da isoquanta tem uma declividade negativa, pois a cada substituição de um fator pelo outro é realizado em detrimento da quantidade do outro. Outra propriedade da isoquanta é que quanto mais fatores de produção forem utilizados, maior será a produção. Sabemos também que os recursos são limitados e sua utilização restrita pela função:  $C = rK + wT$ , para C = custo médio, r = coeficiente do gasto de capital, w = coeficiente do gasto de trabalho.

A função será chamada de isocusto e tem inclinação negativa, pois como (C) é uma função linear, a cada parcela gasta a mais de (K) teremos menos para (T). A função de

isocusto delimita a área onde a empresa tem condições de obter os recursos necessários para a produção. Fora desse limite a empresa não tem recursos suficientes.

O equilíbrio de uma empresa ocorre quando uma isoquanta tangencia um isocusto.

### **ANÁLISE DAS SUPERFÍCIES DE PRODUÇÃO**

As diferentes formas consideradas para a obtenção dos dados permitem definir várias superfícies de produção. Entretanto, propomos uma forma de análise comparativa das superfícies 2 a 2. Adotamos uma superfície que denominaremos comparada e uma outra que denominaremos comparação. Assim a diferença da superfície comparada poderá resultar: a) maior do que (E), b) menor do que (E), c) igual a (E). Se ocorrer a), a empresa teve uma produção acima da superfície de comparação; se ocorrer b), a empresa desenvolveu-se menos que a superfície de comparação; e c) o desenvolvimento da empresa se deu ao mesmo nível da superfície de comparação. Assim, podemos fazer uma análise dinâmica da evolução da empresa a um dado nível operacional (nível de comparação).

### **PROGRAMAÇÃO GLOBAL DOS EVENTOS ECONÔMICOS DE UM SUBSISTEMA**

O economista contemporâneo Wassaly Lentief desenvolveu um método de análise de insumo-produto, onde procura mostrar uma nova concepção de interdependência dos diversos setores econômicos de uma economia.

O método no levantamento das relações existentes entre os diversos setores de uma economia, país, ou região, são determinados pelo valor ou quantidades físicas dos bens e serviços trocados.

O quadro apresenta dupla entrada, onde as colunas representam as entradas que são o consumo da indústria na aquisição de bens ou serviços provenientes de outras indústrias, e as linhas, o fornecimento de bens ou serviços de uma indústria a outros grupos de indústrias.

Desta forma, a primeira atitude é estabelecer uma divisão de toda a economia objeto de estudo.

Uma vez estabelecida a classificação, efetua-se 2 levantamentos:

- a) quantidades ou valores da produção de cada classe, que é consumida por outra;
- b) das quantidades e valores da produção de todos os setores, que é absorvida por uma determinada classe.

O princípio básico do método é que toda a produção de uma determinada indústria é igual ao consumo de outro. Isto é, não é mais do que a intersecção de uma linha e de uma coluna.

Suponhamos que uma economia seja composta de  $n+1$  setores, dos quais os  $n$  são produtivos ou integram o setor de consumo intermediário, e um representa o consumo final.

Assim, a produção de qualquer setor é igual ao consumo final, mais a soma dos consumos intermediários efetuados pelos demais setores produtivos e pelo próprio setor. Denominaremos de coeficiente técnico de produção a relação existente entre o consumo de uma indústria e o seu total de produção.

Podemos admitir que a produção da indústria  $i$  que é consumida pela indústria  $j$  seja representada por  $a_{ij}$ . Genericamente  $a_{ij} = X_{ij}/X_j$ .

Se admitirmos que uma empresa possa ser representada como um sistema econômico, podemos utilizar o mesmo critério de abordagem da matriz insumo-produto. Os valores passam a serem transferidos de um setor para outro através dos padrões de custos.

Para ilustrar, consideremos uma aplicação da metodologia proposta na Companhia Brasileira de Tratores de São Carlos (CBT).

Os valores obtidos são valores históricos e deverão ser confrontados com os padrões adotados pela empresa. Esquematizando 3 setores envolvidos com o aço trifelado em centros de custos I, centros de custos II, centros de custos III, calculamos os coeficientes técnicos de produção. Podemos interpretar que o centro de custos I para produzir utiliza 0.16 do próprio setor, 0.37 do centro de custos II e 0.42 do centro de custos III. O centro de custos II consome 0.2 do próprio setor, 0.25 do centro I e 0.25 do centro III. O centro de custos III para a produção de uma unidade consome 0.44 do centro I, 0.31 do centro II e 0.06 do próprio setor.

Colocando os coeficientes técnicos em forma matricial teríamos:

$$A = \begin{vmatrix} 0.16 & 0.25 & 0.44 \\ 0.37 & 0.20 & 0.31 \\ 0.42 & 0.25 & 0.06 \end{vmatrix}$$

Podemos calcular o efeito da variação do consumo final usando a fórmula:

$$\{X\} = |I-A|^{-1} \{Y\}$$

Supondo que devido aos modelos a serem produzidos e os tipos de peças a serem fabricadas, os centro de custos I exige um acréscimo de produção na ordem de 30% a mais, o centro de custos II 20% e o centro de custos III 70%.

Conforme o esquema teórico devemos retirar da matriz unitária a matriz A dos coeficientes técnicos gerando a matriz a.

$$a = \begin{vmatrix} 0.84 & -0.25 & -0.44 \\ -0.37 & 0.80 & -0.31 \\ -0.42 & -0.25 & 0.94 \end{vmatrix}$$

$$a^{-1} = \begin{vmatrix} 2.609 & 1.334 & 1.661 \\ 1.849 & 2.339 & 1.637 \\ 1.657 & 1.128 & 2.241 \end{vmatrix}$$

$$\{X\} = |a^{-1}| \{Y\}$$

$$\{x\} = \begin{vmatrix} 2.609 & 1.334 & 1.661 \\ 1.849 & 2.339 & 1.637 \\ 1.657 & 1.128 & 2.241 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 600 \\ 400 \\ 700 \end{vmatrix}$$

Desenvolvendo os cálculos:

a) o centro de custos I necessitaria de um acréscimo de produção em 3661.700 unidades a saber:

$$\begin{aligned} 2.609 \times 600 &= 1545.400 \\ 1.334 \times 400 &= 533.600 \\ 1.661 \times 700 &= 1162.700 \\ \text{total} &= 3261.700 \end{aligned}$$

b) o centro de custos II necessitaria de um acréscimo de produção em 3190.900 unidades a saber:

$$\begin{aligned} 1.849 \times 600 &= 1109.400 \\ 2.339 \times 400 &= 935.600 \\ 1.637 \times 700 &= 1145.900 \\ \text{total} &= 3190.900 \end{aligned}$$

c) o centro de custos III necessitaria de um acréscimo de produção em 3050.100 unidades a saber:

$$\begin{aligned} 1.657 \times 600 &= 994.200 \\ 1.218 \times 400 &= 487.200 \\ 2.241 \times 700 &= 1568.700 \\ \text{total} &= 3050.100 \end{aligned}$$

O sistema ajuda a descrever a estrutura econômica em um determinado período. Assim a comparação de vários períodos permite acompanhar as modificações estruturais.

O esquema da matriz estabelece a relação existente entre as diversas empresas de uma economia através da suposição de que o coeficiente técnico representa o consumo interdependente.

Entendendo a empresa como um subsistema do sistema econômico, podemos considerar que a empresa também poderá ser composta de partes que apresentam uma inter-relação, partes estas representadas pelos centros de custos.

## **CONCLUSÃO**

O artigo procurou mostrar uma metodologia de se abordar a relação de utilização dos insumos utilizados em um processo fabril, de forma a permitir uma análise da eficácia de sua utilização. Uma primeira aproximação demonstra o equilíbrio necessário entre o trabalho e o capital. Em um segundo estágio, a matriz insumo-produto estabelece uma referência de controle entre os insumos a níveis de atividades.

A metodologia mostrou-se efetiva na aplicação piloto na Companhia Brasileira de Tratores (CBT), ficando entretanto dependente das decisões necessárias para a Gestão Empresarial.

## **BIBLIOGRAFIA**

IUDICÍBUS, S. de. *Aspectos da Avaliação de estoques Preços Correntes*. Tese de Livre docência apresentada a Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo - FEA/USP, São Paulo, 1968.

LEWIS, R. B. *Accounting Reports for Management*. Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 1957.

TACHIBANA, Wilson Kendy. *Contribuição ao Sistema de informações Gerenciais. Uma Proposta de um Instrumento para a Gestão Econômica de um Subsistema Produtivo*. Tese de Doutorado apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo - EESC/USP, São Carlos, 1992.