

Compressão de projetos e leis de custos na era do conhecimento

Márcio Botelho da Fonseca Lima

Luiz Bueno da Silva

Resumo:

Este artigo procura adicionar contribuições da Economia Industrial e da Inovação às técnicas mais utilizadas de compressão, no domínio da Gestão de Projetos. Primeiro, apresenta-se a técnica da força bruta, aprimorada pela utilização do MSProject. Segundo, são desenvolvidos os modelos de minimização do tempo de finalização da compressão do projeto e de programação da compressão de mínimo custo, para o mesmo projeto de construção da casa usado no método da força bruta. Terceiro, são estabelecidas leis de custos que permitem inferir que o custo de um projeto não depende apenas da taxa de produção por unidade de tempo mas também do volume global de produção, do tempo onde a primeira unidade de produção estará disponível e do tempo de duração do projeto. Concluindo, é salientada a importância da Gestão de Projeto com respeito à procura de soluções dinâmicas e inovadoras aos problemas produtivos mais importantes desta era do conhecimento.

Área temática: *Aplicação de Modelos Quantitativos na Gestão de Custos*

Compressão de projetos e leis de custos na era do conhecimento

Márcio Botelho da Fonseca Lima (Universidade Federal da Paraíba-Brasil) tismalu@uol.com.br

Luiz Bueno da Silva (Universidade Federal da Paraíba- Brasil) bueno@producao.ct.ufpb.br

Resumo

Este artigo procura adicionar contribuições da Economia Industrial e da Inovação às técnicas mais utilizadas de compressão, no domínio da Gestão de Projetos. Primeiro, apresenta-se a técnica da força bruta, aprimorada pela utilização do MSPProject. Segundo, são desenvolvidos os modelos de minimização do tempo de finalização da compressão do projeto e de programação da compressão de mínimo custo, para o mesmo projeto de construção da casa usado no método da força bruta. Terceiro, são estabelecidas leis de custos que permitem inferir que o custo de um projeto não depende apenas da taxa de produção por unidade de tempo mas também do volume global de produção, do tempo onde a primeira unidade de produção estará disponível e do tempo de duração do projeto. Concluindo, é salientada a importância da Gestão de Projeto com respeito à procura de soluções dinâmicas e inovadoras aos problemas produtivos mais importantes desta era do conhecimento.

Palavras-chaves: Compressão; Gestão de projeto; Leis de custos; Custos irreversíveis.

Área Temática: Aplicação de Modelos Quantitativos na Gestão de Custos.

1. Introdução

A compressão de um projeto diz respeito a uma avaliação dos custos de redução da duração das atividades que estão no caminho crítico. Após a realização dessa avaliação, as atividades que tiverem o menor custo para a redução de sua duração deverão ser trabalhadas. Isso significa dizer que o aporte de mais recursos financeiros, humanos (horas extras, por exemplo), materiais ou equipamentos sempre gerará um aumento do orçamento do projeto (MENEZES, 2003).

A segunda seção deste artigo apresenta a técnica da força bruta, utilizada para efetuar o *crashing* de um “projeto da casa”, exemplo extraído da literatura de gestão de projetos, especificamente de Ragsdale (2001).

Saliente-se que o uso do MSPProject agiliza consideravelmente o desenvolvimento dessa técnica, bem como aplicações de inúmeros outros métodos de planejamento, programação e controle de projetos (VARGAS, 2004; WIRTH, 2001; FIGUEIREDO e FIGUEIREDO, 1999).

A terceira seção deste texto mostra 2 modelos de programação linear: o primeiro deles voltado para a determinação do menor tempo possível de duração do projeto; o segundo, ligeiramente diferente do primeiro, procura programar a compressão do projeto que implicaria o menor custo possível, dada uma restrição imposta pelo comprador da casa (no mesmo exemplo utilizado no método da força bruta), relativa a uma determinada data de entrega, por exemplo, de 35 dias.

A quarta seção, já no âmbito da Economia Industrial e da Inovação, destaca custos e produtos numa ótica temporal, mediante o estabelecimento das chamadas leis de custos que aprofundam reflexões concernentes à compressão de projetos.

Nesse mesmo sentido, apresenta-se ainda, nessa quarta seção, o perfil típico de um processo de produção com respeito a uma possível entrada (ou barreira à entrada) num mercado e sua correspondente assimetria temporal, que faz emergir os denominados *sunk costs* (custos irreversíveis ou irrecuperáveis), incorridos na construção de uma determinada capacidade produtiva e necessitando de um período incompressível de tempo para a sua completa recuperação (GAFFARD, 1990).

Na quinta e última seção conclui-se pela relevância dos custos irreversíveis enquanto custos associados com aprendizagem. Além disso, eles encontram-se no coração das estratégias das firmas, não somente porque se constituem numa dificuldade essencial mas também porque eles influenciam de maneira decisiva a delimitação das fronteiras de atividades das firmas.

Nessa quinta seção discute-se ainda o *trade-off* entre custo de compressão, tempo de finalização do projeto e custos irreversíveis. Segundo Sandroni (1999), em economia, *trade-off* significa expressão que define situação de escolha conflitante, isto é, quando uma ação econômica que visa à resolução de determinado problema acarreta, inevitavelmente, outros. Enfim constata-se que, na era do conhecimento, o papel a ser desempenhado pela Gestão de Projetos nesse processo de tomada de decisão será cada vez mais relevante.

2. Método da força bruta

É o método mais conhecido, abordado por diversos autores, entre os quais podem ser destacados Casarotto Filho e al (1992).

O método é simples, porém demorado e sujeito a erros, o que o torna inadequado para grandes projetos. Constitui-se dos seguintes passos:

1. Escolhe-se a atividade com menor custo diário de compreensão;
2. Reduz-se essa atividade de uma unidade de tempo;
3. Verifica-se, na tabela (2), o valor do custo diário de compreensão alocado àquela atividade;
4. Recalculam-se as datas de início e término da rede. Verificar-se se a redução de uma unidade de tempo, na duração da atividade acelerada, não modificou o caminho crítico;
5. Repete-se as etapas 2, 3 e 4. Faz-se isso até que seja atingida a duração de máxima aceleração ou até que surja um novo caminho crítico na rede;
6. No caso de surgir um novo caminho crítico, pode haver dois caminhos críticos em paralelo. Assim, para reduzir a duração do projeto em mais de uma unidade de tempo, torna-se necessária a compressão simultânea das atividades críticas com menor custo diário de compressão em cada caminho crítico. Com isso duas parcelas estarão sendo somadas ao custo do projeto. É necessário verificar se a soma de seus custos diários é menor do que o custo marginal de outra atividade crítica ainda não acelerada.

As tabelas 1 e 2 resumem os dados relativos ao projeto de construção da casa, exemplo extraído de Ragsdale (2001).

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO	INÍCIO	TÉRMINO	PREDECESSORAS
	Construção de Casa	46d	Ter 7/12/04	Sex 21/1/05	
	Início	0d	Ter 7/12/04		
A	Escavação	3d	Ter 7/12/04	Sex 21/1/05	2
B	Fundação	4d	Sex 10/12/04		3

C	Encanamento preliminar	3d	Ter 14/12/04	Sex 21/1/05	4
D	Estrutura	10d	Ter 14/12/04		4
E	Acabamento exterior	8d	Sex 24/12/04	Sex 21/1/05	6
F	Instal. hidro-sanitária	4d	Sex 24/12/04		6
G	Instal. elétrica preliminar	6d	Sex 24/12/04	Sex 21/1/05	6
H	Revestimento	8d	Sáb 1/1/05		"5; 7; 8; 9"
I	Carpintaria	5d	Dom 9/1/05	Sex 21/1/05	10
J	Pintura	5d	Dom 9/1/05		10
K	Encanamento final	4d	Sex 14/1/05	Sex 21/1/05	11
L	Instal. Elétrica final	2d	Sex 14/1/05		12
M	Pisos	4d	Ter 18/1/05	Sex 21/1/05	"13; 14"
N	Fim	0d	Sex 21/1/05		"14; 15"

Tabela 1: exemplo do projeto de construção da casa

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	NORMAL		ACELERADO		CUSTO DIÁRIO DE COMPRESSÃO
		Duração (Dias)	Custo (R\$)	Duração (Dias)	Custo (R\$)	
A	Escavação	3	5.000	2	6.000	1.000
B	Fundação	4	12.000	3	15.000	3.000
C	Encanamento preliminar	3	3.000	2	3.500	500
D	Estrutura	10	20.000	6	25.000	1.250
E	Acabamento exterior	8	8.000	5	10.000	667
F	Instalação hidro-sanitários	4	11.000	3	12.000	1.000
G	Instal. elétrica preliminar	6	3.500	4	4.500	500
H	Revestimento	8	5.000	5	6.500	500
I	Carpintaria	5	8.000	3	9.500	750
J	Pintura	5	4.000	2	5.500	500
K	Encanamento final	4	7.000	2	8.500	750
L	Instalação Elétrica final	2	2.000	1	2.500	500
M	Pisos	4	10.000	2	12.000	1.000
N	Totais	46	98.500	28	116.834	

Tabela 2: Durações e custos normal e acelerado do projeto da casa

A tabela 3 e a figura 1 resumem os principais procedimentos realizados no exemplo da compressão do projeto da casa, desenvolvido pelo método da força bruta, com o auxílio do MSProject.

Projetos	Compressão (dias)	Tempo de finalização (dias)	Custo adicional (R\$)
Projeto da casa	Duração normal	46	0
Projeto da casa 1	Atividade H – 1 dia	45	500
Projeto da casa 2	Atividade H – 1 dia	44	1.000
Projeto da casa 3	Atividade H – 1 dia	43	1.500
Projeto da casa 4	Atividade H – 1 dia	42	2.167
Projeto da casa 5	Atividade E – 1 dia	41	2.834
Projeto da casa 6	Atividade E – 1 dia	40	3.584
Projeto da casa 7	Atividade G – 1 dia	39	4.084
Projeto da casa 8	Atividade K – 1 dia	38	4.834
Projeto da casa 9	Atividade I – 1 dia Atividade J – 1 dia	37	6.084
Projeto da casa 10	Atividade I – 1 dia Atividade J – 1 dia	36	7.334
Projeto da casa 11	Atividade A – 1 dia	35	8.334
Projeto da casa 12	Atividade M – 1 dia	34	9.334
Projeto da casa 13	Atividade M – 1 dia	33	10.334
Projeto da casa 14	Atividade D – 1 dia	32	11.584
Projeto da casa 15	Atividade D – 1 dia	31	12.834
Projeto da casa 16	Atividade D – 1 dia	30	14.084
Projeto da casa 17	Atividade D – 1 dia	29	15.334
Projeto da casa 18	Atividade B – 1 dia	28	18.334

Tabela 3: Procedimentos efetuados no MSProject para o projeto da casa, utilizando o método da força bruta

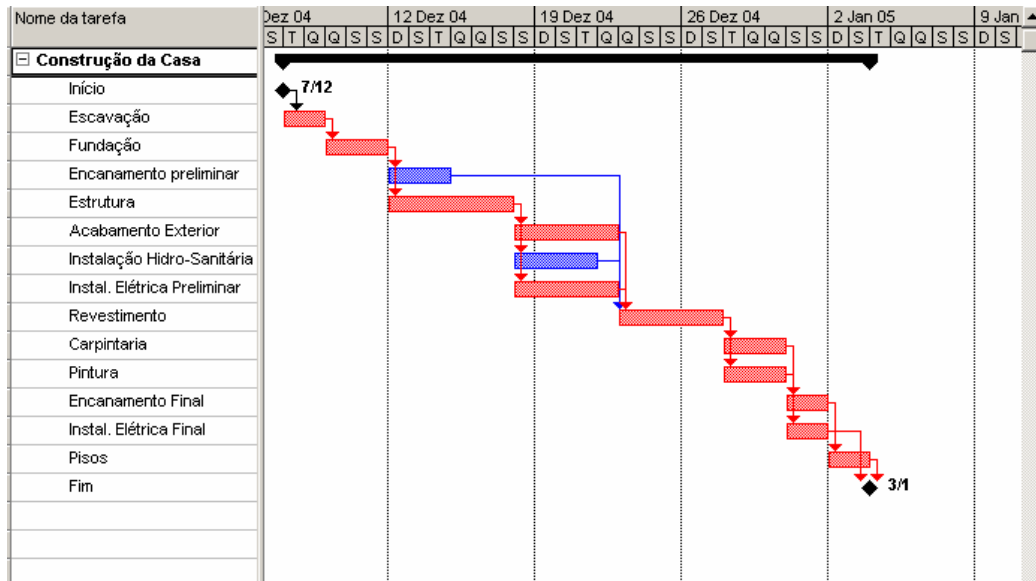


Figura 1: Gráfico de Gantt da compressão do projeto para 28 dias, a partir do método da força bruta (projeto da casa 18).

Em seguida são plotados valores das variáveis “tempo de finalização” e “custo adicional” num gráfico, com o auxílio de uma planilha Excel, resultando na figura 2 apresentada a seguir. A figura pode ser utilizada tanto para determinar o menor prazo de conclusão do projeto (28 dias a um custo de R\$18.334,00), quanto para calcular o custo adicional que seria necessário para entregar a casa numa data estipulada por um eventual comprador (por exemplo, 35 dias a um custo adicional de R\$8.500,00). Tais soluções e o *trade-off* entre durações do projeto e custo de compressão também podem ser obtidos por modelos de programação linear, apresentados na seção 3.

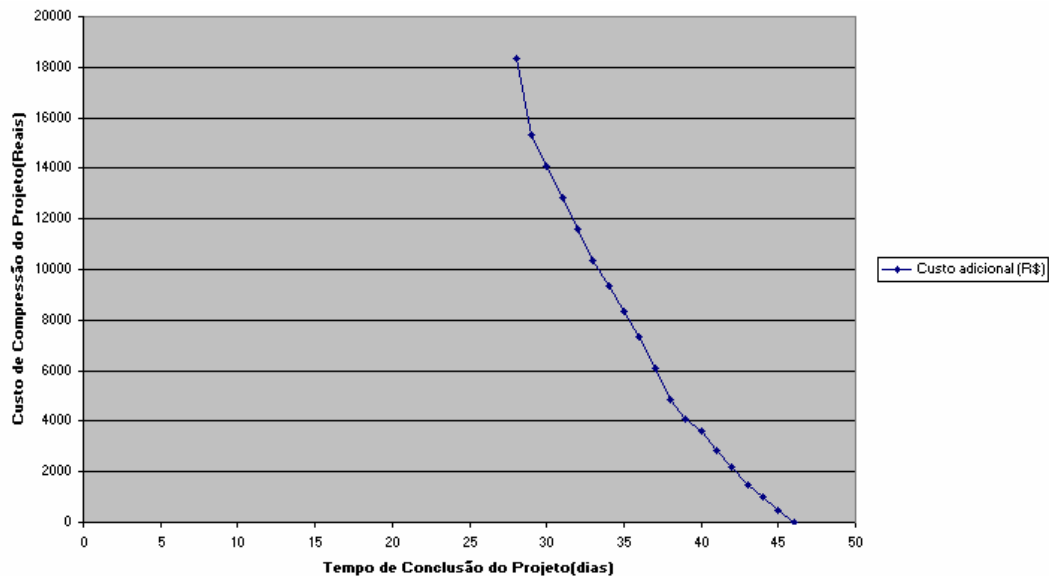


Figura 2: *Trade-off* entre o prazo de finalização do projeto e o custo de compressão

3. Modelos de programação linear relativos à compressão de projetos

3.1- Modelo de determinação do menor prazo possível para a conclusão do projeto

De acordo com Ragsdale (2001), o gerente de projetos desejaria saber a data mais cedo possível em que o projeto poderia ser finalizado e quantos dias cada atividade necessitaria para

ser “acelerada” de modo a satisfazer tal data. A formulação de um modelo de programação linear destinado a solucionar esse problema é apresentada em seguida:

Minimizar $T_M + t_m - C_m$

Sujeito a:

$$\begin{array}{lll}
 T_B - T_A \geq t_A - C_A & T_H - T_C \geq t_C - C_C & \\
 T_C - T_B \geq t_B - C_B & T_H - T_E \geq t_E - C_E & T_K - T_I \geq t_I - C_I \\
 T_D - T_B \geq t_B - C_B & T_H - T_F \geq t_F - C_F & T_L - T_J \geq t_J - C_J \\
 T_E - T_D \geq t_D - C_D & T_H - T_J \geq t_G - C_G & T_M - T_K \geq t_K - C_K \\
 T_F - T_D \geq t_D - C_D & T_I - T_H \geq t_H - C_H & T_M - T_L \geq t_L - C_L \\
 T_G - T_D \geq t_D - C_D & T_J - T_H \geq t_H - C_H &
 \end{array}$$

$C_i \leq$ dias de compressão disponíveis para atividade i.

$T_i, C_i \geq$ para todo i.

Onde:

T_i = o tempo em que cada atividade i começa.

t_i = o tempo normal da atividade i.

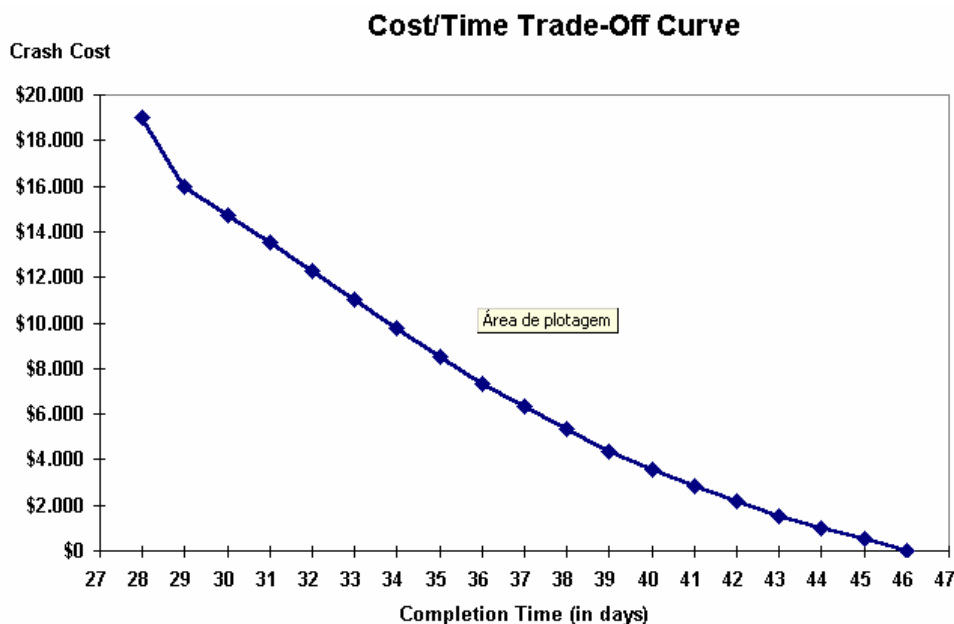
C_i = quantidade de tempo pela qual cada atividade i é acelerada.

Ragsdale (2001) implementa magnificamente esse modelo. À guisa de ilustração, as figuras 3 e 4 reproduzem o desenvolvimento efetuado pelo referido autor para a determinação da data mais cedo de finalização do projeto.

LP Model For Project Crashing								
Nodes		Start		Amount		Arcs		Actual Time
Activity	Normal Time	Time	Crashed			From	To	Between Starts
A	3	0	0			A	B	0
B	4	0	0			B	C	0
C	3	0	0			B	D	0
D	10	0	0			C	H	0
E	8	0	0			D	E	0
F	4	0	0			D	F	0
G	6	0	0			D	G	0
H	8	0	0			E	H	0
I	5	0	0			F	H	0
J	5	0	0			G	H	0
K	4	0	0			H	I	0
L	2	0	0			H	J	0
M	4	0	0			I	K	0
						J	L	0
						K	M	0
						L	M	0
Finish Time		4						
Total Crash Cost		\$0						
Minimum Time								

Fonte: Ragsdale, 2001, p. 687.

Figura 3: Modelo de determinação do menor prazo possível para a conclusão do projeto



Fonte: Ragsdale, 2001, p.691.

Figura 4: *Trade-off* entre o prazo de finalização do projeto e o custo de compressão

Observe-se no modelo implantado que à duração do projeto de 28 dias corresponde um custo de compressão de R\$19.000,00, ligeiramente diferente daquele obtido pelo método da força bruta (R\$18.334,00).

3.2- Modelo para a determinação da programação de custo mínimo

Esse mesmo modelo poderia ser utilizado para a determinação da programação de compressão que iria satisfazer uma exigência do comprador da casa, ao estipular uma data de entrega de, por exemplo, 35 dias. Bastaria apenas a inclusão da restrição “ $E_{19} \leq 35$ ”, no *solver* da planilha da figura 4, para obter-se o custo de compressão total igual a R\$8.500,00.

4. Custos e produtos numa ótica temporal: a nova acepção das noções de custo e produto

Os custos e produtos, quando são apreendidos segundo sua dimensão temporal, têm uma acepção inteiramente diferente daquela que é habitualmente retida. Esta outra acepção tem como particularidade o fato de que ela insere a teoria do capital no coração da teoria da firma; ela permite definir leis ou proposições que são coerentes com a observação empírica que, na maioria das vezes, são concernentes aos regimes irregulares.

4.1- Custo de produção e modificação do valor do capital

A maneira segunda a qual a dimensão temporal pode ser introduzida consiste em definir os custos como a modificação do valor do capital social, resultante de alguma operação particular, supondo que a transformação da renda é omitida no cálculo da variação do valor do capital social. Um exemplo permite ilustrar essa definição: supondo que o valor atual dos ativos de uma empresa seja 100 no início de uma operação, e deveria ser 80 um ano após, no final da operação, não levando em consideração a venda dos produtos desta operação; o valor atual desses 80 sendo, por exemplo, (a taxa de atualização 6%) 75,47, o custo da operação em valor presente do capital é de 24,53 ($100 - 75,47$). A expressão do custo em unidade do capital social está aqui inserida numa abordagem fundista da avaliação da empresa, oposta no caso presente a uma abordagem materialista. Ela é, com efeito, coerente com a idéia de que o capital não é assimilável a sua contrapartida em ativos imobilizados, mas constitui um valor monetário que é somente o valor dos benefícios futuros que os acionários podem esperar.

A produção é, portanto, definida como uma operação que se propaga no tempo, isto é, como um programa cujas características são as seguintes:

1. Uma taxa de produção (x) que é geralmente o único aspecto considerado na análise econômica *standard*.
2. O volume total de produção (V) acumulado durante o programa de produção.
3. A duração da operação de produção (m).

Essas três características são resumidas na fórmula seguinte:

$$V = \sum_T^{T+m} x(t)dt$$

Onde V é o volume total de produção, $x(t)$ a taxa de produção no instante t , T o momento em que a primeira unidade de produto é fornecida, e m o intervalo de tempo durante o qual a produção torna-se possível.

Cada uma das características mencionadas para designar a operação de produção pode afetar o custo de produção.

4.2- Os custos de produção fora do regime permanente: as leis de custos

Sobre a base das definições precedentes, Alchian (1959) elabora um conjunto de proposições sobre a maneira pela qual os custos são afetados por uma variação dessas variáveis ou características. Naturalmente, dentre as variáveis V , x , T e m somente três são independentes, a quarta sendo então restrição contrariamente ao regime permanente onde as quatro características são invariantes (o que justifica o fato de que só se retém apenas uma dentre elas na análise). Seja C a função de custo (isto é, de modificação de valor do capital social) tal que:

$$C = F(V, x, T, m)$$

Proposição 1:

$$\frac{\partial C}{\partial x(t)} > 0 \quad T = T_0 ; V = V_0$$

Os custos aumentam na medida em que a taxa x , segundo a qual um volume é produzido, é mais elevada, o período de fabricação do produto m , sendo reduzido em consequência.

Proposição 2:

$$\frac{\partial^2 C}{\partial x^2} > 0 \quad T = T_0 ; V = V_0$$

O crescimento dos custos é uma função crescente da taxa de produção.

Proposição 3:

$$\frac{\partial C}{\partial V} > 0 \quad x = x_0 , T = T_0$$

O custo aumenta com o volume de produção para x e T dados, o período de colocação à disposição, m , sendo aumentado, por conseguinte.

Proposição 4:

$$\frac{\partial^2 C}{\partial V^2} < 0 \quad x = x_0 , T = T_0$$

O crescimento do custo diminui quando o volume de produção aumenta.

Proposição 5:

$$\frac{\partial C}{\partial V} < 0 \quad T = T_0$$

O custo médio diminui com o acréscimo do volume de produção (esta proposição é deduzida logicamente da precedente).

Proposição 6:

$$\frac{\partial^2 C}{\partial x \partial V} < 0 \quad T = T_0$$

O crescimento do custo diminui quando a taxa de produção e o volume total de produção aumentam.

Proposição 7:

$$\frac{\partial C}{\partial T} < 0 \quad x = x_0, V = V_0$$

O custo é menor quando se aumenta o período de tempo compreendido entre a decisão de produzir e a liberação do produto final.

Esta proposição é o corolário da proposição 2. Com efeito, quando T é maior, mais fraca é a taxa segundo a qual os *inputs* são comprados, mais baixo então é o seu preço, porque menores são os custos de seus vendedores quando a proposição 2 lhes é aplicada, e o custo do programa de produção torna-se menor.

4.3- Custos de produção a curto e longo prazos

Proposição 8:

Todas as derivadas das proposições 1-5 são funções decrescentes de T , todas elas seguindo ritmos diferentes. Essa proposição estabelece uma diferença segundo a amplitude com a qual os *inputs* variam no imediato, a curto termo e a longo prazo. Ela permite evitar a confusão acarretada pela distinção entre custos de curto e longo prazos.

Convencionalmente, os custos de curto prazo são aqueles que são suportados quando certos fatores são fixos; só há fatores fixos no intervalo de tempo do momento imediato. Contudo, quando todos os fatores variam, quer dizer, a curto e a longo prazos, os custos de variação dos fatores diferem entre esses fatores, e os rateios desses custos variam segundo o intervalo de tempo durante o qual as variações ocorrem. Assim, a cada momento o produtor escolherá os *inputs* que ele fará variar sobre a base de considerações de custos, e não em função de restrições técnicas que impediriam a variação de alguns *inputs*.

As diferenças entre uma operação de curto prazo (T próximo) e uma operação de longo prazo (T afastado) implicam diferenças de custo: o produto disponível em datas mais avançadas é a um custo menor. Isso significa que a oferta a um custo dado será maior e o preço menor num futuro mais avançado em face de uma demanda acrescida. O resultado assim obtido - completamente clássico - o foi sem recorrer ao postulado de fixação de certos fatores a curto termo.

De fato, de uma maneira geral, para um programa de produção há somente um custo, e não dois - aqueles de curto e longo prazos.

"A questão não é, quais são os custos de curto e longo prazos de uma operação. Mas, ao invés disto, como os custos total, médio, marginal variam quando o **T** da operação modifica? Resposta: eles diminuem quando **T** aumenta, segundo as proposições 7 e 8" (Alchian, 1977, p. 290).

4.4- Custos de produção e aprendizagem

Proposição 9:

Quando a quantidade total de unidades produzidas aumenta, o custo dos **futuros** produtos diminui.

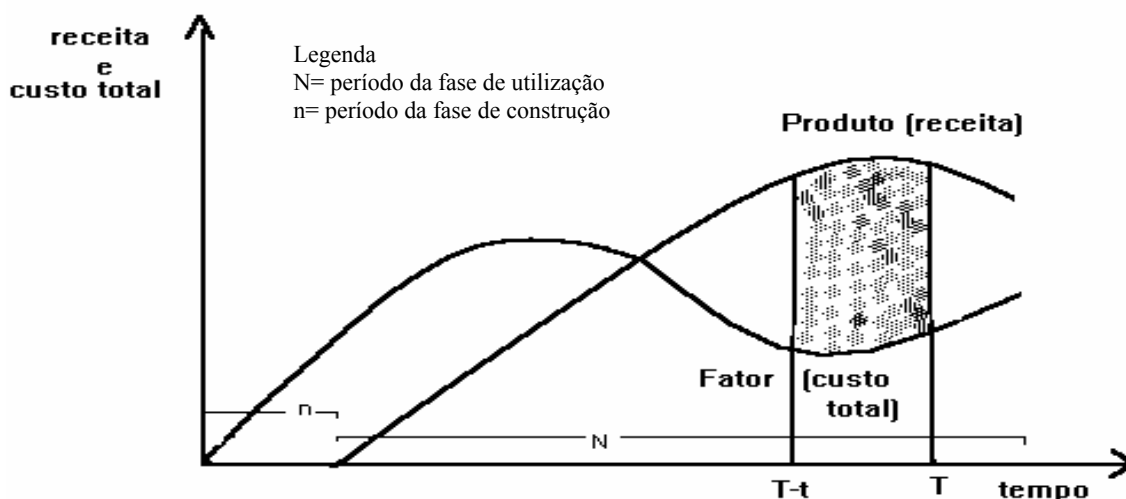
As proposições 1-8 se referem a custos para um estado dado de conhecimentos, isto é, para um estado dado da tecnologia (aqui dissociada da técnica). A proposição 9 estabelece o efeito de modificações de tecnologia considerando que o conhecimento aumenta como resultado da produção e que isto diminui os custos de produção. No caso presente, os efeitos sobre os custos são relativos aos novos (futuros) produtos que seguirão o produto do qual o crescimento do volume de produção *V* engendra o processo de aprendizagem. Este efeito é aqui distinguido do efeito sobre os custos tal qual ele é descrito pela proposição 4 e que nos leva à questão da eficácia dos processos de produção atuais, se bem que na prática os dois efeitos são confundidos na curva de aprendizagem. Ele é, geralmente, justificado pela existência de fatores de aprendizagem que são o melhoramento das ferramentas, o crescimento da eficácia da produção e, sobretudo, a familiarização com o trabalho e o melhoramento da coordenação na empresa e da organização dos ateliês. De outra maneira, a análise desse efeito de aprendizagem ultrapassa o quadro estrito da produção e concerne à **organização** das atividades.

4.5- O perfil de um processo de produção e assimetria temporal

Todo processo que consiste na construção de um equipamento e na sua utilização durante um período determinado apresenta o perfil ilustrado segundo a figura (5): há um período de construção durante o qual os fatores são postos em funcionamento sem que haja produto final; ele é seguido por um período de utilização durante o qual o produto final é obtido a partir de fatores de produção que são associados ao funcionamento do equipamento doravante construído.

Segundo Amendola e Gaffard (1990), os custos irrecuperáveis estão no coração das estratégias das firmas, não só porque eles se constituem numa dificuldade essencial, mas também porque eles influenciam de maneira decisiva a delimitação das fronteiras de atividade das firmas. Estes custos são, com efeito, percebidos como uma barreira à entrada: uma empresa que entra atrasada numa atividade deve, assim, suportar os mesmos custos em relação a um mesmo período, de tal maneira que se uma restrição de vendas se manifesta, ela será submetida à uma restrição de financiamento mais forte do que aquela enfrentada pela firma já instalada, fato que poderá conduzi-la a sair do mercado.

Um esquema permite ilustrar isto (fig.5). Consideremos duas firmas - **A** e **B** - que põem em funcionamento processos de produção idênticos - isto é, tendo o mesmo perfil temporal - com a diferença de que a firma **B** começou sua atividade **T** períodos após a firma **A**. Num momento qualquer, *t*, do período de utilização, a diferença de recuperação dos custos - designada pela área hachuriada - está em favor da empresa **A**.



Fonte: Gaffard, 1990, p.134.

Figura (5): O perfil de um processo de produção e assimetria temporal

A empresa **A** poderia então engajar inicialmente esses processos de produção, malgrado a incertitude inerente à uma tal operação (inovação) cujos resultados não podem aparecer senão após um certo período de tempo, às vezes muito longo, porque, simultaneamente, ela construiria uma barreira à entrada em face da empresa **B** que representa aqui todo o entrante potencial que começaria sua atividade após a empresa **A**. Esta barreira não é absoluta; mas ela é certamente uma ameaça factível na perspectiva de uma crise de vendas ou mais simplesmente de vendas muito incertas. Esta barreira é, contudo, um instrumento estratégico que a empresa pode não ter interesse em utilizar: assim, ao engajar a construção de uma capacidade produtiva e suportar custos irrecuperáveis, a empresa pode, antes mesmo do período de utilização, realizar uma transferência de tecnologia em benefício de outras empresas (ao invés, então, de erigir uma barreira à entrada), levando em consideração, por exemplo, quais são as condições de aprendizagem nessa atividade.

5- Conclusão

Em linhas gerais, admite-se que a gestão de projetos está principalmente direcionada à solução de problemas produtivos concernentes a situações inovadoras, isto é, encontradas em organizações cujas tarefas possuem elevado conteúdo de inovação.

Ademais, de acordo com Casarotto Filho (2002), a administração de projetos pode consideravelmente auxiliar as organizações que buscam posicionar-se melhor no mercado, proporcionando maior impulso às vantagens competitivas que ao longo do tempo a empresa deverá desenvolver: a saber, custo, qualidade, velocidade (tempo), confiabilidade, flexibilidade e inovações, em ordem crescente de importância quanto ao aspecto da dificuldade de gestão de sistemas complexos (LIMA, 2002).

Consta-se ainda a relevância do *trade-off* entre custos de compressão de projetos, prazo de entrega e custos irreversíveis. Assim, as técnicas de programação linear exibidas neste artigo se constituem numa ferramenta essencial para a obtenção de referências extremamente úteis às atividades de planejamento, programação e controle de sistemas produtivos. No entanto, o custo estimado da compressão do projeto dificilmente apresentará o mesmo valor do custo real incorrido. A consideração das leis de custos poderá contribuir para a superação dessa lacuna, mediante a análise de outras variáveis importantes, tais como o volume global de produção e a data em que a primeira unidade do produto estará disponível para venda.

Segundo Amendola e Gaffard (1990), os custos irrecuperáveis estão sempre associados com aprendizagem e, então, se constituem na expressão mais adequada de representação do processo de mudança. Nesse sentido, a tarefa da firma consiste principalmente em organizar diferentes relações cooperativas ao longo do tempo, de modo que seja capaz de dispor do montante necessário de recursos financeiros, no momento certo, para produzir aprendizagem em níveis satisfatórios.

Tais considerações por si sós revelam a consistência das predições teóricas exibidas nesta tese, especialmente a existência dos custos irrecuperáveis, que são as principais restrições intertemporais a que as empresas industriais estão submetidas durante o estabelecimento de suas estratégias, e também pelo fato de que a empresa não está jamais em situação de eficácia tecnológica mas, ao contrário, sempre em situação de aprendizagem. O jogo dessas estratégias consiste na capacidade de criar novos produtos e novos mercados, isto é, a eficácia tecnológica no tempo.

Ademais, sob uma perspectiva teórica, é importante notar que a definição dos custos irrecuperáveis está ligada ao horizonte temporal retido: quanto maior for esse horizonte, mais elevados serão os custos irrecuperáveis; **custos irrecuperáveis reduzidos e menor dependência de recursos financeiros externos favorecem a viabilidade do processo de mudança; custos irrecuperáveis mais elevados e um processo de aprendizagem menos regular comprometeriam consideravelmente a viabilidade do processo de mudança.**

Referências

- ALCHIAN, A. *Economic Forces at Work*, Indianapolis, Liberty Press, EUA, 1977.
- AMENDOLA, M. e GAFFARD, J. L. *Efficiency and the firm out of equilibrium*, USA Stanford University, 1990.
- CASAROTTO Filho, N. *Projeto de Negócio: Estratégias e Estudos de Viabilidade*. Editora Atlas, São Paulo, 2002.
- CASAROTTO Filho, N., Fávero, José S., CASTRO, João, E.E. *Gerência de Projetos*. Editora Decisoft LTDA, Florianópolis, 1992.
- FIGUEIREDO, Francisco C. de, e FIGUEIREDO, Helio. *MS Project 98 utilização na Gerência de Projetos*. Editora Infobook, Rio de Janeiro, 1999.
- GAFFARD, J.L. *Economie Industrielle et de l'innovation*, Paris, Editora Dalloz, 1990, 470p.
- LIMA, Márcio B. da F. *Groupware, uso das Tecnologias da Informação e Organização do Trabalho: Contribuições à Economia da Inovação*. Tese de Doutorado, UFSC, Florianópolis, 2002.
- MENEZES, Luís C. de M. *Gestão de Projetos*. Editora Atlas, 2ª. Ed., São Paulo, 2003.
- RAGSDALE, Cliff T. *Spreadsheet Modeling and Decision Analysis – A practical introduction to management science*. 3ª edição, Southwestern college publishing, New York, 2001.
- SANDRONI, Paulo. *Novíssimo Dicionário de Economia*. Editora Best Seller, 3ª. Ed., São Paulo, 1999.
- VARGAS, Ricardo V. *Microsoft Office Project 2003- conhecendo a principal ferramenta de gerenciamento de projetos de mercado*. Rio de Janeiro, Brasport, 2004.
- WRITH, Almir. *Planejando, replanejando e controlando com MSProject 2000*. Editora Book Express, 2ª. Ed., Rio de Janeiro, 2002.