



O Valor da Tecnologia da Informação

considerações sobre a avaliação de investimentos estratégicos em TI
e sobre o processo de análise e tomada de decisão



Professor Orientador: Pierre J. Ehrlich
Mestrando: Alexandre R. Graeml

Maio de 1999

*Os computadores são incrivelmente rápidos, precisos e burros;
os homens são incrivelmente lentos, imprecisos e brilhantes;
juntos seu poder ultrapassa os limites da imaginação*

Albert Einstein (apud MEYER, 1996)

*Dedico esta dissertação ao maior investimento da minha vida, que
embora absolutamente prioritário e de longo prazo, precisou competir
com outros projetos e ceder espaço para investimentos pontuais.
Durante a realização deste trabalho, mesmo nos momentos em que
este parecia um insaciável devorador de recursos, meu grande
investimento nunca faltou com retorno muito superior ao esperado,
na forma de estímulo, dedicação, amor e alegria.*

*Obrigado à minha esposa Karin Sylvia,
e à minha filhinha, meu "bonus pack", Yasmin Cristina*



RESUMO

Este trabalho discute os principais fatores a serem considerados na tomada de decisões estratégicas relativas a investimentos em tecnologia da informação. É feita uma avaliação do impacto da implantação de TI nas organizações e são sugeridos métodos que podem ser utilizados para medir os benefícios tangíveis e intangíveis do investimento em TI. A seguir, é feita uma apresentação breve da teoria de análise de decisões e da forma como algumas das novas ferramentas de software podem auxiliar os seres humanos a tomar decisões racionais. Por fim, é apresentado um exemplo de um modelo multi-critérios simples (SMARTS) como uma ferramenta de apoio ao processo de decisão.

ABSTRACT

The purpose of this research project is to provide a general idea of the main features to be considered while making strategic decisions on IT investment. It discusses the impact IT has on organizations and suggests methods that can be used to assess tangible and intangible benefits of the investment on IT. There is a brief discussion on decision analysis and the way some of the new software tools can help humans make rational decisions. It, finally, provides an example of the use of a simple multi-criteria model (SMARTS) as a support tool for the decision process.

Estrutura

Capítulo 0: Introdução

O mundo está mudando muito rapidamente e as glórias do passado não asseguram mais um futuro tranquilo para ninguém. Neste capítulo introdutório é discutida a necessidade de as empresas perceberem que o cenário agora é de mudanças radicais e de transição da era industrial para a era da informação. Muitos paradigmas caem por terra, precisando ser substituídos por outros modelos que representem melhor a nova realidade.

Capítulo 1: Questões gerais associadas ao valor dado à informação e à TI

Os aspectos tratados neste capítulo servem de pano de fundo na caracterização do cenário em que as decisões sobre investimentos em TI são tomadas.

Capítulo 2: O impacto da TI sobre a empresa e o negócio

Neste capítulo, procura-se discutir rapidamente, mas de forma sistematizada, o modo como a tecnologia da informação pode interferir nas empresas, tornando-as mais aptas para competir no mercado.

Capítulo 3: Indicadores de resultado

Este capítulo aborda as características desejáveis nos indicadores de resultado e constata que dificilmente um indicador apresenta todas essas características, o que sugere a utilização de diversos deles, simultaneamente, de modo que as deficiências de uns sejam compensadas pelas virtudes de outros e, ao final, se obtenha um resultado satisfatório para a avaliação pretendida.

Capítulo 4: Avaliação dos investimentos estratégicos em TI

Longe de ser uma ciência exata, o processo de tomada de decisões é uma alquimia de bom senso, análise criteriosa, visão e intuição. Este capítulo trata de algumas questões importantes, diretamente ligadas à análise de investimentos estratégicos em TI, como custo da oportunidade, produtividade, alinhamento da tecnologia com o negócio, o compromisso da alta administração, a resistência à mudança, etc.

Capítulo 5: O processo de análise e tomada de decisão

Este capítulo identifica fatores que limitam ou prejudicam o processo de decisão, discute a diferença entre boa decisão e bom resultado e questiona a racionalidade das decisões humanas. Por fim, sugere que melhores decisões poderiam ser tomadas se o decisor utilizasse a situação de decisão para a criação de oportunidades e não para a solução de problemas.

Capítulo 6: SMARTS - Um modelo multicritério simples de apoio à tomada de decisão

Este capítulo parte para a resolução de um exercício, que mostra como utilizar um modelo simplificado de análise multicritério (SMARTS) no apoio à decisão de investimentos em TI.

Capítulo 7: Conclusão

Abreviaturas

Referências Bibliográficas

Anexo 1 - Os impactos da implantação da rede de transmissão de dados na Burti

Anexo 2 - A avaliação dos benefícios da TI (e as semelhanças com a avaliação dos benefícios da educação formal)

Índice

0.	Introdução.....	1
0.1.	A rápida evolução tecnológica e as transformações dela decorrentes nas empresas e na sociedade.....	1
0.2.	Em busca do rumo certo.....	6
0.3.	A necessidade da utilização de novas metodologias para a avaliação e justificativa dos investimentos em TI	8

PARTE A

1.	Questões gerais associadas ao valor dado à informação e à tecnologia da informação	11
1.1.	O paradoxo da produtividade	11
1.2.	Gastos com TI x desempenho econômico da empresa	14
1.3.	A percepção do custo da informação	15
1.3.1.	Gastos com TI: despesa ou investimento?.....	17
1.4.	O valor dos produtos e serviços.....	18
1.5.	A teoria de orçamento de capital tradicional e sua inadequação para ratificar investimentos em tecnologia	19
1.5.1.	Retornos decorrentes da adoção cumulativa	20
1.5.2.	O impacto da dinâmica da adoção cumulativa sobre tecnologias concorrentes.....	20
1.6.	A transformação do negócio	21
1.7.	Treinamento x educação	22
1.8.	A resistência às mudanças.....	25
1.9.	O impacto sobre o nível de emprego / segurança dos funcionários	29
1.10.	A intimidade virtual com os clientes.....	30
1.10.1.	Escopo em substituição à escala	31
1.10.2.	O tempo de aceitação pelo mercado	32
1.11.	O gerenciamento do conhecimento organizacional	34
1.12.	O perfil estratégico das empresas e sua postura com relação aos investimentos em tecnologia.....	36
1.13.	Os "atores" organizacionais e seus "papéis" com relação à TI	38
1.13.1.	O CEO e a TI na empresa.....	39
1.13.2.	As novas atribuições dos gerentes de informática.....	41
1.13.3.	Gerentes de linha e sua responsabilidade nas decisões de informática	45
1.13.4.	A quem deve se reportar o departamento de informática	48
1.14.	Como o CIO pode justificar os custos de projetos de TI para a diretoria?	48
1.15.	O efeito de manada ("Maria vai com as outras")	49
2.	O impacto da TI sobre a empresa e o negócio.....	51
2.1.	O cubo de DeLone	55
2.1.1.	Abrangência	56
2.1.2.	Tempo.....	56
2.1.3.	Foco.....	58
2.2.	Benefícios estratégicos, informacionais e transacionais.....	58
2.3.	Benefícios tangíveis x benefícios intangíveis.....	60
2.3.1.	Os benefícios diretos	60
2.3.2.	Os benefícios intangíveis e os benefícios futuros	60

3.	Indicadores de resultado.....	62
3.1.	Características desejáveis nos indicadores.....	62
3.2.	Os principais indicadores do mundo dos negócios.....	63
3.2.1.	Tempo de retorno (<i>payback</i>) ou ponto de equilíbrio (<i>break even point</i>).....	63
3.2.2.	Valor presente líquido (<i>net present value</i>) - VPL ou NPV.....	63
3.2.3.	Taxa interna de retorno (<i>internal rate of return</i>) - TIR ou IRR.....	64
3.2.4.	Retorno do investimento (<i>return on investment</i>) - ROI.....	64
3.2.5.	Análise do custo de substituição.....	65
3.2.6.	Método ABC (<i>Activity Based Costing</i>).....	65
3.2.7.	Valor econômico agregado (<i>economic value added</i>) - EVA.....	66
3.2.8.	Demonstrativos contábeis - comparabilidade x utilidade.....	67
3.3.	Indicadores e métodos de avaliação que procuram capturar os intangíveis.....	69
3.3.1.	Estrutura do valor da TI.....	70
3.3.2.	Avaliação dos ganhos da integração na competitividade das empresas.....	71
3.3.3.	A cadeia de valor expandida e a integração com clientes e fornecedores.....	74
3.3.4.	As forças competitivas (PORTER, 1991b).....	76
3.3.5.	Os fatores críticos de sucesso do negócio.....	77
3.3.6.	CB-90 (<i>Cost Benefit Analysis for the '90s</i>).....	77
3.3.7.	O foco nas "capacidades" da organização.....	78
3.3.8.	<i>Boston Square (McFarlan Square)</i>	79
3.3.9.	Desdobramento da estratégia competitiva da empresa.....	80
3.3.10.	<i>Balanced scorecard</i>	81
3.3.11.	O modelo dos 5 gaps.....	84
3.3.12.	A abordagem holística.....	86
4.	Avaliação dos investimentos estratégicos em TI.....	87
4.1.	Análise do custo (o projeto vale o investimento?).....	88
4.2.	Análise do custo de se perder a oportunidade.....	89
4.3.	Medição da produtividade dos funcionários e da eficiência do negócio.....	90
4.4.	As variáveis do processo de desenvolvimento e implantação de sistemas de informação e os FCS da administração da informação.....	90
4.5.	O alinhamento da tecnologia com o negócio (ênfase no negócio e não da técnica).....	92
4.6.	O "determinismo" das etapas da informatização e sua contribuição para vantagens sustentáveis.....	96
4.7.	Apoio e comprometimento da alta administração.....	99
4.8.	Ponderação e gerenciamento dos riscos envolvidos.....	99
4.8.1.	Riscos financeiros.....	101
4.8.2.	Riscos técnicos e de projeto.....	101
4.8.3.	Riscos de funcionalidade.....	101
4.8.4.	Riscos sistêmicos.....	102
4.8.5.	Riscos políticos e de administração da resistência.....	102
4.8.6.	Riscos do líder e do seguidor.....	103
4.8.7.	Risco de se perder a oportunidade.....	104
4.8.8.	Risco de mudança de valores ao longo do projeto.....	104
4.8.9.	Riscos associados ao problema dos "agentes".....	104
4.8.10.	Riscos do contrato.....	105
4.8.11.	Escolha dos fornecedores de TI.....	105
4.9.	Priorização dos projetos de TI, conforme sua importância para a empresa.....	106

PARTE B

5.	A Tomada de Decisão	110
5.1.	Os fatores limitantes do processo de decisão.....	111
5.1.1.	Percepção limitada	112
5.1.2.	A informação parcial	112
5.1.3.	A situação política.....	113
5.1.4.	A lógica da satisfação	113
5.2.	O gerenciamento estatístico do risco.....	114
5.3.	Boa Decisão x Bom Resultado	115
5.4.	A racionalidade da decisão (Bernstein, 1997).....	117
5.4.1.	As pessoas são mais suscetíveis ao risco em situações de perda do que de ganho	117
5.4.2.	O efeito do dinheiro no bolso.....	117
5.4.3.	Um custo é melhor assimilado que uma perda.....	118
5.4.4.	Aversão à falta de informações	118
5.4.5.	A tendência de super-enfatizar o presente	119
5.4.6.	A dificuldade de analisar múltiplos critérios simultaneamente	120
5.5.	Situações de decisão: solução de problemas ou criação de oportunidades?.....	120
5.6.	Modelos de apoio à decisão.....	121
6.	SMARTS - Um modelo multicritério simples de apoio à tomada de decisão.....	123
6.1.	O software utilizado (Hiview v1.61H).....	125
6.2.	Aplicação do modelo SMARTS a uma decisão empresarial.....	126
6.3.	A empresa escolhida para o exercício: Indústria Gráficos Burti	127
6.3.1.	O perfil estratégico da Burti.....	127
6.3.2.	O problema/oportunidade da empresa.....	128
6.3.3.	Os valores da Burti.....	128
6.3.4.	A solução do problema/exploração da oportunidade com foco nos valores da empresa	129
6.4.	A decomposição hierárquica dos critérios	130
6.5.	As alternativas de investimento da Burti	133
6.6.	Comentários sobre os valores atribuídos às preferências.....	135
6.6.1.	Os benefícios.....	135
6.6.2.	Os custos	138
6.7.	Atribuição de pesos aos diversos critérios (escalas de importância).....	139
6.8.	Os resultados obtidos com o Hiview.....	143
6.8.1.	A fronteira eficiente.....	144
6.8.2.	Sensibilidade	144
6.9.	A construção de cenários.....	145
6.10.	SMARTS x média ponderada	146
7.	Conclusão	148
	Abreviaturas	152
	Referências bibliográficas	153
	Anexo 1 - Os impactos da implantação da rede de transmissão de dados na Burti	Anexo 1 - 1
	Anexo 2 - A avaliação dos benefícios da TI (e as semelhanças com a avaliação dos benefícios da educação formal)	Anexo 2 - 1

FIGURAS

Figura 0-1: Convergência da informática e das telecomunicações (MEIRELLES, 1994)	2
Figura 0-2: Visão gradualista das mudanças (o futuro é consequência e repetição do passado)	3
Figura 0-3: Visão radicalista das mudanças (o futuro é dissociado do passado)	3
Figura 1-1: Gastos com TI x Retorno obtido	14
Figura 1-2: Um modelo para o equilíbrio organizacional	21
Figura 1-3: Modelo de Lewin-Schein (MEIRELLES, 1994)	23
Figura 1-4: A estrutura hierárquica dentro das empresas (MEIRELLES, 1994)	24
Figura 1-5: Fluxo de informações e de controle em empresa tradicional	25
Figura 1-6: Fluxo de informações e de aconselhamento em empresa informatizada	25
Figura 1-7: Modelo de processo de mudança proposto por Beckhard	28
Figura 1-8: Tempo até a aceitação, tradicional	33
Figura 1-9: Tempo até a aceitação, com envolvimento precoce dos clientes	33
Figura 1-10: Gerenciamento do conhecimento organizacional	36
Figura 1-11: Estratégias empresariais para a liderança (TREACY, <i>apud</i> TORRES, 1994)	38
Figura 1-12: A TI comparada a funções da própria empresa (BATTLES, 1996)	40
Figura 1-13: Ciclo de desenvolvimento de sistemas x ciclo do negócio	44
Figura 1-14: Os responsáveis pelos "o quês", "porquês" e "comos" da TI	47
Figura 2-1: O cubo de DeLone	55
Figura 2-2: As conexões estabelecidas pela TI	59
Figura 3-1: Estrutura de valor da TI	71
Figura 3-2: A cadeia de valor proposta por PORTER (1985)	74
Figura 3-3: A cadeia de valor da empresa e o relacionamento com fornecedores e clientes	75
Figura 3-4: Agentes de pressão competitiva, segundo PORTER (1991b)	77
Figura 3-5: McFarlan Square	80
Figura 3-6: Quadro para a avaliação da estratégia competitiva da empresa	81
Figura 3-7: As perspectivas do <i>Balanced Scorecard</i> sugerido por KAPLAN (1993)	82
Figura 3-8: O <i>balanced scorecard</i> e suas quatro perspectivas	83
Figura 3-9: Os 5 <i>gaps</i> dos serviços	85
Figura 4-1: Amadurecimento da parceria TI/negócios (OMEGA POINT, 1997)	95
Figura 4-2: O alinhamento da TI com o negócio da empresa	95
Figura 4-3: Os estágios clássicos de informatização (MEIRELLES, 1994)	96
Figura 6-1: Decomposição hierárquica dos critérios de decisão	132
Figura 6-2: Pesos atribuídos aos critérios de avaliação dos benefícios	140
Figura 6-3: Pesos atribuídos aos critérios de avaliação dos custos	141
Figura 6-4: Pesos atribuídos aos subcritérios de avaliação de riscos	142
Figura 6-5: A fronteira eficiente	144
Figura 6-6: A análise da sensibilidade	145
Figura 7-1: Amadurecimento do mercado e exigências competitivas (BOLWIJN, 1990)	149
Figura 7-2: Estágios do processo de informatização (MEIRELLES, 1994)	150
Figura A-1: Análise dos FCS da Burti (VASCONCELLOS, 1995)	Anexo 1-4
Figura A-2: O modelo do <i>Balanced Scorecard</i> da Burti	Anexo 1-5

TABELAS

Tabela 0-1: As eras face aos distúrbios	4
Tabela 1-1: Os "atores" envolvidos na mudança organizacional e seus "papéis"	27
Tabela 1-2: Estratégias empresariais	37
Tabela 4-1: Variáveis a serem consideradas para a implementação de SIs (ALBERTIN, 1996).....	91
Tabela 4-2: FCS da administração de informática (ALBERTIN, 1995)	91
Tabela 4-3: Modelo de maturação das capacidades	94
Tabela 4-4: Hierarquia dos sistemas na visão de Porter	97
Tabela 6-1: Matriz dos atributos (as preferências pelas alternativas para cada critério).....	134
Tabela 6-2: Pesos atribuídos aos grupos de critérios Custos e Benefícios	142

*Antes Mundo era pequeno,
porque Terra era grande.
Hoje Mundo é muito grande,
porque Terra é pequena,
Do tamanho da antena
parabolicamará.*

Gilberto Passos G. Moreira (1994)

0. INTRODUÇÃO

0.1. A rápida evolução tecnológica e as transformações dela decorrentes nas empresas e na sociedade

As telecomunicações e a informática isoladamente têm contribuído para grandes transformações em nossa sociedade. Elas encurtam distâncias e permitem que máquinas assumam e executem com excepcional competência tarefas que exigiam muito esforço e tempo humanos. O impacto da sua utilização no modo de vida das pessoas, na forma como as empresas trabalham e se relacionam umas com as outras e no mundo, de uma forma geral, tem sido tão marcante que muitos autores consideram que estamos vivendo uma nova era, a "era da informação". Esta nova era fica tão mais evidente quanto mais as tecnologias de informática e telecomunicações convergem para um único ponto, em que se torna difícil separar uma da outra (ver a Figura 0-1). Ao conjunto de tecnologias resultantes da utilização simultânea e integrada de informática e telecomunicações tem-se chamado de **tecnologia da informação**. É dela que se estará tratando ao longo deste trabalho, normalmente utilizando-se apenas as iniciais TI, abreviatura que, aliás, parece ter sido bem assimilada pelos profissionais e pesquisadores da área¹.

¹ A literatura em língua inglesa relativa à tecnologia da informação também faz extenso uso das iniciais IT para *Information Technology*.

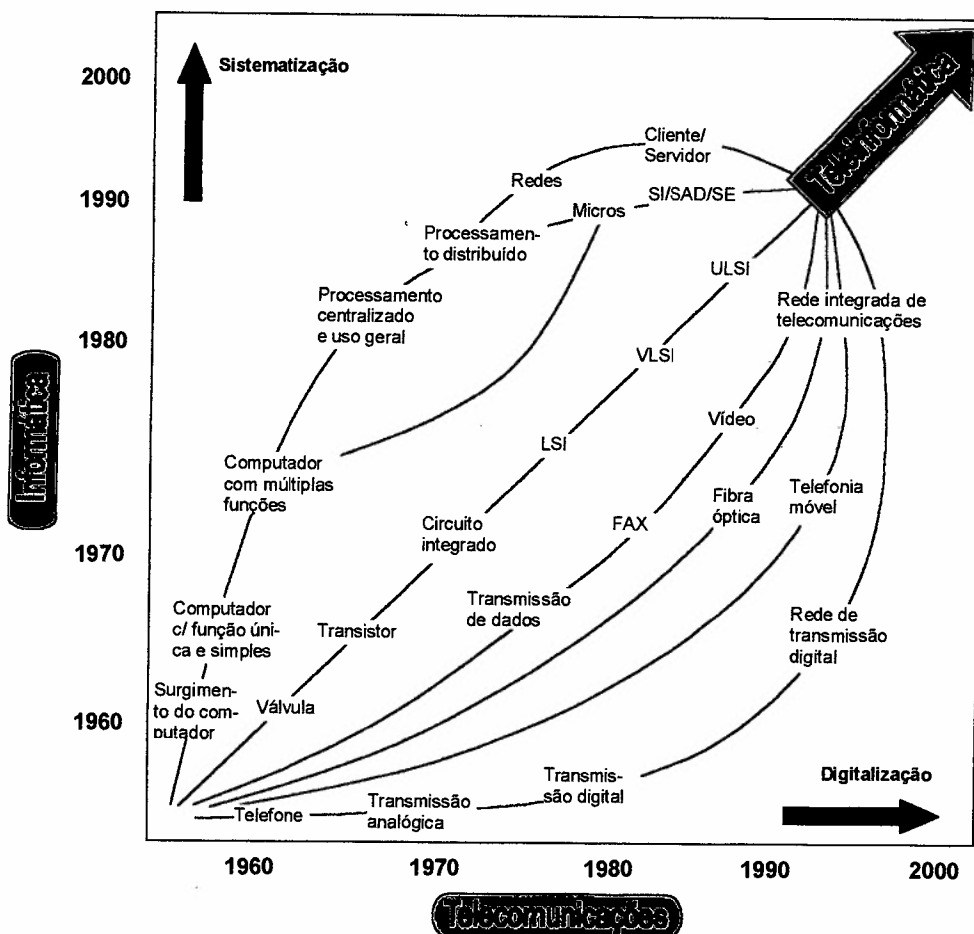


Figura 0-1: Convergência da informática e das telecomunicações (MEIRELLES, 1994)

Uma nova "era" rompe com os paradigmas da era anterior. Muito do que era tido como verdade absoluta deixa de representar de forma adequada a realidade que antes tão bem explicava. Historicamente, isto sempre ocorreu em épocas de violentas transformações, como a que estamos vivendo atualmente. Os métodos e procedimentos desenvolvidos para a situação anterior precisam ser reavaliados e, em muitos casos, abandonados, e novos modelos, que expliquem e se ajustem melhor à nova realidade, precisam ser construídos.

ANSOFF (*apud* TORRES, 1994) observa que, até a década de 70, as grandes mudanças eram indicadas por sinais fortes. A partir de então, elas começaram a ser anunciadas por um número muito maior de sinais cada vez mais fracos, perdidos no meio de tanta informação disponível. Isto representa um enorme perigo para as empresas que, sem se aperceberem das transformações ao seu redor, continuam a planejar o seu futuro olhando apenas para o passado. **Projetar** as experiências e resultados passados para o futuro, é uma prática cada vez menos eficaz, face às enormes transformações e descontinuidades e ao ritmo frenético em que elas vêm ocorrendo. **Prever**, lançando mão da experiência acumulada, mas

consciente de que o futuro repete cada vez menos o passado, passa a ser uma condição de sobrevivência das empresas. Quem fechar os olhos para as grandes transformações a sua volta, acreditando que o sucesso do passado vai assegurar posição confortável para sempre, ficará para trás.

As empresas têm que deixar de lado a visão gradualista, com relação às mudanças nos mercados em que atuam e no mundo e entender que a nova conjuntura é de mudanças muito rápidas e pouco relacionadas com a situação anterior. Para HAMEL (*apud* COLVIN, 1997), "vivemos em um mundo descontínuo - um mundo no qual a digitalização, a desregulamentação e a globalização estão mudando profundamente o cenário industrial".

A Figura 0-2 e a Figura 0-3 (TORRES, 1997) representam de forma esquemática, as mudanças graduais, com as quais estávamos acostumados no passado, e as mudanças radicais, em que ocorrem violentas transformações e descontinuidades, que passam a ser a regra.

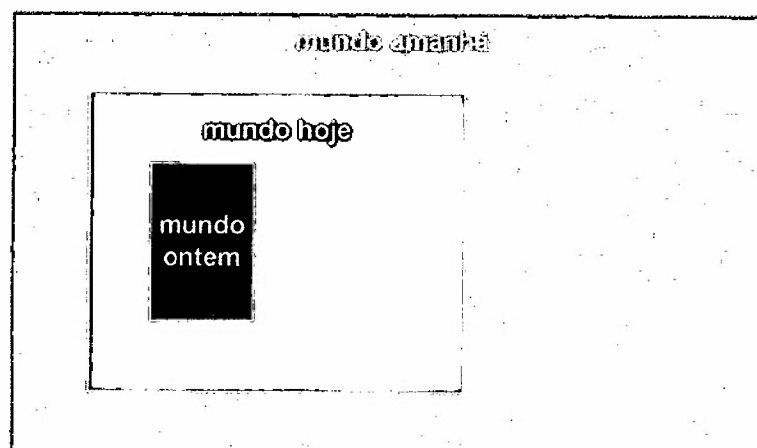


Figura 0-2: Visão gradualista das mudanças (o futuro é consequência e repetição do passado)

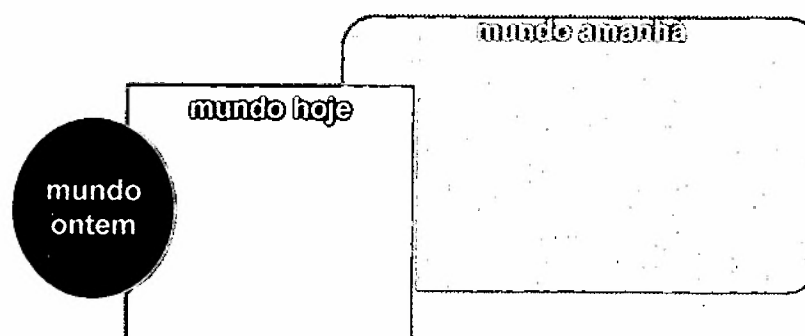


Figura 0-3: Visão radicalista das mudanças (o futuro é dissociado do passado)

TORRES (1994) resume as idéias de Ansoff, com relação à passagem de um mundo de mudanças graduais para um mundo de mudanças radicais, através da seguinte tabela:

	ERAS FACE AOS DISTÚRBIOS				
	1900 ESTÁVEL	1930 REATIVA	1950 ANTECIPA- TIVA	1970 EXPLORA- TIVA	1990 CRIATIVA
FAMILIARIDA- DE COM OS EVENTOS	Alta familiaridade	A extrapolação de experiências passadas é sufi- ciente para en- frentar o futuro	O futuro é des- contínuo, mas relacionado com a expe- riência anterior	O futuro é des- contínuo e novo	O futuro é des- contínuo e novo
RAPIDEZ DAS MUDANÇAS	As mudanças são muito mais lentas que a capaci- dade de reação	As mudanças são mais lentas que a capacidade de reação	As mudanças são compará- veis à capaci- dade de reação	As mudanças são mais rápi- das que a capacidade de reação	As mudanças são muito mais rápidas que a capaci- dade de reação
VISIBILIDADE DO FUTURO	O futuro é repetição do passado	O futuro pode ser estimado por extrapo- lação do pas- sado	O futuro pode ser estimado por extrapo- lação do pas- sado	Prognósticos são possíveis, e os sinais das mudanças são fortes	Prognósticos são difíceis pois os sinais das mudanças são fracos
ATITUDE/ CULTURA DA EMPRESA	Não abalar a estrutura; a estabilidade é altamente desejável	Atenuar os impactos das mudanças	Planejar com antecedência, antevendo as mudanças	O mundo é o ambiente em que se vive - globalização	O novo deve ser buscado e criado
ATITUDE FACE À MUDANÇA	Recusar a mudança	Aceitar a mu- dança, mas somente quan- do inevitável	Buscar a mudança, mas com base no conhecido	Buscar a mu- dança nas ino- vações geradas pela pesquisa	Gerar a mudança, sendo o foco de inovação
INFORMAÇÃO GERENCIAL	Sobre o precedente	Informações históricas	Extrapolações	Novos futuros	Oportunidades latentes, fraca sinalização

Tabela 0-1: As eras face aos distúrbios

Ao longo deste texto será visto que dentre os principais benefícios que podem ser trazidos pela TI para as empresas estão a sua capacitação para operar melhor e de forma mais flexível nesse novo ambiente de mercado em rápida e constante mutação (representado pelo cenário em destaque na Tabela 0-1) e a sua adaptação a clientes cada vez mais exigentes com relação ao atendimento das suas necessidades individuais exclusivas.

A TI não é mais apenas um centro de dados para processar transações, manter o registro dos estoques e emitir a folha de pagamento. Para ROCKART (*apud* GROENFELDT,

1997), a TI passou a ser o quarto principal recurso disponível para os executivos, depois das pessoas, do capital e das máquinas.

A maioria das empresas de sucesso hoje cresceram com base na sua capacidade de implementar mudanças incrementais, tais como a melhoria contínua dos seus processos produtivos, tempos de ciclo cada vez menores etc. Embora isto seja muito importante, não é suficiente em épocas de mudanças radicais. Nesses casos, toda a estratégia das empresas precisa ser revista (também de forma radical), para que a empresa não seja vítima de sua própria trajetória de sucesso.

A trajetória das empresas, que garante sucesso em épocas de "calmaria", normalmente as cega para as mudanças, quando estas passam a ocorrer em maior velocidade². Assim aconteceu com os suíços, por exemplo, que inventaram o relógio a quartzo no final da década de 60, mas não deram valor à própria inovação. Os tradicionais fabricantes de relógios das montanhas Jura e do Vallee des Joux preferiram continuar a fabricar os mecanismos mecânicos de precisão que os haviam tornado famosos, permitindo que os japoneses, que não tinham experiência na fabricação de relógios de pulso, praticamente aniquilassem a sua indústria em poucos anos, reduzindo o quase que monopólio suíço no setor a insignificantes 10 % do mercado em 1978 (DORNBERG, 1988). O quartzo permitiu a eliminação dos mecanismos de corda manual dos relógios, com sua substituição por uma pequena bateria e os visores dos relógios digitais acabaram com os ponteiros facilitando a leitura da hora marcada.

Os suíços imaginaram que o relógio a quartzo não teria valor comercial, com base em paradigmas superados, o que lhes rendeu consequências que só não foram mais catastróficas graças ao Swatch - acrônimo para *Swiss watch* - que, em 1983 (15 anos após a avassaladora entrada dos japoneses no mercado de relógios de pulso), sacudiu novamente o mercado.³

² Isto se deve porque há uma clara tendência de extrapolar o futuro do passado, através de uma tentativa de regressão à média. Mas esta só poderia ser utilizada em projeções caso houvesse a garantia de que o cenário futuro fosse idêntico àquele do qual foram retiradas as informações passadas, o que definitivamente não ocorre em tempos de mudanças radicais.

³ Concentrando-se no *design* do produto e em campanhas de *marketing* que o apresentavam como um acessório de moda, em que a função inicial de marcação do tempo passava a ser secundária, Ernst Thomke conseguiu transformar o pouco suíço Swatch em um fenômeno de vendas. O baixo preço do produto passou a permitir que as pessoas comprassem diversos dos coloridos modelos para combinar com suas roupas ou estado de espírito, acarretando em vendas que somaram 25 milhões de unidades ao longo dos primeiros cinco anos após a introdução no mercado, de acordo com a revista *Advertising Age* (FAHEY, 1988).

Agora, não é um ramo industrial individualizado (como aconteceu com a indústria de relógios de pulso) que está sofrendo os impactos de tecnologias inovadoras adotadas pela concorrência e da própria incapacidade de se libertar dos paradigmas que a prendem à sua trajetória e às glórias do passado. A revolução da informação apresenta impactos marcantes em todos os aspectos da vida humana. Todos precisam se adequar à nova realidade, que é marcada pela constante transformação, mais do que por qualquer outra característica. Empresas, industriais ou de serviços estão sendo submetidas a projetos de total reestruturação, para tentar se manter competitivas dentro desse novo cenário. Quem não perceber que as regras do jogo estão mudando corre os mesmos riscos de ser varrido do mercado que os enfrentados pela tradicional indústria suíça de relógios, há duas décadas, e por tantos outros setores e empresas, antes e depois disto, que não foram aqui mencionados.

0.2. Em busca do rumo certo

A tecnologia da informação, na visão de alguns a panacéia para todos os problemas das empresas, tem sido tratada com reserva e cepticismo por outros. Embora existam empresas que, realizando investimentos maciços em informática, desfrutem de liderança em suas áreas de atuação, também há empresas que, apesar dos elevados investimentos em TI, apresentam os piores resultados em seus setores. STRASSMANN (1997) observa que, na amostra de empresas por ele estudadas, não existe qualquer evidência de correlação entre a intensidade de gastos com computadores e o desempenho das empresas (ver o item 1.2). Para ele, **não são os computadores, mas a forma como a empresa os utiliza, que faz a diferença.**

Os elevadíssimos custos incorridos no desenvolvimento e adoção de novas tecnologias e a sua rápida obsolescência (decorrente da introdução de tecnologias ainda mais recentes) aumentam sobremaneira os riscos envolvidos.

O destino de uma organização pode ser afetado profundamente por suas decisões tecnológicas. A ousadia nestas horas pode levar a casos de sucesso de grande repercussão ou a estrondosos fracassos.

Em tempos de competição tão acirrada, as decisões precisam, ainda, ser tomadas com muita agilidade. Postergar decisões pode acarretar em custo muito elevado, em função da perda de oportunidade.

Dentro deste panorama, como assegurar-se de estar seguindo o rumo certo?

Esta é uma pergunta para a qual provavelmente ninguém tenha uma resposta conclusiva. Mas existem formas de se minimizar a chance de uma má decisão. O administrador deve dispor de um bom conhecimento dos fatores que estarão contribuindo para o sucesso ou o fracasso das suas ações e de ferramentas que lhe permitam avaliar, da forma mais completa possível, dentro do quadro de incertezas em que as decisões normalmente precisam ser tomadas, as diversas alternativas que se lhe apresentam.

A **Parte A** deste trabalho se propõe a discutir aspectos que devem ser considerados durante o processo de tomada de decisão sobre investimentos em TI⁴. À medida em que as tecnologias vão se tornando mais complexas, exigindo maior esforço das pessoas para a sua implantação e apresentando maior impacto na organização, torna-se imprescindível que a avaliação de investimentos em TI não se atenha apenas aos aspectos técnicos e financeiros, mas considere também as questões ligadas à organização e à sua capacidade de aceitar e suportar as mudanças organizacionais que acompanham ou precisam se fazer preceder ou suceder às mudanças tecnológicas.

Um primeiro passo para uma decisão acertada é ter consciência de que os benefícios advindos do investimento em TI não estão diretamente ligados ao investimento em si, mas ao uso que é feito dela⁵. **A tecnologia por si só não vale nada para o negócio. O que importa é como a informação gerada por ela é capaz de proporcionar melhor atendimento às necessidades dos seus clientes.** São os novos produtos e serviços, ou o valor agregado a eles e aos processos de negócios afetados pela TI, que garantem o retorno do investimento para a empresa. Mas como será visto mais adiante, esses benefícios podem ser bastante intangíveis e, portanto, de difícil mensuração e avaliação.

⁴ Esta discussão não pretende ser exaustiva. Existirão sempre aspectos específicos relacionados a cada organização, que precisarão ser levados em conta, e que só são do conhecimento daqueles que vivem o dia-a-dia da empresa. Outros aspectos, e também os tratados neste texto, ganharão ou perderão relevância rapidamente (afinal, os tempos são de mudanças radicais), o que desestimula o foco nos detalhes, que são efêmeros, e sugere a concentração da atenção no panorama geral, a partir do qual se pode avançar na direção dos detalhes no tratamento de cada caso específico.

⁵ STAGER (1994) acredita que a principal falha nos esforços para avaliar projetos envolvendo TI está no fato de que, em geral, as empresas avaliam a própria tecnologia e se as pessoas gostam dela e a utilizam. Um próximo passo, muito mais importante, é normalmente deixado de lado, que é descobrir se o projeto realmente faz diferença para a competitividade da empresa.

0.3. A necessidade da utilização de novas metodologias para a avaliação e justificativa dos investimentos em TI

Como já foi discutido, em períodos de grandes mudanças, muitas decisões continuam a ser tomadas com base em paradigmas superados. O impacto disto é particularmente importante no caso de decisões sobre tecnologia. A utilização de tecnologia está, normalmente, associada a vultosos investimentos. Dentre as opções disponíveis aparecem soluções tradicionais e soluções que envolvem conhecimentos muito recentes, ainda não sedimentados e sem padronização imposta pelo mercado ou por entidades normalizadoras.

Apostar nas soluções tradicionais pode amarrar a empresa aos conceitos que existiam por trás delas, criados para permitir a compreensão e a convivência com uma realidade momentânea, que não corresponde mais ao contexto de negócios em que a empresa está inserida.

Por outro lado, jogar todas as fichas em tecnologias que desbravam as fronteiras do conhecimento é uma atitude ousada, que não é "paralisante" como a opção conservadora, mas que desfruta de seus próprios riscos: como o mercado ainda não definiu muito bem o espaço que vai conceder à nova tecnologia, ela pode tanto se consagrar pelo diferencial competitivo obtido por seus usuários, como ser abandonada face a outros desenvolvimentos mais promissores, deixando os seus primeiros entusiastas "a ver navios".

Não existe uma recomendação definitiva, que possa satisfazer a todos, com relação ao grau de conservadorismo/ousadia a ser adotado nas decisões de investimento, quanto mais de investimento em TI. Isto depende da aversão ou susceptibilidade ao risco de cada tomador de decisão. Pode-se, no entanto, prever os impactos da decisão para a empresa, caso se configurem os cenários vislumbrados (otimista, realista e pessimista), orientando a decisão e evitando tanto o imobilismo, como a incorrência em um risco exagerado, que possam comprometer a saúde ou mesmo a sobrevivência da empresa.

Embora exista uma metodologia tradicional, envolvendo indicadores financeiros para a tomada de decisões de investimento, esta está por demais comprometida com paradigmas que já não estão totalmente afinados com a realidade dos investimentos em TI. Para isso contribuem diversos fatores: A sociedade exige, cada vez mais, que as empresas se preocupem com os interesses de um grupo de pessoas bastante mais abrangente, que inclui, além dos acionistas (*share holders*), os funcionários, clientes, fornecedores, parceiros e a própria sociedade, enfim, todos os que interagem com a empresa e sofrem as consequências

das suas ações (*stake holders*). Por mais que os financistas continuem a afirmar que, neste sentido, nada mudou e que qualquer iniciativa no sentido de melhorar o *good will* com relação à empresa tem como objetivo fundamental e definitivo melhorar os números dos demonstrativos financeiros em algum momento futuro, é inegável que a maioria dos objetivos intermediários, ligados à satisfação dos empregados, dos parceiros comerciais, dos clientes e da comunidade não são facilmente mensuráveis ou quantificáveis pelos métodos financeiros.

O mesmo acontece com muitos dos ganhos da introdução de novas tecnologias ou com os danos acarretados por uma má decisão ou postergação de investimento em tecnologia, os quais apresentam difícil expressão numérica.

Face ao exposto, torna-se importante que se estudem novos métodos para auxiliar as empresas na tomada de decisões adequadas para o novo ambiente de negócios, em que o aspecto financeiro continua a ser tão importante quanto no passado, mas no qual novos fatores, mais subjetivos e geralmente ligados à estratégia competitiva de longo prazo das empresas, passam a desfrutar de maior relevância.

A **Parte B** deste trabalho discute rapidamente alguns conceitos relacionados à Tomada de Decisões e parte para a solução de um problema de decisão de investimento em TI enfrentado por uma empresa, levando em consideração os fatores discutidos na Parte A. A metodologia de apoio à decisão utilizada é a SMARTS (*Single Measure Rating Technique by Swing*) e o software utilizado na sua implementação é o Hiview v1.5.

Parte A

Fatores a serem levados em consideração na avaliação de
investimentos estratégicos em TI

Vemos os computadores por toda a parte, exceto nas estatísticas de produtividade.
Robert Solow⁶ (apud ROTHCHILD, 1993)

1. QUESTÕES GERAIS ASSOCIADAS AO VALOR DADO À INFORMAÇÃO E À TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Os aspectos tratados neste capítulo servem de pano de fundo na caracterização do cenário em que as decisões sobre investimentos em TI são tomadas. Eles alertam contra idéias disseminadas pelo senso-comum⁷, mas que não parecem representar corretamente a realidade, além de contribuir para a reflexão dos tomadores de decisão à respeito de pontos importantes que, se passarem despercebidos, podem resultar em desastrosas conseqüências. O objetivo aqui não é estabelecer juízos. Apenas marcar com "bandeirinhas vermelhas" o "campo minado" que precisará ser trilhado. É importante que o decisor saiba em que terreno está pisando, para conseguir avaliar melhor os riscos envolvidos e a capacidade da organização em conviver com eles.

1.1. O paradoxo da produtividade

A maior parte das pesquisas realizadas até hoje sobre o valor de negócios se baseia em análises econômicas e econométricas. Este tipo de análise é útil para se investigar alguns dos impactos da TI sobre as organizações, mas concentra-se principalmente no aspecto **produtividade**. Como a produtividade é apenas um dos possíveis indicadores de sucesso do investimento em tecnologia, muitas das pesquisas sobre o valor da TI para as empresas baseadas em modelos puramente econômicos apresentaram resultados desfavoráveis e contraditórios. Alguns autores citados por TALLON (1997), ao tentarem correlacionar investimentos em TI e diversos indicadores de desempenho organizacional, chegaram a encontrar relações negativas, isto é, o investimento estaria sendo contraproducente. Este foi o caso de Berndt e Morisson, Weill e Loveman. Outros, como Cron e Sobol, Strassmann e

⁶ Prêmio Nobel de Economia, 1987.

⁷ GRAEML (1998b) chama a atenção para o fato de os tomadores de decisão utilizarem idéias mais internalizadas como base para outras idéias. Quando essas idéias "com as quais se pensa" foram construídas sobre paradigmas superados ou sobre pseudo-verdades disseminadas pelo senso-comum, o processo de decisão é afetado de forma profunda, porque tais idéias não são normalmente questionadas.

Weill chegaram a resultados neutros ou com impactos em ambas as direções. Por fim, os estudos mais recentes apontados por Tallon, realizados por Lichtenberg, Barua, Kriebel e Mukhopadhyay, Brynjolfsson e Hitt sugerem correlação positiva e bastante significativa entre investimentos e o retorno obtido em TI.

Devido às acentuadas curvas de aprendizado⁸ associadas ao uso de sistemas de informação, os investimentos em tecnologia podem levar anos para adicionar valor a uma empresa. Esta é uma possível causa, apontada por BAHARADWAJ (1997), para a dificuldade em se perceber os benefícios dos investimentos em TI. Segundo este autor, os efeitos só se refletem nos lucros futuros das empresas.

BRYNJOLFSSON (1993) salienta que uma das questões que mais intrigaram os economistas durante a década de 80 foi a queda de produtividade que começou no início dos anos 70. Mesmo após considerar fatores como a crise do petróleo, muitos pesquisadores encontraram uma queda residual inexplicada na produtividade, comparada com os anos 50 e 60. A queda mais abrupta na produtividade coincidiu aproximadamente com o período de rápido incremento no uso dos computadores. Brynjolfsson atribui a existência de tantos estudos tentando provar que a TI não contribui para a produtividade, ou mesmo que o investimento em TI é contraproducente, à correlação negativa entre a produtividade da economia como um todo, no período, e o advento dos computadores. Mas lembra que "a falta de evidência não é evidência da falta de contribuição positiva da TI para a produtividade".

Apesar das incertezas que envolveram a produtividade e a capacidade de retorno de investimentos em TI, as empresas continuam a investir pesado na área. De acordo com Kriebel (*apud* TALLON, 1997), os investimentos em TI correspondiam a 50% dos investimentos de capital das empresas, no final da década de 1980. Um outro estudo mais recente, citado por TALLON (1997) prevê que os investimentos das empresas em TI vão aumentar dos 2,5% da receita bruta (nível atual) para mais de 5% no ano 2010. BATTLES (1996) afirma que os gastos de capital com TI por funcionário de escritório triplicaram desde 1980.

⁸ Segundo BARBIERI (1990), curvas de aprendizado são modelos conceituais que relacionam o custo unitário de um produto com a experiência em produzi-lo, em termos de unidades de produção acumulada. O fato de a produtividade normalmente aumentar com o aprendizado se deve à melhor distribuição ou disposição das facilidades, familiaridade com os procedimentos, melhorias nas rotinas de trabalho etc.

Com investimentos desta magnitude, é indispensável que estudos sobre a avaliação do valor dos investimentos em TI sejam executados com vigor, para desenvolver metodologias capazes de capturar, de forma adequada, tanto os benefícios tangíveis da TI, quanto os de mais difícil mensuração, como a melhoria da qualidade do produto e dos serviços, o aumento da eficácia empresarial e a intensificação do relacionamento com os clientes e fornecedores, através da melhoria da cadeia de suprimento (*supply chain*). BHARADWAJ (1997) afirma existir cada vez mais evidência de que os investimentos em TI estejam criando um enorme valor intangível para as empresas.

Muitos executivos acreditam que todo o projeto de investimento em TI deva ser acompanhado de uma análise de custo/benefício ou, quando os benefícios forem menos tangíveis, de uma lista qualitativa dos benefícios estratégicos esperados que, em algum momento, se converterão ou auxiliarão na consecução dos objetivos da organização ou em resultados financeiros mensuráveis.

É difícil estimar qual o aumento de participação de mercado que novos investimentos em TI podem trazer para uma empresa. Ainda assim, é possível prever se um sistema vai melhorar a capacidade de a empresa perceber, de forma mais ágil, o que seus clientes querem, aumentar a confiabilidade dos seus produtos e reduzir os custos de suas atividades, por exemplo. Se isto estiver acontecendo, a empresa provavelmente desfrutará de melhoria da sua posição no mercado ou, pelo menos, estará neutralizando o avanço da concorrência, caso esta esteja seguindo os mesmos passos. Por isso, outros executivos acreditam que não se deve colocar um preço em investimentos estratégicos.

Segundo MEIRELLES (1994), o valor estratégico da informação é difícil de se medir *a priori*, mas fácil de ser justificado quando se avaliam os benefícios em potencial.

Enquanto a tecnologia da informação era simplesmente uma ferramenta utilizada para automatizar operações (tais como a folha de pagamentos ou a contabilidade), ela era facilmente compreendida. Mas agora que a tecnologia está definindo novos mercados, ela precisa ser entendida em um contexto mais amplo, como uma ferramenta de gestão estratégica que precisa ser corretamente utilizada (GILL, 1996). Os sistemas mais importantes passaram a ser os que suportam a estratégia da empresa, cujos objetivos podem ser bastante intangíveis, e portanto de difícil mensuração. CLEMONS (1990) afirma que as inovações mais estratégicas pretendem alterar tão radicalmente o ambiente em que a empresa opera atualmente que realizar estimativas sobre os benefícios futuros com um razoável grau de precisão é praticamente impossível.

Devido às dificuldades relacionadas à medição do valor da TI, a maioria dos executivos ainda toma decisões baseadas na própria intuição. Só após decidir eles utilizam a análise financeira para ter uma noção da relação custo/benefício. Mas o custo normalmente serve apenas como um balizador na definição da forma de financiamento do investimento e não é utilizado para justificá-lo.

Isto nos leva a ressaltar, mais uma vez, a necessidade de se desenvolver formas adequadas para se medir e avaliar os investimentos em tecnologia, que não se baseiem apenas no *feeling* dos tomadores de decisão, mas que também não fiquem restritas à avaliação convencional dos benefícios diretos.

1.2. Gastos com TI x desempenho econômico da empresa

STRASSMANN (1997) montou um gráfico de dispersão (Figura 1-1) com o lucro líquido em função dos gastos em TI por empregado realizados por 539 empresas dos Estados Unidos, Canadá e Europa em 1994, que foi um ano próspero para a economia mundial, o que afasta a possibilidade de fatores conjunturais desfavoráveis generalizados terem prejudicado os resultados da análise.

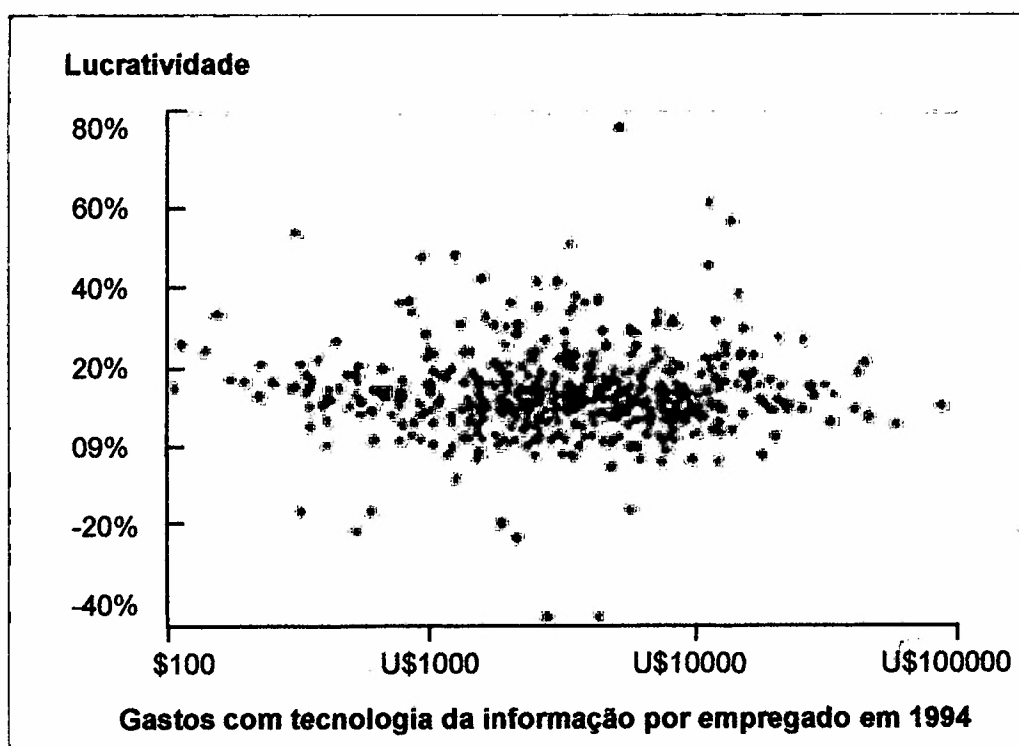


Figura 1-1: Gastos com TI x Retorno obtido

Apesar de o padrão aleatório de dispersão obtido no gráfico não contradizer o fato de os computadores poderem fornecer decisivas contribuições à eficiência, vantagem competitiva e criação de valor pelas empresas, ele derruba o mito de que quem gasta mais em TI obtém necessariamente melhor desempenho econômico.

Strassmann utilizou também outros medidores da lucratividade, como o retorno sobre o ativo, o retorno sobre o investimento líquido e o valor econômico agregado dividido pelo lucro líquido e também não foi verificada qualquer correlação entre a intensidade de investimentos em TI e o retorno obtido pela empresa. Isto o levou a concluir que **a competência gerencial continua a ser a chave para o sucesso dos investimentos em tecnologia da informação**. A tecnologia pode atuar apenas como catalisadora dos bons ou maus esforços de gestão. Segundo Strassmann, as melhores tecnologias de computação ainda acrescentam custos desnecessários a empresas mal administradas e, a não ser que venhamos a ter negócios completamente automatizados e gerenciados por robôs, a relação entre a informatização e a lucratividade continuará a apresentar-se como um gráfico de dispersão randômica em que as empresas que mais investem em tecnologia da informação podem aparecer em qualquer dos extremos do eixo que representa o retorno dos investimentos. Aquelas que conseguem transformar a tecnologia em diferencial competitivo sustentável, seguramente freqüentarão o lado das mais bem sucedidas, enquanto as que não tiverem o mesmo zelo ou competência na escolha dos investimentos mais adequados, alinhando-os às estratégias de negócios e compatibilizando-os com a cultura da empresa, continuarão no lado das fracassadas.

1.3. A percepção do custo da informação

DELONE (1993) salienta que muitas empresas tratam a informática como uma "mercadoria livre", sem custos discriminados e atribuíveis a centros de custos específicos, ou seja, os gastos e investimentos envolvendo tecnologia da informação são *overhead* para a corporação como um todo, mas não pesam no bolso dos setores ou departamentos da empresa individualmente. Sem um custo direto e quantificável para disciplinar as solicitações de serviços de informática, os usuários costumam demandar muito mais do que precisam.

Segundo DeLone, empresas que instituem esquemas de cobrança interna pelos serviços de informática acabam por ter usuários mais seletivos com relação às suas reais necessidades e, conseqüentemente, desfrutam de uma redução considerável do nível de serviços solicitados. O fato de departamentos e setores saberem exatamente quanto lhes custam os serviços de

informática, e pagar por eles, pode ser um importante fator para evitar a utilização indiscriminada de tecnologia, sem que esta esteja efetivamente agregando valor ao produto ou serviço que se está produzindo.

Por isso, existem empresas que responsabilizam suas unidades de negócio por cada centavo dos seus investimentos em TI. As UNs ficam tão comprometidas que devem justificar os benefícios prometidos pelo investimento em tecnologia através de redução de pessoal, melhoria da receita etc. de acordo com o que foi previsto na fase de planejamento e avaliação da implantação do sistema.

Muitos CIOs e diretorias de empresas, segundo STRASSMANN (1996), confundem a informação em si com a tecnologia da informação, que a proporciona ou viabiliza. Em consequência disto, seu esforço para aumentar a lucratividade da informação se concentra em cortar custos da tecnologia de informação. Seria muito mais eficaz focar-se em aumentar a produtividade do gerenciamento da informação. Para Strassmann, o gerenciamento da informação é algo bastante amplo, que envolve todas as atividades de alocação, simplificação ou redução de custos de processos de informação, ou atividades que aumentam a eficácia e qualidade, independentemente dos processos envolverem TI. Isto inclui a coordenação de fornecedores, funcionários e clientes em tarefas de gerenciamento, treinamento, aconselhamento, coordenação, registro e relatórios - tarefas essas que não estão diretamente relacionadas com a produção ou entrega de produtos ou serviços ao consumidor.⁹

A informação é um ativo e exige manutenção, assim como qualquer outro ativo de capital¹⁰. Os diversos departamentos funcionais de uma organização tendem a ver a informação como despesa, ou como um produto residual de aplicações individuais. Segundo WATTERSON (1997), para que as diversas gerências da companhia de seguros norte-americana USAA deixassem de pensar na informação apenas como uma despesa, foi necessário que elas recebessem um memorando da área de SI com a seguinte mensagem: "Nós dispomos da sua informação, mas você precisará pagar por ela".

⁹ Justamente por muitas destas atividades não estarem intrinsecamente ligadas ao produto ou serviço, normalmente o gerenciamento de informação é considerado como despesa e não como custo pelas empresas, o que torna sua justificativa muito mais difícil, por parecer, à primeira vista, um gasto improdutivo.

¹⁰ A informação difere do capital em si, no fato de que, quanto mais é utilizada, menor é o seu custo e maior a lucratividade por ela proporcionada (STRASSMANN, 1996).

1.3.1. Gastos com TI: despesa ou investimento?

Esta parece ser uma questão chave. A TI é vista pela empresa como despesa ou como investimento? A diferença é muito grande: despesas estão normalmente associadas a gastos recorrentes e os benefícios advindos são imediatos e de vida curta. Investimentos são gastos menos freqüentes, cujos benefícios estão usualmente associados à estratégia da empresa e não ocorrem tão rapidamente. A decisão de investimentos é normalmente mais complicada, não só pelas quantias envolvidas serem maiores, em geral, como pelo impacto que se pretende que tenham sobre o desempenho futuro da empresa. Más decisões relacionadas a despesas podem ser facilmente detectadas e o problema corrigido. Quando uma decisão errada é tomada com relação a investimentos, é possível que isto não seja detectado no curto prazo, e os danos provocados por maus investimentos, associados a estratégias capengas, podem ameaçar a saúde ou a própria existência da empresa, no longo prazo.

Uma empresa pode jamais ter certeza de que acertou em uma decisão estratégica mas, quando as coisas não saem como planejado, pode ser tarde demais para se descobrir que errou.

Empresas que tomam decisões envolvendo TI como se fossem despesas, tendem a se concentrar no custo e não nas necessidades e benefícios pretendidos. Sua miopia estratégica prioriza o curto prazo, desprezando projetos que não apresentem resultados mensuráveis e imediatos. Essas empresas não conseguem enxergar o potencial estratégico da utilização da TI e avaliam apenas os ganhos operacionais que a tecnologia é capaz de oferecer. Percebe-se que uma empresa trata os gastos em TI como despesa quando:

- ☐ o gerente de informática tem dificuldade de acesso aos homens de decisão na empresa;
- ☐ os projetos são sempre discutidos com base nos custos envolvidos e as decisões de financiamento se estendem por longo tempo;
- ☐ o orçamento de TI está sempre sujeito a cortes e paralisações;
- ☐ a TI é tratada como recurso operacional e não como ativo estratégico.

Empresas que tomam decisões envolvendo TI como se fossem investimentos, por sua vez, procuram utilizar a tecnologia para implementar processos que vinculem as atividades de TI aos objetivos do negócio e às metas estratégicas da empresa. A alta administração consegue comunicar a missão e a visão estratégica à empresa e, principalmente, à área de TI. Como o CIO é capaz de compreender claramente onde a empresa quer chegar, ele tem mais facilidade de escolher as ferramentas apropriadas. O acesso facilitado à diretoria é causa e efeito do melhor alinhamento da tecnologia com os negócios da empresa, nesses casos.

Não se pretende afirmar aqui que todos os gastos com TI devam ser tratados necessariamente como investimentos, porque obviamente isto não é verdade. Existem aqueles que claramente são gastos contínuos, de manutenção da infra-estrutura existente e reposição de itens de consumo. É claro que para estes gastos permanentes, não é necessário um rigor tão grande na tomada de decisão. Eles fazem parte do planejamento de curto prazo da empresa, porque estão relacionados com a situação da empresa no momento, com os produtos e serviços que ela disponibiliza hoje e com a percepção atual da empresa pelos clientes. Este trabalho está mais preocupado com os gastos estratégicos em TI, que vão impactar no futuro da organização, por acarretarem em mudanças nos processos, nos produtos, na estrutura da organização ou no seu próprio negócio. Devido ao seu caráter de transformação, esses gastos precisam ser muito melhor discutidos e avaliados. Eles estão relacionados, normalmente, a **decisões de gastos pontuais** de extrema importância para a organização que, depois de tomadas, podem acarretar em outras **decisões de gastos contínuos** do dia-a-dia, para a manutenção da nova situação alcançada. O que se gostaria de enfatizar é que essas decisões de gastos pontuais devem ser sempre analisadas com o rigor destinado à avaliação de investimentos (conforme descrito neste item). Já as decisões de gastos contínuos podem ou não receber um tratamento mais detalhado, dependendo da percepção da sua importância para a empresa.

1.4. O valor dos produtos e serviços

RAYPORT (1994) divide o valor de um produto ou serviço em três elementos: conteúdo, infra-estrutura e contexto. Conteúdo é a função básica desempenhada pelo produto ou serviço, infra-estrutura é o que é necessário para que ele chegue até o cliente e contexto é a forma como ele é recebido pelo cliente.

Na mesma linha, Porter (*apud* REIMANN, 1988) considera que os produtos possuem duas dimensões: uma física e uma de informação. Os produtos industriais tendem a ser mais físicos, enquanto os serviços são quase que só informação.

Muitas empresas estão descobrindo que podem utilizar a TI para diferenciar os seus produtos, aumentando a dimensão de informação neles contida e, desta forma, agregando valor para seus clientes. À medida em que isto ocorre, o poder parece escapar das mãos dos fornecedores de conteúdo, exclusivamente, e passar para aqueles que dominam infra-estrutura e contexto, os quais acabam obtendo a lealdade dos clientes.

1.5. A teoria de orçamento de capital tradicional e sua inadequação para ratificar investimentos em tecnologia

Durante os anos 60, com o desenvolvimento do modelo de formação de preços de ativos de capital (CAPM), da hipótese de mercados eficientes e da teoria moderna de carteiras, a teoria de orçamento de capital foi incorporada à idéia de "eficiência" da economia¹¹, de acordo com a qual os indivíduos economizam e investem conforme a sua preferência pelo consumo imediato ou futuro e realizam decisões de investimento que maximizem o retorno, conforme seus próprios critérios de aversão ao risco. Segundo esta linha de pensamento, as empresas produzem produtos e serviços ao menor custo possível, ao passo que procuram maximizar seus lucros (isto é, o retorno para os seus investidores) e aceitam realizar investimentos que possuam uma taxa de retorno esperado superior ao seu custo de capital (MOUCK, 1997).

Esta visão foi pouco criticada a princípio, em parte devido à cientificidade demonstrada por seus defensores e em parte por não encontrar dificuldades para explicar a realidade econômica da primeira metade do século XX, em que os investimentos eram baseados em recursos (como agricultura e mineração). Mas é uma visão deficiente do que ocorre nos setores mais modernos da economia, associados à produção de produtos e de serviços de alto valor, baseados em conhecimento, como computadores, produtos farmacêuticos, aviões, automóveis, software etc., segundo ARTHUR (*apud* MOUCK, 1997) e sua equipe de pesquisadores do *Santa Fe Institute*. Arthur indica que uma economia baseada em conhecimento produz resultados que são muito imprevisíveis para a aplicação das técnicas tradicionais de orçamento de capital. Para ele, as decisões de investimento de capital em tecnologias concorrentes são decisões do tipo estratégico, ou mesmo decisões do tipo de jogo. Isto vale tanto para empresas que desenvolvem novas tecnologias, quanto para as que procuram utilizá-las no intuito de alavancar seus negócios.

Arthur desenvolveu uma teoria de retornos crescentes¹², que contradiz a ênfase neoclássica de retornos decrescentes e da análise do mercado em equilíbrio. Os retornos crescentes não geram equilíbrio, mas sim instabilidade. Para Arthur, **se uma empresa ou tecnologia, dentre as muitas competindo no mercado, ganha espaço graças à utilização de estra-**

¹¹ MOUCK (1997) chama de "Panglossiana" a teoria de orçamento de capital, em alusão ao Dr. Pangloss, da novela *Cândido* de Voltaire, um personagem de otimismo incurável e enganador, para quem "tudo ocorre para o melhor, neste mundo que é o melhor dos mundos possíveis".

¹² Retornos crescentes são a tendência de aquele que está na frente se distanciar ainda mais dos demais (do tipo: "o ganhador leva tudo").

tégia bem sucedida, ou por mera sorte do acaso, os retornos crescentes amplificam essa vantagem e a empresa acaba conseguindo monopolizar o mercado.

Enquanto a teoria econômica convencional confia em mecanismos de realimentação negativa (retornos negativos) para gerar o equilíbrio, harmonia e estabilidade, que seus defensores associam às forças de livre mercado, Arthur (*apud* MOUCK, 1997) afirma que o aumento da atratividade de uma tecnologia, causado pela sua adoção cumulativa (realimentação positiva), pode culminar na prevalência desse competidor, mesmo que ele não seja necessariamente o melhor.

1.5.1. Retornos decorrentes da adoção cumulativa

Arthur (*apud* MOUCK, 1997) afirma que não há forma de se garantir que a tecnologia mais eficiente prevaleça, ao concorrer com outras. Os benefícios da adoção de uma das tecnologias concorrentes seriam função da própria sequência de adoções, devido aos seguintes aspectos:

- (a) quanto mais uma tecnologia é adotada, mais ela é utilizada, mais se aprende sobre ela e mais ela é desenvolvida e melhorada;
- (b) normalmente uma tecnologia oferece vantagens para os "que vão com os outros", através da formação de uma rede de usuários;
- (c) o custo do produto diminui à medida que aumenta o número de unidades vendidas (escala de produção);
- (d) uma tecnologia que é mais adotada é melhor conhecida e melhor compreendida;
- (e) à medida que uma tecnologia se torna mais adotada, diversas outras sub-tecnologias e produtos passam a apoiá-la (relação simbiótica)¹³.

1.5.2. O impacto da dinâmica da adoção cumulativa sobre tecnologias concorrentes

Supondo que uma empresa tenha inicialmente escolhido a tecnologia A como a mais adequada para a sua utilização, é muito provável que ela venha a reavaliar sua escolha se a tecnologia B passar a ser adotada por um número cada vez maior de usuários. Esta reavaliação decorre de a tecnologia B passar a oferecer retorno mais atrativo, em função da adoção cumulativa.

¹³ Fica difícil não pensar na Microsoft, como exemplo mais expressivo das vantagens competitivas que uma empresa ou tecnologia auferir a partir da sua adoção pelo mercado.

Segundo Arthur (*apud* MOUCK, 1997), não existe equilíbrio na competição entre tecnologias e a adoção pelo mercado apresenta alto grau de imprevisibilidade¹⁴.

1.6. A transformação do negócio

A adoção da TI implica na revisão dos processos, os quais frequentemente necessitam ser redesenhados, pois a criação de sistemas para executar processos ruins resulta, apenas, na produção de erros em maior velocidade. É o que se tem chamado da automatização do caos.

VENKATRAMAN (1994) salienta que não adianta a evolução de TI sem as mudanças organizacionais que ela estimula. **Os benefícios da implantação da TI são apenas marginais se a mesma for imposta sobre as condições organizacionais existentes, principalmente a estratégia, a cultura, os processos e a estrutura.** Para explicar isso, MORTON (1988) definiu o modelo de equilíbrio organizacional apresentado na Figura 1-2.

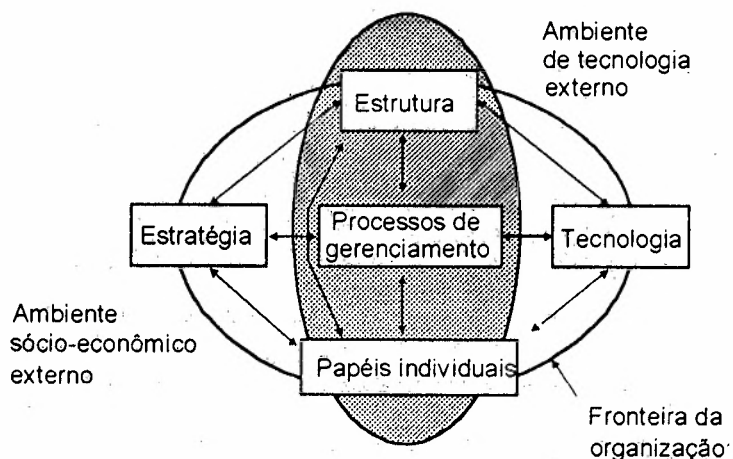


Figura 1-2: Um modelo para o equilíbrio organizacional

¹⁴ O autor cita a disputa entre as tecnologias de aparelhos de vídeo-cassete VHS e Beta, na qual a tecnologia Beta foi eliminada do mercado, apesar de tecnicamente superior, em decorrência da adoção cumulativa do VHS pelo mercado.

A exploração localizada de sistemas menores e a integração interna (como extensão lógica da exploração localizada) podem trazer benefícios à empresa, mas somente quando começa a ocorrer o redesenho dos processos, libertando-os de muitos dos conceitos administrativos herdados da Revolução Industrial e inadequados à sociedade pós-industrial¹⁵, aparecem os verdadeiros ganhos. VENKATRAMAN (1994) propõe o redesenho da rede de negócios, integrando fornecedores e clientes ao sistema de informação da empresa e buscando, desta forma, a maior agregação de valor possível ao produto final (ver o item 3.3.3). Segundo esse autor, o redesenho da rede de negócios pode levar, na sequência, à redefinição do próprio escopo de atuação da empresa.

1.7. Treinamento x educação

A introdução de novas tecnologias na empresa normalmente exige o retreinamento dos funcionários. No caso da TI o impacto na empresa é tão grande que é necessária a reeducação das pessoas. Isto ocorre porque existem paradigmas a serem superados, exigindo que as pessoas mudem inclusive sua forma de pensar a respeito do trabalho.

Como a implantação de SIs nas empresas provoca grandes mudanças organizacionais, o ideal é que ela seja feita aos poucos, o que facilita o gerenciamento da mudança. Um modelo que tem sido muito bem aceito é o do "descongelamento" da empresa, efetivação da mudança e "recongelamento" (modelo de Lewin-Schein, ver a Figura 1-3). Este modelo prevê o tempo necessário para a empresa absorver as novidades e se adequar a elas (assimilar as mudanças) antes de prosseguir. Quando todos os processos da empresa tiverem sido integrados, pode-se dar início à integração com os fornecedores e clientes, visando incluí-los na cadeia de valor da empresa (ver o item 3.3.3).

A ferramenta mais eficaz para "descongelar" a empresa, e prepará-la para mover-se para patamares mais altos é a educação. A educação voltada para a TI deve ser um processo bem mais amplo do que o simples treinamento em ferramentas de produtividade e técnicas de uso dos recursos da informática. Ela deve promover mudanças no comportamento das pessoas, provocando institucionalização e aculturação das mesmas.

¹⁵ Termo cunhado por Daniel Bell, um dos primeiros a observar a transição da era industrial para a era da informação (NAISBITT, 1983).



Figura 1-3: Modelo de Lewin-Schein (MEIRELLES, 1994)

A imagem clássica do trabalho no século XX está associada à transformação da natureza pelo músculo humano. A introdução do computador no ambiente de trabalho passa a permitir a manipulação eletrônica desse "músculo". A perda da experiência direta com a tarefa realizada torna mais difícil para as pessoas exercerem julgamento sobre ela. A imaginação se torna mais importante que o julgamento baseado na experiência, o que desafia os procedimentos antigos.

A interação social também é muito afetada. Quando os recursos são centrados nos SIs, o próprio computador pode tornar-se o foco de interação do indivíduo. As pessoas passam a ter menos razões para interagir com os colegas de trabalho, tornando a rede social local fragmentada. A tecnologia possibilita, por outro lado, o início do diálogo e formação de "panelinhas virtuais" com pessoas em outras partes da corporação e do mundo.

O computador elimina os benefícios e os problemas ligados ao relacionamento entre o supervisor e o trabalhador. O relacionamento interpessoal pode se tornar menos importante para a supervisão que o acesso à informação sobre a qualidade e quantidade do desempenho do empregado. O fato de as pessoas estarem conscientes da supervisão remota pode, contudo, se transformar em um agente inibidor da sua tomada de risco, ou seja, quanto maior o controle do sistema de informação, menos estímulo à iniciativa é fornecido ao trabalhador. Isto parece representar uma contradição cuja superação é um desafio para o futuro, uma vez que o que se espera das pessoas nessa nova "era" é, justamente, maior criatividade e independência na execução de suas tarefas. CARNOY (1995) sugere que os aumentos de produtividade devidos à educação são muito mais pronunciados quando os indivíduos submetidos à educação exercem atividades nas quais eles podem tomar decisões.

Enfim, o ambiente organizacional muda radicalmente, e as pessoas devem ser educadas para perceberem que o que a empresa passa a esperar delas é diferente daquilo que elas aprenderam anteriormente como sendo a conduta valorizada. Para que a empresa possa ser mais ágil e competitiva, é importante que as pessoas assumam novos papéis dentro dela. A TI vai eliminar muitos níveis hierárquicos dentro das empresas e permitir que as informações fluam mais rapidamente. As pessoas vão dispor de mais informações, mas vão ter que assumir maior responsabilidade. Jan Carlzon da SAS (*Scandinavian Airlines Systems*) disse uma

vez: Uma pessoa sem informação não pode assumir responsabilidade, com informação, não pode evitá-la" (NAISBITT, 1990). Os trabalhadores devem ser educados para tomar boas decisões e trabalhar com computadores, os executivos devem deixar de atuar no controle e passar a atuar no aconselhamento e os gerentes intermediários tendem a desaparecer do organograma das empresas, cujas pirâmides hierárquicas mudam radicalmente de formato (ver a Figura 1-4). LEVIN (1995) sugere que, a partir do momento em que se permite que as pessoas passem a participar mais das decisões, ocorre um salto de produtividade significativo em relação às formas mais convencionais de organização do trabalho.

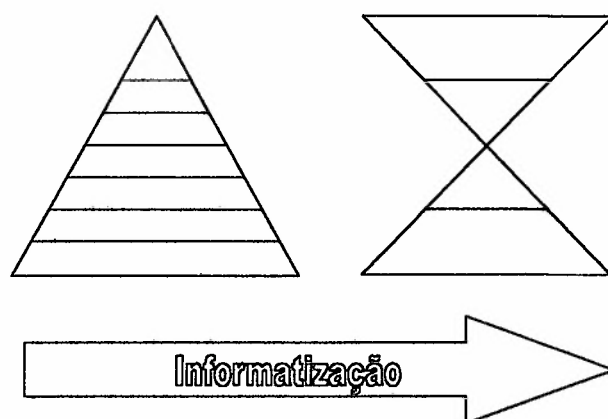


Figura 1-4: A estrutura hierárquica dentro das empresas (MEIRELLES, 1994)

Com o banimento definitivo do preceito Taylorista de que concepção e execução não podem ser desempenhados pela mesma pessoa dentro da empresa e com o estímulo para que todos participem da tomada de decisões (relacionadas com suas atividades), desenvolvem-se novos tipos de estrutura empresarial, como as estruturas matriciais e as adhocracias¹⁶, muito mais ágeis, graças à eficiência do fluxo de informações dentro da empresa.

Este novo tipo de estrutura, mais democrática e dignificante, por valorizar o cérebro e não os músculos dos trabalhadores, torna-se possível com a utilização da TI para automatizar processos de produção (libertação dos músculos) e manipular e gerenciar informações (apoio ao cérebro).

¹⁶ Termo cunhado por Warren Bennis (MORGAN, 1996) para caracterizar organizações que são por definição temporárias, altamente adequadas para o desempenho de atividades complexas e incertas em ambientes turbulentos (por exemplo, equipes de projeto que surgem para resolver um problema ou desempenhar qualquer outra tarefa e desaparecem após sua conclusão, com a realocação dos seus membros para a formação de outras equipes, com outros fins).

1.8. A resistência às mudanças

À medida que a informação substitui o capital como a real fonte de poder, a política de quem detém ou acessa a informação se torna extremamente relevante. Como a TI tende a democratizar o acesso à informação, é natural que existam pessoas que estejam perdendo poder dentro das organizações, a partir da introdução de sistemas de informação. Essas pessoas representam possíveis focos de resistência às mudanças. BENJAMIM (1992) apresenta os seguintes diagramas (Figura 1-5 e Figura 1-6) que mostram como ocorrem os fluxos de informação e de controle dentro de uma empresa tradicional e como a tecnologia da informação facilita esses fluxos, eliminando intermediações desnecessárias na obtenção dos produtos e serviços pretendidos:

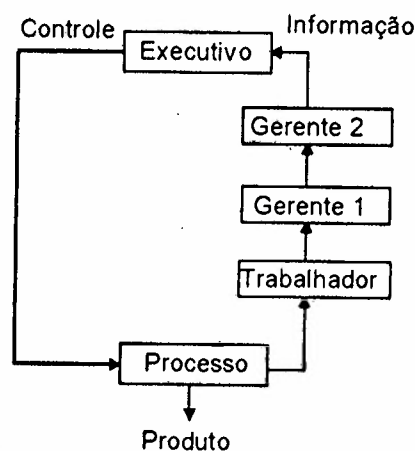


Figura 1-5: Fluxo de informações e de controle em empresa tradicional

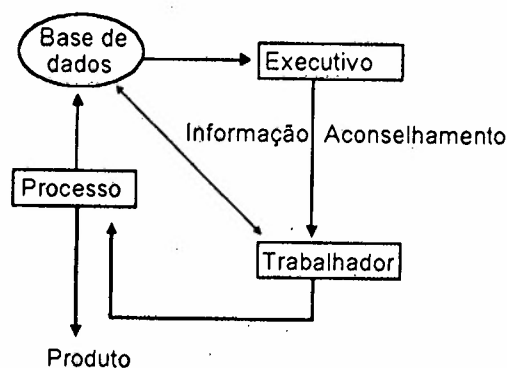


Figura 1-6: Fluxo de informações e de aconselhamento em empresa informatizada

A análise destes diagramas deixa claro que algumas funções simplesmente deixam de existir dentro da empresa. Não se pode esperar que aqueles que as executam se sintam motivados a colaborar com as mudanças que vão extingui-las.

ZUBOFF (1982) diz que novas formas de tecnologia inevitavelmente mudam o modo de as pessoas se mobilizarem para o trabalho assim como as habilidades e comportamentos importantes para a produtividade. Essas mudanças vêm acompanhadas de resistência se as pessoas sentirem que a nova tecnologia criará demandas conflitantes com as suas expectativas sobre o trabalho.

O conhecimento e as habilidades humanas estão sendo integrados em programas de computador, deixando de ser necessárias as pessoas que detêm tais habilidades. Para algumas tarefas a palavra "decisão" não implica mais em um ato de julgamento humano, mas em uma atividade de processamento de informação que ocorre de acordo com regras embutidas em um programa de computador. DURKIN (1994) relata, contudo, que especialistas fornecem informações imprecisas durante o desenvolvimento de sistemas especialistas, de modo a proteger seus empregos. Esta é uma clara evidência de resistência à mudança.

A implantação de sistemas de informação nas empresas transfere a informação dos gerentes e executivos para bancos de dados. O conhecimento passa dos especialistas para sistemas especialistas. Tanto informação quanto conhecimento representam fontes de poder. Quem os perde sente-se inseguro e ameaça o sucesso da implantação de TI.

STRASSMANN (1996) define "governância da informação" como a criação de estruturas que exercerão a autoridade necessária sobre as informações corporativas, reduzindo o conflito e obtendo consenso quanto à sua utilização. Se essas estruturas forem adotadas, o CIO passa a ter enorme poder dentro da empresa porque, da mesma forma que o CFO é responsável por gerenciar, preservar e garantir a integridade e segurança dos ativos de capital da empresa, o CIO deve responder pelos ativos de informação da organização. Mas até então, todos os que estiverem se sentindo ameaçados e inseguros, pela introdução de sistemas de informação nas empresas, precisam ser monitorados e suas eventuais ações no sentido de boicotar as mudanças devem ser neutralizadas, para que se possa obter sucesso a partir dos investimentos em TI de cunho mais estratégico.

A resistência é uma resposta legítima de um sistema que vê o custo da mudança como sendo maior que o seu benefício. Cabe ao implementador da mudança responder abertamente a essa expressão de resistência, buscando superá-la.

BECKHARD (*apud* BENJAMIN, 1993) descreve 3 condições que criam resistência à mudança:

- ☐ as pessoas se sentem confortáveis com o *status quo*;
- ☐ elas não entendem o motivo da mudança; ou
- ☐ têm dúvida sobre a capacidade de conseguir a mudança.

Com relação à primeira condição indicada por Beckhard para a criação de resistência à mudança, BENJAMIN (1993) propõem que se realize o desdobramento do nível de comprometimento necessário de cada um dos envolvidos no processo de mudanças, assim como sua capacidade, disponibilidade, benefício e resistência à mudança. **A identificação de todos os *stake holders* e o envolvimento de cada um deles com a mudança desejada representam uma questão crítica relacionada à aplicação eficaz de TI para a obtenção de benefícios para a organização.** A energia necessária para a mudança decorre dela satisfazer as necessidades da organização, por isso é importante que a mudança seja suportada por uma massa crítica de *stake holders*. Para auxiliar na tarefa de identificar todos os "atores", e o "papel" de cada um no processo de mudança que acompanha a TI, pode ser utilizada uma tabela como a apresentada a seguir (Tabela 1-1), proposta por BENJAMIN (1993):

stake holder	mudança necessária	benefício percebido	resistência percebida	comprometimento						ações recomendadas
				capacidade (baixa, média, alta)	disponibilidade (baixa, média, alta)	nível				
						nenhum	deixa acontecer	ajuda a acontecer	faz acontecer	

Tabela 1-1: Os "atores" envolvidos na mudança organizacional e seus "papéis"

Quando as pessoas têm dúvida sobre a capacidade de se conseguir a mudança, Beckhard (*apud* BENJAMIN, 1993) sugere que a visão de uma situação futura, interessante para a maioria dos *stake holders* seja utilizada como um ímã concentrador de energias para manter o comprometimento¹⁷. Enunciados de visão¹⁸ conseguem direcionar os esforços para a obtenção das metas pretendidas. O atingimento de estados intermediários considerados importantes deve ser enfatizado, para que todos os envolvidos percebam que estão se deslocando na direção certa e que o objetivo final é atingível (ver a Figura 1-7).

¹⁷ Um exemplo clássico de visão impulsionadora em direção ao futuro citado por esse autor é a frase do presidente Kennedy: "colocaremos um homem na Lua e o traremos de volta na década de 1970". Ao definir esta meta em 25 de maio de 1961, Kennedy demonstrou o comprometimento do governo americano com o programa espacial e energizou o país para o enfrentamento do novo desafio.

¹⁸ A visão é a descrição do que a diretoria pretende para a empresa no futuro, normalmente expressa em termos de uma série de objetivos de médio e longo prazo.

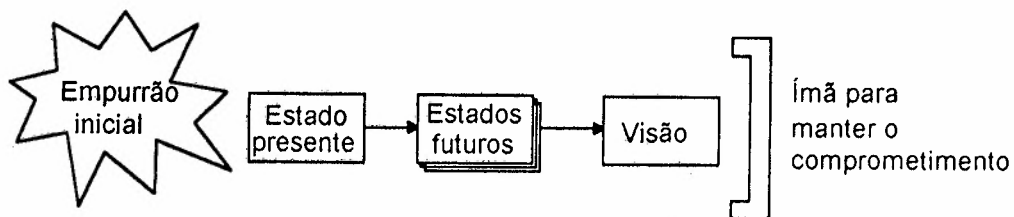


Figura 1-7: Modelo de processo de mudança proposto por Beckhard

Na verdade, só existe uma certeza sobre a resistência às mudanças: ela vai ocorrer, por todos os motivos que foram discutidos acima. Os seres humanos possuem uma tendência clara a exagerar as alegrias do passado, os dissabores do presente e os riscos do futuro, o que parece contribuir para a resistência à mudança. Os responsáveis pela implantação de projetos que mexem com a estrutura e com a cultura da organização devem estar bem preparados para isto. É importante saber detectar focos de resistência, mesmo que eles estejam bem camuflados. Poucas pessoas admitem abertamente sua discordância para com a mudança, mas alguns sinais que denunciam problemas estão contidos nas coisas que elas dizem. Tom Kasten, responsável pelo gerenciamento das mudanças realizadas na Levi's, cita algumas frases freqüentemente ouvidas pelos corredores das empresas, ou mesmo em reuniões que discutem a implantação de projetos de mudança, que prenunciam resistência (SHEFF, 1996): "Os clientes não pediram este nível de serviço", "Os clientes não querem o que eles dizem que querem", "Nossos concorrentes não estão fazendo o que eles dizem estar fazendo", "Isto faz sentido para a organização, mas não vai funcionar no nosso departamento", "Nosso desempenho é suficientemente bom, não precisamos virar o lugar de cabeça para baixo"...

A implementação de mudanças é um processo dinâmico e é necessário que os seus condutores se preocupem com a capacidade que as pessoas e a própria organização têm de avançar (até onde podem chegar e qual o ritmo do deslocamento nessa direção).

Kasten (*apud* SHEFF, 1996) recomenda que o gestor da mudança seja um catalisador, não um controlador. Que deixe as pessoas que vão realizar o trabalho preencher as lacunas entre os "grandes conceitos" e o que acontece no dia-a-dia. Tão logo quanto possível, a mudança deve ser colocada nas mãos das pessoas que vão ter que implementá-las. Esta é a forma de gerar comprometimento, e comprometimento é a chave para neutralizar a resistência.

1.9. O impacto sobre o nível de emprego / segurança dos funcionários

Um dos primeiros e mais temidos impactos da utilização da informática nas empresas é o da substituição da mão-de-obra, com vistas à redução de custos produtivos, principalmente nas empresas industriais, através da automação de linhas de produção. Esta leva à demissão em massa de mão-de-obra pouco qualificada que, tristemente, terá enorme dificuldade de reinserção no mercado de trabalho. Acontece com a indústria algo semelhante ao que aconteceu anteriormente na mecanização da agricultura¹⁹: enormes contingentes de trabalhadores deixam de ser necessários ao processo produtivo. A diferença é que as ordas de desempregados da lavoura conseguiram colocação na indústria, enquanto os demitidos da indústria não vão encontrar facilmente outro setor produtivo disposto a acolhê-los²⁰.

Antes da globalização da economia e do extraordinário aumento do nível de concorrência decorrente dela, os sindicatos de trabalhadores ainda conseguiam exercer algum tipo de pressão sobre as empresas, no sentido de evitar a extinção de muitos postos de trabalho. Mas, para se manter competitivas e sobreviver no mercado globalizado, as empresas têm sido obrigadas a rever seus processos, enxugando-os ao máximo. Ai, não sobra muito espaço para preocupações sociais mais abrangentes.

A automação industrial, com a substituição dos "robôs humanos" por máquinas, representa, por um lado, o resgate proporcionado pelo capitalismo da condição do ser humano pensante. O diferencial competitivo das empresas deixa de se concentrar nos ganhos de custo permitidos pela exploração da mão-de-obra barata e se desloca justamente para a mais humana das capacidades: o pensar.

¹⁹ Nos Estados Unidos, 48% da força de trabalho se concentrava na agricultura, em 1865. Em 1945, este percentual havia caído para 4%, enquanto a produção aumentou. A operação completamente automatizada, tanto nas fábricas quanto em escritórios, está provocando um fenômeno semelhante, em que cada vez se precisa de menos gente para se produzir mais (NOLAN, 1991).

²⁰ Muitas das vagas que estão deixando de existir nas empresas industriais, em decorrência da automação, jamais teriam sido ofertadas se, ao tempo da revolução industrial, os robôs já estivessem disponíveis. Frederick Taylor precisou "robotizar" uma parcela considerável dos trabalhadores, transformando-os em acessórios das máquinas, completamente controlados pela organização e pelo ritmo de trabalho, para proporcionar à indústria os recursos de que ela precisava para produzir em escala. A idéia de que "quem pensa não executa, e quem executa não pensa" foi fundamental para encher as fábricas de gente proibida de pensar, mas capaz de executar tarefas repetitivas essenciais aos processos produtivos, enquanto a tecnologia não era capaz de criar máquinas que as executassem. Essa robotização do ser humano, apesar de muito combatida por Marx, Max Weber e outros, impulsionou o capitalismo industrial e ocorreu em tempo de acolher as ordas de trabalhadores dispensados do trabalho no campo pela mecanização da lavoura. Eram trabalhadores pouco qualificados sendo atraídos por uma nova atividade econômica para a qual o nível de qualificação era irrelevante (o que se buscava eram seus músculos e não o seu cérebro).

Vão se destacar, a partir de agora, as empresas que conseguirem estimular nos seus quadros a capacidade criativa, tão tolhida durante a maior parte do século XX industrial. Isto é tão importante para a humanidade e para a economia mundial que a Revolução Industrial começa a ser superada pela Revolução da Informação. Marx estaria, provavelmente, tão orgulhoso disso que não teria motivos para se rebelar contra a economia de mercado se, por outro lado, a eliminação destes postos de trabalho desumanizantes não representasse um enorme problema social a ser equacionado²¹: vão sobrar vagas nas empresas para seres humanos plenos (pensantes) e faltar alternativas para aqueles que foram treinados e obrigados a apertar parafusos durante todas as suas vidas. Tudo o que se exigiu das pessoas, ao longo de gerações de trabalhadores industriais, foram os músculos do primata, raramente o cérebro do *homo sapiens*. Agora, poucos estão devidamente preparados para usá-lo.

As empresas vão ter que mudar, e muito, sua estrutura e cultura organizacionais para se adaptar à nova realidade. A hierarquia quase militar, inspirada nos exércitos de Frederico, o Grande, da Prússia, vai ter que ceder lugar a estruturas mais flexíveis e achatadas (ver a Figura 1-4). As pessoas não serão mais valorizadas pelo cargo que ocupam, mas pelas suas habilidades e competências individuais e de trabalho em equipe.

1.10. A intimidade virtual com os clientes

A TI, que foi uma das responsáveis pela complexidade do mercado atual, pode se transformar em uma importante ferramenta para a atração e encantamento dos clientes pelas empresas. A tecnologia permite que as empresas estabeleçam um diálogo em tempo real com os consumidores dos seus produtos e serviços, fortalecendo o relacionamento entre as partes e a lealdade dos clientes para com a empresa. Essa interação com os clientes pode permitir que a empresa obtenha informações importantes para tornar os seus produtos mais aceitáveis pelo mercado. Quando os clientes são chamados a opinar, eles normalmente o fazem de bom grado. E quando eles percebem que a empresa está realmente preocupada com o que têm a dizer e utiliza essas informações para melhorar seus produtos, eles se tornam clientes mais fiéis, podendo inclusive

²¹ GRAEML (1996) sugere que o empresário tem como objetivo desenvolver o seu negócio, pagando salários (se necessário) e obtendo seu lucro. A sua visão pode ser puramente econômica, porque o sistema capitalista não exige dele preocupação social. A sociedade precisa encontrar formas de avaliar o custo social do impacto da introdução de tecnologias modernas no nível de emprego e no bem estar da sociedade, buscando meios de evitar que a análise microeconômica do empresário seja o único parâmetro na tomada de decisões que afetam toda a população.

desenvolver um sentimento de identificação e comprometimento típico de quem "toma parte" no desenvolvimento de um produto ou serviço.

A TI colabora para que o produto seja aquilo que o cliente quer comprar pelo menos através de duas formas importantes:

- ☐ na automação flexível da linha de produção, que pode receber informações a partir de bancos de dados ou em tempo real sobre os produtos a serem produzidos, alterando a configuração do produto e adequando-o às necessidades do cliente (item 1.10.1);
- ☐ na redução do tempo até a aceitação pelo mercado, através da integração do *marketing* com o desenvolvimento de produtos, com a fábrica e com os próprios clientes (item 1.10.2).

1.10.1. Escopo em substituição à escala

O tipo de realimentação possibilitado pela "intimidade virtual" com o cliente era algo comum no tempo dos artesãos, que trabalhavam normalmente por encomenda e tinham uma interação muito grande com o cliente.

A revolução industrial e o conceito de produção em escala fez com que as empresas praticamente esquecessem que os clientes tinham necessidades e desejos distintos uns dos outros. As empresas passaram a produzir os seus produtos de acordo com a sua própria idéia de valor. Os clientes que se identificassem com ela adquiriam os seus produtos. Os demais, é provável que também tivessem que comprá-los, por falta de opções.

À medida que o mercado foi se desenvolvendo, contudo, e as opções começaram a aparecer, os clientes puderam começar a escolher. Ainda assim, as empresas continuaram a produzir em série, para os clientes que se enquadrassem ao perfil dos seus produtos. A produção em massa, apesar de não levar em conta os anseios individuais dos clientes, sempre apresentou um grande atrativo: os grandes volumes proporcionavam custos muito mais baixos. Em decorrência disto, a produção em série e em escala se transformou em um dos grandes paradigmas da era industrial.

Isto não impede que os clientes continuem a desejar atendimento personalizado e produtos exclusivos, principalmente em um mercado cada vez mais competitivo, o que coloca as empresas em uma situação muito difícil: sem a escala da produção em massa, os custos se tornam proibitivos e sem o atendimento dos anseios dos clientes, as empresas não conseguem que estes valorizem seus produtos. Por isso, o desafio que se coloca para a engenharia é desenvolver produtos mais modulares e flexibilizar as linhas de produção de modo que elas sejam capazes de processar itens mais variados. Uma das formas de se conseguir isto é através de produtos que

tenham um núcleo básico homogêneo, mas cujos acessórios diferenciados permitam atender os clientes da forma mais individualizada possível.

A tecnologia da informação permite uma revisão do paradigma da produção inflexível em escala²². O que se busca é uma situação que representa o melhor dos dois mundos: os baixos preços dos artigos produzidos em escala associados à personalização, antes só viável através de processos artesanais. Surge a economia de escopo, em que itens são produzidos em série, como na produção em escala, mas diferenciados uns dos outros, com base em informações sobre as necessidades de grupos de clientes ou, no limite, de clientes individuais. Este tipo de diferenciação entre os produtos produzidos em uma mesma linha, possibilitado pela TI, é chamado de **customização**.

Um grande desafio para as empresas passa a ser conseguir customização, para garantir que o cliente tenha acesso a produtos que ele valorize, e escala, para garantir o baixo custo. Isto garante, em um primeiro estágio, o interesse do cliente pelos produtos e, em um segundo estágio, a possibilidade de prática de um melhor preço (do ponto de vista da empresa), graças à maior agregação de valor.

1.10.2. O tempo de aceitação pelo mercado

MCKENNA (1995) observa que, tradicionalmente, o *marketing* se encontra na extremidade da cadeia de produção. As empresas lutam por reduzir o tempo até o mercado (*time to market*), que é o tempo que demora desde o início do desenvolvimento de um produto até o momento em que ele é colocado para fora da fábrica. A partir desse momento, cabe ao pessoal de *marketing* convencer o mercado a consumir o produto. Existe um novo lapso de tempo até que o produto seja aceito pelo mercado. Assim, pode-se falar em um tempo até a aceitação, que tradicionalmente incluiria o tempo de desenvolvimento do produto, mais o tempo de produção e mais o tempo de aceitação pelo mercado. Se, de alguma forma (e a TI pode contribuir em muito para isso), os clientes em potencial forem envolvidos pelo esforço de *marketing* desde a concepção do produto, o tempo de aceitação passa a correr em paralelo ao tempo de desenvolvimento e produção, de modo que se chega a um tempo até a aceitação menor.

²² A produção em grandes volumes, mas de forma mais flexível, tanto em termos do produto obtido ao fim da linha de produção, quanto do tamanho dos lotes mínimos economicamente viáveis, pode ser obtida através da implementação de sistemas de manufatura flexível (FMS) e manufatura integrada por computador (CIM), que permitem o atendimento de um mercado cada vez mais exigente e interessado em comprar produtos exclusivos, ou customizados, para suprir suas necessidades ou desejos.

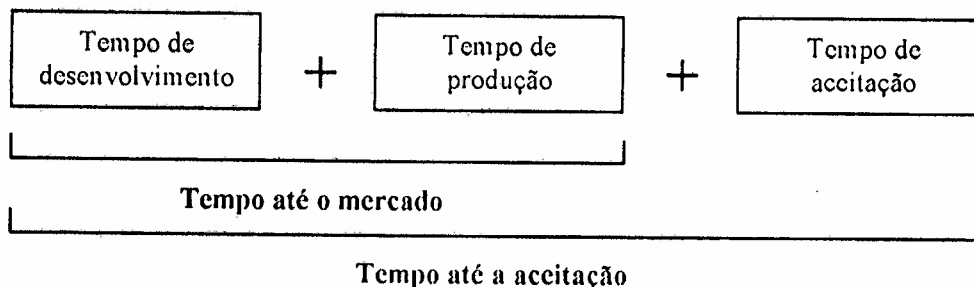


Figura 1-8: Tempo até a aceitação, tradicional

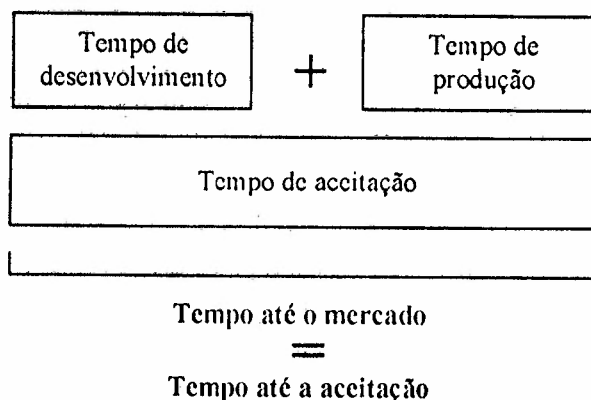


Figura 1-9: Tempo até a aceitação, com envolvimento precoce dos clientes

O diálogo entre a empresa e os clientes, tanto ao longo do desenvolvimento do produto quanto durante seu ciclo de vida, permitindo uma constante avaliação do produto e sua aceitação, será a forma como as empresas conseguirão fortalecer suas marcas no futuro, obtendo a lealdade dos clientes. Estabelecer e manter abertos os canais de comunicação entre a empresa e seus clientes é uma estratégia competitiva importante que precisa ser adotada pelas empresas e a TI tem papel fundamental como ferramenta de viabilização dessa estratégia.

MCKENNA (1995) sugere que as empresas:

- ☐ abandonem a mentalidade de "*broadcast*" (tendo a massa como alvo) que dominou as ações de *marketing* por tanto tempo e passem a facilitar o acesso dos clientes à empresa, estimulando o diálogo e utilizando a realimentação proporcionada por eles no desenvolvimento e melhoria dos seus produtos;
- ☐ concentrem-se na satisfação do cliente, deixando de tratá-lo como um alvo para suas campanhas de *marketing* e passando a tratá-lo como um parceiro, com necessidades e opiniões próprias, e realizando todo o possível para conquistar sua lealdade;
- ☐ procurem compreender como a TI está mudando tanto o comportamento dos clientes quanto o mercado, procurando utilizá-la para melhorar o desempenho do *marketing*.

Normalmente, as empresas têm utilizado os recursos da TI unidirecionalmente, em sua tentativa de comunicação com os clientes, para transmitir suas mensagens, distribuir produtos e processar transações. O canal de retorno proporcionado pela tecnologia tem sido desprezado e com ele a possibilidade de a empresa cativar seus clientes, escutando o que eles têm a dizer sobre seus produtos. Mesmo este contato unidirecional, no sentido empresa-clientes é sub-utilizado quando a empresa trata todos os seus clientes como se fossem um só. A tecnologia encontra sua melhor utilização e agrega maior valor quando os clientes passam a ser tratados individualmente, deixando de fazer parte da "massa" e adquirindo "intimidade virtual" com a empresa. Algumas empresas têm percebido isso e recriado, eletronicamente e em tempo real, o diálogo que fazia parte das transações comerciais no passado, conseguindo fidelizar os clientes e criar vantagens competitivas em mercados em que, tradicionalmente, os clientes são pouco fiéis.

1.11. O gerenciamento do conhecimento organizacional

STRASSMANN (1996) afirma que a riqueza de uma organização se baseia na acumulação de conhecimento útil. O valor agregado a uma organização pela informação pode ser considerado como o retorno anual proporcionado pelo capital de conhecimento acumulado.

Na visão deste autor, o capital de conhecimento está, claramente, contido na cabeça dos funcionários, não apenas em termos das habilidades que eles possuem mas também nos relacionamentos que desenvolveram e na sua cultura e história compartilhadas.

Um baixo *turn over* provoca dois efeitos benéficos:

- ☐ aumenta o capital de conhecimento (desde que os funcionários estejam criando valor a partir da informação que possuem) e
- ☐ reduz os custos de manutenção, especialmente os de seleção e treinamento.

Mas o capital de conhecimento se encontra também nas mentes de fornecedores, distribuidores e clientes, segundo Strassmann, na forma do reconhecimento e confiança na marca da empresa, custos reduzidos para os clientes utilizarem os produtos e serviços da empresa, custos reduzidos para o fornecedor (através do desenvolvimento de um relacionamento especial com a empresa), características incorporadas aos produtos ou serviços para facilitar o processo de decisão de compra etc.

Por tudo isso, as empresas devem planejar e executar ações que fomentem o acúmulo de capital de conhecimento, para melhorar a sua vantagem competitiva.

Como o conhecimento é algo muito genérico e abrangente, ações para permitir a sua apropriação e retenção pelas empresas vão desde o estabelecimento de políticas de recursos humanos que desestimulem o *turn over*, até investimentos na melhoria da interação e colaboração entre os próprios funcionários e entre estes e os clientes e fornecedores da empresa, buscando o *empowerment* das suas atividades. Outra ação importante é criar formas eficientes de armazenar e acessar as informações e o conhecimento da empresa.

TRUSSLER (1998) sugere que o sucesso no gerenciamento do conhecimento na empresa depende dos seguintes fatores:

- ☐ uma estratégia clara de compartilhamento do conhecimento;
- ☐ escolha da infra-estrutura adequada (técnica e não-técnica);
- ☐ abordagem de implementação que se preocupe com as barreiras típicas: motivação para compartilhar o conhecimento²³, recursos para capturar e sintetizar o aprendizado organizacional e a habilidade de navegar pela rede de conhecimento para encontrar as pessoas e as informações desejadas.

Após enorme investimento em computadores pessoais e ferramentas-de-~~software~~ desenvolvidas para maximizar a produtividade individual, a prioridade está se concentrando agora em ferramentas e processos de trabalho que maximizem a produtividade de grupos e da empresa como um todo.

A tecnologia da informação exerce papel fundamental na construção e manutenção do capital de conhecimento nas empresas por oferecer ferramentas que permitem o armazenamento e reutilização do conhecimento coletivo da corporação, além de facilitar a tomada de decisões mais rápidas e de melhor qualidade e contribuir para a redução do acúmulo e distribuição de papel. As ferramentas fornecidas pela TI ajudam a melhorar relacionamentos, interna e externamente à empresa, e a fortalecer e ampliar a cadeia de valor, estendendo-a a clientes e fornecedores, como será visto no item 3.3.3.

²³ As recompensas estão ligadas ao controle proprietário do conhecimento (antigo) ou à capacidade e disposição de treinar os colegas e disseminar a experiência (novo)? Sem um claro comprometimento da alta administração com o compartilhamento do conhecimento, para mudar aspectos culturais da empresa, não há possibilidade de sucesso no gerenciamento do conhecimento organizacional.

Trussler (1998) destaca o papel da tecnologia como ferramenta para dar suporte e tornar possível o gerenciamento do conhecimento nas empresas, através do esquema apresentado na Figura 1-10.

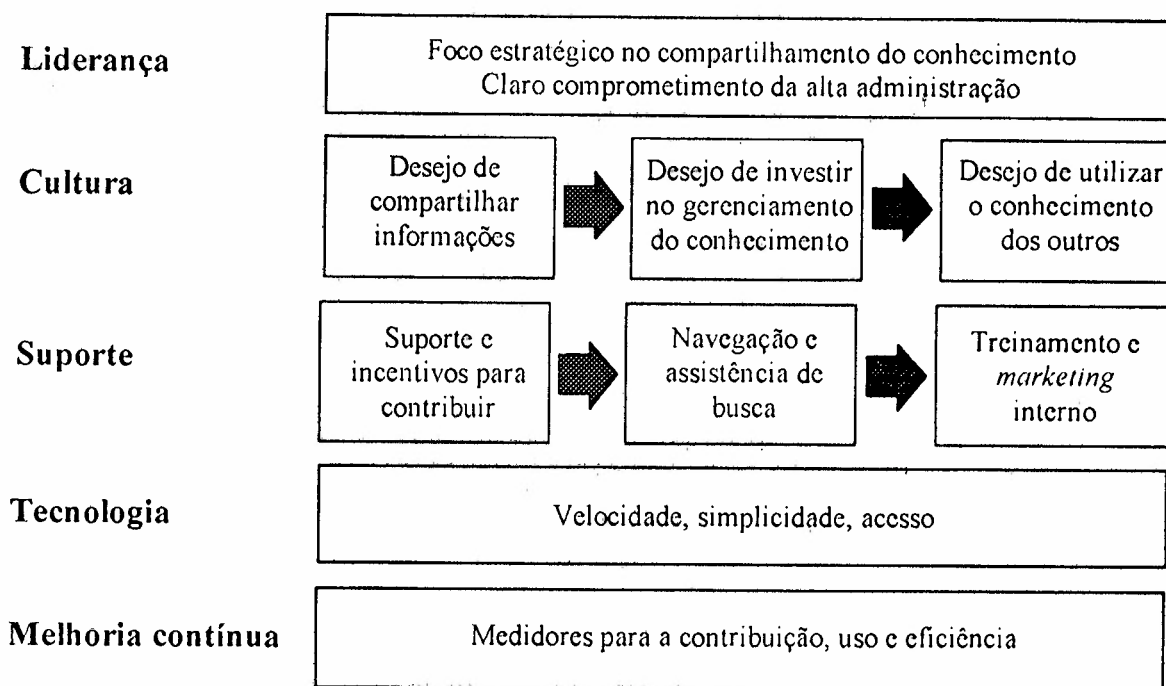


Figura 1-10: Gerenciamento do conhecimento organizacional

Assim como o trabalho humano foi maximizado pela utilização de máquinas, na economia industrial, agora as máquinas passam a ter seu potencial maximizado pela integração de fontes de informação e conhecimento (NOLAN, 1991).

1.12. O perfil estratégico das empresas e sua postura com relação aos investimentos em tecnologia

Por motivos estratégicos ou simples acomodação ao ambiente de negócios, as empresas podem assumir diversos posicionamentos no mercado, que afetam a forma como elas planejam e investem em tecnologia.

BARBIERI (1990) diferencia seis categorias principais de estratégias empresariais:

Ofensiva (líder)	Visa obter liderança tecnológica e de mercado, desenvolvendo pesquisa básica própria ou mantendo bons canais de comunicação com quem a desenvolve. As empresas ofensivas investem em desenvolvimento experimental para possuir grande capacidade de resolver problemas de projeto, construção e teste de protótipos e plantas-piloto.
Defensiva (seguidor do líder)	Visa aproveitar-se dos erros e acertos do primeiro inovador sem incorrer nos riscos e investimentos por ele realizados. Este tipo de empresa enfatiza o desenvolvimento experimental e o projeto, para introduzir melhorias no produto ou processo.
Imitativa	Segue o inovador com algum atraso, principalmente em regiões que permitem desfrutar de vantagens tarifárias ou de outra ordem. Seu esforço tecnológico se concentra nas áreas de engenharia e informações. ²⁴ Em outros casos, utiliza-se de uma abordagem oportunista/imitativa do "eu também faço isso", copiando abertamente os produtos e serviços de outras empresas.
Dependente	Só realiza alterações ou inovações por determinação da empresa a que se subordina. É o caso de filiais de multinacionais, indústria de autopeças etc.
Tradicional	Atua em setores em que os produtos mudam muito pouco. A tecnologia utilizada se baseia em conhecimentos artesanais.
Oportunista	Se aproveita de oportunidades de mercado em rápida transformação, lançando produtos até então não imaginados.

Tabela 1-2: Estratégias empresariais

TREACY (*apud* TORRES, 1994) considera que as empresas podem buscar a liderança em seus ramos de atividade desenvolvendo liderança em produtos, excelência operacional ou intimidade com o cliente.

A **liderança em produto** é a busca obstinada por produtos e serviços que sempre "desbravem fronteiras" e explorem características antes inimaginadas.

A **excelência operacional** consiste em fornecer produtos ou serviços confiáveis a preços competitivos e entregues para o cliente com a menor dificuldade ou inconveniência.

A **intimidade com o cliente** é obtida segmentando-se mercados e desenvolvendo-se produtos ou serviços customizados que se ajustem perfeitamente às necessidades de cada grupo.

²⁴ Antes da globalização, muitas empresas adotavam este tipo de postura porque ela era conveniente em mercados cativos internos aos seus países. Hoje, essas empresas precisam reavaliar seu posicionamento estratégico para garantir sua sobrevivência no mercado. Muitos empresários têm optado por vender o seu negócio para uma empresa global, mais ágil e preparada para suportar os novos níveis de concorrência.

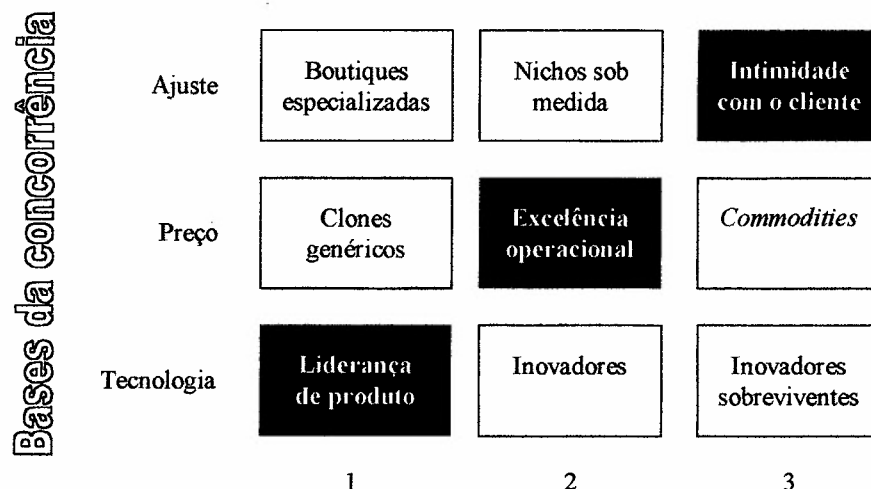


Figura 1-11: Estratégias empresariais para a liderança (TREACY, *apud* TORRES, 1994)

O quanto uma empresa deve investir em TI depende, claramente, da sua estratégia, do mercado (ou nicho) em que ela atua, dos competidores, da turbulência do ambiente, do seu perfil tecnológico, do nível de diferenciação pretendido e do grau de integração vertical da empresa. Por isso, não se deve esperar que duas empresas distintas invistam, ou decidam sobre TI, de forma idêntica.

1.13. Os "atores" organizacionais e seus "papéis" com relação à TI

Por muito tempo a TI foi tratada como "caixa preta" por todos na organização, exceto aqueles diretamente ligados à área de informática. Os demais executivos e a própria diretoria não sabiam o que se passava no departamento de informática e não tinham muito interesse em descobrir. Mas a TI vem exigindo que recursos cada vez mais vultosos sejam despendidos, ao passo que acena com promessas de benefícios crescentes exponencialmente, principalmente no que tange à alavancagem dos objetivos estratégicos da organização. Por isso, é importante que as outras áreas da empresa passem a participar e a discutir os projetos de TI, contribuindo para que ela se transforme, efetivamente, em um fator de vantagem competitiva para a empresa. Embora exista muita divergência sobre se é melhor o negócio ditar a tecnologia a ser utilizada ou a capacidade tecnológica determinar o negócio, a TI não pode auxiliar na estratégia da empresa se os gerentes de linha e os gerentes de tecnologia não trabalharem em conjunto e de forma efetiva. Para que isto ocorra, é necessário que a diretoria entenda e acredite na tecnologia, que o gerente de

informática entenda o negócio da empresa e que exista uma estrutura que formalize a sincronização da tecnologia com o negócio. Essa estrutura pode ser, por exemplo, um comitê inter-departamental para assuntos de informática, formado por gerentes das diversas áreas e, naturalmente, da área de informática.

A substituição dos *mainframes* pelos sistemas distribuídos causou o deslocamento do poder de compra da área de informática para as diversas unidades de negócio²⁵, principalmente no que tange à aquisição de microcomputadores e aplicativos para microinformática. Estes não são, porém, os gastos com infra-estrutura e projetos mais complexos, que afetam a organização como um todo e a sua capacidade de competir no mercado, e dos quais a alta administração e os gerentes de linha precisam começar a participar. Os gastos dispersos com microinformática passaram a representar apenas mais um complicador para os já sobrecarregados e problemáticos departamentos de informática. Ficou praticamente impossível para o pessoal de informática dar manutenção e prestar assistência a tamanha variedade de sistemas e equipamentos e essas tarefas deixaram de ser responsabilidade específica de alguém dentro das empresas, passando a ser executadas, na maioria dos casos, de forma empírica pelos próprios usuários, que acabam gastando muito do seu tempo configurando ou tentando consertar seus próprios computadores, em prejuízo de suas atividades fim.

Os "papéis" dos diversos "atores" organizacionais na gestão e decisão de investimentos envolvendo tecnologia da informação precisam ser reavaliados. Deve ficar bem claro para todos na empresa quais os projetos envolvendo TI que precisam ser executados de forma centralizada, sob a coordenação do departamento de informática ou da própria diretoria, e quais podem ser decididos e realizados localmente.

1.13.1. O CEO e a TI na empresa

BATTLES (1996) observa que as organizações bem sucedidas com relação à TI normalmente tratam a área de informática como qualquer outra dentro da empresa. Assim, embora a alta administração não precise conhecer profundamente os detalhes técnicos envolvidos nas atividades da informática, é necessário que ela desenvolva mecanismos para conseguir controlar e avaliar o que está acontecendo, e para conseguir perceber se os investimentos

²⁵ De acordo com o Gartner Group (HAAPANIEMI, 1996), de 60 a 70% dos gastos com TI são agora realizados fora do departamento de informática.

em TI estão agregando valor à empresa. Isto deve ocorrer da mesma maneira como a alta administração é capaz de avaliar o desenvolvimento de um novo produto, sem possuir necessariamente profundo conhecimento de *marketing*, ou de avaliar o serviço para os clientes ou as operações fabris, apesar de não ser especialista nessas atividades.

O CEO é a pessoa que deve ser capaz de integrar estrategicamente todas as partes do "quebra-cabeças" organizacional, da fábrica, ao *marketing*, à informática²⁶. Por isso, ele não pode se omitir de compreender e direcionar os esforços de TI para que eles contribuam para o atingimento dos objetivos da empresa.

BATTLES (1996) recomenda que o CEO considere a área de TI, conceitualmente, como um sistema de negócios tradicional, com quatro funções similares às existentes na organização como um todo: estratégia e planejamento, desenvolvimento de aplicações, operações, e suporte ao usuário.

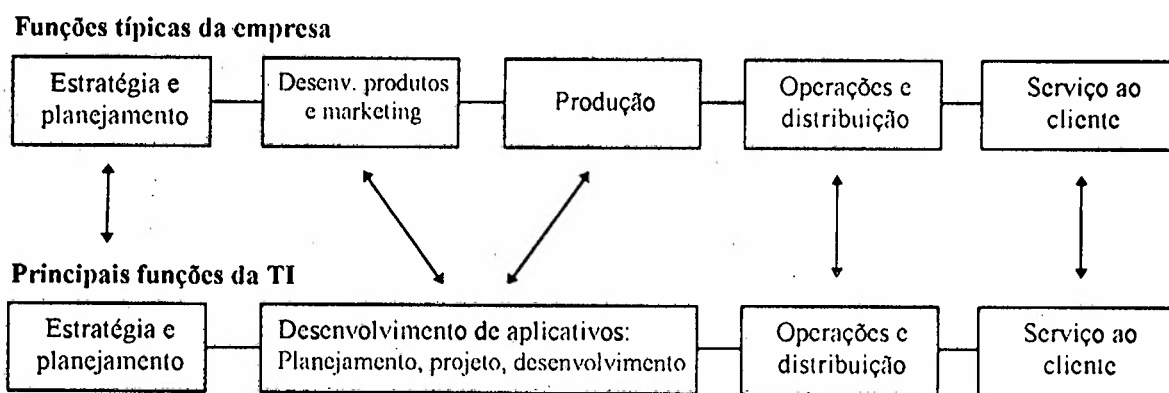


Figura 1-12: A TI comparada a funções da própria empresa (BATTLES, 1996)

A Figura 1-12 mostra que o que ocorre dentro da área da informática não é muito diferente do que ocorre na empresa como um todo. Diversas das funções da empresa também são encontradas dentro da informática, o que indica que ela não precisa ser vista como uma "caixa preta" pela diretoria da empresa. Pelo contrário, é importante que o CEO se esforce por ter uma boa noção não só da tecnologia que permite os negócios hoje, mas sobre as que podem ou vão mudar os negócios no futuro. Só assim ele é capaz de ser um projetista dos negócios da empresa (empreendedor) e não apenas um administrador. Apenas gerir as

²⁶ Esta perspectiva de integração falta ao CIO, que foi treinado para analisar (do Aurélio, decompor em suas partes componentes) os problemas, relacionados à informática, dos demais departamentos da empresa e sempre teve que se preocupar em resolvê-los isoladamente.

vantagens atuais, sem se preocupar em gerar o diferencial de amanhã é uma atitude temerária, em tempos de mudanças radicais.

É importante que a diretoria tenha uma participação ativa nas decisões envolvendo informática por vários motivos:

- ❑ o CEO e a alta administração da empresa são os responsáveis pela estratégia da empresa e pela comunicação da missão da empresa aos demais integrantes da organização. O seu envolvimento com a TI pode ser um fator importante na garantia de alinhamento entre a TI e a estratégia de negócios da empresa;
- ❑ os projetos envolvendo TI que abrangem a empresa como um todo têm enorme impacto sobre a organização, alterando relações de poder e mexendo com a cultura da empresa. O apoio do CEO pode ser fundamental para que as resistências à mudança (ver o item 1.8) possam ser superadas e que se obtenha êxito a partir dos investimentos realizados;
- ❑ como a parceria entre a área de informática e as demais áreas, na maioria das empresas, não evoluiu além do atendimento aos pedidos realizados por essas últimas ao departamento de informática (ver o item 4.5), é importante que a diretoria assuma o papel de incentivadora de uma atuação mais colaborativa. A área de TI precisa conhecer melhor o negócio da empresa, para ser mais ativa na proposição de soluções tecnológicas compatíveis com suas necessidades, as mudanças do mercado e as ações da concorrência. As demais áreas, por sua vez, precisam se interessar mais pela tecnologia, para ter uma noção melhor de como esta pode apoiar suas atividades, de forma que os objetivos estratégicos da organização sejam atingidos.

1.13.2. As novas atribuições dos gerentes de informática

Historicamente, o departamento de informática (herdeiro do antigo CPU) tem sido mantido alheio aos negócios da empresa, em parte devido ao fato de ter que ficar tão envolvido com os problemas técnicos dos outros, isoladamente, que sobra pouco tempo para se preocupar com os objetivos da empresa como um todo e em parte por estar funcionalmente afastado do fluxo dos negócios. Os profissionais de informática ficaram confinados, por muitos anos, ao ambiente hermeticamente fechado dos CPDs. Os computadores exigiam condições de refrigeração especiais e os analistas e programadores também pareciam precisar ou preferir ficar isolados do restante da organização para a execução do seu trabalho. Do seu *bunker*, com ar condicionado e temperatura controlada, estavam alheios ao burburinho de outras áreas da empresa, o que lhes propiciava condições para a concentração necessária à geração

de programas que apresentassem a funcionalidade demandada e que conseguissem, ao mesmo tempo, ser armazenados e executados utilizando os poucos recursos de memória e processamento oferecidos pelos computadores da época. Criar algoritmos e rotinas capazes disto, em linguagens de computador que se aproximavam muito mais do dialeto binário das máquinas do que de qualquer linguagem humana, era uma façanha digna do estereótipo de "cientistas malucos" atribuído a esses "dinossauros" da computação.

A consequência disto é que, quando se trata de TI, muito freqüentemente, os meios acabam sendo mais valorizados que os fins aos quais deveriam estar associados. Há uma concentração exagerada no "T" (tecnologia) e pouca ênfase no "I" (informação).

Mas os tempos mudaram muito, as linguagens de quarta, quinta, ou sabe lá que geração ... permitem que se extraia do computador muito mais do que os sistemas transacionais de emissão de folha de pagamento, gestão de estoques e congêneres, que tanto ocuparam os homens de informática no passado.

Sem exageros, os recursos oferecidos pela informática atualmente são capazes de revolucionar a forma de fazer negócios, ou os próprios negócios das empresas. Exemplos disso são a tão badalada, mas ainda não tão eficientemente explorada Internet e a tecnologia dos *dataware house* e *data marts*, entre muitos outros.

As mudanças na tecnologia foram tão intensas que atingiram até a nomenclatura da área²⁷. "CPD" é um termo extremamente fora de moda. "Processar dados" é algo que continua a ser feito rotineiramente dentro das empresas, mas é apenas uma atividade de suporte e controle operacional que, embora facilite o dia-a-dia da empresa, não agrega valor perceptível pelo cliente. Está mais para requisito do que para diferencial. Os grandes benefícios que a "tecnologia da informação" pode trazer para as empresas envolvem questões estratégicas, que não representam o simples apoio burocrático ao funcionamento da empresa, como a maioria dos sistemas gerados pelo antigo CPD, mas alavancam e potencializam o próprio negócio.

Quando precisam justificar a migração de um hardware ou software para outro, os gerentes de informática se preocupam em demonstrar as diferenças nos custos do sistema, de mão-de-obra e

²⁷ GRAEML (1997) sugere que a própria denominação do cargo ocupado pelo responsável pela área de informática indica, com boa margem de acerto, a forma como a empresa se posiciona com relação à TI. "Gerente de CPD" é indício de empresa atrelada ao passado, "gerente de informática" é uma denominação neutra, que não fornece muitas pistas e algo como "gerente de alinhamento de tecnologia e negócios", por exemplo, seria indicativo de uma empresa que já percebeu o potencial da TI como ativo de alavancagem estratégica da organização.

de manutenção, e assim por diante, para convencer a diretoria da empresa da necessidade da mudança. Na verdade, o que interessa para os homens de negócio da empresa não está neste comparativo técnico e sim nos benefícios proporcionados pela TI. As decisões se relacionam diretamente com o valor a ser agregado aos produtos e serviços da empresa pelo investimento em TI que está sendo discutido, e é nisto que a informática precisa passar a se concentrar.

A TI deve deixar de ser medida em termos tecnológicos e passar a ser medida em termos de negócios. Tempo de resposta, capacidade de processamento ou de armazenamento e disponibilidade do sistema, por exemplo, não são coisas que interessem diretamente aos homens de negócios.

O administrador de informática deve acompanhar a evolução da TI para ser capaz de propor as melhores alternativas à empresa. Em algumas situações pode ser interessante investir em tecnologias emergentes, sem esperar pela sua consagração no mercado. Embora estes investimentos tragam maiores riscos e os custos do pioneirismo, quando bem sucedidos, garantem um diferencial a favor da empresa. Em outros casos, pode ser aconselhável esperar até que a tecnologia esteja mais madura o que, via de regra, assegura a utilização de plataformas mais sólidas. Os custos e oportunidades associados à tecnologia devem ser cuidadosamente ponderados, de forma a permitir a identificação das tendências que podem resultar em vantagem competitiva sustentável frente aos concorrentes ou em impactos favoráveis na própria organização. Ousar mais ou agir conservadora-mente são atitudes que devem estar afinadas com o perfil estratégico da empresa, o que reforça a necessidade de o administrador de tecnologia da informação conhecer muito bem a própria empresa e o seu negócio.

Nos últimos anos, o ciclo da tecnologia foi drasticamente reduzido, o mesmo acontecendo com o ciclo dos negócios das empresas. Infelizmente, o tempo de desenvolvimento de sistemas de computador, embora também tenha diminuído, não acompanhou o mesmo ritmo. Isto contribui para que a área de informática esteja sempre atrasada no desenvolvimento de aplicativos em relação à expectativa e às necessidades do restante da empresa. BATTLES (1996) apresenta o seguinte gráfico indicativo dos ciclos do negócio, da tecnologia e do desenvolvimento de sistemas há 15 anos e hoje:

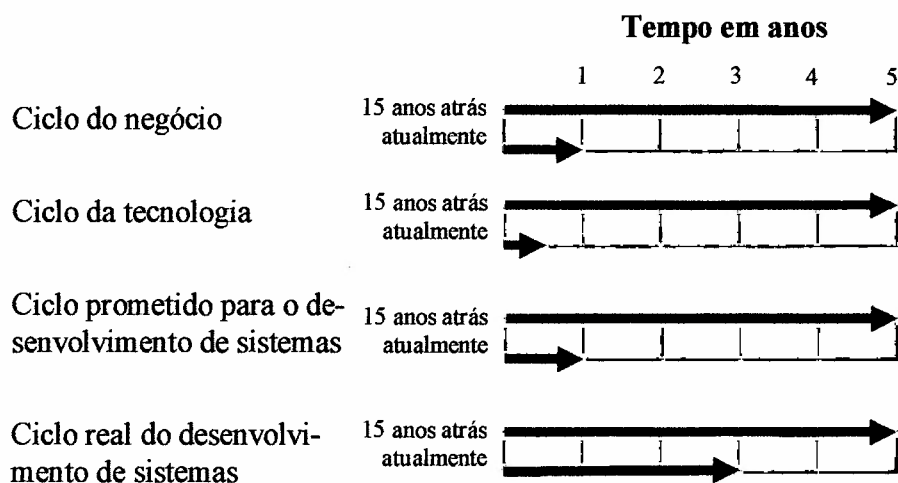


Figura 1-13: Ciclo de desenvolvimento de sistemas x ciclo do negócio

O próprio fato de a informática prometer desenvolver sistemas médios e grandes em um ano e só conseguir fazê-lo em três indica, por um lado, a pressão que a informática está sofrendo para reduzir o seu tempo de entrega dos sistemas e, por outro, a sua própria percepção de que precisa trabalhar mais rápido para que os sistemas desenvolvidos não fiquem obsoletos antes mesmo de serem implantados. Uma solução paliativa, visando reduzir o tempo de entrega de sistemas é se concentrar no que realmente é fundamental, deixando as filigranas de lado. Detalhes, que seriam desejáveis, mas sem os quais os usuários ainda conseguem "viver bem", devem ser deixados de lado em favor do essencial.

Ainda com o objetivo de abreviar o tempo de resposta às solicitações do negócio e aproveitamento das novas oportunidades oferecidas pela tecnologia, o administrador de TI deve ser capaz de tomar decisões sobre se é mais interessante comprar ou desenvolver sistemas, se o desenvolvimento deve ser interno à empresa ou realizado por terceiros, se a administração do desenvolvimento deve ser feita pela própria empresa ou por empresa contratada para tal etc. Estas decisões normalmente apresentam um complicador, relacionado ao perfil da mão-de-obra qualificada disponível na empresa: há os remanescentes do CPD, acostumados com informações centralizadas e que possuem um enorme sentimento de propriedade sobre tudo o que diz respeito à informática, e há um grupo de usuários de microinformática mais "entusiasmados", extremamente altruísta com relação aos seus conhecimentos sobre o assunto, mas que não se incomoda nem um pouco com a duplicidade (redundância) de informações e acha uma maravilha a independência que o isolamento de seus microcomputadores lhes proporcionou. Nenhum dos dois grupos está afinado com as mudanças que precisam ser realizadas e a empresa terá que se preocupar não só com a

aquisição do hardware, software e dos serviços para a implantação dos novos sistemas, como também, com a educação (mudança da cultura) de todos na empresa.

Embora a maior parte das atribuições da informática possa ser terceirizada, se isto convier à empresa, a definição da estratégia de TI deve continuar a ser uma tarefa interna. A empresa não deve contratar alguém para definir a sua política de informática pois esta depende de profundo conhecimento do negócio e deve estar baseada no planejamento estratégico²⁸ da empresa. Mesmo que o restante da informática seja totalmente terceirizado, a função do CIO deve continuar a existir na empresa, ou seja, o dimensionamento e a distribuição dos recursos de informática têm que ser feitos por alguém de dentro, capaz inclusive de avaliar o desempenho dos parceiros (MCFARLAN, 1995).

Em face às grandes transformações por que passa o ambiente empresarial, o administrador de TI deve deixar de ser um mero controlador de tecnologia para ser um coordenador de conhecimento na empresa. A transformação dos gerentes de informática de responsáveis por CPUs, bits e bytes, em facilitadores de acesso à informação e ao conhecimento da empresa é uma tendência nítida para os próximos anos. Isto requer que o departamento de informática mude de perfil e deixe de ser orientado para operações, passando a se preocupar em suportar as estratégias da empresa.

Mas, enquanto isso não acontecer, é melhor que os homens de negócios acompanhem de perto as atividades da informática.

1.13.3. Gerentes de linha e sua responsabilidade nas decisões de informática

Embora seja de se esperar que o departamento de informática esteja cada vez mais ligado à consecução dos objetivos do negócio, as discussões estratégicas que justificam, ou justificarão, os novos sistemas não são discussões técnicas e precisam ser realizadas por pessoas de negócios, capazes de perceber como a informática é capaz de agregar valor para os clientes, aos produtos e serviços da empresa. Estas pessoas estão hoje, muito provavelmente, fora do departamento de informática²⁹.

²⁸ O planejamento estratégico é um método sistemático utilizado pela empresa para antecipar e se adaptar a mudanças esperadas no seu ambiente de negócios.

²⁹ Como as atribuições do gerente de informática foram exclusivamente técnicas no passado, principalmente na época dos CPDs, muitos profissionais da área têm dificuldades em deixar de ser meros "escovadores de bits" de modo que consigam auxiliar a empresa a definir suas estratégias e a forma como a TI pode alavancar os seus negócios.

As empresas têm gasto demasiadamente em computadores para deixar a tecnologia apenas nas mãos do pessoal técnico (KANTER, 1997).

A informática ainda pode e deve tomar decisões técnicas, mas quando as decisões apresentam um impacto significativo nos negócios da empresa, nos seus produtos ou clientes, os gerentes funcionais devem participar ativamente da tomada de decisões.

Segundo KANTER (1997), as empresas apresentam melhor desempenho quando os gerentes de linha compartilham a responsabilidade e a liderança das principais iniciativas envolvendo TI com a gerência de informática. Para ele, a TI está mudando de um modelo "motorista dirigindo" para um modelo "proprietário dirigindo". Nos primeiros tempos da informática, o proprietário escolhia o destino, mas permitia que o motorista decidisse o caminho para chegar lá. Agora o próprio proprietário do veículo deve assumir a direção.

Mas para isso, é importante que os gerentes de linha (que pretendem dirigir por conta própria) aprendam a manobrar o automóvel. Kanter sugere que os seguintes pontos façam parte desse aprendizado, entre outros:

Entender o nível de intensidade de informação no seu negócio

A intensidade de informação necessária varia de acordo com inúmeros fatores, tais como o ramo de atividade da empresa, o tipo de posicionamento estratégico adotado etc.

A informação está, inegavelmente, assumindo um papel mais importante em todos os ramos de negócio. Ainda assim, existem ramos que são muito mais intensivos em informação que outros. Um exemplo disso são o setor bancário, que hoje é totalmente dependente e baseado no gerenciamento de informações, e o setor da construção civil, em que o impacto da informação é significativamente menor.

O nível de informação para o negócio também está intimamente ligado ao posicionamento estratégico adotado pela empresa (ver o item 1.12).

Conhecer as suas necessidades individuais de informação e as necessidades do seu departamento

Os sistemas de informação devem ajudar a medir e suportar os fatores críticos de sucesso de uma empresa ou unidade de negócios (ver o item 3.3.5). Normalmente estes fatores não passam de alguns poucos que, se bem administrados, garantem o êxito do empreendimento. Saber identificá-los é fundamental, para que se possa concentrar os esforços sobre eles,

deixando de lado outros "ruídos" provocados por fatores irrelevantes ou pouco relevantes para o negócio, que podem desviar a atenção do que realmente importa.

Saber exatamente o que se quer ajuda a evitar que os meios pareçam superar os fins em importância. No caso específico de investimentos em TI, isto significa impedir que os problemas da tecnologia se sobreponham à preocupação com o negócio que ela pretende suportar.

Concentrar-se nos "O QUÊs" e "PORQUÊs", deixando os "COMOs" para a área técnica

Na discussão de investimentos em TI, o objeto do investimento (o **quê**) deve ser discutido em conjunto pelo pessoal técnico e de negócios. Mas isto não deve ocorrer sem que os executivos tenham bem claro para si o **porquê** do investimento, que normalmente é uma decisão puramente estratégica e que dificilmente exige o envolvimento do pessoal de informática. Já **como** obter a solução que satisfaça as necessidades do negócio é uma questão puramente técnica. O envolvimento do pessoal de negócios nesta fase só faz sentido para colaborar em uma escolha entre as diversas opções existentes, com base nos fatores que a empresa julgar importantes, jamais para definir quais as possíveis alternativas.

Preocupação		Área funcional
O QUE	⇒	Informática (técnica) e Negócios
PORQUE	⇒	Negócios
COMO	⇒	Informática (técnica)

Figura 1-14: Os responsáveis pelos "o quês", "porquês" e "comos" da TI

Assumir a liderança ou o patrocínio de projetos envolvendo TI

O líder de um projeto possui a responsabilidade formal de conduzir o projeto, garantindo o seu sucesso ao final. É ele que precisa negociar com todos os envolvidos e tomar a maioria das decisões importantes.

Mas existe outra função muito importante relacionada a projetos que envolvem alteração radical na forma de se realizar as coisas dentro da empresa. Este tipo de projeto normalmente acaba enfrentando oposição de pessoas que se sentem ameaçadas pelas mudanças, ou o desânimo do grupo quando aparecem adversidades aparentemente insuperáveis. Nessas horas, é de fundamental importância que alguém de credibilidade dentro da organização abrace a causa do projeto, ajude na resolução dos problemas e injeite ânimo nas pessoas para que elas continuem trabalhando para o sucesso do projeto. Este patrocinador, também chamado de campeão, normalmente surge naturalmente e pode mudar os destinos de um projeto fadado, de outra forma, ao fracasso.

1.13.4. A quem deve se reportar o departamento de informática

Tradicionalmente, a função de informática é tratada como um centro de custos que se reporta à diretoria financeira, ou ao departamento de recursos humanos. Com este tipo de subordinação, fica difícil conseguir que o departamento de informática realize outras tarefas que não a automação e substituição de mão-de-obra, que acarretam em benefícios tangíveis e facilmente mensuráveis. Para conseguir que a informática se envolva em projetos que suportem as novas formas de se realizar o negócio e ajude na criação de novos produtos e serviços, ela precisa estar mais próxima dos estrategistas da empresa, ou seja, da própria diretoria. O ideal seria ter a informática se reportando diretamente ao CEO.

1.14. Como o CIO pode justificar os custos de projetos de TI para a diretoria?

Conseguir determinar *a priori* qual vai ser o custo de implantação de um sistema de informação não é tarefa fácil. Mas quanto mais detalhado for o planejamento realizado, maior é a confiabilidade da estimativa. Devem ser computados os custos de hardware, software e pessoal. Estes últimos podem assumir dimensões de elevada complexidade, uma vez que é difícil prever, em muitos casos, o tempo de consultoria, auditoria, gerenciamento, projeto e análise, programação, treinamento etc. envolvidos. Como a implantação de sistemas de informação causa mudanças de grande impacto na organização, também precisariam ser avaliados os custos do gerenciamento de todas essas mudanças, administração de conflitos ou resistências (ver o item 1.8) e a reeducação das pessoas para a sua adequação aos novos paradigmas (ver os itens 1.6 e 1.7).

Apesar de todas as dificuldades envolvidas, o administrador de TI deve procurar fornecer números realistas, que permitam à alta administração decidir sobre a viabilidade do projeto. Depois de iniciada a implantação, o administrador de TI já vai estar sujeito às pressões de todos aqueles que se julgarem ameaçados pelas mudanças e poderá se colocar em situação difícil se ainda tiver que negociar mais recursos financeiros para o projeto.

Existem algumas dicas que facilitam a aprovação de projetos e evitam que o CIO seja sobrecarregado:

(1) transferência da responsabilidade para uma unidade de negócios

Se uma UN for capaz de justificar um projeto, o departamento de informática deve apoiá-la, auxiliando-a na compreensão dos custos e desdobramentos da sua solicitação sobre outros projetos de TI, na empresa como um todo.

(2) estabelecimento de regras que determinam comportamentos desejados

A empresa pode definir que projetos que envolvam a utilização de até um determinado número de funcionários, durante um tempo especificado, não precisam de aprovação em instância superior, o que permite que os interessados enxuguem seus projetos, eliminando itens que seriam interessantes, mas não são imprescindíveis, de modo a se adequarem à regra facilitadora. Este tipo de processo reforça a responsabilidade dos usuários em auxiliar o departamento de informática no gerenciamento dos custos de TI.

(3) projetos em que o dinheiro não é a questão

Os projetos mais fáceis de se justificar são os que envolvem a satisfação de quem paga a conta: os clientes. Todos os esforços necessários devem ser realizados para corrigir qualquer problema sério relacionado ao cliente, principalmente para reparar expectativas geradas pela empresa e não cumpridas a contento.

(4) o valor do negócio é o que interessa

Qualquer sistema que impacte no valor do negócio deve ser defendido com unhas e dentes, porque é estratégico para a empresa.

1.15. O efeito de manada ("Maria vai com as outras")

A revista Exame (GUROVITZ, 1997) traz, em reportagem de capa da edição de 4/7/97, um artigo bastante céptico com relação à forma como as empresas estariam "torrando" dinheiro com tecnologia. O artigo chega a apresentar um quadro ("Na dúvida, não gaste") em que fornece dicas para que as empresas evitem o espírito de "manada", que ocorre quando uma

empresa gasta em tecnologia com base no investimento que o concorrente está realizando ou pode vir a realizar.

À medida em que as empresas percebem a extraordinária capacidade que a TI dispõe de gerar diferenciais competitivos a favor daqueles que a utilizam para agregar valor para seus clientes, parece surgir uma certa angústia entre os tomadores de decisão que, inseguros sobre a definição da estratégia a ser adotada, optam por seguir os passos dos concorrentes, na esperança de conseguir ao menos neutralizar os efeitos do seu sucesso, caso sua estratégia seja mais acertada. É humanamente compreensível que isto ocorra, principalmente quando as opções tecnológicas são tão variadas e mudam tão rapidamente como na atualidade. O medo de errar sozinho pode fazer com que setores inteiros invistam pesadamente em tecnologias questionáveis ou não suficientemente maduras.

Quando o líder está no rumo errado, o efeito de manada não só deixa de agregar valor, como pode se tornar um insaciável destruidor de valor para os clientes e, conseqüentemente, para as próprias empresas. Por isso, empresas que tiverem estratégias bem definidas e estiverem confiantes com relação aos seus objetivos e aos meios para atingi-los devem procurar evitar participar do "estouro da manada".

Para evitar um eventual revés, a empresa pode desenvolver uma "carteira de investimentos em TI", apostando a maioria de suas fichas naquilo em que confia, mas não deixando de perder de vista a "manada", caso precise se juntar a ela. Este tipo de abordagem diversificada foi proposto por Markowitz, um doutorando da Universidade de Chicago, em 1952, o que lhe valeu um Prêmio Nobel por demonstrar matematicamente que "colocar todos os ovos na mesma cesta" é uma estratégia inaceitavelmente arriscada³⁰ (BERNSTEIN, 1997). Através da elaboração de carteiras balanceadas de investimentos é possível reduzir o risco a níveis aceitáveis, transformando-o em uma opção, mais que um destino (ver o item 3.3.8).

³⁰ Embora tenha cabido a Markowitz o mérito de provar que a diversificação reduz os riscos, na segunda metade do século XX, a preocupação com o assunto é muito mais antiga. Antônio, o personagem do clássico de Shakespeare, O Mercador de Veneza, em uma de suas falas desabafa: "Todas as minhas cargas não estão confiadas a um só navio, nem as dirijo para um só ponto; nem o total de meus bens está a mercê dos contratempos do presente ano. Não são, pois, minhas especulações que me fazem ficar triste" (SHAKESPEARE, 1988).

O conhecimento e a informação estão substituindo o capital como a principal fonte de criação de riqueza. A organização de sucesso, no século XXI será aquela que conseguir cultivar e tirar o melhor proveito dos seus ativos de conhecimento e informação.
Paul Strassmann (1996)

2. O IMPACTO DA TI SOBRE A EMPRESA E O NEGÓCIO

Neste capítulo, procura-se discutir rapidamente, mas de forma sistematizada, o modo como a tecnologia da informação pode interferir na organização, tornando-a mais apta para competir no mercado. Primeiramente, são elencados os processos de negócios que podem ser melhorados pela TI, depois são propostas tentativas de classificação dos projetos de TI, de acordo com o seu escopo e resultados esperados. Notadamente, projetos que se propõem a atingir a organização como um todo merecem um tratamento diferenciado de projetos que consistem no desenvolvimento de aplicações localizadas. Projetos ligados à forma como a empresa pretende atuar no futuro precisam ser discutidos mais amplamente que os "remendos" nos programas que estão em operação atualmente, até porque a situação atual é conhecida e a situação futura depende, em parte³¹, do rumo que a empresa definir para si própria, que é decorrente dessa discussão. Por fim, é feita a distinção entre benefícios diretos e benefícios intangíveis da TI, que é extremamente relevante para a avaliação de investimentos.

MOONEY (*apud* TALLON, 1997) identificou 10 processos intermediários de negócios nos quais as empresas parecem concentrar seus recursos de TI como meios para atingir os objetivos organizacionais. Estes processos intermediários de negócios são os seguintes: (1) eficiência organizacional, (2) eficácia organizacional, (3) coordenação entre empresas, (4) relacionamento com os fornecedores, (5) relacionamento com os clientes, (6) dinâmica competitiva, (7) apoio de *marketing*, (8) melhoria dos produtos e serviços, (9) economias de produção e (10) inovações de negócios.

³¹ Como as empresas não são sistemas fechados, a sua situação futura depende na verdade do seu sucesso em superar as dificuldades/competição impostas pela sua interação com o mercado.

1) eficiência organizacional

A TI melhora os processos utilizados pela empresa para obter seus produtos ou serviços. A redução do tempo de processamento pode ser convertida em melhor resposta aos pedidos ou reclamações dos clientes, o que é vital para a empresa, considerando-se que a satisfação dos clientes determina o seu sucesso. O nível mais elementar de contribuição da informática para as empresas é o da melhoria da eficiência na execução de tarefas que podem ser automatizadas, no todo ou em parte. Neste nível, a TI auxilia na execução dos processos da empresa da forma como eles foram concebidos (fazer algo da forma certa). É útil, contudo, lembrar uma frase de Peter Drucker: "Certamente não há nada tão inútil quanto fazer com grande eficiência algo que nunca deveria ser feito" (VOCÊ S.A., 1998). Eficiência é importante, mas eficácia é essencial, principalmente em tempos de rápida mudança, em que fazer bem feito não é suficiente. É preciso fazer bem feito aquilo que o mercado valoriza no momento.

2) eficácia organizacional

Outra contribuição é obtida, quando as empresas percebem que a TI também oferece ferramentas para ajudá-las a melhorar os seus processos e redefinir os seus produtos e serviços (descobrir qual a coisa certa a fazer). A TI melhora a comunicação interna na empresa e permite melhor coordenação entre as áreas da organização, facilita o desenvolvimento de novos processos (melhores para a execução do negócio da empresa) e aumenta a confiabilidade dos inter-relacionamentos existentes na cadeia de valor da empresa, através da integração.

3) coordenação entre empresas

Este item está diretamente ligado aos dois processos seguintes.

4) relacionamento com os fornecedores

O custo das transações com os fornecedores pode ser drasticamente reduzido, com os recursos disponibilizados pela tecnologia da informação, através da utilização de comunicação eletrônica, tornando mais fácil o tratamento de pedidos e melhorando a coordenação entre as empresas.

5) relacionamento com os clientes

A informática permite um melhor apoio administrativo aos clientes, possibilita a criação de bases de dados com informações detalhadas sobre eles, aumenta a flexibilidade e capacidade de resposta da empresa às suas necessidades e faz com que eles se tornem mais fiéis aos produtos e serviços ofertados pela empresa (ver o item 1.10).

6) dinâmica competitiva

Como foi visto acima, a TI contribui para melhorar a eficiência das empresas (fazer algo corretamente) e a sua eficácia (fazer a coisa certa), mas o nível de contribuição de maior impacto é certamente um terceiro, o nível estratégico.

A idéia básica de qualquer estratégia é conseguir uma posição de privilégio. Os privilégios advindos da estratégia adotada pela empresa normalmente não eliminam a concorrência, mas acarretam vantagens competitivas que a empresa procura manter a todo custo.

Porém, como estratégias bem sucedidas são excelentes alvos para a imitação, e a imitação tende a reduzir os lucros, as empresas não devem procurar apenas gerar vantagem competitiva, mas garantir que a vantagem gerada seja sustentável (ver o item 3.3.4). Ou seja, devem criar mecanismos que dificultem a entrada de outros concorrentes no mercado e imponham barreiras à imitação.

A TI pode permitir que a empresa seja capaz de oferecer um produto ou serviço que a concorrência não terá condições de copiar rapidamente, principalmente se conseguir agregar a tecnologia a outros fatores de competitividade intrínsecos à empresa. Ela também ajuda a impor barreiras a entrantes (devido aos vultosos investimentos necessários), facilita a captura de canais de distribuição (tornando-os cativos e dificultando a atuação da concorrência), fideliza os clientes e aumenta o valor dos produtos e serviços (tornando-se, em muitos casos, inclusive parte dos mesmos). Além de, e em consequência de tudo isso, a TI contribui para a evolução da participação de mercado da empresa.

7) apoio de *marketing*

A TI suporta as atividades de marketing da empresa de inúmeras maneiras:

- ☐ pode ajudar na identificação de tendências de mercado, através de poderosas ferramentas de análise;
- ☐ auxilia na prospecção e suprimento de novos segmentos de mercado;
- ☐ aumenta a eficácia das atividades de pesquisa e desenvolvimento;
- ☐ permite a antecipação de necessidades dos clientes;
- ☐ aumenta a precisão de previsões de vendas;
- ☐ ajuda a investigar a resposta do mercado a estratégias de preços e descontos;
- ☐ diminui o tempo de aceitação dos produtos da empresa pelo mercado etc.

8) melhoria dos produtos e serviços

A TI reduz o tempo de desenvolvimento de novos produtos e serviços. Isto acarreta em menor *time to market* e, conseqüentemente, em uma melhor resposta às necessidades e desejos dos clientes. Ela também permite a customização de produtos e serviços a um nível anteriormente inimaginável. No limite, a produção em escala pode ser atingida, mesmo que cada item produzido apresente características especiais determinadas pelas necessidades e preferências do seu comprador, especificamente (ver o item 1.10.1). Em um mercado cada vez mais voltado para o atendimento das necessidades individuais de cada cliente, as empresas precisam prestar muita atenção a tecnologias capazes de permitir flexibilidade³² e customização. Essa nova “economia de escala customizada” tem sido chamada de **economia de escopo** e, neste novo cenário, sobreviverão as empresas capazes de produzir com baixo custo e grande variedade, atributos que só podem ser conseguidos através da utilização intensiva de modernas tecnologias.

9) economias na produção

A automação de processos produtivos reduz a variabilidade e incertezas relacionadas à qualidade do produto/serviço, aumenta a produtividade, reduz o nível de produção exigido pelas economias de escala (tamanho do lote), melhora a utilização do maquinário, melhora a produtividade do trabalho e facilita o trabalho em equipe.

10) inovações nos negócios

Em alguns casos, o impacto da TI sobre os negócios da empresa é tão grande, que surgem novos produtos ou mesmo novos mercados antes insuspeitados. Da mesma forma com que cria oportunidades espetaculares para uns, a TI pode estar acabando com o negócio de outros, que têm seu mercado devastado por uma inovação da concorrência. Em tempos de mudanças rápidas e radicais, a maior ameaça pode não vir dos concorrentes habituais, mas de substitutos surgidos da noite para o dia.

³² A flexibilidade diz respeito à capacidade de mudar de um *mix* de produtos para outro, de um nível de capacidade de operação para outro, ou mesmo de um mercado para outro, segundo BALDWIN (1992). Para esse autor, as tecnologias de informação criam um enorme potencial para a flexibilidade. Mas, para que este potencial se concretize, são necessários investimentos em software, habilidades humanas e processos organizacionais, que complementam o maquinário. A flexibilidade é muito desejada porque representa uma defesa da empresa contra as incertezas nas condições de mercado.

2.1. O cubo de DeLone

A área de informática nas empresas possui uma estrutura complexa. Ela é dividida em infra-estrutura, aplicações e suporte e é centralizada em algumas situações e descentralizada em outras. Associar a infra-estrutura aos lucros da empresa é diferente de associar aplicativos, em áreas chave do negócio, às atividades geradoras de lucros (BENSON, 1998).

DELONE (1993) sugere três dimensões para a medição do desempenho de investimentos em TI: foco, tempo e abrangência.

O **foco** se refere a se os investimentos estão dirigidos para necessidades internas do departamento de informática (fornecedores de serviços de SI) ou para necessidades externas, dos usuários dos sistemas de informação (clientes de serviços de SI).

A dimensão **tempo** indica se o investimento se relaciona a sistemas e atividades em operação atualmente ou a sistemas futuros de novos projetos em desenvolvimento.

E **abrangência** indica se o objeto de avaliação consiste em sistema individual, com entradas, saídas e usuários facilmente identificáveis, ou sistema corporativo (algumas vezes chamado de investimento em infra-estrutura), cujos custos e benefícios são muito mais difíceis de apurar.

DeLone afirma que não há uma medição de TI, mas oito. Cada uma das três dimensões possui dois aspectos, o que leva a $2^3 = 8$ células que precisam ser consideradas ao se tratar da questão do valor da TI, conforme mostrado na Figura 2-1:

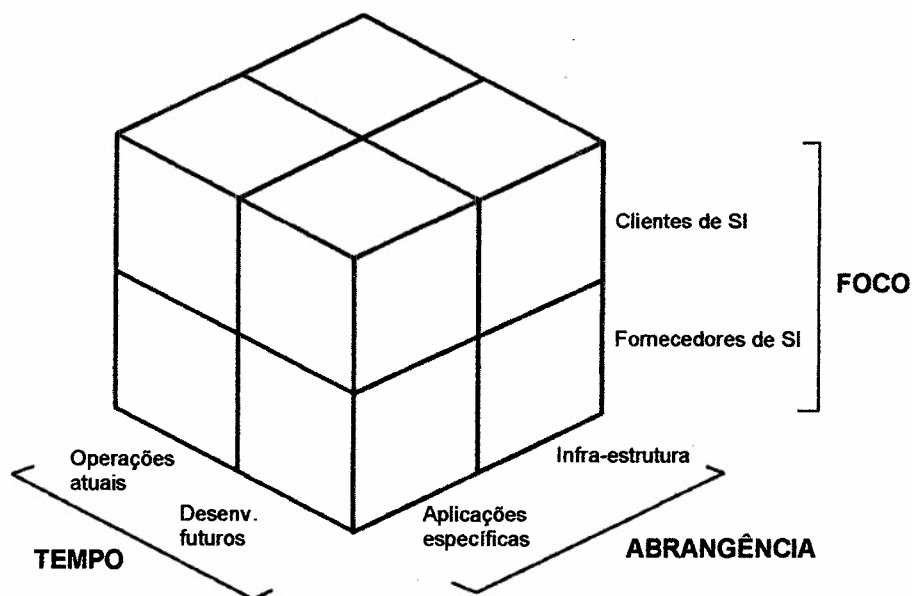


Figura 2-1: O cubo de DeLone

2.1.1. Abrangência

É claro que a justificativa financeira para o desenvolvimento de aplicativos de uso localizado precisa ser tratada de forma diferente dos investimentos em infra-estrutura.

Normalmente, as empresas são capazes de detectar facilmente os benefícios provindos do investimento em aplicativos específicos. Quando o departamento de informática desenvolve um aplicativo que se torna uma fonte de receita em si próprio, ou aumenta a produtividade da execução de determinada tarefa, isto pode ser medido de maneira simples.

Mas esses aplicativos voltados para um departamento ou processo específico dependem, em geral, da existência de uma infra-estrutura, compartilhada por toda a organização, que suporte e potencialize os resultados dos aplicativos individuais e da interação entre eles. E quem é que paga por essa infra-estrutura?

Cada vez mais, as empresas estão convencidas que são os investimentos em TI a nível corporativo que agregam maior valor aos produtos e serviços da empresa. A infra-estrutura de TI, quando desenvolvida satisfatoriamente, funciona como um facilitador das estratégias corporativas, além de permitir que os aplicativos isolados possuam interfaces e apresentem sinergia com os demais sistemas existentes na empresa.

Quando se passa da avaliação de aplicativos isolados, que melhoram a operação e a eficiência de uma determinada tarefa, para a avaliação da infra-estrutura, cujos impactos são estratégicos e de competitividade no futuro, o grau de dificuldade de medição dos benefícios do investimento cresce tremendamente.

2.1.2. Tempo

A manutenção de software, diferentemente da manutenção de uma máquina, não está relacionada à substituição de peças que foram submetidas a desgaste ou foram consumidas com a sua utilização. A manutenção de software é na realidade uma forma de se continuar corrigindo problemas e incorporando modificações ou melhorias nos programas³³.

O tempo que é consumido com a correção de problemas em sistemas antigos (táticos) é roubado do tempo que poderia ser utilizado no desenvolvimento de novos programas para melhorar a futura capacidade da organização (estratégicos). Por isso, deve-se avaliar até

³³ É importante ressaltar que, cada vez que se intervém em um sistema para modificá-lo, aumenta-se a dificuldade e o tempo necessários para a execução da próxima intervenção.

que ponto devem ser despendidas energias para reformar os sistemas existentes e quando se deve partir para novos desenvolvimentos.

Operações atuais

O objetivo das atividades de operação é manter a infra-estrutura funcionando eficientemente, ao menor custo possível. A operação envolve o processamento de dados transacionais de rotina, a produção de relatórios e a emissão das informações quando solicitadas. As medições de operação são, em sua grande maioria, quantitativas por natureza, tais como: incidentes relatados, disponibilidade do sistema, tempos de resposta, volumes de produção.

Desenvolvimento para o futuro

O desenvolvimento de software envolve uma grande parte dos riscos do projeto. Por isso, os gerentes de projeto de TI procuram estabelecer claramente os objetivos do projeto, desenvolver projetos modulares, reduzir os ciclos de desenvolvimento, aumentar o envolvimento do usuário e utilizar software de prateleira ao máximo. Muitas empresas têm se conformado, inclusive, em modificar procedimentos internos para melhor se adequar aos pacotes de sistemas adquiridos. Quando a empresa customiza demais softwares comerciais, ela corre o risco de ter que reescrever seu código de customização quando o fabricante fornecer uma nova versão do seu produto. A customização exagerada pode trazer problemas, mas desenvolver tudo *in-house* tem sido considerada a alternativa mais arriscada e dispendiosa, na maioria dos casos, uma vez que exige que a empresa mantenha permanentemente uma equipe de desenvolvimento voltando esforços para algo que não está diretamente relacionado com as competências centrais do seu negócio.

Ao invés de utilizar o departamento de informática para desenvolver grandes projetos, que podem durar vários anos, as empresas podem comprar um sistema abrangente e utilizar o pessoal de informática para ajustá-lo às suas necessidades. Sistemas sofisticados têm, em consequência disto, se tornado bastante populares entre as empresas de médio e grande porte (GROENFELDT, 1997). Muito poucas empresas continuam a desenvolver internamente programas para recursos humanos, contas a receber, planejamento e controle da produção e logística, por exemplo.

Ainda com relação ao aspecto tempo, é curioso observar que análises de custo/benefício para justificar os investimentos são freqüentemente realizadas para novos sistemas, mas dificilmente são feitas para sistemas em produção, com o objetivo de verificar se os resultados previstos estão sendo alcançados. Isto se deve a uma atitude típica, relacionada à gestão de projetos, de uma vez concluído o projeto, considerar-se o trabalho todo como acabado.

Quando ocorrem auditorias pós-implementação, elas normalmente se concentram em avaliar a eficácia do esforço de desenvolvimento (processo), ao invés de avaliar a eficácia do sistema desenvolvido (produto)³⁴.

2.1.3. Foco

O projeto se destina a suprir uma necessidade interna do departamento de informática (provedor de serviços de informática) ou se relaciona aos usuários desses serviços (os clientes dos serviços de informática)?

2.2. Benefícios estratégicos, informacionais e transacionais

Segundo WEILL (1990), quando as empresas investem em TI, elas o fazem com o intuito de melhorar o seu desempenho com relação a um (ou vários) dos aspectos abaixo:

- ☐ obtenção de vantagem competitiva e aumento da participação no mercado (*market share*);
- ☐ obtenção de informações precisas e na hora certa para facilitar a tomada de decisão;
- ☐ redução dos custos de realização do negócio através da substituição do trabalho;
- ☐ obtenção de economias de escopo que ampliem a flexibilidade de modo que a empresa possa atender a uma gama abrangente de necessidades dos clientes sem aumento nos custos (ver o item 1.10.1).

Weill considera ainda que existem três tipos de investimentos em TI:

- ☐ Investimentos em TI estratégica - feitos para conseguir vantagem competitiva ou melhorar a participação de mercado;
- ☐ Investimentos em TI informacional - para fornecer a infra-estrutura de informação para apoiar a gerência no controle, planejamento, comunicação, contabilidade e outras funções administrativas;
- ☐ Investimentos em TI transacional - para processar as transações da empresa, normalmente com o objetivo de cortar custos, através da eliminação de mão-de-obra.

³⁴ Uma auditoria posterior à implementação de um projeto de informática pode trazer diversas vantagens, na opinião de DELONE (1993):

- ☐ aprender a partir da experiência, para melhorar e desenvolver o processo;
- ☐ determinar se o novo sistema apresenta desempenho compatível com as especificações;
- ☐ verificar se o novo sistema está atingindo os benefícios esperados;
- ☐ identificar oportunidades de melhorias.

BANKER (1988) define três categorias de potenciais impactos da TI nas empresas:

- ☐ redução de custos operacionais;
- ☐ ganhos diretos de receita;
- ☐ melhoria da participação de mercado.

Na mesma linha, Berger (*apud* DELONE, 1993) sugere uma classificação das atividades de TI em três grupos:

- ☐ atividades internas/operacionais, cujas medidas típicas são o custo, a prontidão, a precisão e a qualidade;
- ☐ atividades estratégicas/competitivas, que podem ser medidas pela melhoria da participação no mercado, ou pela penetração obtida em novos mercados, menores custos etc.
- ☐ produtos/serviços, que podem ser medidos pelo retorno do investimento realizado (ROI), por exemplo.

Atualmente, a TI parece se concentrar cada vez mais na criação de conexões, facilitando o acesso a informações em bancos de dados e a outras pessoas e melhorando a comunicação (intra e interdepartamental) entre os funcionários das empresas e com os clientes e fornecedores.

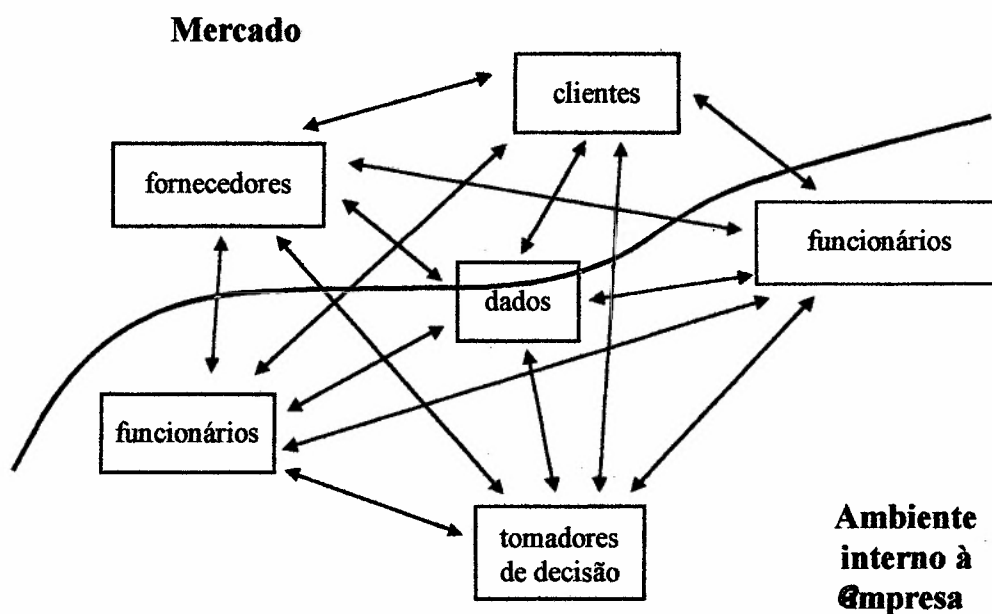


Figura 2-2: As conexões estabelecidas pela TI

2.3. Benefícios tangíveis x benefícios intangíveis

CLEMONS (1991) afirma que o desenvolvimento de um sistema de informação estratégico (que pretende tornar a empresa mais flexível para responder às mudanças nas necessidades dos clientes ou para se adaptar às novas condições impostas por um mercado em rápida evolução) é completamente diferente dos investimentos realizados para automatizar os processos existentes, reduzir custos ou aumentar a capacidade de produção.

Por isso, a avaliação de investimento para o desenvolvimento de sistemas com grande impacto competitivo (estratégico) deve seguir uma metodologia distinta da metodologia normalmente utilizada para justificar investimentos menos complexos, para os quais os métodos financeiros tradicionais são plenamente aceitáveis.

Podemos separar os benefícios proporcionados pela TI, com relação à facilidade de medição e avaliação, em:

- ☐ benefícios diretos, normalmente de curto prazo e facilmente mensuráveis, mas que apresentam menor impacto sobre a capacidade competitiva da empresa e
- ☐ benefícios intangíveis, menos diretos, normalmente de longo prazo e intimamente associados à estratégia competitiva da empresa.

2.3.1. Os benefícios diretos

Estes benefícios são facilmente quantificáveis pelos métodos de análise financeira tradicional e podem ser diretamente associados a um produto ou serviço executado pela empresa. Eles estão, em geral, ligados à economia de materiais e redução de custos dos processos produtivos, eliminação ou redução de mão-de-obra, expansão da capacidade de produção, diminuição dos custos de estoque etc.

2.3.2. Os benefícios intangíveis e os benefícios futuros

Os benefícios intangíveis são aqueles que não podem ser associados diretamente a um produto ou serviço executado pela empresa, mas que contribuem para a melhoria do posicionamento da empresa no mercado. Dentre eles estão o aumento da capacidade de percepção das necessidades dos clientes, com a conseqüente melhoria do serviço para o cliente, melhoria da qualidade dos produtos, inovações, melhoria do posicionamento competitivo etc. para os quais é difícil, quando não impossível, atribuir um valor financeiro determinado.

Há pelo menos três motivos principais para se medir os benefícios intangíveis e ativos do conhecimento:

- ☐ para ter uma melhor base de avaliação do valor da empresa;
- ☐ para estimular que as pessoas se concentrem no que é importante para a empresa;
- ☐ para justificar investimentos em projetos relacionados a atividades de gerenciamento do conhecimento e da informação.

A necessidade de considerar benefícios intangíveis e benefícios futuros ao avaliar os investimentos em TI pode sugerir a criação de um conjunto de medidores e indicadores de desempenho ou valor específicos para TI. No entanto, à medida que se tenta alinhar os objetivos do departamento de informática com os objetivos globais da empresa, torna-se cada vez mais razoável que se utilizem os indicadores de desempenho corporativos já existentes, ou pelo menos que se desenvolvam indicadores que supram as deficiências dos indicadores tradicionais em medir intangíveis, mas que sejam válidos para toda a empresa, e não somente para a informática. Uma outra razão para isto é que é impossível isolar as contribuições da TI das de outros fatores. Por isso, os sistemas de informação não devem ser vistos como algo estanque, mas como parte integrante do negócio.

*"O que não se pode medir, não se pode gerenciar".
Peter Drucker (apud DELONE, 1993)*

*Os contadores conservadores que atribuem valor zero a muitos benefícios intangíveis da tecnologia preferem estar precisamente errados do que vagamente certos. Os administradores e gerentes modernos não precisam e não devem seguir o seu exemplo.
Robert Kaplan (1996)*

3. INDICADORES DE RESULTADO

Sem que sejam estabelecidas metas e objetivos para o negócio, este caminha sem direção. Mas de nada adianta existirem os objetivos se não houver formas de verificar o seu atingimento. É por isso que se procura definir indicadores, para auxiliar na medição da extensão em que a empresa está conseguindo realizar aquilo que se propõe. Afinal, gerenciar significa monitorar os valores dos indicadores disponíveis, intervindo para corrigir desvios de rumo, quando tais indicadores não apontam para os resultados pretendidos.

Este capítulo aborda as características desejáveis nos indicadores e constata que dificilmente um indicador apresenta todas essas características, o que sugere a utilização de diversos deles, simultaneamente, de modo que as deficiências de uns sejam compensadas pelas virtudes de outros e, ao final, se obtenha um resultado satisfatório para a avaliação pretendida.

3.1. Características desejáveis nos indicadores

Idealmente, as medições devem ser objetivas, comparáveis, acessíveis e válidas, segundo DELONE (1993). **Objetivas** no sentido de serem obtidos os mesmos resultados, caso duas pessoas distintas realizem a medição (a subjetividade da opinião de cada uma não deve ter qualquer impacto sobre os resultados obtidos). **Comparáveis**, indica que medições distintas devem apresentar as mesmas unidades e escalas, podendo ser colocadas lado a lado para uma avaliação comparativa de desempenho. **Acessíveis**, significa que os dados necessários devem ser de fácil obtenção. **Válidas**, indica que as medições devem realmente se referir àquilo que se propõem medir.

Na prática, raramente estas quatro características ocorrem simultaneamente nos mesmos indicadores ou medidores, como poderá ser percebido ao longo da discussão dos próximos itens.

3.2. Os principais indicadores do mundo dos negócios

O mundo dos negócios possui diversos indicadores que têm sido utilizados para medir o grau de sucesso e saúde econômica das empresas, envolvendo a receita, os lucros, os ativos, a participação no mercado etc. Dentre eles merecem destaque os seguintes:

3.2.1. Tempo de retorno (*payback*) ou ponto de equilíbrio (*break even point*)

O tempo de retorno é o tempo necessário para que o projeto pague o investimento inicial. Embora não leve em consideração os benefícios que possam ocorrer após o período de retorno, esta forma simplista de avaliar investimentos é muito utilizada na prática, por não exigir maiores conhecimentos de contabilidade e ser facilmente compreendida pelos administradores. O fato de normalmente não ser descontado o fluxo de caixa, torna este procedimento ainda mais rudimentar, por desconsiderar o valor do dinheiro no tempo. Tipicamente, as empresas trabalham com a perspectiva de recuperar o investimento em um período de 2 a 5 anos, optando por tempos de retorno mais curtos ou mais longos, de acordo com a percepção dos riscos associados.

3.2.2. Valor presente líquido (*net present value*) - VPL ou NPV

O valor presente líquido é uma técnica de desconto de fluxo de caixa que calcula o valor atual de todas as saídas e entradas de caixa previstas para o projeto, utilizando-se o custo de capital da empresa, ou qualquer outra taxa de juros adequada aos decisores, em função da sua avaliação dos riscos envolvidos³⁵. As variáveis consideradas por este método são o dinheiro e o tempo.

Uma dificuldade em se utilizar o VLP para avaliar projetos de TI é que a maioria desses projetos exige grandes investimentos de capital antes que o retorno comece a ocorrer. O cálculo favorece os projetos de resultados mais previsíveis, com baixo risco e de curto prazo, para os quais a taxa de juros utilizada é mais baixa, o que dificulta a aceitação de investimentos estratégicos de longo prazo em inovações ou infra-estrutura.

Outro problema é que, como todos os demais indicadores financeiros, o VLP, por sua própria natureza, não consegue medir adequadamente benefícios estratégicos, indiretos e intangíveis.

Apesar disto, dentre os indicadores financeiros, talvez o VLP seja o mais indicado para compor um kit de ferramentas de avaliação de investimentos em TI, juntamente com outros métodos mais eficazes na captura dos benefícios intangíveis.

³⁵ Quanto maior o risco percebido pelos decisores, maior a taxa de juros utilizada, refletindo a necessidade de uma perspectiva de retorno maior, que motive o investimento apesar do risco.

3.2.3. Taxa interna de retorno (*internal rate of return*) - TIR ou IRR

A taxa interna de retorno é outra forma de se avaliar o fluxo de caixa descontado. Ela representa a taxa de remuneração do capital obtida quando se procura equilibrar os valores presentes dos custos e dos benefícios (valor presente das receitas - valor presente dos custos = zero). É um indicador financeiro muito utilizado na prática: a lógica da TIR sugere que, sempre que a taxa (TIR) obtida for superior ao custo de capital da empresa, ou outra taxa de juros que ela julgar conveniente, o investimento é interessante financeiramente. Caso contrário, deve ser esquecido.

Como o VPL, e demais indicadores financeiros, a TIR não leva em consideração os custos e os benefícios de difícil quantificação e não faz distinção entre pequenos e grandes projetos, ou projetos mais ou menos arriscados. Este tipo de análise fica por conta dos decisores, que podem exigir TIRs maiores para se submeter a riscos maiores.

3.2.4. Retorno do investimento (*return on investment*) - ROI

O ROI é um dos principais indicadores utilizados pelas empresas como apoio na tomada de decisões sobre investimentos de capital. O ROI é calculado levando em conta o benefício anual proveniente do investimento dividido pelo montante investido. Por ser expresso como uma porcentagem, ele é facilmente comparável a outras taxas, como por exemplo, taxas de juros, custo do capital para a empresa etc. Além de não conseguir captar benefícios intangíveis, o ROI não leva em consideração o risco envolvido e outras variações ao longo do tempo. Por assumir que a situação atual (*status quo*) se mantém para todo o período de tempo envolvido na análise, também não parece muito indicado para a avaliação de projetos de longa duração, em que os custos e os benefícios possam sofrer grandes variações ao longo do tempo.

Ainda assim, os principais executivos das empresas, que adoram benefícios tangíveis, com um valor quantificável bem definido, têm o ROI como um de seus indicadores preferidos³⁶,

³⁶ Existem alguns tipos de gastos com TI que parecem conseguir escapar à ditadura do ROI (retorno do investimento) sem maiores questionamentos, muitas vezes porque simplesmente não há outra opção, se não realizá-los. LUFTMAN (1997) cita os seguintes casos:

- ☐ manutenção e eliminação de problemas existentes em aplicativos (a maior parte dos gastos com pessoal de TI é dedicada à preservação dos sistemas existentes e infra-estrutura);
- ☐ alterações na legislação, que implicam na necessidade de modificação nos programas de computador;
- ☐ sonho ou idéia fixa do presidente da companhia (neste caso, imagina-se que já tenha ocorrido a reflexão necessária);
- ☐ tentativa de igualar ou superar uma inovação da concorrência, evitando que a competitividade da empresa seja ameaçada.

já que benefícios intangíveis, sem um valor monetário óbvio associado a si, exigem um esforço muito maior, na análise que antecede a tomada de decisão.

3.2.5. Análise do custo de substituição

As vezes pode ser interessante comparar os custos daquilo que a TI se propõe a realizar com o custo da sua realização utilizando outros meios. Como empresas existiam e operavam muito antes do advento do computador, é de se esperar que haja formas alternativas de realização das mesmas tarefas, baseadas no trabalho humano ou de outras máquinas. Os custos associados à substituição do sistema atual por um sistema alternativo e o custo de manutenção do sistema atual são identificáveis e passíveis de uma análise de custo/benefício tradicional.

Existe um tipo de custo de substituição particularmente interessante, que é o custo de libertação de uma empresa do seu fornecedor habitual. Nas décadas de 70 e 80, principalmente, existia uma tendência de as empresas concentrarem seus investimentos em TI em produtos de um único fornecedor, o que gerou situações ambíguas de parceria e dependência, das quais muitas empresas não conseguem se desvencilhar até hoje: o custo de abandonar todos os investimentos realizados em tecnologias proprietárias é muitas vezes maior que o benefício de substituir sistemas que ainda estão funcionando e suportando muitas das operações da empresa.

3.2.6. Método ABC (*Activity Based Costing*)

As técnicas do ABC foram inicialmente introduzidas no setor industrial, como uma poderosa ferramenta para o gerenciamento dos custos de produção, mas os bons resultados apresentados têm motivado a sua introdução em outras áreas, inclusive serviços. O ABC está rapidamente deixando de ser uma ferramenta para a gestão de custos e se transformando em uma arma estratégica que ajuda as empresas a se tornarem competitivas e maximizarem seu resultado.

A idéia básica é que, uma vez que todas as atividades de uma empresa existem para suportar a produção e a entrega de bens e serviços, elas devem ser consideradas como custos do produto. E, uma vez que os custos de suporte de produção e corporativos são identificáveis, eles devem ser separados e associados aos produtos individuais ou a grupos de produtos (BUSSEY, 1993).

O ABC integra várias atividades distintas, incluindo a análise de valor, a análise de processos, TQM e controle de custos, envolvendo os seguintes aspectos (BUSSEY, 1993):

- ☐ os gerentes precisam entender como são gerados os custos diretos e indiretos (principais *drivers* de custos);
- ☐ os processos precisam ser analisados para verificar se é possível a redução de custos ou agregação de valor;
- ☐ depois de os processos terem sido redesenhados, deve-se criar dispositivos que permitam que seja medido o impacto dos *drivers* de custos e de valor em um grupo restrito de indicadores chave de desempenho.³⁷

As abordagens baseadas em atividades geram informações importantes para o apoio à decisão, fornecendo aos gerentes um entendimento claro de como se comportam os custos, de quais são os *drivers* para esses custos e de como gerenciá-los e controlá-los de forma mais eficiente para melhorar o desempenho dos negócios.

3.2.7. Valor econômico agregado (*economic value added*) - EVA

O EVA é um método de avaliação de desempenho corporativo desenvolvido pela empresa de consultoria norte-americana Stern Stewart na década de 80. O EVA corresponde ao lucro operacional menos o custo do capital.

Para aumentar o EVA, as empresas podem utilizar três estratégias básicas (YANKEE GROUP, 1995):

- ☐ margens operacionais - aumentar o lucro operacional sem precisar injetar ou comprometer mais capital;
- ☐ receita lucrativa - investir em novos projetos capazes de apresentar retorno superior ao custo de capital;
- ☐ eficiência do capital - desinvestir das atividades que não estejam fornecendo os retornos adequados.

³⁷ Apesar de Pareto ter formulado sua lei dos 80/20 há três séculos, ela parece extremamente oportuna para auxiliar na resolução dos complexos problemas (devido ao nível de detalhes) enfrentados pelas empresas da atualidade. Seguindo a idéia de Pareto, pode-se concentrar a atenção sobre o custo de 20% dos itens (os *drivers* de custo), porque estes são responsáveis por 80% do custo final dos produtos ou serviços.

3.2.8. Demonstrativos contábeis - comparabilidade x utilidade

A contabilidade e a análise econômico-financeira das empresas priorizaram, ao longo da maior parte do século XX, a **comparabilidade** das informações entre as empresas, com o objetivo principal de facilitar a prestação de contas aos credores e investidores. A obsessão pela comparabilidade prejudicou a **utilidade** dessas informações para o gerenciamento interno das empresas.

O enfoque contábil considera que o valor de alguma coisa está associado tão somente ao seu custo de aquisição e à correção monetária ao longo do tempo. Esta forma de avaliar valor é objetiva, comparável e acessível, mas de validade muito discutível, porque custo e valor podem não apresentar absolutamente nenhuma correlação. A rigor, a única afirmação que se pode fazer relacionando custo a valor, em um mercado competitivo, é que o último deve ser maior do que o primeiro. Caso contrário, não há motivação econômica para que ocorra qualquer tipo de transação, quer entre fornecedor e empresa, quer entre empresa e cliente.³⁸

Percebe-se que **objetividade** e **comparabilidade** possuem o seu *trade off*, normalmente associado à perda de utilidade da informação contida no indicador em questão, devido à deterioração da sua **validade** (ver o item 3.1).

A perda de utilidade é tão mais acentuada, quanto menos tangível for o valor do que se está avaliando. Isto prejudica sobremaneira a utilização dos indicadores contábeis na avaliação de investimentos mais complexos, que afetam mais profundamente a organização, dentre os quais, os investimentos estratégicos em TI.

O fato de as empresas estarem percebendo, mais recentemente, que o conceito de valor está intimamente ligado à sua percepção pelo cliente tem provocado mudanças significativas na forma de se estruturar a contabilidade gerencial, passando-se a dar menos ênfase à comparabilidade e enfatizando-se a utilidade das informações como subsídio para a tomada de decisões gerenciais na empresa.

³⁸ Mercados menos competitivos permitiam a prática indiscriminada do *mark up*, ou seja, apuração dos custos e, a partir deles, determinação de um preço capaz de proporcionar à empresa a lucratividade pretendida. O aumento da concorrência tem feito com que as empresas atuem de forma inversa: primeiro avaliem quanto o mercado está disposto a pagar por seu produto (o valor para o cliente) e depois trabalhem sobre sua planilha de custos para adequá-la à situação, viabilizando o negócio. Se o custo superar o valor do produto, o projeto é abortado, porque não vai haver aceitação pelo mercado.

Em mercados concorrenciais, o custo é administrado pela empresa, mas o valor do produto ou serviço oferecido é definido (percebido) pelo cliente. Os esforços realizados pelas empresas devem ser no sentido de reduzir os custos e/ou aumentar o valor percebido pelo cliente, com o objetivo de manter margens de lucro atrativas.

Em parte, isto se deve à existência de capitais abundantes para financiar os investimentos, neste fim de século, o que faz com que as empresas se preocupem menos com a prestação de contas aos credores e investidores. Mas o fator decisivo para esta mudança de foco da comparabilidade para a utilidade parece estar relacionado às profundas transformações no ambiente competitivo, causadas pela globalização da economia. As empresas precisam de um controle mais rígido dos seus custos e processos internos para fazer frente à acirrada concorrência em escala mundial e, para que a escrituração contábil possa ser utilizada com fins gerenciais, auxiliando neste controle, é preciso que ela passe a expressar, de forma mais eficaz, a verdadeira situação da empresa, permitindo que os executivos se baseiem nela para definir suas ações.

A tendência da contabilidade passar a ter um enfoque mais gerencial melhora a sua utilidade para fins de avaliação interna das empresas. Ainda assim, as medidas contábeis apresentam uma grande limitação: elas se preocupam apenas com o desempenho passado da empresa, desprezando o potencial de lucratividade futura do empreendimento. Greg Berry, gerente de negócios da USM&R, em entrevista à revista *ACROSS THE BOARD* (1996) afirmou que "a empresa possuía uma infinidade de dados financeiros, que diziam tudo sobre o que tinha acontecido no passado, mas não forneciam a menor pista sobre que botões apertar para criar valor no futuro".

Embora os relatórios contábeis representem uma forma razoavelmente consistente de comunicar resultados para o mercado financeiro e para as autoridades, eles deixam a desejar como ferramentas de apoio para os executivos tocarem seus negócios. Dentre suas deficiências, pode-se destacar algumas limitações já identificadas nos outros indicadores financeiros, principalmente a falta de poder de previsão e a inabilidade para capturar o valor de ativos intangíveis, tais como o capital de conhecimento (ver o item 1.11), e a eficácia da cadeia de valor e dos processos do negócio (ver o item 3.3.2). A própria capacidade de fornecer uma idéia da situação da empresa para o mercado financeiro é relativamente restrita. Basta observar que a maioria das empresas da era da informação cotadas em bolsa vale mais no pregão do que o custo de reposição dos seus ativos, o que aponta para a existência de fontes de valor intangível escondidas³⁹. O mercado

³⁹ Segundo HANDY (1995), o valor de mercado das 200 principais empresas cujas ações são negociadas na Bolsa de Valores de Londres é em média três vezes superior ao valor dos seus ativos fixos visíveis. Quando se trata de empresas de alta tecnologia, o valor das ações muitas vezes supera em vinte vezes os ativos do negócio.

COLVIN (1997) salienta que a Microsoft, criou mais riqueza ao longo de sua existência, a partir dos seus ativos de US\$5,7 bilhões, do que a Exxon, com base em seus ativos de US\$88,4 bilhões. A Cisco Systems, fabricante de hardware, produziu mais riqueza a partir dos seus US\$2,8 bilhões de capital, do que a Du Pont, a partir dos seus US\$35,6 bilhões.

parece entender que empresas que baseiam seus negócios em tecnologia e na informação precisam ser avaliadas pelo seu potencial de lucro futuro e não pelos resultados passados discriminados na sua escrituração contábil. Muito do seu valor está embutido nas perspectivas de resultados de pesquisa e desenvolvimento, em sua marca, no *know-how* da empresa, nas suas redes de experiência, na sua integração com clientes e fornecedores etc. O gerenciamento das idéias da empresa, e outras vantagens intangíveis, passa a ser pelo menos tão importante quanto o gerenciamento do seu capital.

Quando as empresas realizam avaliações puramente financeiras para determinar seus investimentos, esses benefícios não são levados em consideração e não há garantias de que os investimentos estejam alinhados com os objetivos estratégicos de longo prazo da organização.

Os investimentos em tecnologia são realizados freqüentemente com vistas a proteger as opções estratégicas da empresa e dotá-la de flexibilidade para introduzir produtos e serviços com maior rapidez, aumentando os níveis de integração internamente à empresa e com seus clientes e fornecedores.

As contribuições da TI precisam ser avaliadas, portanto, por indicadores capazes de captar o futuro e, mais especificamente, a forma como a TI consegue diminuir riscos e ampliar o potencial de crescimento e a flexibilidade estratégica da empresa, o que definitivamente está fora do alcance dos indicadores contábeis e financeiros. Tais indicadores funcionaram muito bem para empresas típicas da era industrial, mas não são adequados para empresas baseadas no conhecimento, nas quais os processos suportados pela TI podem ser os principais geradores de valor. Grande parte deste valor não pode ser facilmente quantificada ou medida através dos indicadores tradicionais.

3.3. Indicadores e métodos de avaliação que procuram capturar os intangíveis

Como uma primeira abordagem, os indicadores associados às técnicas de orçamento de capital tradicionais parecem representar uma ferramenta aceitável de apoio em decisões de investimento. Mas as suas limitações em capturar o valor dos benefícios indiretos, futuros e intangíveis discutidas acima são evidentes, o que sugere a adoção de novas metodologias para continuar na avaliação e permitir a melhor decisão possível sobre o investimento em TI.

Marilyn Parker (da IBM) e Robert Benson (da Washington University em Saint Louis) desenvolveram a "Economia da informação", um conjunto de técnicas de ponderação que considera que o valor agregado pela TI, e portanto a sua justificativa, se enquadra em uma (ou mais) das seguintes classes (PARKER, 1991):

- (a) retorno do investimento;
- (b) alinhamento estratégico;
- (c) vantagem competitiva;
- (d) informações gerenciais;
- (e) resposta competitiva;
- (f) arquitetura estratégica.

Quando o benefício proporcionado pela TI se enquadra na classe (a), os indicadores financeiros tradicionais são bastante eficientes. Caso contrário, é importante que a empresa disponha de outras ferramentas e metodologias que permitam uma avaliação o mais objetiva possível dos fatores subjetivos do investimento, para que a decisão não se baseie apenas na intuição dos decisores.

Quando as regras definidas pela empresa para a orientação de investimentos são muito rígidas e baseadas apenas nos indicadores tradicionais, os administradores parecem encontrar formas de "burlar o sistema" e utilizar seus próprios julgamentos intuitivos, preconceitos e pré-julgamentos, em detrimento de uma metodologia mais racional de avaliação. Esta é, em si, uma razão a mais para que as empresas procurem desenvolver metodologias padronizadas para tratar dos benefícios intangíveis.

A seguir são apresentadas algumas dessas metodologias e benefícios qualitativos que precisam ser avaliados.

3.3.1. Estrutura do valor da TI

BENSON (1998) propõe a estrutura apresentada a seguir para a avaliação do valor da TI pelas empresas. Para ele, é necessária a utilização de diversos métodos para se associar os diversos elementos da TI aos lucros. O quadro da Figura 3-1 ajuda a identificar a conexão das atividades de informática com o valor para os negócios da empresa.

Valor baseado na conexão com os <i>drivers</i> de lucros			Valor baseado no custo e qualidade	
Carteira de TI	Atividades do projeto		Atividades em andamento	
	Novos desenvolv.	Manutenção	Operações/ Suporte	
Aplicações necessárias (<i>must-have</i>)				
Aplicações úteis				
Infra-estrutura de TI				

Figura 3-1: Estrutura de valor da TI

A carteira de aplicações proposta por Benson distingue as aplicações entre aplicações essenciais para a empresa, sem as quais ela não consegue operar, e aplicações úteis, que melhoram aspectos da operação da empresa. Em quase todos os casos, segundo o autor, o valor para o negócio se relaciona ao impacto da aplicação sobre as atividades que geram lucro para a empresa.

É difícil associar a infra-estrutura diretamente aos lucros. O valor da infra-estrutura é derivado da conexão de um projeto de infra-estrutura aos projetos de desenvolvimento, os quais são associados diretamente aos lucros.

A utilização da informática como suporte e operações é a que se encontra mais distante das atividades que geram lucros para a empresa. O seu valor decorre do controle de custos e dos serviços de alta qualidade que ela permite.

3.3.2. Avaliação dos ganhos da integração na competitividade das empresas

Para que uma empresa consiga obter resultados satisfatórios a partir dos esforços dos seus diversos setores e departamentos, é importante que ela consiga obter coordenação e sinergia nas atividades. Uma das maiores críticas à estrutura departamentalizada por funções, conforme adotada tradicionalmente pelas organizações, está no fato de ela não motivar a interação entre os setores e departamentos, que acabam operando como ilhas isoladas, arcando com o ônus, mas não obtendo vantagens, de estarem inseridas no contexto de uma estrutura maior.

Para buscar atingir maior coordenação e integração em suas atividades, as empresas chegam a realizar verdadeiras revoluções em suas estruturas organizacionais, procurando quebrar as

barreiras impostas pela organização departamentalizada, estimulando o trabalho em equipes multifuncionais, realizando alocação de pessoal por projetos e criando estruturas matriciais de recursos humanos.

Estes esforços são importantes porque departamentos estanques geram identificação com o departamento e não com a empresa. As pessoas passam a procurar maximizar os resultados do departamento, em detrimento dos objetivos da empresa como um todo. Assim, gerentes funcionais disputam, de forma intransigente, os sempre escassos recursos financeiros, como se os seus departamentos fossem os únicos a merecê-los ou a precisar deles.

Tradicionalmente, as gerências de departamento são recompensadas por tomar conta de pequenas partes do orçamento total da empresa, ficando responsáveis pela redução de custos, mas sem grande conhecimento das estratégias globais da organização. Valoriza-se benefícios de curto prazo obtidos pelas diversas áreas da empresa, mesmo quando estes depõem contra os interesses da empresa como um todo. Espera-se que o departamento de vendas venda como nunca, que a fábrica bata recordes de produção, que a engenharia seja prolífera na criação de novos protótipos, ... Todos esses, resultados isolados aparentemente satisfatórios, podem não estar contribuindo para um bom desempenho global da empresa. Afinal, vendas pode estar vendendo algo que a fábrica não está produzindo, ou é incapaz de produzir, os protótipos da engenharia podem não refletir as necessidades do cliente, pela falta de entrosamento com *marketing*, e assim por diante.

Para que o todo funcione, os objetivos das unidades menores devem ser compatíveis com os objetivos globais da empresa⁴⁰. Uma arma eficiente para ajudar a fazer com que os objetivos da empresa se sobreponham aos interesses departamentais é a integração interna⁴¹, facilitada pelas ferramentas disponibilizadas atualmente pela TI. **A integração contribui para a competitividade da empresa no mercado e não a competitividade do departamento dentro da empresa, porque esta última não agrega valor para o cliente e, portanto, não traz receita, nem paga salários.**

⁴⁰ A ampla divulgação da missão e da visão da empresa tem se demonstrado bastante eficiente no esclarecimento das pessoas sobre os objetivos da organização.

⁴¹ A integração interna compreende a habilidade de comunicação, planejamento, formulação de estratégia e coordenação da produção entre as unidades funcionais da empresa.

Para CLEMONS (1990) a TI cria mudanças econômicas fundamentais, através da introdução de novas formas de comunicação e da coordenação de negócios que ela possibilita. A integração, informatizada ou não, ajuda a reduzir os *gaps*⁴² ao longo da cadeia de valor de um produto ou serviço, o que é fundamental para garantir que todos os envolvidos estejam agregando valor e não sejam um "peso morto" para o processo produtivo.

O grande benefício que os sistemas integrados ERP, como o SAP (alemão), o Bann 4 (holandês) e o Magnus (nacional, da Datasul), podem trazer à competitividade das empresas é que eles atuam como facilitadores da integração. Esses sistemas são capazes de armazenar os dados da organização, disponibilizando-os de forma ordenada para os usuários, à medida em que são necessários. As diversas unidades funcionais podem dispor das informações das outras unidades e de informações globais da organização para a tomada de suas decisões.

As pessoas começam a entender a empresa como um todo e a sua função, dentro do departamento, passa a fazer sentido no contexto organizacional e não só no departamental. As decisões tomadas com base em informações mais amplas tendem a levar em conta objetivos mais amplos, relegando a segundo plano aqueles objetivos departamentais secundários, que muitas vezes servem apenas para a promoção pessoal dentro da empresa.

Com relação aos sistemas de gestão empresarial integrados, cabe uma ressalva: embora facilitem a integração dentro das empresas e disponham de interfaces que possibilitam a integração inclusive de fornecedores e clientes, que fazem parte da cadeia de valor expandida da empresa, eles só são facilmente implantados em empresas nas quais já exista propensão à integração. Empresas com estruturas departamentalizadas muito rígidas, em que os diversos setores competem entre si, apresentam uma barreira cultural de difícil transposição para a implantação desses sistemas.

Cron e Sobol (*apud* BRYNJOLFSSON, 1993) associaram maiores investimentos em TI às empresas com melhor e com pior desempenho, o que gerou a hipótese de que a TI tende a reforçar as abordagens gerenciais existentes na empresa, auxiliando empresas bem organizadas a obter sucesso e confundindo ainda mais empresas com processos produtivos e gerenciais mal estruturados. STRASSMANN (1997) chegou à mesma conclusão.

⁴² Os *gaps* são todos decorrentes de problemas de comunicação nas interfaces entre as diversas etapas da execução do serviço e, para combatê-los, precisa-se investir na melhoria da comunicação. Esta melhoria pode ser obtida através da integração entre as diversas partes da empresa e entre ela e seus fornecedores e clientes, através de sistemas de informação (ver o item 3.3.11).

3.3.3. A cadeia de valor expandida e a integração com clientes e fornecedores

Para facilitar a análise da empresa com base nas diversas atividades por ela realizadas, visando melhorar sua competitividade através da redução de custos e aumento do valor, PORTER (1985) se preocupou com a **cadeia de valor**. Esta estrutura consiste na discriminação das atividades específicas realizadas pela empresa. Cada tarefa realizada dentro da empresa deve agregar valor ao produto (ou serviço). O desdobramento das atividades da empresa em atividades primárias (logística de insumos, operação, logística de distribuição, *marketing*, serviços) e atividades de suporte (infra-estrutura, gerenciamento de recursos humanos, desenvolvimento tecnológico, administração de suprimentos) permite uma percepção mais clara dos processos ocorridos dentro da empresa. A partir daí, pode-se atuar sobre os gargalos e ineficiências detectados, eliminando-se esforços que não agregam valor e desenvolvendo novos esforços no sentido de aumentar o valor percebido pelos clientes.

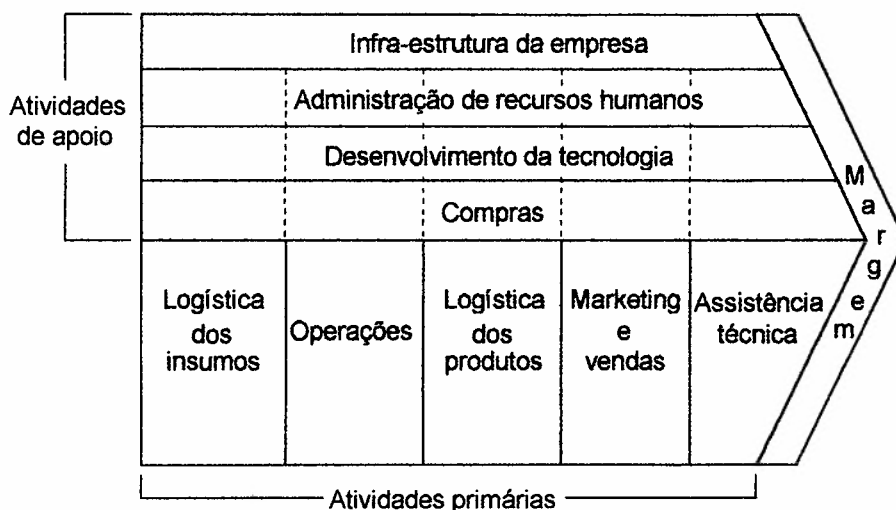


Figura 3-2: A cadeia de valor proposta por PORTER (1985)

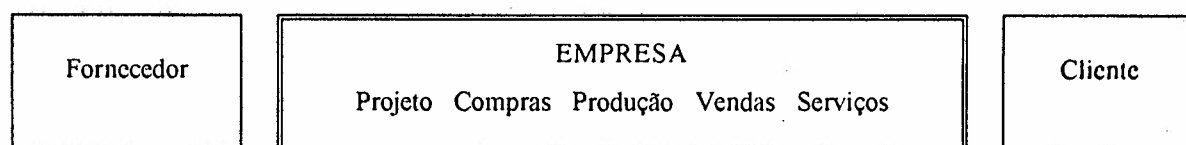
Um aspecto importante que enfatiza o papel da TI nos processos de negócio das empresas é o seu impacto na cadeia de valor. PORTER (1991a) inclui na cadeia de valor o relacionamento com os fornecedores, a produção, o *marketing*, e o relacionamento com os clientes. Embora sejam discretos, estes processos são interdependentes. Portanto, o desempenho de cada um deles independentemente e em conjunto é determinante do valor do negócio. A TI cria valor melhorando os processos do negócio individualmente, ou as interfaces e o inter-relacionamento entre eles, ou ambos. Por exemplo, quando o agendamento da produção é vinculado a dados de vendas e da logística dos fornecedores

em tempo real, este melhor entrosamento pode não apenas criar eficiência de produção, mas melhorar o relacionamento com os clientes, através de uma resposta mais rápida às suas solicitações.

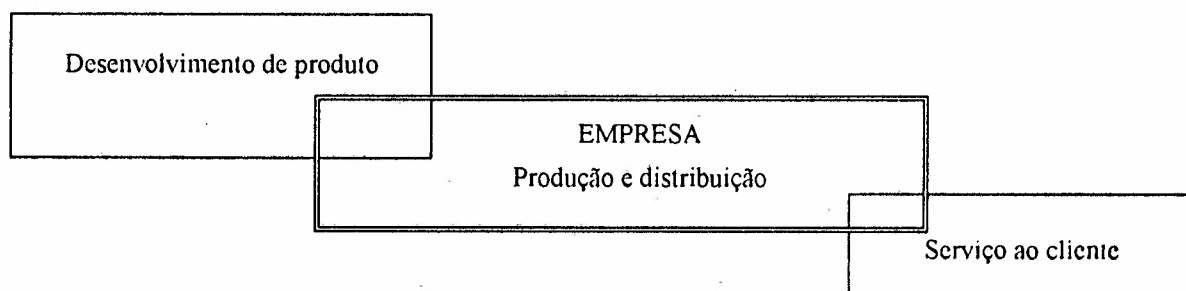
Os avanços tecnológicos têm, assim, permitido que a integração viabilizada pela TI ultrapasse os limites dos departamentos e das próprias organizações, incluindo fornecedores e clientes na cadeia de valor da empresa⁴³. Isto normalmente se transforma em um instrumento de vantagem competitiva, porque a empresa descobre mais facilmente o que o seu cliente quer e, em parceria com seus fornecedores, consegue desenvolver rapidamente os produtos para o atendimento de suas necessidades.

Quanto maior for o impacto da TI sobre processos individuais do negócio e sobre as suas inter-relações, maior será a contribuição da TI para o desempenho da organização.

MEIRELLES (1994) apresenta a seguinte representação esquemática para a cadeia de valor da empresa, sem integração com fornecedores e clientes (Figura 3-3a) e integrada aos fornecedores e clientes (Figura 3-3b):



(a) cadeia de valor limitada à fronteira convencional da organização



(b) cadeia de valor estendida, envolvendo clientes e fornecedores

Figura 3-3: A cadeia de valor da empresa e o relacionamento com fornecedores e clientes

⁴³ A integração externa é a habilidade de sintonizar clientes, empresa e fornecedores para que as necessidades e o conhecimento dos clientes possam ser comunicados de modo eficiente à engenharia de projeto que cria e melhora os produtos da empresa, envolvendo os fornecedores no que for preciso.

O baixo custo das transações de coordenação impulsionam a integração eletrônica entre fornecedores, empresa e clientes. Quem está atento a tecnologias de transferência de informações, como a EDI, por exemplo, dispõe hoje de um diferencial, que em breve será apenas mais uma condição para se manter no mercado.

Aqui é necessária outra ressalva: a experiência tem demonstrado que uma empresa só deve procurar a integração externa quando o sistema de informações já estiver sendo utilizado de forma madura internamente. Do contrário, a agilidade conseguida na comunicação de informações com fornecedores e clientes pode superar a capacidade de tratar essas informações internamente.

No futuro, o foco deixará de ser a cadeia de suprimentos e passará a se concentrar em logística em tempo real (*concurrent logistics*). As empresas estarão interessadas em soluções capazes de integrar transações e otimizar a utilização dos recursos.

Os canais de distribuição tradicionais devem perder força à medida que as empresas procurarem estabelecer um relacionamento direto com o cliente, o que acarretará em declínio da preocupação com a logística de distribuição convencional.

3.3.4. As forças competitivas (PORTER, 1991b)

Quem são os *players* mais importantes no mercado: os clientes, os fornecedores, os concorrentes, os novos entrantes? A partir dessa análise, pode-se verificar se os sistemas de informação avaliados possibilitam aumentar o poder da empresa, através da neutralização ou enfraquecimento das outras forças do mercado (ver a Figura 3-4). Em épocas de mudanças radicais, que rompem com o passado, é importante prestar atenção especial aos substitutos. Eles normalmente não precisam enfrentar as barreiras a entrantes, ou pelo menos encontram barreiras enfraquecidas, e só são percebidos quando já estão fortes o suficiente para suportar qualquer tentativa de retaliação pelos concorrentes estabelecidos.

Porter (*apud* REIMANN, 1988) considera que a TI afeta a concorrência no mercado de três maneiras distintas:

1. a TI pode alterar a estrutura de um setor criando barreiras a entrantes, alterando o equilíbrio de forças entre fornecedores e clientes ou introduzindo novos produtos substitutos.
2. a TI pode criar uma vantagem competitiva para uma empresa, que pode ser relativamente sustentável, devido ao custo e ao tempo necessários para o desenvolvimento de um sistema de informações estratégico.
3. a TI pode possibilitar negócios totalmente novos.

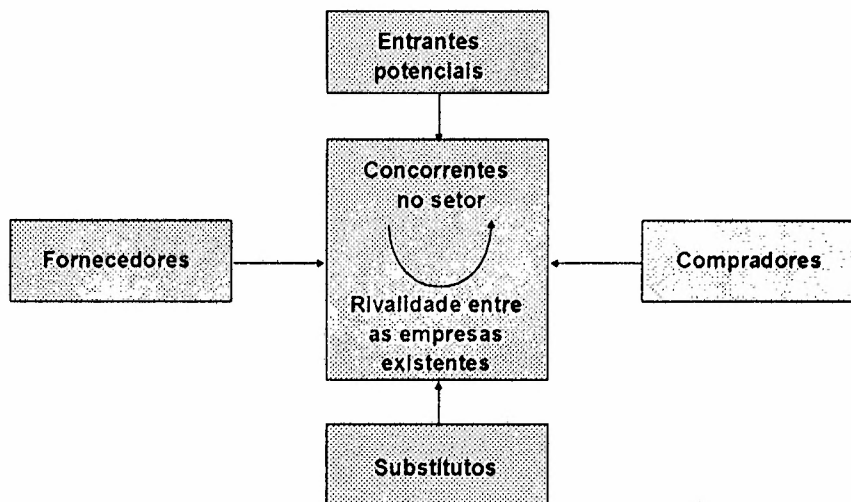


Figura 3-4: Agentes de pressão competitiva, segundo PORTER (1991b)

3.3.5. Os fatores críticos de sucesso do negócio

Os fatores críticos de sucesso do negócio são as áreas de um negócio nas quais resultados satisfatórios asseguram um bom desempenho competitivo para a organização (Rockart, *apud* ALBERTIN, 1995). Elas são as poucas áreas chave, nas quais as coisas precisam sair direito para o negócio prosperar, segundo GOLDSMITH (1991). Quando os sistemas de informação são capazes de suportar essas atividades, eles ajudam a empresa a se manter competitiva.

3.3.6. CB-90 (*Cost Benefit Analysis for the '90s*)

O CB-90 é uma adaptação das idéias propostas por Benson (economia da informação) utilizado para avaliar o *payback* de investimentos (COMPUTERWORLD, 1994). Ele consiste nas seguintes etapas:

- ☐ Usuários chave dos departamentos com interesse no projeto listam os benefícios tangíveis e intangíveis do investimento em questão.
- ☐ A seguir o departamento de informática faz um balanço técnico das alternativas existentes, levando em consideração os benefícios levantados pelos departamentos de negócios da empresa, de modo que os resultados sejam direcionados para os requisitos de negócio e não por questões técnicas. É importante que o relatório gerado nesta etapa apresente linguagem de negócios e não jargão técnico.
- ☐ Uma equipe de usuários chave avalia os benefícios e riscos envolvidos na alternativa sugerida pelo departamento de informática, comparando-a com as demais alternativas existentes e decidindo por uma delas.

A principal virtude desta metodologia parece ser minimizar as chances de um projeto ser uma solução tecnológica perfeita para um problema que não é o problema da empresa. Isto é, que a tecnologia e os seus defensores entusiasmados transformem o sistema pretendido em um fim em si mesmo. O CB-90 valoriza os usuários do sistema, que têm voz ativa na decisão do investimento, o que ajuda a garantir, ainda, um maior comprometimento, melhor aceitação e menor resistência à implantação.

3.3.7. O foco nas "capacidades" da organização

Na era dos retornos crescentes (ver o item 1.5), o que se precisa é de uma abordagem adaptativa e não mais da abordagem algorítmica da teoria de orçamento de capital⁴⁴, para decisões de investimento de capital. Uma alternativa ao orçamento de capital, proposta por BALDWIN (1992), prevê o foco da decisão na melhoria da flexibilidade e da adaptabilidade da empresa. Ao invés de se concentrar em fluxos de caixa descontados⁴⁵, as decisões de investimento devem, segundo esta visão, concentrar-se em melhorar as "capacidades" da organização. Para Baldwin, essas capacidades se referem a combinações identificáveis de habilidades humanas, procedimentos organizacionais, ativos fixos e sistemas de informação. Este autor defende a idéia de que **os benefícios específicos associados ao investimento em capacidades decorrem da integração externa e interna, da flexibilidade, da capacidade de experimentar e aprender e da capacidade de canibalizar os próprios produtos e serviços para introduzir novos produtos e serviços com maior valor percebido pelos clientes.** Essas capacidades facilitam a exploração de novas oportunidades e a descoberta, ou mesmo a criação, de novos nichos de mercado.

De acordo com BALDWIN (1992), a experimentação está intimamente relacionada com o aprendizado organizacional. A capacidade de experimentação é uma função do investimento em sistemas de informação e de comunicação que facilitem a geração e disseminação do

⁴⁴ O modelo de formação de preços de ativos de capital (CAPM) é dado pela equação (GITMAN, 1997):

$$k_j = R_F + [b_j \times (k_m - R_F)]$$

onde:

k_j = retorno exigido sobre o ativo j

R_F = taxa de retorno livre de risco

b_j = coeficiente beta ou índice de risco não diversificável para o ativo j

k_m = retorno do mercado

⁴⁵ Processo que envolve a determinação dos valores presentes, que representam o valor atual de montante futuro em unidades monetárias (ver os itens 3.2.2 e 3.2.3).

conhecimento obtido através do diagnóstico e teste das situações vividas pela/dentro da empresa. O produto final do aprendizado organizacional, possibilitado pela experimentação é a melhoria contínua dos produtos e processos, na opinião desse autor.

A capacidade de canibalização dos próprios produtos é essencial para a competitividade a longo prazo. Ela implica no desenvolvimento e promoção de produtos ou serviços que competem ou substituem alguns dos produtos mais bem sucedidos da própria empresa. Em tempos caracterizados pela rápida evolução de novas idéias, a relutância em canibalizar os próprios produtos e serviços pode significar a diminuição da competitividade da empresa face à introdução de produtos de nova geração pela concorrência ou por novas empresas, não comprometidas com as idéias antigas⁴⁶.

3.3.8. *Boston Square (McFarlan Square)*

O *Boston Square* é uma ferramenta derivada do modelo de portfólio estratégico do *Boston Consulting Group* (BCG), muito popular na década de 80. Ele considera que as aplicações podem estar situadas em quatro quadrantes, de acordo com o impacto nos custos e diferenciação: sistemas de suporte, de produção, de reviravolta e estratégicos.

- ☐ **sistemas de suporte** são sistemas com pouco impacto na diferenciação. Embora sejam úteis, a empresa consegue viver sem eles;
- ☐ **sistemas de produção** possuem grande impacto nos custos, mas não geram diferenciação em relação à concorrência, são os típicos sistemas de *back office*;
- ☐ **sistemas de reviravolta** são sistemas que geram grande diferenciação, mas não trazem benefícios de custo;
- ☐ **sistemas estratégicos** são sistemas com impacto nos custos e também na diferenciação.

As empresas têm, tradicionalmente, concentrado seus esforços de TI no suporte administrativo e nas operações internas. Isto é importante, mas os clientes não dão a mínima importância para os malabarismos que as empresas precisam fazer, dentro das suas quatro paredes, para serem capazes de oferecer seus produtos e serviços. Para os clientes, o que interessa é que os produtos ou serviços desejados estejam disponíveis no lugar e na hora certa, preferencialmente, superando suas expectativas com relação à qualidade e funcionalidade. Para satisfazer esse grau de exigência, as empresas precisam se preocupar

⁴⁶ Embora recomendável, a capacidade de canibalização exige, segundo Baldwin, investimentos significativos em procedimentos, sistemas de informação e habilidades humanas, assim como em ativos físicos.

mais com os outros dois quadrantes propostos por McFarlan: reviravolta e estratégico. São os investimentos em sistemas que possibilitem a diferenciação frente à concorrência que vão permitir cativar os clientes e garantir vantagem competitiva para as empresas no futuro.

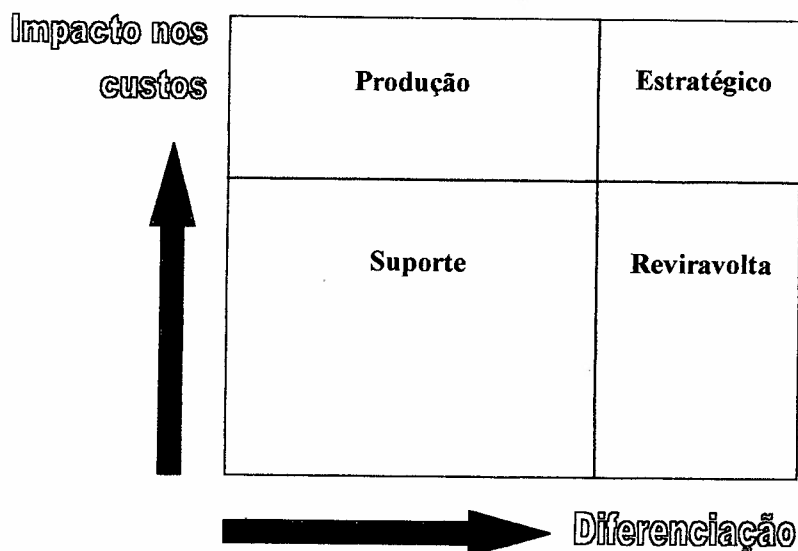


Figura 3-5: McFarlan Square

Para fazer uma avaliação da carteira de TI da empresa, utilizando-se o McFarlan Square, os sistemas existentes devem ser colocados no modelo durante uma discussão conjunta entre executivos de TI e das áreas de negócio envolvidas. O resultado revela o quão alinhados estão a carteira de aplicações atual e as necessidades empresariais.

O mesmo procedimento pode ser seguido para a avaliação dos projetos de investimento futuros em TI.

3.3.9. Desdobramento da estratégia competitiva da empresa

A estratégia competitiva da empresa merece destaque durante a fase de avaliação de projetos de TI, já que os casos em que os investimentos em TI podem ser justificados por indicadores financeiros tradicionais ou medições de produtividade se relacionam a sistemas de pouco impacto no futuro da empresa. Os sistemas que apoiam a estratégia da empresa estão intimamente ligados ao desempenho futuro, mas são de difícil mensuração no presente. Neste caso, a TI vale pelos benefícios estratégicos que ela pode trazer para a empresa e, na verdade, são eles que precisam ser avaliados.

VASCONCELLOS (1995) sugere o quadro da Figura 3-6 para auxiliar na avaliação da estratégia competitiva da empresa. Nele deve ser indicado o tipo de estratégia adotada:

voltada para custo, qualidade, tempo, flexibilidade ou inovação. A seguir, aparecem as atividades que agregam valor ao produto ou serviço oferecido pela empresa, dentro da sua cadeia de valor, e uma tabela associando o que o cliente valoriza aos fatores ou ações considerados importantes para o atingimento das suas expectativas.

Negócio: _____		Estratégia competitiva:			
Mercado: _____		Custos ou Qualidade ou Tempo ou Flexibilidade ou Inovação			
Atividades de valor:	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 2px;">atividade 1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 2px;">atividade 2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 2px;">atividade 3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 2px;">...</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 2px;">atividade n</div> </div>				

Valor para o cliente	FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO				
agilidade					
confiabilidade					
segurança					
...					
superação das expectativas					

Figura 3-6: Quadro para a avaliação da estratégia competitiva da empresa

3.3.10. *Balanced scorecard*

Tradicionalmente, as empresas têm dado muita ênfase à análise financeira, que garante um controle bastante efetivo dos números exigidos por acionistas, investidores e credores no curto prazo, mas não apresenta a mesma eficácia na formulação de estratégias, em que devem prevalecer os objetivos de longo prazo. O planejamento estratégico busca um comprometimento com o longo prazo e um vínculo com fatores organizacionais que vão além da simples medição de desempenho através de índices financeiros. Porém, frente às exigências e à cobrança de resultados de curto prazo, acaba-se, muitas vezes, por valorizar objetivos departamentais menores, que se sobrepõem aos objetivos globais da empresa, criando um vazio entre a estratégia e a sua implementação.

Para que se elimine este vazio e se obtenha o comprometimento dos administradores e dos demais integrantes da organização com os objetivos organizacionais de longo prazo, o modelo de gestão *Balanced Scorecard*, proposto por KAPLAN (1993), em um artigo seminal na HBR, parece bastante eficaz. Segundo este modelo, a visão e a estratégia da empresa devem partir de quatro perspectivas (ver a Figura 3-7):

- ❑ **financeira** - já utilizada na análise tradicional, representa em parte o resultado de uma boa abordagem das demais perspectivas;
- ❑ **processos internos** - visa refletir sobre as atividades cotidianas da empresa, buscando melhorá-las, constantemente. O ponto chave é saber identificar em que processos a empresa deve buscar a excelência, no sentido de fornecer o maior valor para os seus clientes;
- ❑ **clientes** - a empresa precisa descobrir quais são as necessidades dos clientes, o que eles esperam da empresa e com que nível de sucesso a empresa tem sido capaz de atender as suas expectativas) e
- ❑ **aprendizado e inovação** - voltada para a melhoria contínua no processo estratégico da empresa, esta perspectiva está interessada no futuro: o que a empresa precisa fazer para continuar a agregar valor para seus clientes.

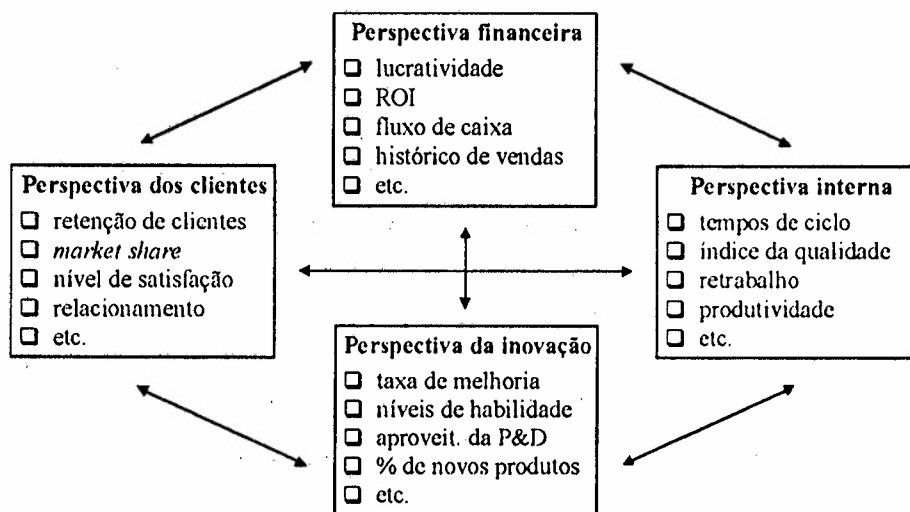


Figura 3-7: As perspectivas do *Balanced Scorecard* sugerido por KAPLAN (1993)

Uma vez que o modelo considera a mudança como parte do dia-a-dia da empresa, ele funciona como um ótimo sistema de gestão para a melhoria contínua de processos e produtos (ou serviços).

O *Balanced Scorecard* é um sistema bastante adequado para a gestão da estratégia da empresa, porque ele considera que a empresa deve estar sempre agindo para manter sua vantagem competitiva. Operacionalmente, o sistema introduz alguns novos processos na rotina da organização, que são a **tradução da visão da empresa, comunicação e conexão, planejamento de negócios e aprendizagem e realimentação.**

A visão da empresa é discutida pela alta administração, que deve ter uma idéia clara do seu significado antes de comunicá-la ao restante da empresa. A seguir, os executivos devem definir os medidores que consideram importantes para avaliar a estratégia adotada pela empresa, para cada uma das quatro perspectivas propostas pelo *Balanced Scorecard*. Então os valores identificados devem ser repassados para todos na empresa, para que sirvam de diretriz no direcionamento das atividades dos departamentos, setores e indivíduos, que devem traçar seus próprios objetivos com vistas a atingir os resultados previstos na estratégia da empresa. Para estes objetivos individuais, também devem ser criados medidores.

A seguir, pode ser realizado o planejamento de negócios, com vistas ao atingimento dos objetivos já definidos.

Caberia, então, aos demais integrantes da empresa definir as suas tarefas e medidores, em consonância com os objetivos e medidores da empresa. Os medidores individuais, de setores e departamentos servirão de subsídio para o refinamento das estratégias, por ocasião da sua reavaliação pela diretoria, durante a etapa de aprendizado e realimentação, que é um momento de reflexão sobre o que deu certo e o que não funcionou, o qual completa o ciclo atual de execução da estratégia e inicia o próximo ciclo de melhoria.

Na Figura 3-8 são apresentadas as quatro perspectivas propostas pelo *Balanced Scorecard* (financeira, processos internos, clientes e crescimento):

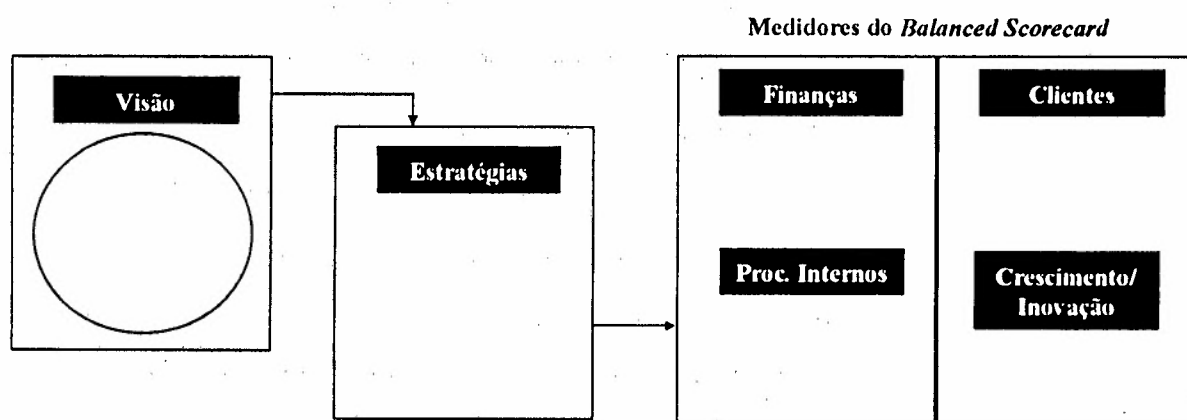


Figura 3-8: O *balanced scorecard* e suas quatro perspectivas

De acordo com Tony Singarayar, diretor de reengenharia de processos da *McNeil Consumer Products*, uma empresa da *Johnson & Johnson*, em entrevista à revista *ACROSS THE BOARD* (1996), os *balanced scorecards* representam a melhor forma de obter um alinhamento consistente entre a visão estratégica da diretoria e a sua execução tática pelo restante da organização.

Uma das grandes vantagens da utilização de *balanced scorecards* e de outros medidores não financeiros é que eles podem se concentrar em problemas atuais e, assim que estes forem resolvidos, ser substituídos por outros medidores, que sejam então relevantes.

Os *balanced scorecards* ajudam as organizações a mudarem dos tradicionais referenciais financeiros para outros, associados à missão da empresa. Eles permitem que a estratégia da empresa seja traduzida em medidores que transmitam a visão da diretoria, de forma única e inequívoca, para o restante da organização. Assim, os indicadores e medidores deixam de ser instrumentos meramente de controle para se tornar meios de comunicar os objetivos da empresa a todos os seus integrantes.

Para definir os medidores a serem utilizados é necessária uma boa compreensão dos objetivos da empresa. O conjunto final de medidores escolhidos é uma tentativa de captação da informação estratégica mais importante, quase impossível de se obter diretamente, que é a forma como os clientes da empresa a vêem face à concorrência. Por isso, pode ser mais fácil chegar a um acordo sobre quais são os objetivos estratégicos da empresa do que definir os medidores a serem utilizados para avaliar como está o desempenho da empresa na busca de seu atingimento, o que não deve, contudo, representar motivo para esmorecimento.

3.3.11. O modelo dos 5 *gaps*

O modelo dos 5 *gaps* (ZEITHAML, 1990) é um modelo que pretende enfatizar que, por mais "sintonizados" que estejam a empresa e os seus clientes, existem diversas etapas ao longo da realização de um serviço nas quais podem ser inseridos "ruídos" que dificultam o pleno atendimento das expectativas do cliente. Cinco pontos principais de dissonância são apontados e todos se referem a problemas de comunicação entre as partes:

- ☐ o primeiro *gap* é o que ocorre na percepção da necessidade do cliente pela empresa;
- ☐ o segundo *gap* ocorre na hora da especificação do serviço a partir da percepção da necessidade do cliente pela empresa;
- ☐ o terceiro *gap* é resultado da interpretação da especificação para a realização do serviço;
- ☐ realizado o serviço, surge um quarto *gap*, na comunicação do serviço ao cliente, que implica na forma como o cliente percebe o serviço realizado;
- ☐ o quinto *gap* representa a soma de todos os demais e consiste na diferença entre o serviço percebido pelo cliente e o que ele esperava.

Na verdade, o modelo dos 5 *gaps*, não propõe solução para o problema da existência de tantos pontos de introdução de distorções no processo de execução de um serviço. O seu mérito está justamente em tornar clara e evidente a existência dos *gaps*, permitindo que se realizem esforços no sentido de minimizá-los. Os *gaps* são todos resultado de problemas de comunicação nas interfaces entre as diversas etapas da execução do serviço e, para combatê-los, precisa-se investir na melhoria da comunicação.

A qualidade dos serviços é melhorada diminuindo-se a diferença entre as expectativas do cliente e a percepção que eles têm do serviço recebido. Logo, a melhoria da qualidade está intimamente ligada à redução dos 5 *gaps*.

Ilustrando, de uma forma bem humorada, os extremos a que a falta de comunicação com o cliente e entre os diversos departamentos funcionais das empresas pode levar, consagrou-se nos meios acadêmicos e empresariais o caso do projeto de uma balança infantil (ver a Figura 3-9). O departamento de marketing concebeu o produto a partir da sua percepção das necessidades do cliente. A engenharia, baseada nas no seu entendimento das informações recebidas do marketing, desenvolveu o produto. A produção industrializou o projeto a partir do que pensou significarem os desenhos da engenharia. O departamento de vendas vendeu o produto conforme imaginou o modelo industrializado. Mas o cliente tinha em mente algo muito diferente...

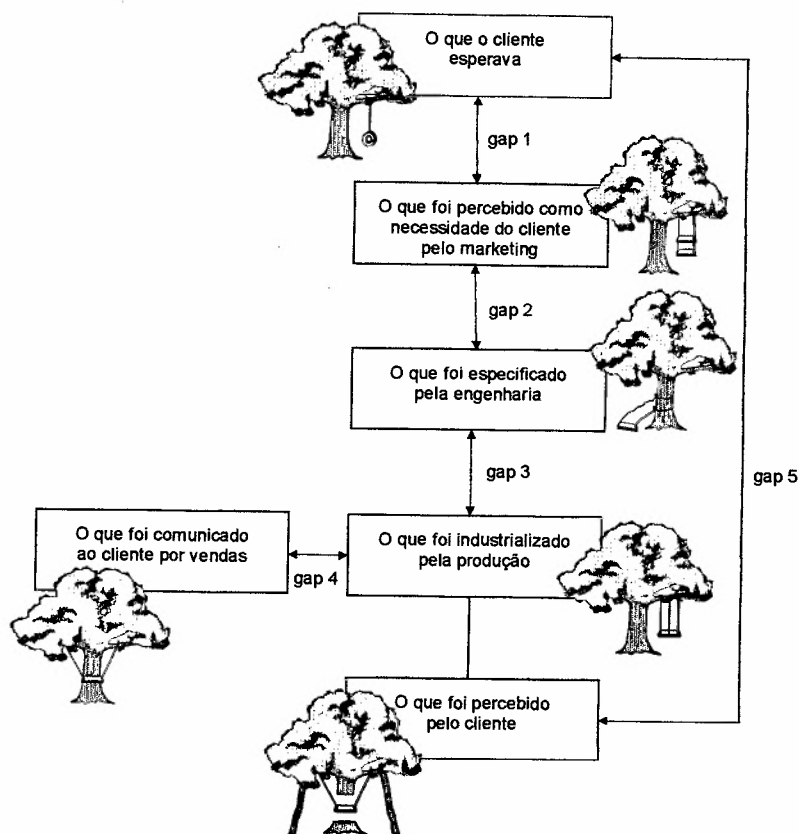


Figura 3-9: Os 5 *gaps* dos serviços

É interessante notar que os *gaps* vão ocorrendo porque percepção, entendimento, pensamento, imaginação etc. são subjetivos, diferem de pessoa para pessoa e, se não forem muito bem trabalhados, isto é, se não houver comunicação eficiente entre todos os envolvidos, acarretam enormes desencontros.

A forma como a TI é capaz de eliminar esses "mal-entendidos" ao longo do processamento de produtos ou serviços, desde a sua concepção original até a sua entrega e utilização pelo cliente, deve ser avaliada para a tomada de decisão sobre investimentos.

3.3.12. A abordagem holística

A maioria dos métodos propostos avalia o investimento em TI por um aspecto, deixando outros em segundo plano. Isto acontece com os métodos e indicadores da análise financeira tradicional, que não reconhecem os benefícios indiretos e com os métodos que se dispõem a capturar os benefícios intangíveis, mas que carecem de objetividade. A abordagem holística procura realizar uma avaliação do todo, levando em consideração os benefícios diretos, os benefícios indiretos, o risco, a monitoração do desempenho e a gestão dos benefícios. Ela pode ser obtida utilizando-se uma combinação de metodologias, dentre as mencionadas neste capítulo ou outras que pareçam adequadas.

4. AVALIAÇÃO DOS INVESTIMENTOS ESTRATÉGICOS EM TI

A justificativa dos vultosos investimentos em automação e tecnologia de informação tem sido tema de acaloradas discussões. Segundo KAPLAN (1996), muitas das análises de novos investimentos em tecnologia procuram decidir entre dois cenários. O primeiro deles considera a manutenção da situação atual do mercado, sem que o investimento seja realizado, e imagina fixos a atual participação de mercado, o preço de venda e o custo de produção. O outro cenário envolve as mudanças que o investimento pode acarretar em termos da participação no mercado, preço de venda e custo. Este tipo de avaliação falha por não atentar para o fato de que o cenário atual, muito provavelmente, não vai se manter estático, caso o investimento não seja realizado.

As vezes pode parecer impossível justificar certos investimentos em infra-estrutura com base nas necessidades atuais, principalmente quando se utilizam ferramentas de análise que valorizam o curto prazo e os benefícios tangíveis e imediatos. Mas esses investimentos podem ser críticos para o posicionamento futuro da empresa e precisam ser defendidos.

CLEMONS (1990) aconselha a não se deixar enganar por uma situação momentânea favorável, adiando investimentos que possam garantir a competitividade no futuro. Um investimento que pode não parecer essencial no presente deve ser realizado se for importante para as ações estratégicas futuras, necessárias à preservação da empresa. Cabe lembrar que, se a situação é cômoda e interessante para um participante do mercado em especial, muito provavelmente não o é para os demais, que devem estar realizando todos os esforços possíveis para reverter o quadro atual. **Se a empresa estiver satisfeita com a situação, certamente a concorrência não estará!**

Para KUTNICK (1997), a tecnologia de informação não possui nenhum valor inerente a si. É a informação que ela disponibiliza que precisa ter seu valor para o negócio avaliado, antes que se procure justificar o investimento na tecnologia. E isto é muito mais fácil de se fazer, porque executivos normalmente não entendem nada de tecnologia, mas são capazes de determinar o quanto a informação impacta sobre seus negócios.

Pode ser difícil estabelecer um valor para cada fração de informação necessária, mas isso deve ser feito, ao menos dentro de certos limites, de modo que se possa optar entre as alternativas disponíveis. Por exemplo: é mais importante ter a informação *on-line* e em tempo real a um custo x ou obtê-la ao final do dia a um custo inferior y ? Tudo vai depender de o quanto este Δt for significativo para o negócio em que a empresa está envolvida. Se forem operações na cada vez mais volátil bolsa de valores, segundos podem ser muito preciosos. Outras atividades podem ser capazes de suportar tempos bem mais dilatados, sem nenhum inconveniente.

BARBIERI (1990) salienta que, como tecnologia é constituída de conhecimentos, o comprador só irá comprá-la pelo fato de não conhecê-los, e quem compra o que não conhece não tem condições de avaliar com facilidade o seu valor.

Para BERGER (*apud* DELONE, 1993), muitos sistemas devem ser tratados como investimentos de capital, ao invés de despesas atuais. Isto é especialmente válido para os investimentos em infra-estrutura, que vão estar disponíveis e afetar os destinos da empresa por um bom tempo.

Por outro lado, as empresas passaram a considerar PCs como despesas e não mais os depreciam, tendo aprendido a lição da obsolescência tecnológica.

Longe de ser uma ciência exata, o processo de tomada de decisões é uma alquimia de bom senso, análise criteriosa, visão e intuição. Existem, contudo, questões que parecem ser consensuais entre os executivos, com relação à análise de investimentos em TI, dentre as quais destacamos as discutidas ao longo deste capítulo.

4.1. Análise do custo (o projeto vale o investimento?)

O custo, potenciais economias e novas receitas previstas são características de mensuração relativamente simples, na maioria dos casos, e normalmente são as primeiras coisas a serem avaliadas. Para este tipo de análise, normalmente são utilizadas as ferramentas tradicionais da administração financeira, como a taxa interna de retorno (IRR)⁴⁷, ou o retorno do

⁴⁷ Segundo GITMAN (1997), as evidências sugerem que, a despeito da superioridade teórica de outros métodos, muitos administradores financeiros preferem utilizar a IRR devido à aceitação, por parte dos empresários, de taxas de retorno, ao invés de valores monetários. Embora teoricamente inferior ao método do VPL, a IRR tem seu uso generalizado por expressar os benefícios em relação ao montante investido.

investimento (ROI), levando-se em conta o custo de capital da empresa e outras variáveis financeiras.

É importante ter consciência que justificativas técnicas tais como a redução do número de teclas digitadas ou uso mais eficiente do tempo de CPU, dentre outras, não apontam, necessariamente, para investimentos em SI que tornem o negócio da empresa mais competitivo.

Embora seja necessário cuidado para não descartar um projeto porque ele não consegue ser facilmente justificável em termos financeiros⁴⁸, é fundamental que se trabalhe bastante com os números, pois isto evita que se perca tempo discutindo projetos mirabolantes.

4.2. Análise do custo de se perder a oportunidade

Muito se tem falado sobre as "janelas de oportunidade", que se abrem e fecham com muita rapidez, caso não sejam prontamente utilizadas. É importante que as organizações consigam perceber quais "janelas" levam ao atingimento de seus objetivos a fim de passar por elas imediatamente, ou pelo menos, fazer alguma coisa para evitar que elas se fechem.

Uma forma prática de minimizar riscos é manter a possibilidade de optar por outras alternativas mais adiante, procurando postergar o comprometimento definitivo com uma delas o máximo possível, sem prejudicar o bom andamento do projeto. BERNSTEIN (1997) observa que, depois de agirmos, perdemos a opção de esperar por novas informações. Por isso, a inércia tem o seu valor, em determinadas situações. Para esse autor, quanto mais incerto o resultado, maior o valor da procrastinação.

Há diversas formas de se evitar o comprometimento irreversível com uma alternativa, antes que se esteja suficientemente seguro de que ela representa a melhor opção. HERTZ (1968) sugere o desenvolvimento de projetos piloto. Mais recentemente, passou-se a poder utilizar simulações em computador, ao invés de projetos piloto, em muitos tipos de projeto.

Outra forma que as empresas têm encontrado para adiar o "fechamento de janelas", ganhando tempo para a tomada de uma decisão importante, é através da realização de investimentos marginais em diversas tecnologias, muitas vezes antagônicas, até que o cenário para o qual a decisão precisa ser tomada fique menos nebuloso. Esta não parece ser uma política ruim. As empresas precisam começar a aceitar a idéia de investir simultaneamente

⁴⁸ É importante citar exemplos como o do sistema Sabre, da American Airlines (REIMANN, 1988) que muito provavelmente não se justificaria por seus custos, mas que foi tão bem sucedido que mudou o negócio de aviação para sempre.

em tecnologias concorrentes, da mesma forma como a indústria farmacêutica investe na pesquisa de uma quantidade grande de drogas, sabendo de antemão que apenas algumas delas vão desenvolver potencial de mercado. Este modelo de P&D parece bastante apropriado para a situação vivenciada por desenvolvedores e usuários de TI: as opções são muitas e o cenário futuro é incerto. Apostar em várias alternativas, das quais umas poucas se revelarão vencedoras, pode ser uma estratégia melhor do que abraçar uma única delas e correr o risco de, justamente aquela, ser uma das fracassadas.

Ponderação deve ser feita aqui para o fato de que, se é difícil quantificar os benefícios do investimento em TI, por serem intangíveis em sua maioria, também não é fácil quantificar o custo de não realizar o investimento. Ainda assim, uma forma que as empresas têm encontrado de medir os benefícios de um novo sistema é verificar o custo de não dispor dele, ou seja, o custo do negócio perdido, que pode estar ligado a aspectos internos à empresa (por exemplo, custos mais elevados para a realização de determinadas tarefas) ou a aspectos externos (relacionados ao valor percebido pelos clientes, perda de competitividade etc.).

4.3. Medição da produtividade dos funcionários e da eficiência do negócio

Uma importante contribuição prometida pela TI é melhorar, de forma generalizada, a produtividade dos funcionários. Por isso, é importante que se definam formas de medir este benefício. O "retorno por funcionário" é um exemplo de indicador para a medição do impacto da infra-estrutura de TI na produtividade das pessoas, dentro da organização.

Outra contribuição importante é a redução dos custos das operações do negócio. Uma forma de a TI causar impacto na competitividade empresarial é quando ela consegue alterar significativamente os custos envolvidos na geração dos produtos ou serviços.

4.4. As variáveis do processo de desenvolvimento e implantação de sistemas de informação e os FCS da administração da informação

É interessante fazer menção às variáveis do processo de desenvolvimento e implementação de sistemas de informação, propostas por ALBERTIN (1996), uma vez que elas resumem as outras idéias tratadas ao longo deste capítulo e dispersas por todo o texto. Albertin considera que, para que a implantação de sistemas de informação seja bem sucedida, é necessário que se preste atenção a três tipos de variáveis que interferem nos resultados do projeto: cenário, atores e planejamento da intervenção.

Variáveis do processo de desenvolvimento e implantação de sistemas de informação	
Cenário	História da organização Estratégias de negócio Importância do projeto Conflitos Recursos
Atores	Apoio da alta gerência Patrocinador Equipe Usuários Capacitação
Planejamento da intervenção	Impactos sociais Estratégia da intervenção Prevenção Esclarecimento e envolvimento Disseminação e desmistificação

Tabela 4-1: Variáveis a serem consideradas para a implementação de SIs (ALBERTIN, 1996)

Para ALBERTIN (1995), a administração da informática possui seus próprios fatores críticos de sucesso, que visam assegurar, em um primeiro nível, o seu sucesso enquanto área da empresa e, em um segundo nível, garantir o sucesso da empresa, suportando sua operacionalização e estratégia competitiva. Em um estudo específico sobre o setor bancário brasileiro, mas cujas conclusões parecem poder ser extrapoladas para outras áreas, Albertin elenca os seguintes fatores como críticos para o sucesso da administração da informática:

Função	Fator Crítico de Sucesso da Administração da Informática
Planejamento	Apoio da alta gerência Alinhamento estratégico Processo de priorização Processo de estimativa
Organização	Estrutura organizacional Participação na organização
Pessoal	Desenvolvimento gerencial Capacitação em novas tecnologias
Direção	Gerência de nível médio
Controle	Controle de desempenho e qualidade

Tabela 4-2: FCS da administração de informática (ALBERTIN, 1995)

4.5. O alinhamento da tecnologia com o negócio (ênfatização do negócio e não da técnica)

As revistas especializadas em informática trazem, freqüentemente, reportagens sobre as questões mais importantes enfrentadas pelos executivos de TI. Dentre elas, o relacionamento da informática com as demais áreas da empresa parece sempre merecer destaque.

Em muitas empresas a informática não toma parte nas discussões estratégicas de negócios⁴⁹, o que seria muito importante para permitir que a TI fosse utilizada como catalisador das estratégias definidas.

King (*apud* ALBERTIN, 1996) afirma que o conjunto de estratégias para os sistemas de informação deve decorrer diretamente de outro conjunto de informações: as estratégias da organização. O sistema de informações deve estar associado ao objetivo do negócio. Para tal, o administrador de TI deve possuir bom conhecimento das atividades da empresa, dos relacionamentos (formais e informais) existentes entre os departamentos e pessoas, da posição e das estratégias de atuação da empresa no mercado. Isto é essencial para que ele seja capaz de tomar decisões acertadas na definição da política de informática da empresa e dos recursos de informática a serem utilizados (ver o item 1.13.2).

Também é fundamental para o sucesso da implantação da TI nas empresas que o sistema de informação implementado atenda às necessidades dos seus clientes (internos ou externos à empresa), o que é facilitado quando o administrador de TI conhece bem os processos, a estrutura e a cultura da empresa.

A análise de problemas, ou incidentes relacionados com a tecnologia da informação na empresa não deve se basear apenas na quantificação dos mesmos. Os problemas operacionais não apresentam todos a mesma importância. Alguns apresentam impacto significativamente maior sobre os negócios que outros. O departamento de informática pode ter pouca sensibilidade para distinguir os problemas mais sérios, do ponto de vista do negócio da empresa, sobre os quais devem ser focadas as atenções e os quais precisam ser constantemente monitorados para serem evitados ou minimizados, quando não existe bom entrosamento entre a área de informática e os demais departamentos da empresa. Segundo a Lei de Pareto (TORRES, 1994), 80% dos problemas são causados por 20% das causas e esses são os

⁴⁹ Normalmente, o departamento de informática não está preparado para isto e está muito focado na técnica para perceber que esta não passa de um meio para atingir os objetivos da empresa (ver o item 1.13.2).

20% que precisam ser atacados primeiro. O problema é que tanto os 80% dos problemas, como os 20% das causas mais importantes podem variar, conforme se avalie a situação pelo ponto de vista estritamente técnico do pessoal de informática ou pela visão dos homens de negócio. O enfoque mais importante é o do negócio, porque é ele que leva em consideração o valor percebido pelo mercado para o resultado das ações da empresa.

Quando o departamento de informática e as demais áreas conseguem trabalhar de forma colaborativa para desenvolver os processos de TI, o valor agregado ao negócio tende a ser muito maior. A informática consegue perceber melhor as necessidades empresariais, deixando de atuar como um mero tomador de pedidos e passando a atuar de forma muito mais participativa e sinérgica, colaborando na criação de valor.

A sinergia nas operações da área de informática com as áreas funcionais faz com que o alinhamento da TI com os negócios da empresa se transforme em uma preocupação constante. As perguntas aqui são as seguintes:

- ☐ A empresa está se preocupando com as coisas certas?
- ☐ A TI oferece oportunidades de remodelar os negócios atuais ou criar novos negócios para a empresa?
- ☐ O sistema é o centro do negócio, ou é crítico para a missão da empresa?
- ☐ O sistema, ou infra-estrutura, é essencial para obter uma melhor forma de realizar o negócio?
- ☐ Qual a ligação do sistema em questão, ou do investimento em infra-estrutura, com os objetivos do negócio?
- ☐ Existem resultados de negócios que podem ser diretamente associados ao sistema de informação em questão?
- ☐ A carteira atual de soluções de TI é capaz de suportar os negócios da empresa?
- ☐ Como deve evoluir essa carteira no futuro para tornar este suporte mais efetivo e fornecer sustentabilidade para as vantagens competitivas da empresa?

Ao mesmo tempo que se preocupam com estas questões, o departamento de informática e as áreas de negócio devem procurar envolver as pessoas certas no seu trabalho conjunto, buscando o maior grau de colaboração e integração possível na resposta às perguntas acima.

Um modelo que pode ser utilizado para avaliar a relação da tecnologia da informação com os negócios é o Modelo de Maturação das Capacidades (CMM), inicialmente proposto pelo *Software Engineering Institute* da *Carnegie Mellon University* de Pittsburgh (OMEGA POINT, 1997) e apresentado na Tabela 4-3, com ligeiras modificações:

	Relacionamento: TI x áreas de negócios	Alinhamento: TI x negócios
Nível 1	"Tomador de pedidos" <ul style="list-style-type: none"> • a área de negócios se aproxima da TI com soluções pré-definidas • os profissionais de TI possuem pouca credibilidade • a área de negócios pode tentar excluir a TI 	"Conduzido pela área de negócios" <ul style="list-style-type: none"> • a TI responde aos requisitos da área de negócios • os negócios não exploram as oportunidades criadas pela TI
Nível 2	"Consultor" <ul style="list-style-type: none"> • os profissionais de TI ganham credibilidade com as áreas de negócio • as áreas de negócio começam a solicitar a opinião da área de TI 	"Início da criação de oportunidades" <ul style="list-style-type: none"> • predominantemente conduzidas pelas áreas de negócio • a área de TI cria algumas oportunidades • a área de negócios começa a explorar as oportunidades criadas
Nível 3	"Colaborador" <ul style="list-style-type: none"> • a TI passa a fazer parte da equipe sênior de negócios • a TI ganhou credibilidade com as áreas de negócio 	"Forte ligação" <ul style="list-style-type: none"> • criação e aproveitamento de oportunidades • as áreas de negócios conseguem capitalizar sobre uma ampla gama de oportunidades proporcionadas pela TI

Tabela 4-3: Modelo de maturação das capacidades

No nível mais básico, o departamento de informática está concentrado em fornecer os serviços esperados ao menor custo. O foco está nos serviços usuais de operação e suporte. É nesse estágio que se encontram muitas das empresas que não mudaram sua forma de ver a informática desde o tempo do CPD, além das empresas cuja estrutura funcional muito rígida dificulta a interação produtiva entre os departamentos.

No segundo nível, o departamento de informática procura oferecer soluções, encantando o cliente com a utilização dos recursos e capacidades disponibilizados pela tecnologia da informação. Este é um estágio intermediário que indica certo avanço na direção de uma maior colaboração e parceria entre a área de informática e os departamentos usuários dos seus serviços dentro da empresa. A informática passa a se sentir um pouco mais confiante para propor soluções que impactam nos negócios da empresa e não apenas no seu suporte operacional. As áreas de negócio começam a dar mais credibilidade ao departamento de informática e a discutir projetos ao invés de solicitar serviços.

No terceiro nível, o grau de confiança e integração entre a informática e os departamentos de negócios se intensifica na busca da identificação, desenvolvimento e utilização das capacidades de tecnologia da informação que criem e permitam novos negócios e formas de realizá-los.

A Figura 4-1, a seguir, resume os níveis de relacionamento entre as áreas de informática e de negócios da empresa e o alinhamento da TI com as estratégias empresariais.

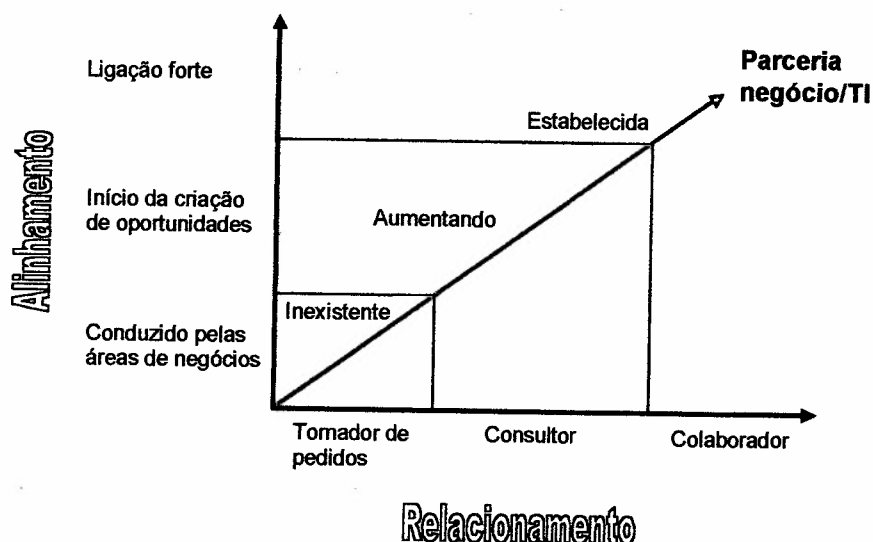


Figura 4-1: Amadurecimento da parceria TI/negócios (OMEGA POINT, 1997)

O alinhamento da tecnologia da informação com o negócio da empresa parece resultar desse entrosamento entre a área técnica de informática e as demais áreas da empresa, à medida que aumenta a confiança da organização na capacidade de a informática contribuir para agregação de valor aos produtos e serviços da empresa. A informática começa a perceber seu potencial de auxiliar a empresa de forma muito mais profunda do que anteriormente, quando se ocupava apenas com o desenvolvimento de aplicações para automatizar tarefas burocráticas de suporte.

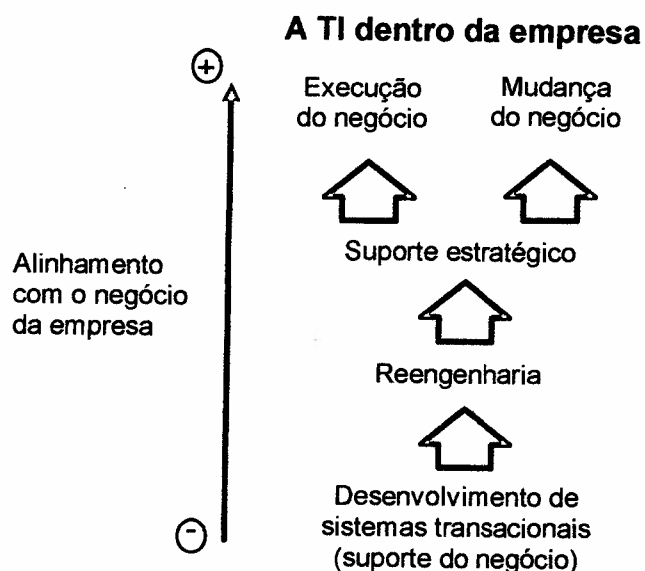


Figura 4-2: O alinhamento da TI com o negócio da empresa

O alinhamento da TI com o negócio da empresa ocorre, à medida que a tecnologia da informação passa a assumir o papel de suporte estratégico para o atingimento dos objetivos organizacionais, decorrente do entendimento, por parte dos profissionais da informática, da natureza das mudanças exigidas da organização, conforme mostrado na Figura 4-2.

4.6. O "determinismo" das etapas da informatização e sua contribuição para vantagens sustentáveis

NOLAN (*apud* MEIRELLES, 1994) dedicou especial atenção aos estágios da evolução dos sistemas de informação dentro da empresa. Em 1974, propôs quatro estágios. Depois, em 1979, conclui que os estágios eram seis, conforme mostrado na Figura 4-3. Independentemente do número de estágios de informatização, o importante é que existe um processo de aprendizado organizacional que ocorre em paralelo com a introdução da TI. A empresa precisa aprender a utilizá-la e a conviver com ela e, principalmente, entender de que forma ela pode contribuir para aumentar produtividade, eficiência, eficácia, qualidade, flexibilidade e inovação, para que a empresa seja capaz de manter e melhorar sua competitividade.

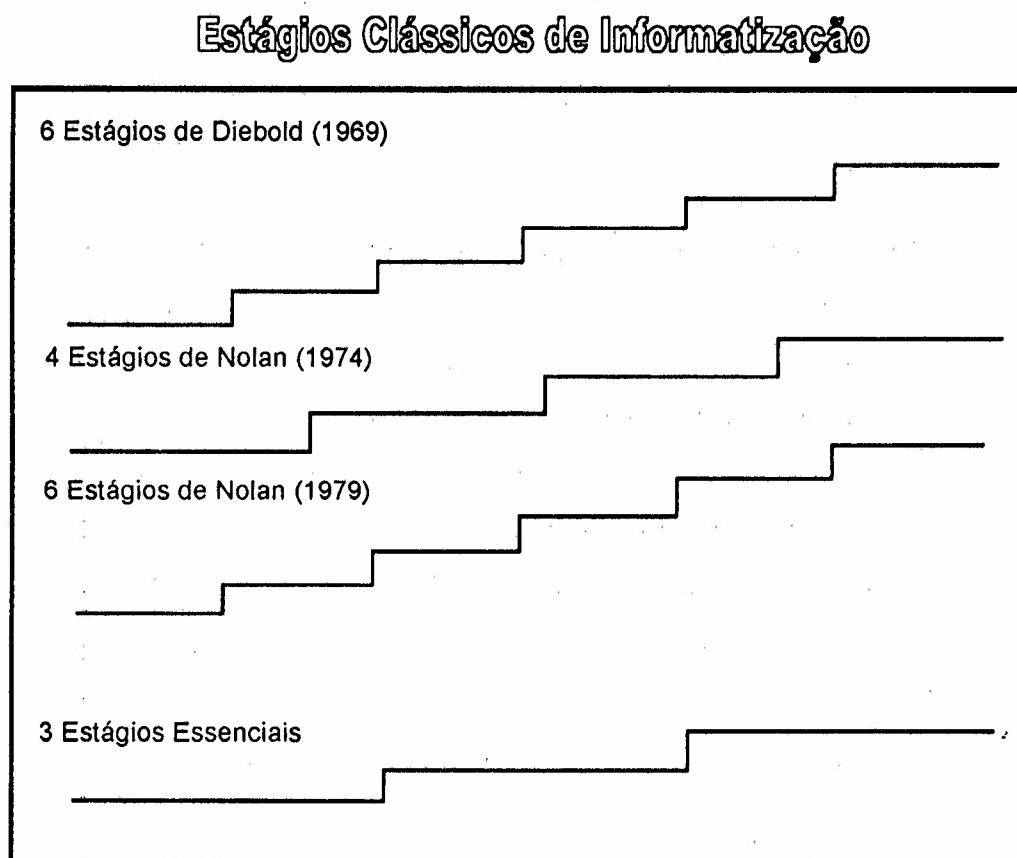


Figura 4-3: Os estágios clássicos de informatização (MEIRELLES, 1994)

Porter (*apud* REIMANN, 1988) estabeleceu uma "hierarquia da informação" nas empresas, através da qual enfatiza a idéia de que a implementação de TI deve ser gradual. Só se consegue implementar sistemas mais complexos, de forma satisfatória, quando sistemas mais simples já fazem parte do dia-a-dia da empresa. Assim, ele define oito níveis de sistemas, desde os mais simples e operacionais, até os sistemas que apresentam impacto estratégico na organização. A Tabela 4-4 apresenta a hierarquia dos sistemas proposta por Porter:

Hierarquia da informação proposta por Porter	
1. Manual	é o sistema tradicional de contabilidade, processamento de pedidos etc. sem a utilização do computador
2. Automação	é a programação dos passos tradicionais do processamento em um computador
3. Otimização	é a utilização de computador para medir e controlar variáveis mais independentes para otimizar um resultado, tal como o custo ou a qualidade
4. Melhoria	é a utilização de sistema que agrega valor, como produção flexível ou planejamento e controle da produção
5. Coordenação	é a coordenação de atividades das diversas partes da empresa (depósitos, fábricas etc.)
6. Conexão	é a criação de ligações entre as atividades da empresa, como vendas e P&D, projeto e produção. Também pode envolver ligações externas com fornecedores e clientes
7. Compartilhamento	é a melhoria das "economias de escopo" através do compartilhamento de atividades similares entre diversos produtos
8. Reconfiguração	é a utilização de sistemas que transformam completamente o processo e/ou o produto.

Tabela 4-4: Hierarquia dos sistemas na visão de Porter

Com base na hierarquia dos sistemas e na premissa de que sistemas de ordem mais baixa precisam existir para que sistemas da ordem imediatamente superior possam ser introduzidos com sucesso, Porter (*apud* REIMANN, 1988) acredita que a TI possa trazer vantagens competitivas sustentáveis. Mas estas só ocorreriam para empresas que, também de forma constante, ao longo do tempo, implementassem, um após o outro, os diversos níveis da hierarquia de sistemas. A sustentabilidade da vantagem estaria relacionada ao tempo necessário para que a concorrência conseguisse vencer todos esses estágios.

Esta idéia, um pouco Darwiniana, faz sentido quando se percebe que as mudanças mais difíceis de se realizar não são as mudanças nos sistemas, mas as mudanças nas pessoas, individual e coletivamente (cultura da organização).

Uma vantagem técnica só é sustentável se ela alavancar ativos não-tecnológicos chave da organização, que não estejam ao alcance fácil dos concorrentes, já que a tecnologia em si pode ser adquirida pelos demais participantes do mercado, assim que for constatada a sua eficácia. Este é um motivo fundamental para que se busque o alinhamento entre a tecnologia e o negócio da empresa.

Vantagens competitivas são obtidas a partir de iniciativas que a concorrência não consegue igualar. Se a tecnologia, de uma forma mágica, criasse vantagem competitiva para todos, então, na verdade, não haveria diferencial a favor de ninguém (KEEN, 1992). Quando o diferencial é apenas tecnológico, investimentos que representam vantagem competitiva em um determinado momento podem se transformar apenas em um custo adicional do negócio, quando os diversos integrantes do mercado passarem a oferecer o benefício e os clientes começarem a entendê-lo como algo intrínseco ao produto ou serviço. LUFTMAN (1997) cita o exemplo dos caixas eletrônicos dos bancos, que deixaram de representar um algo a mais oferecido por alguns bancos para se tornarem um requisito obrigatório para se manter no mercado. Para ele, o primeiro banco a instalar ATMs provavelmente precisou estudar com rigor os custos e benefícios do projeto. Os demais, não precisaram fazer análises tão detalhadas, uma vez que o serviço passou a ser condição de sobrevivência (uma ficha a mais que o jogador precisa apostar simplesmente para continuar no jogo, sem que isto venha a acarretar em ganho maior, ou mesmo em possibilidade de ganho maior).

Para KEEN (1992), o ponto de partida para se obter vantagem competitiva a partir de investimentos em TI é os gerentes de informática e de negócios:

- ☐ entenderem onde e de que forma a TI proporciona a capacidade de mudar a dinâmica da concorrência em um mercado;
- ☐ detectarem possíveis opções de sucesso e não se atrelarem a idéias de projetos mirabolantes;
- ☐ entenderem os fatores que podem tornar sustentável uma vantagem competitiva baseada em TI;
- ☐ saberem avaliar se a TI deve ser utilizada como parte de uma iniciativa de negócio maior ou para servir como infra-estrutura para iniciativas futuras.

4.7. Apoio e comprometimento da alta administração

A alta administração precisa acreditar na necessidade do sistema de informação e estar determinada a garantir a sua implantação. O administrador de TI deve possuir os argumentos necessários para sensibilizar a alta administração, convencendo-a de que os benefícios resultantes da implantação da TI superam os esforços necessários para atingi-los. Se a alta administração não estiver plenamente convencida da absoluta necessidade de implantação do sistema de informação, a probabilidade de fracasso é muito grande, pois sua atuação é fundamental, não só no financiamento do projeto, como também no gerenciamento das mudanças nos processos, na estrutura e na cultura da organização, que normalmente acompanham a introdução da TI, além da dissipação dos focos de resistência.

4.8. Ponderação e gerenciamento dos riscos envolvidos

A palavra **risco** está associada à possibilidade de as coisas não ocorrerem como o previsto, acarretando perda ou dano. Toda decisão, seja ela espontânea ou refletida, envolve uma análise do risco de cada uma das alternativas que se apresentam.

As pessoas parecem apresentar uma tendência a acreditar no sucesso dos seus projetos, o que as leva a assumir os riscos associados a um fracasso eventual. Keynes mostrou-se céptico com relação à forma como muitos investimentos eram realizados; afirmando que "se a natureza humana não caísse na tentação de enfrentar riscos [...] talvez pouco se investisse como resultado de fria avaliação" (BERNSTEIN, 1997).

Vários fatores interferem na aversão ou susceptibilidade do decisor ao risco, desde fatores **econômicos, sociais e políticos** até fatores **psicológicos e emocionais**. As empresas estão tão sujeitas a estes fatores quanto os indivíduos. Elas são influenciadas por fatores econômicos, por exemplo, ao avaliarem sua capacidade de honrar os compromissos assumidos, caso se configure um cenário pessimista. A responsabilidade perante os funcionários e suas famílias, ou a comunidade dentro da qual a empresa está inserida, representa um fator social importante. E assim existem também fatores políticos e psicológicos que influenciam suas ações. As decisões empresariais apresentam uma complexidade de fatores ainda maior que as pessoais, quando se trata de aversão ou susceptibilidade ao risco, porque os fatores relacionados à empresa se somam e misturam aos relacionados ao indivíduo (ou grupo de indivíduos) decisor na determinação do perfil de comportamento da organização frente ao risco.

Como todos os fatores mencionados anteriormente possuem grande variabilidade ao longo do tempo, pode-se dizer ainda que o tempo é outro fator de grande relevância na medição da atitude do indivíduo ou organização frente ao risco.

Assim, a quantidade de risco que uma empresa ou pessoa está disposta a assumir é uma característica individual e é variável no tempo. Uma decisão que implica em risco inadmissível para um tomador de decisão pode ser plenamente aceitável para outro, ou para si próprio em outras circunstâncias.

Decisões sobre a adoção de novas tecnologias devem se basear em uma avaliação realista da maturidade da tecnologia, da magnitude relativa dos recursos envolvidos, de uma análise dos custos/benefícios relacionados ao projeto, da expectativa de vida da nova tecnologia etc.

Infelizmente a decisão de se aventurar em um novo projeto de TI é muitas vezes influenciada pelas frustrações e insatisfação com o estado atual das soluções de TI implementadas e pelas promessas da nova tecnologia em resolver todos os problemas. Nessas condições, é muito fácil que o entusiasmo com as perspectivas do novo sistema e os dissabores do anterior tenham maior impacto sobre o processo de decisão do que uma avaliação séria dos custos e riscos envolvidos e dos eventuais benefícios.

DAVENPORT (1995) afirma que "já deveríamos ter notado que o nível de entusiasmo com relação a uma nova tecnologia possui pequena correlação com o seu sucesso... Quanto mais grandiosas as previsões sobre uma nova tecnologia, maior deve ser nossa desconfiança com relação a ela".

Por isso, antes de se partir para uma análise dos riscos envolvidos na adoção de uma nova tecnologia, ou aquisição de sistema, é importante que a empresa se preocupe em responder algumas perguntas:

- ☐ Quais são os objetivos mais importantes que se pretende alcançar?
- ☐ Quais são as principais diferenças entre o estado atual e o que se pretende obter?
- ☐ As diferenças são significativas a ponto de justificarem o esforço a ser despendido?
- ☐ Quais as áreas em que a tecnologia vai ter maior impacto?

Aí sim devem ser analisados os riscos associados ao projeto, que devem ser identificados e gerenciados. A seguir são mencionados alguns dos mais importantes e evidentes:

4.8.1. Riscos financeiros

A empresa pode não ter capacidade de suportar o fluxo de caixa associado ao investimento. Por isso, deve ser feito um levantamento dos recursos necessários para a execução do projeto, considerando-se outros projetos que a empresa possa estar realizando simultaneamente, para se definir se os mesmos estarão disponíveis. É recomendável ser conservador com relação a aspectos financeiros. Isto significa realizar um planejamento antecipando as expectativas de desembolsos e postergando as expectativas de receitas, para evitar que acidentes de percurso acabem prejudicando irremediavelmente o projeto. Quanto mais intangíveis ou de difícil avaliação prévia forem os benefícios esperados, maior o "fôlego" exigido da empresa até que o retorno financeiro venha a acontecer.

4.8.2. Riscos técnicos e de projeto

A tecnologia que suporta o projeto pode não estar disponível ou não ter atingido a maturidade necessária. Este risco é maior, quanto mais recente for a tecnologia utilizada. Em se tratando de informática, a tecnologia utilizada é normalmente bastante nova, o que torna difícil a previsão da maioria dos fatores de risco, desde os recursos técnicos necessários até a existência de mão-de-obra qualificada com as habilidades necessárias para levar o projeto a diante. Saber até que ponto o projeto depende de novas habilidades corporativas, ou habilidades ainda não testadas, e de capacidades ou experiência gerencial, é muito importante na avaliação dos riscos do projeto.

Há riscos ligados à infra-estrutura de apoio necessária, isto é, à quantidade de suporte técnico não diretamente ligado ao projeto que é preciso para que ele possa ser realizado.

Um outro risco importante relacionado ao período de vida útil do projeto é o ciclo de vida do sistema. Este risco também é difícil de se avaliar com precisão, porque a taxa de obsolescência da informática é elevada e falhas no sistema podem reduzir ainda mais a sua vida útil. Segundo Weiner, o inventor da cibernética (*apud* GRAHAM, 1988), "a única certeza que se tem sobre um sistema é que um dia ele vai parar de funcionar".

4.8.3. Riscos de funcionalidade

O projeto, ao ser concluído, pode não atender aos requisitos que o motivaram. Consultores e os vendedores de sistemas são capazes de convencer as empresas de que os produtos por eles indicados realizam verdadeiros milagres. BARRY (1996) considera que a fase em que é

mais difícil avaliar os verdadeiros benefícios de uma tecnologia é durante o período de euforia e expectativas exageradas que acompanham o início do ciclo de ascensão da tecnologia. Um outro fator que contribui para este tipo de risco é o grau de detalhamento e precisão da definição do projeto. Quanto menos claros forem os objetivos dos usuários em sua especificação, maior a probabilidade de que suas expectativas não sejam atingidas. Some-se a isso o fato que, em muitos projetos estratégicos, é difícil saber de antemão até onde é possível chegar.

4.8.4. Riscos sistêmicos

A empresa não possui controle, nem informações perfeitas, sobre as ações da concorrência, sobre as ações regulatórias do governo, sobre a conjuntura macroeconômica etc. A globalização da economia e a fluidez do mercado financeiro trouxeram uma enorme instabilidade aos mercados, em parte, fruto do gigantesco volume de capitais especulativos existentes no mundo e dispostos a circular pelo planeta em busca da melhor remuneração momentânea. Crises locais se transformam rapidamente em dores de cabeça para todo o mercado mundial. Exemplos recentes de problemas localizados que se alastraram ao redor do planeta foram a crise do México no final de 1994, as dificuldades dos tigres asiáticos a partir do segundo semestre de 1997 e a crise na Rússia, em agosto de 1998, e a atual crise brasileira, que culminaram em violentas quedas nas bolsas de valores do mundo todo, com sérias repercussões macro e microeconômicas.

4.8.5. Riscos políticos e de administração da resistência

O grau de comprometimento da empresa com projetos para os quais o CIO não consegue o apoio de colegas e superiores precisa ser avaliado. Até há alguns anos, a justificativa de um sistema era feita através do cálculo da taxa interna de retorno (IRR) obtida pela redução de custos ou pela eliminação de equipamentos e mão-de-obra anteriormente necessários, o que era facilmente mensurável pelos critérios financeiros tradicionais. Este tipo de abordagem funcionava bem para sistemas transacionais e de automação de processos. Mas a partir do momento em que os sistemas passam a se voltar mais para benefícios estratégicos para a organização, que não são tão facilmente perceptíveis através das metodologias tradicionais de avaliação, fica mais difícil arregimentar defensores em quantidade suficiente para assegurar o comprometimento da empresa com o projeto. Nessas horas, é fundamental o apoio e envolvimento efetivo da alta administração.

ALBERTIN (1996) salienta duas características marcantes que devem ser enfatizadas durante a preparação do ambiente, social e técnico, para a implementação de sistemas de informação: esclarecimento e envolvimento. O esclarecimento e a conscientização sobre os motivos que levam à mudança são importantes porque muitos dos beneficiados por ela, podem ainda não estar se dando conta disso, apesar de os que têm algo a perder, o perceberem de imediato. O envolvimento das pessoas é fundamental porque quem participa passa a compreender melhor o que está ocorrendo e, sentindo-se parte da mudança, está mais inclinado a defendê-la, quando esta for questionada ou dificultada por seus opositores.

4.8.6. Riscos do líder e do seguidor

CLEMONS (1990) afirma que uma empresa que rejeita um novo investimento em TI corre o risco de se tornar um "seguidor" naquela tecnologia, no caso de seus competidores realizarem o investimento. Como tentativa de obter vantagem competitiva, existe um grande incentivo para que a empresa seja a primeira implementadora de uma nova tecnologia. Contudo, como os custos associados à TI apresentam um rápido declínio ao longo do tempo, também há incentivo para se postergar investimentos. A avaliação do *trade off* entre as vantagens de ser pioneiro ou seguidor em tecnologia atribuem à decisão sobre o investimento um cunho estratégico, que não é contemplado em uma análise de orçamento de capital tradicional.

Um argumento a favor de procurar ser o pioneiro é que os clientes estão muito mais suscetíveis a auxiliar e tolerar os inevitáveis problemas ocorridos durante a implantação de projetos inovadores. Existe uma expectativa de que os transtornos durante o período de ajustes serão recompensados com melhores produtos e serviços, assim que tudo esteja funcionando. Depois que um dos concorrentes tenha se estabelecido de forma satisfatória, é pouco provável que os clientes demonstrem a mesma compreensão e paciência para com os demais competidores que tentarem adentrar o mercado. Seu produto ou serviço precisará ser lançado já com todas as características e funcionalidade do pioneiro, para que mereça qualquer atenção do mercado. Isto é muito difícil de se conseguir na prática, porque esses competidores se defrontarão com o mesmo tipo de contratempos e acidentes de percurso enfrentados pelo líder, durante a fase de implantação.

WEILL (1990) adverte que os investimentos em TI realizados para criar vantagem competitiva apresentam grandes riscos. Ele estudou os investimentos em TI realizados por 33 fabricantes de válvulas norte-americanos e constatou que as histórias de sucesso em

investimentos em TI com fins estratégicos estão normalmente associadas aos pioneiros. Os seguidores teriam menores chances de obter benefícios deste tipo de investimento.

Contudo, a vantagem dos líderes parece esvaecer à medida que a tecnologia é popularizada no mercado. É curioso, mas na era da informação, a TI, isoladamente, raramente se apresenta como uma fonte sustentável de vantagem competitiva (ver o item 3.3.4). Em parte, isto se deve ao fato de a tecnologia estar cada vez mais barata e disponível. Por isso, COLVIN (1997) aconselha que as empresas mantenham seus investimentos em TI em um nível capaz de não permitir que a concorrência consiga se diferenciar a partir dela, mas que procurem por vantagem sustentável em outra parte.

4.8.7. Risco de se perder a oportunidade

Como já foi discutido no item 4.2, é importante que se avalie o risco de se deixar passar a oportunidade de realizar um investimento. As "janelas de oportunidade" precisam ser aproveitadas, pois caso contrário elas se fecham, em alguns casos, definitivamente.

4.8.8. Risco de mudança de valores ao longo do projeto

Em um ambiente de negócios que muda tão rapidamente, fica difícil garantir que o valor agregado pelo sistema desenvolvido, por ocasião da sua conclusão, seja o mesmo que foi imaginado para ele na fase de planejamento. Por isso, vale aqui também a idéia de flexibilidade. Um sistema deve conferir flexibilidade ao negócio, mas deve, ele próprio, ser flexível à mudança de valores que pode ocorrer ao longo do seu ciclo de desenvolvimento e de vida útil.

4.8.9. Riscos associados ao problema dos "agentes"

As preferências dos administradores pelo risco devem, teoricamente, ser compatíveis com as preferências das empresas por eles administradas. Mas a possibilidade dos administradores colocarem seus interesses pessoais à frente dos objetivos da empresa existe e pode se agravar em projetos cujos resultados esperados são de difícil quantificação, permitindo maior grau de liberdade de ação para os administradores e ao mesmo tempo maior facilidade de justificar, de modo subjetivo, suas ações⁵⁰.

⁵⁰ O problema de "agency" e outras questões correlatas tem estado presentes na literatura de administração desde a década de 70, quando Jensen e Meckling publicaram trabalho a respeito (GITMAN, 1997).

4.8.10. Riscos do contrato

Compatibilidade com sistemas futuros - Qual o custo de migração para outras tecnologias no futuro, novos sistemas operacionais, hardware, novas versões do mesmo software, etc.? Qual o risco de a empresa ficar atrelada ao fornecedor e não conseguir mais determinar livremente suas opções de investimento em tecnologia?

Custos com terceiros - De que forma a empresa passa a depender de outras empresas, além daquela com quem realizou o negócio? O fornecedor escolhido é responsável por todos os itens necessários ao funcionamento da tecnologia ou sistema adquirido? Caso existam outras empresas envolvidas, quais são os seus interesses no sistema? Esses interesses parecem ser fortes o suficiente para garantir o suporte durante toda a vida útil do investimento?

Atualizações - Com que frequência o fornecedor força/disponibiliza a atualização do software? Alguns fornecedores têm políticas de atualização de software que funcionam como um *leasing* disfarçado. Não introduzem mudanças significativas às novas versões do sistema oferecidas ao mercado, mas ainda assim começam a restringir a manutenção às versões anteriores, praticamente obrigando os usuários a realizarem o *upgrade*, com frequência superior à desejada. A situação oposta também é preocupante. Se o fornecedor costuma colocar um produto no mercado e depois esquecê-lo, não proporcionando a possibilidade de atualizações ou correções, a empresa também pode acabar com o "mico" na mão.

Aquisições - Quais são seus direitos sobre o software caso o fornecedor seja comprado por outra companhia ou decida descontinuar o produto? É bom lembrar que o mercado de informática é muito turbulento. Empresas aparecem e desaparecem, ou são adquiridas por outras com uma rapidez espantosa. Já que não se pode fazer nada quanto a isso, seria tranquilizador poder contar pelo menos com o direito de utilizar e alterar o código fonte dos programas, por exemplo, em caso de desaparecimento ou incorporação do fornecedor.

4.8.11. Escolha dos fornecedores de TI

É importante que a saúde financeira do fornecedor seja verificada, assim como seu desempenho no mercado, tendências de reinvestimento, direcionamento da tecnologia utilizada, relacionamento com os clientes e capacidades globais. Mesmo quando o fornecedor passar nessa avaliação, aquisições da empresa (litigiosas ou não), descontinuações de

produtos, e outros acidentes de percurso podem ameaçar ou acabar com projetos até então bem sucedidos, em alguns casos, estendendo suas consequências à toda a organização.

Marais (*apud* RADOSEVICH, 1996) diz que é importante negociar contratos completos com pelo menos dois fornecedores antes de optar por um deles. Em sua opinião, selecionar um projeto e só então negociar um contrato com o fornecedor é perder totalmente o poder de barganha. O fornecedor sabe que a empresa está comprometida com o seu produto, o que a deixa totalmente rendida e obrigada a aceitar incondicionalmente os seus termos.

4.9. Priorização dos projetos de TI, conforme sua importância para a empresa

A definição da prioridade dos projetos de TI é importante porque os recursos disponíveis normalmente são escassos e não são suficientes para patrocinar todos os bons projetos que surgem na empresa. É necessário que se opte pelos projetos de impacto esperado mais positivo em detrimento dos demais, mesmo que diversos deles tenham sido avaliados favoravelmente de forma isolada.

Lista resumida dos fatores a serem considerados nas decisões sobre TI

A longa discussão que antecedeu este ponto era necessária para que se pudesse elaborar uma lista resumida de itens a serem considerados durante o processo de decisão de investimentos em TI, proporcionando um entendimento razoável de porque os itens aqui citados são importantes. Outro motivo para a extensa missiva é que uma lista resumida não passa exatamente disto: uma lista resumida, que por ser breve, não permite a abrangência desejada e necessária para decisões mais complexas. Espera-se que a discussão de todos esses aspectos ligados à TI nas empresas, realizada ao longo dos capítulos anteriores, tenha fornecido argumentos suficientes para convencer os tomadores de decisão dos tipos de benefícios que devem procurar obter de seus investimentos estratégicos em TI e para conscientizá-los das dificuldades que encontrarão em mensurá-los e avaliá-los. Também deve ter ficado claro que, dependendo do tipo de benefício buscado, a abordagem para a escolha da melhor alternativa muda. Não faz sentido procurar escolher entre alternativas com objetivos diversos: possibilidades de investimento em infra-estrutura têm que ser comparadas entre si, o mesmo acontecendo com investimentos visando a redução de custos, ou o suporte às estratégias empresariais. Se a lista resumida que segue pudesse ser considerada suficiente, teríamos nos poupado de escrever os capítulos anteriores e começado este trabalho a partir deste ponto. Ao contrário, por mais que ampla bibliografia tenha sido consultada e um tempo considerável tenha sido despendido na sua elaboração, acreditamos que muito mais pudesse ter sido discutido. Talvez o mais apropriado fosse chamar tudo o que se escreveu até aqui de resumo dos fatores a serem considerados nas decisões sobre TI e não se atrever, sequer, a tentar condensar tudo em uma simples tabela.

Contudo, uma das mais sábias regras com relação à informatização parece ser: "ANTES DE INFORMATIZAR, SIMPLIFIQUE". Se o mesmo valer para este texto, abaixo segue uma lista simplificada, resumida (e provavelmente bastante incompleta) de questões que não devem deixar de ser consideradas durante a avaliação de investimentos em tecnologia da informação:

- a avaliação financeira tradicional (lucratividade, fluxo de caixa, etc.)
- o valor atribuído pelos clientes aos produtos e serviços da empresa (necessidades do cliente)
- a integração interna (missão/estratégias) e externa (relacionamento com clientes e fornecedores)
- a flexibilidade
- o impacto do investimento (ou do não-investimento) sobre o *market-share*
- riscos organizacionais (o impacto sobre a organização)
 - resistência à mudança (cultura, estrutura)
 - apoio e comprometimento da alta administração
 - capacidade, disponibilidade e motivação para realizar as mudanças
- riscos tecnológicos
 - o risco de abraçar a solução tecnológica errada (risco do pioneiro)
 - o risco de perder grande oportunidade (risco do seguidor)
 - o rápido sucateamento / obsolescência de tecnologias milionárias etc.
 - funcionalidade
- riscos sistêmicos

Os benefícios que se pode esperar obter do investimento em TI, também de forma extremamente resumida, são os seguintes:

Benefícios estratégicos

- ☐ suporte para estratégias de negócios
- ☐ disponibilização de opções futuras
- ☐ flexibilidade

Benefícios internos

- ☐ moral dos funcionários
- ☐ desenvolvimento de produtos
- ☐ qualidade
- ☐ flexibilidade e agilidade dos processos e da produção

Benefícios externos

- ☐ serviço para o cliente
- ☐ relacionamento
- ☐ imagem da organização
- ☐ melhoria do *market share*

Gerenciamento e organização

- ☐ melhoria no planejamento e previsão
- ☐ melhoria dos níveis de controle
- ☐ melhoria na qualidade das decisões
- ☐ excelência organizacional e flexibilidade

Parte B

O processo de análise é tomada de decisão e
Um modelo multicritério simples de apoio à decisão

5. O PROCESSO DE ANÁLISE E TOMADA DE DECISÃO

A teoria da decisão é uma metodologia racional de apoio às decisões frente a situações complexas. Esta complexidade é devida ao incerto sobre o que acontecerá, aos vários objetivos desejáveis e ao grande número de alternativas de soluções e seus encaminhamentos. A incerteza não é controlável, mas a exposição dos indivíduos decisores ao impacto dos eventos imprevisíveis pode ser administrada com base nas suas preferências e percepções de risco. O posicionamento do indivíduo, ativo e com controle parcial sobre os impactos da incerteza sobre seu bem estar futuro, pode parecer perfeitamente aceitável para boa parte da sociedade ocidental atual, mas encontrou a resistência em crenças e religiões por muito tempo, as quais difundiam a visão do homem totalmente à mercê de um destino pré-estabelecido.

Ainda hoje, muitas sociedades tradicionais consideram, por influências dessas crenças ou religiões, que o tempo é um fenômeno cíclico. Para estes povos, o presente repete o passado e o futuro será igual ao presente. O ser humano não tem controle sobre este fato. A própria repetição das estações do ano reforça esta idéia.

O desenvolvimento só faz sentido nas sociedades que possuem a noção do tempo como um fenômeno linear e irreversível. Deve haver a esperança de que o futuro possa ser melhor para justificar um esforço presente por obtê-lo. O homem só se interessa por decidir, quando passa a perceber que idéias arraigadas como "o futuro a Deus pertence" ou "se Deus quiser ..." não precisam, necessariamente, nortear sua existência e que, embora haja elementos que fogem ao seu controle, estes podem, normalmente, ter o seu efeito parcialmente neutralizado ou atenuado, permitindo que o ser humano exerça um pouco mais de livre arbítrio sobre o seu destino.

As crenças e convicções que estão associadas a concepções metafísicas e idéias daquelas *com* as quais se pensa, e não *sobre* as quais se pensa, não são facilmente mutáveis. As pessoas normalmente não conseguem questioná-las ou, se o fazem, isto ocorre a um nível racional, que acaba sendo dominado pelo nível espiritual, no qual o dogma prevalece.

Por isso, talvez, os grandes avanços na teoria da decisão tenham ocorrido em maior intensidade a partir do Renascimento e da Reforma, que propiciaram um questionamento e a reavaliação também das idéias *com* as quais se pensa, permitindo uma maior reflexão sobre a capacidade do homem determinar seus próprios caminhos⁵¹. Só a partir de então muitas possibilidades que não eram imprevisíveis, mas eram impensáveis, por contradizerem os paradigmas vigentes, cegando as pessoas para a sua obviedade, passaram a ser percebidas.

Para o desenvolvimento da teoria da decisão contribuíram matemáticos, físicos, estatísticos e, mais recentemente, economistas e psicólogos, entre outros, que foram aos poucos dissipando a idéia de que tudo dependia do destino, ou de vontade divina, mostrando que o ser humano podia ter um papel importante no encaminhamento do seu próprio futuro.

A incerteza inerente a qualquer processo de decisão angustia, mas também liberta, porque impede que nos tornemos prisioneiros de um futuro inevitável. Ao tomarmos decisões ajudamos a mudar o mundo!

5.1. Os fatores limitantes do processo de decisão

O resultado mais desejável exigiria conhecimento absoluto de todos os fatores e condições (internos e externos ao sistema, presentes e futuros) que afetam o objeto sobre o qual se está decidindo, e das suas inter-relações. Isto implicaria em se poder antecipar com precisão a situação futura decorrente da opção por qualquer das alternativas disponíveis. Só assim seria possível optar pela melhor delas, com certeza de sucesso.

Como isto é impossível na prática⁵², os decisores têm que se conformar com alguns fatores limitantes, que prejudicam as expectativas sobre os resultados da decisão:

⁵¹ Ainda assim houve baixas na queda-de-braço entre a ciência e a religião. Depois de prestar grande contribuição à estatística e à análise da decisão, ao estudar a teoria das probabilidades, Pascal se enclausurou em um mosteiro, desistindo da matemática e justificando da seguinte forma sua decisão: como não podemos conduzir experiências que provem a existência ou não de Deus, nossa única alternativa é explorar as conseqüências futuras da crença em Deus ou da sua rejeição. Se Deus existir, o possível prêmio da felicidade eterna possui valor infinito. A probabilidade de entrar no céu depois de viver uma vida de virtude, mesmo que pequena, existe. A multiplicação dessa pequena probabilidade pelo valor infinito da possível recompensa é, ainda assim, um número infinito. Logo, vale a pena viver uma vida de virtude (SINGH, 1997).

⁵² Para Howard (*apud* GRUM, 1972), a informação real nunca é tão boa quanto a informação perfeita, embora esta última represente o limite que deve ser perseguido para a boa informação.

- percepção limitada: não se identificam todas as alternativas possíveis.
- informação parcial: não se tem acesso a todos os fatores que podem interferir sobre o bom desempenho de cada uma das alternativas.
- lógica da satisfação: existe sempre uma meta pré-estabelecida para os resultados mínimos esperados. O decisor, normalmente, se contenta com este mínimo e encerra o processo decisório quando encontra uma alternativa que o satisfaça.
- redução das alternativas por interferência política: o processo decisório é afetado por forças externas a si, que acabam interferindo no seu desfecho por limitar a disponibilidade de opções e forçar uma alternativa diferente daquela que, de outra forma, seria a preferida.

5.1.1. Percepção limitada

Ao nos vermos frente a uma situação de decisão, involuntariamente a estruturamos dentro de um molde ("*framing*") de percepção. O fato é facilmente observado na prática (viéses de percepção como: atribuição de valores de referência, percepção de perda, visão limitada do espectro de alternativas, etc.), mas o motivo de tal comportamento é difícil de explicar. Talvez a explicação mais aceitável seja a de um processo (biológico) de economia de energia, que nos obriga a estabelecer referências a situações anteriormente vivenciadas, limitando o espectro das alternativas e impedindo uma análise mais abrangente e totalmente nova. Assim como no caso de outros fatores, de origem da psicologia humana, não há receita única para contornar este problema. O melhor que podemos fazer é ter consciência da sua existência e procurar ser vigilantes no quanto ele empobrece a qualidade das decisões.

5.1.2. A informação parcial

A informação vai geralmente ser parcial e imperfeita. Por melhores que sejam os sistemas de informação utilizados, e por mais que fosse possível aceitar, ao menos a nível teórico, que esses sistemas pudessem fornecer informações plenas para o presente, tais informações garantiriam que a opção escolhida é a melhor apenas para o instante em que ela é tomada. Como, a partir deste momento, continuam a ocorrer mudanças no cenário para o qual se decidiu (algumas delas previsíveis, mas outras de caráter aleatório), em uma análise *a posteriori*, outra opção pode demonstrar maior atratividade. Ou seja, a informação plena

exigiria, além do conhecimento perfeito da situação atual, conhecimento perfeito também do futuro. Isto é difícil de se acreditar possível, até mesmo em generosas concessões à imaginação.

5.1.3. A situação política

Em todas as situações de decisão vão existir interesses em jogo, de modo que a política dos eventuais beneficiados ou prejudicados pela decisão também não sai de cena. Sempre que se discute a resistência às mudanças, necessidade de apoio e comprometimento da alta administração, capacidade da cultura empresarial assimilar as mudanças pretendidas etc., para que um projeto seja bem sucedido, isto se faz necessário porque, embora as organizações sejam formadas por um grupo de pessoas que buscam (ou deveriam buscar) coletivamente os interesses da empresa, na prática, essas pessoas têm ambições e medos pessoais, que as fazem agir de forma dissonante, em muitas situações. O gerenciamento dos interesses individuais e a tentativa de alinhá-los, da melhor forma possível, aos interesses da organização colocam os decisores constantemente em situações em que precisam optar por soluções de consenso, ou de compromisso, que não seriam as escolhidas em um processo decisório isento de tais interferências. Numa primeira abordagem poder-se-ia argumentar que estas limitações devessem entrar no estudo do sistema de modo natural e sem maior destaque. Na realidade, a natureza das restrições de caráter político reside na sua possibilidade de negociação após revisão dos interesses em jogo e dos diversos impactos das alternativas – o que somente pode ser avaliado no fim do processo.

5.1.4. A lógica da satisfação

Embora o decisor, aparentemente, tenha um pouco mais de controle sobre a lógica da satisfação do que sobre os outros limitantes, podendo definir níveis de exigência mais elevados quando julgar apropriado, o tempo é sempre um condicionante em contrário. É preciso se contentar com soluções que forneçam qualidade aceitável da decisão dentro do tempo disponível e razoável para a tomada de decisão. Tempo de menos pode comprometer a precisão da análise, mas muito tempo pode eliminar a necessidade da análise (a oportunidade vai embora!). SIMON (1957) observa que as pessoas se contentam com soluções que satisfaçam suas necessidades mínimas, não procurando a solução ótima, se isto exigir esforço adicional. Ele chama isto de "racionalidade subjetiva". Para ele, as pessoas são levadas a buscar alternativas por conta própria. Essas alternativas são confrontadas com um limite mínimo aceitável para a solução do problema, à medida em que são geradas e, quando este limite é ultrapassado, o processo de geração de alternativas é interrompido.

Conviver com esses fatores limitantes faz parte do processo de tomada de decisão no dia-a-dia e eles vão estar sempre interferindo, em maior ou menor grau, nos resultados obtidos. Cabe ao decisor procurar o melhor entendimento possível do problema sobre o qual está decidindo, sobre as pressões que estará sofrendo durante o processo de decisão e sobre o impacto das suas ações sobre a organização e as pessoas envolvidas, para poder tomar uma decisão acertada.

5.2. O gerenciamento estatístico do risco

Por definição, não se pode antecipar com certeza o resultado de um evento incerto. Também é óbvio que não se pode alimentar os computadores com dados futuros, simplesmente porque estes ainda não estão disponíveis. O que se pode fazer é fornecer dados históricos. O problema contido na utilização desses dados, apontado por BERNSTEIN (1996), é que os dados históricos compõem uma sequência, ao invés de um conjunto de observações independentes, o que seria exigido para a aplicação segura das leis da probabilidade. Existe uma tendência de se definir modelos com base em dados do passado, na esperança de que eles continuem relevantes no futuro. Esses modelos procuram explicar a realidade a partir da continuidade demonstrada pelos dados históricos coletados. Quando surgem descondições inexplicáveis, estas são normalmente consideradas como situações anormais, embora possam ser perfeitamente normais, tendo passado despercebidas ao modelamento, apenas, devido a uma baixa periodicidade.

Em tempos de rápidas mudanças como o em que vivemos, as próprias séries históricas representativas passam a ser muito mais curtas. Uma menor quantidade de dados amostrais implica em conclusões menos precisas, ou menos confiáveis, ou ambas, ao se aplicar as ferramentas estatísticas.

Apesar dessa crítica à utilização de dados históricos, que não permitem a aplicação da teoria estatística sem que se apresentem ressalvas, a quantificação dos riscos associados às nossas ações contribuiu enormemente para o progresso da nossa sociedade. Os métodos estatísticos de avaliação de riscos permitem que as pessoas assumam riscos maiores do que os que de outra forma assumiriam e foram um fator chave no desenvolvimento do capitalismo ocidental, totalmente baseado na iniciativa de empreendedores tomadores de risco.

Assumir riscos calculados é colocar o futuro a serviço do presente, já que a sua análise ajuda a transformar problemas em oportunidades.

O tratamento do risco, contudo, é um tema bastante abrangente que foge ao escopo pretendido para este trabalho.

5.3. Boa Decisão x Bom Resultado

Para CLEMEN (1996), uma boa decisão não é a que fornece necessariamente o melhor resultado. Para ele, existe alguma confusão entre decidir bem e obter o melhor resultado. EHRLICH (1996a) aponta para a mesma direção: boa decisão é o melhor que se pode fazer e bom resultado é o que se deseja obter (ou seja, o melhor que se pode esperar). Como em todos os processos decisórios estão envolvidas "loterias"⁵³, a obtenção do melhor resultado está baseada, em parte, na tomada de uma boa decisão, mas também é afetada pela aleatoriedade introduzida no processo de decisão por essas loterias. Independentemente da qualidade da decisão, os resultados continuam a depender também da sorte. Por isso, como na prática, não se consegue garantir o acerto, deve-se procurar reduzir as chances de erro. Isto pode ser conseguido através de um bom entendimento do problema, tanto no que tange à sua estrutura, quanto aos *trade-offs* oferecidos pelas várias alternativas e possíveis desfechos. Quando existe um claro entendimento dos resultados desfavoráveis e é possível prevêê-los, a qualidade da decisão pode ser melhorada significativamente, reduzindo a probabilidade de que revéses ocorram.

O exemplo do "trielo"

Um exemplo de como minimizar a probabilidade de um desfecho indesejável para uma decisão em situações em que as incertezas ambientais representam papel importante é o problema matemático de decisão, relatado por SINGH (1997), enfrentado por um sujeito (Sr. A) envolvido em um "trielo" (similar a um duelo, mas incluindo três participantes). A regra da disputa é que cada atirador deve esperar pela sua vez de realizar o disparo, que ocorrerá na ordem definida por um mediador. O mediador da disputa, conhecendo a habilidade no uso de armas de fogo dos três envolvidos, e com o objetivo de tornar o embate mais equilibrado, concede ao Sr. A, capaz de acertar o alvo em apenas um terço das

⁵³ Existem incertezas ambientais alheias à vontade do decisor, cuja eliminação precisa ser aguardada (embora só venha a ocorrer depois de a decisão ter sido tomada), para que seja determinado o resultado do processo de decisão.

tentativas, o direito de ser o primeiro a atirar, por ser ele o pior dos três atiradores. Os outros dois envolvidos no embate (Srs. B e C) possuem melhor pontaria, costumando acertar o alvo em 50% das tentativas e 100% das tentativas, respectivamente. Mantendo a sua filosofia de prestigiar o mais fraco, dando-lhe a prioridade da vez, o mediador define que o segundo a atirar será o Sr. B e o Sr. C será o último. A disputa se encerra quando apenas um dos envolvidos continuar vivo.

Como se pode notar, o desfecho do "trielo" é altamente dependente da resolução de incertezas ambientais. Não é possível saber *a priori* se o Sr. A vai acertar o seu tiro ou não, o mesmo acontecendo com o Sr. B. Da mesma forma, embora se saiba que o Sr. C jamais erre um tiro, não é possível saber antecipadamente se ele estará vivo para realizar o disparo.

Em quem o Sr. A deve atirar?

Uma má decisão é o Sr. A alvejar o Sr. B. Afinal, se ele acertar o alvo, o Sr. B não terá a oportunidade de eliminar o Sr. C e este, seguramente eliminará o Sr. A. Ainda assim, desta má decisão pode advir um bom resultado: o Sr. A, mau atirador como é, pode errar o alvo, dando a oportunidade ao Sr. B de atirar no Sr. C. Se a sorte continuar a favor do nosso decisor (Sr. A), o Sr. B acerta o Sr. C e, com mais um pouco de sorte, o Sr. A pode acertar o segundo tiro no Sr. B e escapar ileso da disputa.

Uma decisão ligeiramente melhor é o Sr. A atirar no Sr. C. Caso acerte, terá que torcer para que o Sr. B erre o tiro em sua direção (embora isto só tenha uma probabilidade de 1/3 de acontecer). Novamente, se errar o tiro, ainda pode esperar que o Sr. B atire no Sr. C e acerte, o que lhe dará uma oportunidade de disparar um outro tiro, agora na direção do Sr. B. Embora esta decisão também não seja a melhor, a sorte pode levar o Sr. A a um desfecho feliz (para ele!).

A decisão mais acertada é, seguramente, que o Sr. A efetue seu primeiro disparo em direção ao chão. Isto dará ao Sr. B a oportunidade de alvejar o Sr. C. Se este não lograr êxito em seu intento, O Sr. C, agindo racionalmente, eliminará o Sr. B, mas o Sr. A ainda terá uma chance de acertar o Sr. C e sobreviver.

Convém ressaltar que, embora esta última seja a decisão mais acertada, ela não garante o melhor desfecho, necessariamente. O Sr. A pode errar o seu segundo tiro, em direção ao Sr. C, e este então não desperdiçará a oportunidade de mandar o Sr. A para fazer companhia ao Sr. B. Esta decisão garante apenas melhores chances de o Sr. A lograr o seu intento de permanecer vivo, à medida que as incertezas ambientais (loterias) vão sendo resolvidas.

Quanto maior a influência de variáveis ambientais, mais difícil garantir o bom resultado, mesmo a partir da boa decisão.

Felizmente, a maioria das decisões que precisam ser tomadas na vida das pessoas e das empresas não é tão dependente de loterias, de cujo desfecho somos meros espectadores. Ao contrário, embora incertezas ambientais estejam normalmente presentes, uma boa análise da decisão permite que os riscos sejam evitados ou atenuados significativamente.

5.4. A racionalidade da decisão (Bernstein, 1997)

Quando Daniel Bernoulli elaborou suas teorias sobre utilidade, no século XVIII, ele pressupôs que as pessoas agissem racionalmente em suas decisões. Somente neste século começaram a ser discutidas evidências de que o ser humano não age sempre assim tão racionalmente. Richard Thaler, da Universidade de Chicago observou que as pessoas não são "consumados idiotas" nem "autômatos hiper-rationais" [sic]. Não se pode esperar que elas ajam sempre com a racionalidade prevista pelos modelos difundidos anteriormente.

5.4.1. As pessoas são mais suscetíveis ao risco em situações de perda do que de ganho

Kahneman e Tversky, outros pesquisadores apontados por Bernstein, sugerem que em situações de perspectiva de ganho as pessoas normalmente se apresentam avessas ao risco, ao passo em que, quando se deparam com situações de perda, se tornam favoráveis a ele. Para exemplificar essa situação eles propuseram a um grupo de alunos que indicassem a sua preferência por participar de uma loteria com 80% de chance de ganhar \$4000,00 e 20% de chance de não ganhar nada ou 100% de chance de ganhar \$3000,00. A maioria dos entrevistados optou pela segurança dos \$3000,00 no bolso. Depois, eles propuseram que se indicasse a preferência por participar em uma loteria com 80% de chance de perder \$4000,00 e 20% de chance de não perder nada ou 100% de chance de perder \$3000,00. Para sua surpresa, as pessoas optaram pelo risco da loteria, nesta segunda situação. Isto definitivamente não parece racional. A aversão ao risco, teoricamente, deveria ser a mesma tanto para ganhos quanto para perdas.

5.4.2. O efeito do dinheiro no bolso

Para Tversky, pode-se manipular a decisão das pessoas, mudando-se os pontos de referência. Se alguém acabou de ganhar \$30,00 e pode optar por um jogo de cara ou coroa em que é possível ganhar \$9,00 ou perder \$9,00 (ficando com \$39,00 ou \$21,00,

respectivamente), normalmente a pessoa aceita jogar. Se, ao contrário, a riqueza inicial for \$0,00 e as opções forem poder jogar, ganhando \$39,00 se acertar a face da moeda, \$21,00 se errar a face da moeda ou \$30,00 para não jogar, a maioria das pessoas opta por não jogar. Racionalmente, não há nenhuma diferença entre as duas situações. Logo, pessoas racionais deveriam ter a mesma reação a ambas.

5.4.3. A contabilidade mental

Tversky descreve as seguintes situações, para mostrar a irracionalidade da "contabilidade mental" das pessoas:

- a) um indivíduo comprou um ingresso por \$40,00 para assistir a uma peça de teatro. Ao chegar ao teatro, percebe que perdeu o ingresso. Ele gasta \$40,00 em outro ingresso?
- b) o indivíduo chega ao teatro para comprar o ingresso e nota que perdeu \$40,00 de sua carteira. Ele está disposto a utilizar outros \$40,00 para comprar o ingresso?

Racionalmente, Tversky não consegue notar qualquer diferença entre as duas situações. Mas as pessoas, quando questionadas a respeito parecem estar bem mais inclinadas a comprar um ingresso na situação b) do que na situação a).

A explicação de Tversky para isso é que, aparentemente, as pessoas realizam uma "contabilidade mental" distinta para cada situação. Quando o ingresso é perdido, os \$40,00 são debitados de uma conta imaginária de entretenimento. Se esses eram os únicos \$40,00 provisionados para entretenimento, dificilmente a pessoa se dispõe a gastar mais dinheiro com essa conta. Se, por outro lado, o que foi perdido foram os \$40,00, a conta debitada é uma conta genérica, que pode envolver gastos com alimentação, moradia, etc. Essa conta genérica não tem nenhuma relação com teatro e o seu fechamento pode estar distante no tempo, tornando o decisor mais flexível com relação à ela.

5.4.4. Aversão à falta de informações

Embora, como foi visto acima, as pessoas muitas vezes não utilizem a informação de forma racional, elas parecem se sentir mais confortáveis para tomar decisões quando dispõem de informações. Ellsberg solicitou a um grupo de pessoas que optassem por participar de um sorteio de uma bola vermelha ou preta a partir de uma de duas urnas distintas. A primeira delas apresentava, sabidamente, 50 bolas vermelhas e 50 bolas pretas. A proporção entre as bolas vermelhas e pretas da segunda urna era uma incógnita. A grande maioria das pessoas optou por participar do sorteio a partir da primeira urna.

Um grande problema é que o excesso de informações, ou mesmo a existência de informações irrelevantes para a decisão, parece atrapalhar o processo de tomada de decisão, fazendo com que as pessoas sejam menos racionais em suas escolhas.⁴ Bernstein relata o caso de um renomado estatístico russo que, durante os bombardeios alemães à cidade de Moscou, na 2ª. Guerra Mundial, jamais se recolhia aos abrigos antiaéreos. Sua alegação era de que existiam 7 milhões de pessoas na capital russa e não seria justamente em cima dele que cairia uma bomba. Numa determinada ocasião, contudo, seus amigos se surpreenderam com a presença do estatístico no abrigo e, quando questionado sobre o que o fizera mudar de opinião ele disse: havia 7 milhões de habitantes e um elefante em Moscou. Na véspera, os alemães tinham acertado o elefante.

Freqüentemente, quando assistimos a filmes em que um juri está decidindo sobre a inocência ou culpa de um réu acusado de um determinado crime (acho que poucos de nós já tiveram a oportunidade de estar presentes fisicamente em um tribunal em uma dessas situações), o juiz pede para que os jurados desconsiderem uma determinada informação ao emitirem o seu veredicto, por considerá-la irrelevante ao processo decisório em que os jurados estão envolvidos. Ainda assim, os advogados insistem em trazer essas informações "irrelevantes" à cena, porque sabem que elas causarão impacto na forma como os jurados vêem a situação e, conseqüentemente, na decisão que irão a tomar.

Alguém poderia ter alertado o estatístico russo sobre a irrelevância da informação sobre a morte do elefante para a sua decisão racional, baseada na estatística, de utilizar ou não os abrigos antiaéreos. Mas será que, apesar de ser um homem da ciência, a racionalidade conseguiria voltar a se impor à emoção e ao desespero num momento como aquele?

5.4.5. A tendência de super-enfatizar o presente

A tendência de super-enfatizar o presente pode distorcer a realidade acarretando avaliações capengas e decisões ruins. A sociedade ocidental é extremamente imediatista com relação à solução de seus problemas. Ela se satisfaz com soluções momentâneas, mesmo que exista indicação forte de que essas vão gerar, no futuro, problemas ainda mais sérios do que os que solucionaram. Keynes justificou essa visão de curto prazo da sociedade dizendo que, afinal, no longo prazo estaremos todos mortos (TAYLOR, 1998).

5.4.6. A dificuldade de analisar múltiplos critérios simultaneamente

O ser humano parece ter dificuldade de levar em consideração simultaneamente um número elevado de fatores e elencá-los em ordem de importância, como foi observado por MILLER (1956). A maioria dos problemas de interesse prático, para EHRLICH (1996b), exige que se analisem, simultaneamente, vários atributos de cada alternativa, o que implica em se ter uma visão global, abrangente aos vários critérios. Não se pode avaliar um investimento apenas pelo retorno prometido, por exemplo. Se assim fosse, bilhetes da loteria seriam o melhor negócio do mundo, pois a recompensa ao ganhador é muitíssimo superior ao capital investido. No caso da loteria, há um segundo fator a ser considerado: o risco de não ser sorteado. E este é, em geral, tão elevado, que reduz significativamente o valor do bilhete, a ponto de este poder ser adquirido por alguns trocados.

Decisões que envolvem um certo grau de complexidade e são importantes nas suas consequências ou nos riscos envolvidos não podem se basear em um único critério. Existem, seguramente, vários fatores a serem considerados e a importância relativa de cada um deles deve ser estudada, para que uns não sejam eclipsados por outros, sem que o decisor se aperceba do fato. Nessas horas, os modelos multicritério de decisão, como apresentado no capítulo 6, podem ser utilizados como importante ferramenta de apoio à decisão.

5.5. Situações de decisão: solução de problemas ou criação de oportunidades?

Para CLEMEN (1996), embora usualmente não haja dificuldade em encontrar decisões a serem tomadas ou problemas a serem resolvidos, é comum que a dificuldade ocorra na identificação do problema exato, o que leva o decisor a tratar do problema errado, em muitas situações.

É importante que seja despendido o esforço necessário para o entendimento dos valores e objetivos centrais para, só posteriormente, partir para a discussão dos meios para atingir tais objetivos, na opinião de KEENEY (1996). Embora pareça existir uma tendência generalizada entre os decisores de antes identificar o problema e as alternativas e depois associá-los aos objetivos apropriados (o que se choca frontalmente com a idéia de Keeney), a abordagem de Keeney parece bastante adequada para que se consiga garantir o alinhamento com o negócio, cuja importância tem sido tão ressaltada nos dias atuais. Por isso, o foco inicial de

uma análise de decisão deve se concentrar nos objetivos e não nas alternativas, uma vez que estas só passam a ter importância à medida que se apresentem como meios de atingir os objetivos. A identificação clara dos objetivos (que Keeney chama de valores) pode levar à criação de melhores alternativas e à identificação de melhores situações de decisão. Para Keeney (1996), **o foco nas alternativas serve para resolver problemas de decisão, enquanto o foco nos valores serve para identificar oportunidades desejáveis e criar alternativas.**

Como os decisores normalmente consideram as situações de decisão como problemas a serem resolvidos e não como oportunidades das quais tirar proveito, eles deixam escapar boas chances de agir preventivamente, ou ofensivamente (em relação à concorrência ou a outros desafios impostos pelo ambiente em que as empresas estão inseridas), pois não criam oportunidades de decisão. Ao esperar que as situações de decisão se anunciem por conta própria, os decisores se colocam em uma situação de passividade em que, praticamente, tudo o que resta a fazer é procurar corrigir um problema, quando este se torna evidente. Este tipo de comportamento reforça a falsa idéia de que as situações de decisão estão sempre associadas à solução de problemas e impede que os decisores estejam constante e sistematicamente em busca de novas situações de decisão, para explorar oportunidades.

Keeney considera tão importante a identificação precisa dos objetivos que não se importa em utilizar diversos métodos de identificação de objetivos simultaneamente, mesmo que eles levem a objetivos redundantes. Ele lembra que é mais fácil eliminar a redundância quando esta ocorrer do que identificar, posteriormente, objetivos que tenham sido deixados de fora, inadvertidamente.

5.6. Modelos de apoio à decisão

Apesar de a capacidade de tomada de decisão ser uma importante característica da espécie humana, distinguindo-a das demais, percebe-se, pelo que foi discutido acima, que o homem encontra dificuldades para tomar boas decisões, quando se depara com situações complexas ou um número grande de alternativas. A forma como o problema é formulado também afeta sobremaneira a sua avaliação da situação, o que indica que a racionalidade do processo decisório é frágil, deixando-se abalar por aspectos psicológicos ou de outra natureza. A própria percepção generalizada da análise da decisão como uma tentativa de resolução de problemas limita o escopo das alternativas àquelas capazes de fornecer ao decisor a sensação de "dever cumprido após apagar o incêndio". Outras alternativas menos compro-

missadas com o curto prazo, mas capazes de garantir um posicionamento estratégico mais vantajoso no futuro deixam de ser consideradas.

Por tudo isso, têm surgido inúmeros modelos e ferramentas de apoio à decisão, que se dispõem a auxiliar na sistematização das informações e definição de preferências com relação aos atributos das opções avaliadas.

6. SMARTS - Um modelo multicritério simples de apoio à tomada de decisão

Decisões que envolvem um certo grau de complexidade não podem se basear em um único critério. Existem, seguramente, vários fatores a serem considerados e a importância relativa de cada um deles deve ser estudada, para que uns não sejam eclipsados por outros, sem que o decisor se aperceba do fato. A maioria dos problemas de interesse prático, para EHRLICH (1996b), exige que se analisem, simultaneamente, vários atributos de cada alternativa, o que implica em se ter uma visão global, abrangente aos vários critérios. Não se pode avaliar um investimento apenas pelo retorno prometido, por exemplo, deixando-se de considerar os riscos envolvidos.

Para os casos em que a decisão é importante em suas consequências ou nos riscos envolvidos, complexa em relação ao número de aspectos que precisam ser considerados e alternativas existentes, e quando os objetivos forem dispares e conflitantes, EHRLICH (1996a) sugere a utilização de modelos que apoiem o processo decisório. Para ele, esses modelos trazem inúmeros benefícios, dentre os quais a identificação dos elementos relevantes para a decisão, a análise de situações complexas e de várias alternativas de forma facilitada, a análise da estabilidade e a comunicação dos resultados.

O ser humano parece ter dificuldade de levar em consideração simultaneamente um número elevado de fatores e elencá-los em ordem de importância, como foi observado por MILLER (1956). Por isso, têm surgido inúmeros modelos e ferramentas de apoio à decisão, que se dispõem a auxiliar na sistematização das informações e definição de preferências com relação aos atributos das alternativas avaliadas.

Utilizaremos um modelo simples, o SMARTS (*Single Measure Rating Technique by Swing*), escolhido aqui para a aplicação em uma situação de tomada de decisão. Este modelo foi selecionado depois de serem consideradas algumas características julgadas importantes em modelos que se propõem a servir de apoio à decisão:

1. Sua lógica é suficientemente rigorosa e completa para que ele possa ser aceito como uma ferramenta válida de apoio à decisão.
2. Apesar de apresentar rigor científico em sua lógica, esta é simples o suficiente para ser entendida e aceita pelo decisor, como ferramenta de apoio.
3. Sua aplicação pelo analista é simples e os resultados fornecidos são de fácil interpretação.

De fato, o SMARTS é suficientemente próximo das práticas do ramo da presente aplicação para ser de fácil aceitação.

O SMARTS é um modelo prescritivo, no sentido de que sugere uma solução pronta, a qual, dentro da lógica de funcionamento do modelo, é a mais adequada para o problema. No entanto, é preciso não perder de vista que é um processo apenas de apoio à decisão e que não pretende, em caso algum, substituir o decisor. As análises de sensibilidade ou estabilidade das recomendações são de suma importância.

Não se pretende entrar em uma discussão favorável ou contrária aos modelos prescritivos quando comparados aos normativos (até porque o SMARTS, apesar de prescritivo, é uma simplificação do modelo MAUT, normativo), considerando-os todos como ferramentas de apoio, cuja principal qualidade é permitir que se discutam os diferentes aspectos relacionados ao problema em pauta. Se a solução adotada pelo decisor vai acompanhar a sugestão do modelo ou contrariá-la é, a partir deste ponto de vista, uma questão secundária. O mais importante é que o decisor seja levado a refletir sobre o problema de uma forma mais profunda do que faria, caso não utilizasse a ferramenta de apoio. Atingido este objetivo, já não terá sido em vão a experiência com a aplicação do modelo (qualquer deles), porque o decisor estará mais apto a tomar uma boa decisão, mesmo que abandone as recomendações do modelo para tal.

Um outro motivo importante que levou à escolha do SMARTS foi o fato de que o tipo de decisão a ser analisado na situação proposta mais adiante é apenas medianamente dependente das incertezas ambientais, o que permite que estas sejam consideradas de forma simplificada, através da inclusão de um critério adicional para avaliação de risco, por exemplo. Se as "loterias" representassem um fator fundamental a ser considerado na decisão seria recomendável utilizar um outro método mais apropriado para análise bayesiana.

O modelo SMARTS preconiza que:

- ☐ os critérios a serem considerados na avaliação das alternativas sejam listados em uma decomposição hierárquica (árvore de valor)
- ☐ sejam elencadas as alternativas
- ☐ sejam atribuídas as preferências de cada critério para cada alternativa
- ☐ sejam eliminadas as alternativas que não consigam satisfazer requisitos mínimos (critério de **suficiência**, ou **rejeição absoluta**) para quaisquer dos critérios e as alternativas dominadas por outras alternativas (critério de **dominância**)
- ☐ sejam classificados os critérios, de acordo com a sua importância na ótica do decisor, do critério mais importante até o menos importante, levando-se em conta a amplitude da variação entre as preferências pela melhor e a pior alternativa para cada critério
- ☐ sejam atribuídos pesos (importâncias) para os critérios e subcritérios, ao longo de toda a árvore de valor, comparando a amplitude da variação entre as preferências pela melhor e a pior alternativa entre os critérios

Uma restrição à utilização do SMARTS é que deve haver "independência preferencial", isto é, os valores atribuídos a cada uma das alternativas para um determinado critério não devem estar vinculados a atributo(s) de outro(s) critério(s). Se houver este tipo de dependência, o método fica conceitualmente comprometido e não pode mais ser considerado como logicamente aceitável.

6.1. O software utilizado (Hiview v1.61H)

Os modelos SMARTS podem ser analisados com o auxílio de planilhas (Excel, Lotus, etc). Entretanto, existem diversos softwares que facilitam bastante as análises dos resultados. O Hiview é um software que permite que os decisores definam, analisem, avaliem e justifiquem suas preferências com relação às alternativas existentes com base nos atributos das alternativas. Ele é um dos vários programas de computador do mercado que implementam o modelo SMARTS, computacionalmente. O Hiview permite que o problema seja estruturado de uma maneira simples, especificando-se os critérios a serem utilizados, na escolha entre as alternativas e atribuindo-se a eles níveis de importância (pesos). As alternativas são avaliadas comparativamente para cada critério e um valor de preferência é atribuído a cada uma delas, para cada critério.

Ele possibilita realizar, facilmente, uma análise de sensibilidade, que permite verificar se a variação das importâncias tem impacto sobre a decisão recomendada, alterando-a. Assim, é avaliada a estabilidade da decisão recomendada, com relação a mudanças nas entradas do modelo (alteração dos pesos propostos para os critérios ou das preferências pelas alternativas), o que é particularmente útil em situações de decisão em grupo, em que se deseja obter consenso, mas também permite que o decisor individual perceba a robustez de sua decisão.

6.2. Aplicação do modelo SMARTS a uma decisão empresarial

A empresa estudada já havia realizado uma importante decisão de investimento em TI há pelo menos 3 anos. A razão de se procurar uma empresa com o investimento plenamente consolidado foi que se desejava que já houvesse uma percepção clara sobre os resultados da decisão, ou seja, já fosse possível afirmar se o investimento tinha obtido sucesso ou não.

Na verdade, não faria sentido para uma empresa realizar uma reavaliação *a posteriori*, para saber se decidiu corretamente sobre algum investimento, utilizando os dados de que dispunha à época da tomada da decisão, salvo para fins de auditoria de decisão. Quando as empresas reavaliam seus investimentos, isto é normalmente feito a partir do ponto de vista da situação atual, e com as informações existentes no momento, para permitir eventuais correções de rumo ou obter *feedback* sobre o seu processo de análise de decisão, com vistas a aprimorá-lo. Mas, academicamente, voltar ao cenário passado em que uma decisão foi tomada e simular o processo de tomada de decisão, com base nas informações de que a empresa dispunha à época, é um exercício teórico interessante, que permite a aplicação da metodologia e a confrontação dos resultados obtidos com a realidade dos fatos⁵⁴.

⁵⁴ Este tipo de ensaio pode ser questionado, do ponto de vista científico, no sentido de que ninguém consegue ficar totalmente isento às informações de que dispõe no presente, ao realizar uma simulação de decisão levando em consideração um cenário passado. Quando já se sabe de antemão se a decisão passada obteve ou não sucesso, e quais foram os motivos que contribuíram para isso, é quase impossível que isto não se reflita de alguma forma na expressão dos juízos de valores (pesos dos critérios e preferências dos atributos e ações avaliados pelo método), durante a simulação do processo de tomada de decisão. Ainda assim, existe um bom argumento para justificar este tipo de experimento teórico: não se utiliza qualquer empresa como "cobaia" para o teste de metodologia, expondo-a aos riscos de basear decisões importantes em procedimentos que ainda não tenham sido devidamente testados e cuja eficácia não seja comprovada.

6.3. A empresa escolhida para o exercício: Indústria Gráficos Burti

A empresa escolhida para a análise, *a posteriori*, utilizando a metodologia foi a Indústria Gráficos Burti e o investimento (re)analisado foi o investimento estratégico para a implantação do sistema Transburti. Este sistema de comunicação por rádio digital foi implementado em 1995 para permitir a troca de arquivos de computador contendo artes e provas de fotolitos entre a gráfica da empresa e as agências de publicidade suas clientes. Os resultados do investimento foram espetaculares: provocaram a fidelização dos clientes, agregando valor ao produto (na realidade, praticamente, criando um novo produto), aumentaram a participação da empresa no mercado, contribuíram significativamente para a sua imagem institucional, reduziram custos e aumentaram a qualidade dos serviços.

Apesar de ao iniciar a prospecção do novo sistema a empresa pretender gastar em torno de US\$800.000, ter orçado em US\$2.000.000 e efetivamente gasto US\$4.000.000⁵⁵, o ganho de competitividade resultante foi imenso, proporcionando o retorno muito rápido do capital investido, e o reconhecimento da empresa pelo mercado como padrão de excelência. O sucesso obtido pela implantação do sistema foi tão grande, que a Burti virou *case* acadêmico (DI SÉRIO e LEITE, 1998) e artigo da revista Exame (MARTINS, 1995).

6.3.1. O perfil estratégico da Burti

A Burti é uma empresa focada na qualidade, que é um dos principais impulsionadores das inovações que ela vem introduzindo, sistematicamente, no mercado (DI SÉRIO e LEITE, 1998). O espírito de pioneirismo e inovação faz parte da cultura da empresa, que tem no seu fundador, o principal incentivador das mudanças⁵⁶.

A decisão de implantação do avançado sistema de comunicação não foi a primeira decisão arrojada da empresa. No passado, a empresa foi responsável pela introdução de 250 computadores Apple, os primeiros utilizados no país para editoração eletrônica, simplesmente para que as agências de publicidade, suas clientes, pudessem utilizar tecnologia moderna e compatível com o maquinário que a Burti acabara de adquirir.

⁵⁵ O investimento em TI é, definitivamente, um negócio arriscado. As organizações lançam grandes projetos de TI com muita incerteza sobre os custos e benefícios. Mais de 90% dos projetos de TI ultrapassam os valores orçados e mais de 20% ultrapassam esses valores em mais de 100% (HUBBARD, 1997).

⁵⁶ Existe apoio e comprometimento da alta administração, cuja importância é ressaltada no item 4.7.

A empresa parece conviver bem com os riscos de investimentos em tecnologias novas, possuindo uma enorme capacidade de utilizar as inovações para criar diferenciais competitivos a seu favor.

6.3.2. O problema/oportunidade da empresa

O Sr. Burti, dono da empresa, estava incomodado com os transtornos e a má qualidade do serviço de transporte físico dos fotolitos e artes gráficas entre a Burti e os seus clientes por motociclistas, que circulavam de um canto ao outro de São Paulo. O trânsito caótico da cidade, aliado a condições de segurança desfavoráveis, era responsável por toda a sorte de problemas, desde atrasos que inviabilizavam a utilização do material desenvolvido, gerando insatisfação para o cliente e perdas financeiras para a empresa, até acidentes envolvendo os motociclistas que faziam as entregas e furto dos veículos.

A empresa precisava encontrar uma forma mais rápida e eficiente de trocar provas de fotolitos e artes gráficas com as agências de publicidade, uma vez que a satisfatória interação entre os publicitários e a gráfica estava severamente comprometida. Em virtude da falta de tempo, muitas campanhas publicitárias acabavam tendo que ser veiculadas sem que as expectativas dos envolvidos sobre a qualidade do material tivessem sido plenamente satisfeitas. Em alguns casos, a publicação dos anúncios tinha que ser cancelada devido à impossibilidade de realização de todos os ajustes necessários dentro do tempo disponível, ou devido a incidentes durante o transporte.

A empresa gostaria de dispor de uma forma de transmitir os arquivos de computador com provas de fotolitos e artes para/do cliente através de uma rede de comunicação, evitando a necessidade do seu transporte físico pelos motociclistas. Isto reduziria os tempos envolvidos e permitiria um maior número e melhor qualidade nas interações entre a gráfica e as agências.

6.3.3. Os valores da Burti

Poder-se-ia partir do problema associado às dificuldades do transporte físico de artes e fotolitos e buscar uma solução através de um processo de decisão. Mas esta seria aquela abordagem "corretiva", criticada por KEENEY (1996), por ser pontual e não levar em conta os valores da empresa. Assim, procurou-se esquecer por hora o problema momentâneo enfrentado pela empresa para refletir sobre os seus valores (objetivos fins) e sobre os meios utilizados para atingi-los (objetivos meios).

Concentrando-se o foco nos objetivos fins da empresa, observou-se que, ao longo da sua história, a Burti procurou sempre garantir a lucratividade e a permanência da empresa no longo prazo através da fidelização dos seus clientes. Ela desenvolve uma política de procurar oferecer sempre algo mais aos seus clientes (algo pelo que eles não estavam esperando), como forma de manter e expandir sua participação de mercado. Assim, lucratividade e permanência seriam função do *market share*, que seria função da fidelidade dos clientes, por sua vez, função da capacidade da empresa de superar as expectativas dos clientes.

Para garantir a percepção da qualidade dos serviços pelos clientes, a empresa sempre apostou nas inovações tecnológicas que, além de permitirem o incremento qualitativo desejado, funcionam como reafirmação da imagem institucional de empresa desbravadora e pioneira, sempre em busca da antecipação no atendimento das necessidades e anseios dos seus clientes.

6.3.4. A solução do problema/exploração da oportunidade com foco nos valores da empresa

Sem que as considerações acima tivessem sido feitas, o decisor poderia se sentir inclinado a interpretar a situação de decisão como um "problema" a ser resolvido. Se tal decisor fosse realmente "eficiente" na abordagem pontual da decisão, a preocupação inicial do Sr. Burti com o serviço de entrega realizado pelos motociclistas poderia jamais ter ido além dos transtornos decorrentes dos acidentes e furtos de motocicletas, que poderiam ser remediados através da contratação de um seguro para os funcionários e veículos envolvidos na atividade. Em tal caso, o solícito decisor teria impedido o Sr. Burti de continuar explorando o seu "problema", até observar que, muito mais importante que os custos e aborrecimentos gerados por acidentes e furtos, era o não atendimento satisfatório das necessidades do cliente⁵⁷.

Algumas linhas acima a palavra "eficiente" foi colocada entre aspas, embora tenha sido usada no seu real sentido. Isto foi feito para destacar que o decisor fez certo e rápido (ou seja, foi eficiente) a coisa errada. Ele resolveu o "problema" (também apareceu entre aspas lá em cima), quando deveria ter "aproveitado a oportunidade".

Para evitar eficiência (fazer certo) sem eficácia (fazer a coisa certa), é necessário que se obtenha uma boa familiarização com o objeto da decisão, certificando-se de que o foco esteja nos valores da empresa e nos seus objetivos, e não nas alternativas.

⁵⁷ Não se pode falar em insatisfação do cliente, porque este estava conformado com o fato de que o serviço disponível era prejudicado por dificuldades logísticas que fugiam ao controle das partes envolvidas.

Sempre que se conseguir transformar um processo de decisão de solução de problema em exploração de oportunidade, a empresa assume uma postura ativa que lhe confere a vantagem da iniciativa. Caso contrário, a decisão é apenas uma atitude defensiva, ou reativa, que apresenta normalmente impactos significativamente menos positivos, como já foi discutido.

A partir da análise dos objetivos da empresa, consegue-se perceber o fascínio que a conversão do **problema** do transporte físico dos fotolitos em **oportunidade** de oferecer um serviço melhor provocou no Sr. Burti.

6.4. A decomposição hierárquica dos critérios

Uma razão para se discutir os critérios antes das alternativas é que, uma vez que uma alternativa (talvez a situação atual), ou um grupo de alternativas facilmente identificáveis, está posta, fica muito mais difícil encontrar novas alternativas que não sejam simples variações das primeiras. Isto ocorre com frequência quando o foco se concentra nas alternativas e não nos objetivos. Outro motivo para se definir os critérios antes de conhecer as alternativas é que isto ajuda a evitar que critérios estejam sendo criados apenas para justificar as ações pretendidas.

Como o objetivo aqui é apenas de exemplificação da utilização da metodologia, foi utilizado um modelo simplificado e despretensioso⁵⁸.

DEY (1994) considera que em grandes projetos há, normalmente, diversas maneiras de se obter o resultado desejado, cada qual com um determinado custo e nível de risco. A utilização de árvores de valor permite que seja selecionada a combinação de opções que apresente a melhor relação de custo/benefício na opinião do decisor.

Para construir uma árvore de valor, deve-se organizar todos os critérios de forma estruturada, atribuindo-se pesos (importâncias) a eles. Subcritérios podem ser desmembrados a partir dos critérios principais, em diversos níveis, se for necessário.

A árvore de valor proposta para a análise de decisão da Burti é apresentada na Figura 6-1 e inclui os seguintes itens: objetivo, grupos de critérios e critérios individuais, que são discutidos abaixo.

⁵⁸ Um outro motivo de ordem prática que levou à elaboração de uma árvore de valor simplificada foi o fato de que a versão educacional do software Hiview (utilizada neste exemplo) permite que sejam criados no máximo onze ramos na estrutura hierárquica da árvore, impedindo a elaboração de modelos muito elaborados.

Objetivo da decisão Garantir a lucratividade e a permanência da empresa no mercado no médio e longo prazos.

Grupos de critérios Em muitos exemplos e exercícios de montagem de árvores de valor para utilização com modelos de apoio à decisão utilizando múltiplos critérios, o objetivo principal é desmembrado em dois grupos de critérios: benefícios e custos. Esta divisão apresenta seus atrativos, principalmente por facilitar a utilização das escalas (no ramo dos benefícios são preferidos valores elevados e no ramo dos custos são preferidos valores baixos) e por permitir a geração de gráficos simples, que contrapõem custos e benefícios e permitem a rápida identificação das alternativas mais apropriadas no caso de se priorizar baixos custos ou grandes benefícios. É de se esperar que alternativas que exigem menor esforço (baixos custos) estejam associadas a baixos benefícios e que alternativas de grandes benefícios demandem um esforço maior para o seu atingimento. Mas como isto nem sempre ocorre, o que se vai estar buscando são, justamente, alternativas que escapem a esta regra, oferecendo maior benefício a menor custo.

Foram definidos, pois, dois grupos de critérios para a análise da decisão da Burti: **Benefícios e Custos**.

Critérios individuais Os critérios individuais são os pontos a serem avaliados para cada alternativa proposta. Eles podem ser desmembrados, se necessário, em outros níveis de subcritérios, para tornar a árvore de valor mais clara e, principalmente, para que a avaliação não seja comprometida pela dificuldade do ser humano de trabalhar com muitos itens ao mesmo tempo (MILLER, 1956). Para a análise da decisão da Burti, foram considerados os seguintes critérios individuais:

Critérios ligados à avaliação dos benefícios:

- **Facilidade de interação com o cliente/Qualidade da comunicação**
- **Bloqueio a entrantes** - dificuldade imposta à entrada de novos *players* no mercado
- **Confiabilidade**

- **Escalabilidade (flexibilidade)** - capacidade de expandir a solução, em função de alteração na demanda pelo serviço

Critérios ligados à avaliação dos custos:

- **Investimento** - valor a ser gasto para a implantação da solução.
- **Manutenção** - gastos permanentes para garantir a funcionalidade da solução.
- **"Usabilidade"** - riscos de desempenho + riscos organizacionais - dentre eles os riscos de funcionalidade, grau de dependência de novas tecnologias (tecnologias ainda não testadas e não suficientemente maduras) ou de tecnologias ultrapassadas, capacidade, disponibilidade e motivação das pessoas para realizarem as mudanças necessárias/pretendidas, comprometimento da alta administração, dependência de habilidades organizacionais, capacidades administrativas e experiências novas ou ainda não testadas pela empresa.
- **Obsolescência** - probabilidade de novos avanços resultarem no sucateamento precoce da solução, sem que os investimentos tenham sido amortizados.

(Usabilidade e Obsolescência foram agrupados como subcritérios de um critério mais abrangente, denominado **Risco**)

A árvore de valor para a análise de decisão da Burti ficou assim:

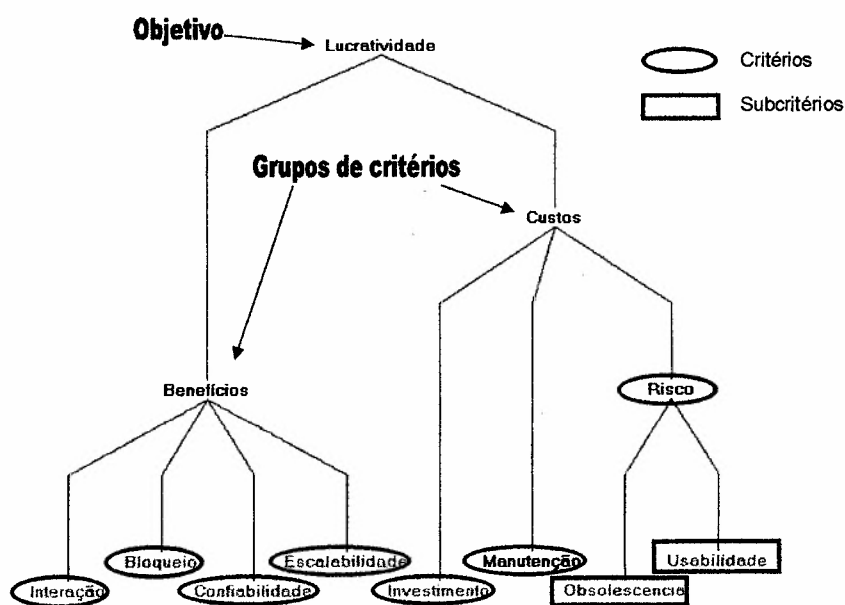


Figura 6-1: Decomposição hierárquica dos critérios de decisão

6.5. As alternativas de investimento da Burti

As alternativas para o investimento da Burti em 1995 eram as seguintes, conforme apresentadas no estudo de caso de DI SÉRIO e LEITE (1998):

OPÇÃO 1 - manter o sistema atual com o transporte físico do material por motociclistas.

OPÇÃO 2 - criar uma rede de comunicação de alta velocidade, utilizando infra-estrutura de fibra-óptica.

OPÇÃO 3 - utilizar a transmissão digital de sinais de rádio, através de infra-estrutura própria.

OPÇÃO 4 - utilizar os serviços das concessionárias de telecomunicações, realizando a conexão através de linhas de 2 Mbit/s da EMBRATEL.

OPÇÃO 5 - utilizar os serviços das concessionárias de telecomunicações, realizando a conexão através de linhas de 64 kbit/s da EMBRATEL.

Neste re-estudo da decisão tomada pela Burti foram consideradas as mesmas alternativas vislumbradas pela empresa à época. Como o ambiente tecnológico muda muito rapidamente, ficaria difícil tentar estabelecer agora qualquer outra alternativa que pudesse ter sido considerada pela empresa em 1995.

Para a análise com SMARTS, as alternativas são avaliadas para cada um dos critérios isoladamente e o decisor atribui valores de preferência a cada uma das alternativas para o critério em questão. Como já foi mencionado anteriormente, deve haver total independência preferencial. Durante a avaliação dos atributos de cada uma das alternativas relacionadas a um critério, os demais critérios não devem exercer qualquer influência sobre o decisor.

A Tabela 6-1 se refere à simulação realizada agora para a situação de decisão da Burti em 1995. À época, a decisão parece ter sido tomada principalmente com base na intuição e ato de fé do seu presidente, o Sr. Burti.

Alguns comentários sobre os motivos que levaram à atribuição desses valores para as preferências são apresentados mais adiante, embora deva ficar claro que estes valores sejam dependentes dos juízos de valor do decisor.

Antes de se proceder a uma avaliação comparativa entre as alternativas, com base em cada um dos critérios isoladamente, como propõe o modelo, verificou-se que a Opção 5 (conexão via EMBRATEL a 64 kbit/s) não atendia aos requisitos mínimos para o sistema⁵⁹. Essa opção foi descartada antes de se prosseguir com a avaliação.

Alternativas Critérios		Opção 1 (fica como está)	Opção 2 (fibra óptica)	Opção 3 (transmissão rádio digital)	Opção 4 (EMBRATEL 2 Mbit/s)	Opção 5 (EMBRATEL 64 kbit/s)
Benefícios	Interação com os clientes	20	100	100	80	Opção eliminada por rejeição absoluta
	Bloqueio a entrantes	0	100	100	50	
	Confiabilidade	0	100	100	60	
	Escalabilidade (flexibilidade)	100	20	80	60	
Custos	Investimento* (em milhões de dólares)	0	6	4	1	
	Manutenção* (em milhares de dólares)	0,3	0,6	0,4	3,6	
	Obsolescência	100	0	0	70	
	"Usabilidade"	100	70	50	60	

* Utilizada escala inversa

Tabela 6-1: Matriz dos atributos (as preferências pelas alternativas para cada critério)

O Hiview permite que se normalizem as preferências para uma escala linear de 0 a 100 em que a opção melhor avaliada recebe nota 100 e a pior avaliada recebe nota 0. Preferiu-se não utilizar tal normalização porque o simples fato de se estabelecer notas para cada opção face a um determinado critério já acarreta, por si, em distorções. A sua linearização pode aumentar ainda mais essas distorções. Para evitar a necessidade de utilizar a normalização oferecida pelo Hiview⁶⁰, procurou-se já atribuir notas entre 0 e 100 para as preferências.

⁵⁹ O tempo de transmissão dos arquivos de computador com um anúncio de página dupla em revista (arquivo em torno de 200 MB) seria de aproximadamente 12 horas (DI SÉRIO e LEITE, 1998), utilizando-se conexão a 64 kbit/s, o que é pior do que o tempo necessário para os motociclistas transitarem pela cidade.

⁶⁰ O tipo de dados deve ser definido como "fixed" (fixo), quando a normalização automática pelo Hiview não for desejada.

Como para alguns critérios pode ser mais cômodo atribuir valores elevados para algo indesejado e valores baixos para situações preferíveis, o Hiview permite a utilização de escalas inversas. Neste caso, estão sendo utilizadas escalas inversas para os critérios "Investimento" e "Manutenção", permitindo assim que sejam utilizadas as previsões desses gastos para cada uma das alternativas, de uma forma direta. Como o mais desejável é um valor de investimento baixo, a inversão da escala garante a penalização de cifras elevadas e a valorização das mais baixas⁶¹.

Na tabela 6-1, "Investimento" e "Manutenção" são os dois únicos critérios aos quais puderam ser associados valores quantitativos, que representam os gastos estimados para estes quesitos, de uma forma direta. Para todos os demais critérios foram utilizadas escalas subjetivas de valores entre 0 e 100, baseadas no juízo de valor do decisor.

6.6. Comentários sobre os valores atribuídos às preferências

6.6.1. Os benefícios

Integração com os clientes: considerando-se que um dos objetivos estratégicos da Burti era libertar-se da limitação geográfica imposta pela necessidade do fluxo físico do material publicitário entre ela e seus clientes, opções que permitissem a expansão da sua gama de clientes para outras localidades deveriam ser avaliadas favoravelmente. Por isso, a Opção 1, de manutenção da situação atual recebeu uma avaliação ruim neste quesito. Ela limita a atuação da empresa à área geográfica que pode ser atendida pelos motociclistas. As Opções 2 e 3, que prevêm a criação de infra-estrutura própria para o estabelecimento da conexão entre a empresa e os clientes são bem avaliadas para este critério porque a tecnologia envolvida permite comunicação eficaz, inclusive com a possibilidade de videoconferências entre as partes, para trocar maiores informações sobre as necessidades e expectativas relacionadas ao serviço⁶². A Opção 4, devido a limitações técnicas (banda de transmissão mais estreita - 2 Mbit/s), não permitiria a realização de videoconferências, diminuindo um pouco a sua atratividade, com relação às Opções 2 e 3 (de banda mais larga - 10 Mbit/s) para este quesito. A maior largura de banda de transmissão proporcionada pelas Opções 2

⁶¹ A opção "*scale*" (escala) deve ser marcada como "*inverse*" (inversa) para os critérios que assim o exigirem.

⁶² A missão da Transburti, de acordo com a *home page* institucional da Burti (http://www.burti.com.br/burti_0) é "aproximar a criação publicitária dos novos e poderosos recursos das Artes Gráficas".

e 3 também permite que a velocidade de transferência dos arquivos de artes gráficas e fotolitos seja consideravelmente maior.

Flexibilidade (escalabilidade): a capacidade de poder incluir novos clientes no sistema, à medida em que isto se tornasse economicamente interessante (volume potencial de serviços) também era uma questão importante.

Embora a Opção 4 apresentasse uma atratividade grande com relação a este critério, em uma primeira análise, uma vez que a maior parte do investimento em infra-estrutura não precisaria ser realizado pela empresa, esta alternativa exigiria uma parceria com uma empresa estatal, com um monopólio em mãos e sem recursos para realizar os investimentos em infra-estrutura necessários para garantir a qualidade dos serviços em um nível satisfatório⁶³, no decorrer do tempo. Isto pesou na avaliação favorável à Opção 3 para este critério. A Opção 2 não oferece a mesma flexibilidade de inclusão de novos clientes na rede, pois é necessário que se estenda a rede de fibra óptica até o cliente, antes que o serviço possa ser implementado.

Confiabilidade: No caso da Burti, a agilidade na produção de peças publicitárias, que sempre ocorre contra o relógio, é um dos fatores de sucesso. Tal agilidade acarreta tanto em benefícios externos, melhorando o serviço para o cliente, como internos, através do aumento da eficácia dos processos e da produção. As alternativas que contribuem para a melhoria dos tempos envolvidos na troca de informações e material entre as partes, e conseguem fazer isto de forma consistente, aumentam a confiabilidade no serviço. Cliente e empresa passam a dispor de mais tempo para as atividades de criação, que são centrais ao serviço, precisando dispensar menos tempo e energia com atividades secundárias.

Bloqueio a entrantes: Com base nas idéias de PORTER (1991), observa-se que a Burti poderia estabelecer uma dependência dos clientes com relação ao seu serviço - o que fortaleceria a sua posição de negociação com os clientes, ao optar pela criação da rede de comunicação, porque a tecnologia por ela oferecida diferenciaria o seu produto dos

⁶³ Este cenário mudou radicalmente em três anos. Hoje as telecomunicações estão privatizadas, existe competição e obrigações contratuais da concessão que obrigam os novos concessionários a realizar vultosos investimentos ao longo dos próximos anos. Mas, à época, o processo de privatizações apenas começava a deslanchar e a área de telecomunicações se apresentava como uma das grandes incógnitas. Muitos analistas nem sequer acreditavam que o governo conseguisse privatizá-la, face à pressão política e de setores da sociedade.

produtos da concorrência a ponto de estes não serem mais aceitos como alternativas viáveis. A tecnologia, neste caso agregaria valor e fidelizaria a clientela.

Se por um lado o elevado custo de implantação da tecnologia aumenta os riscos envolvidos, por outro lado, impõe uma enorme barreira aos entrantes em potencial, outra força citada por PORTER (1991) e lembrada por DI SÉRIO e LEITE (1998), ao analisarem o caso da Burti.

Embora o pioneirismo já represente, por si só, uma barreira aos entrantes em potencial (o pioneiro vislumbra como mercado potencial todo o mercado, enquanto os seguidores precisarão disputar o mercado com os líderes já estabelecidos e brigar com eles por uma fatia do mercado), a Opção 4 resulta em uma barreira menor do que a oferecida pelas opções 2 e 3, porque o *know how* e o investimento não são da empresa, mas de um parceiro, que pode associar-se também à concorrência.

Imagem da organização: É inegável, ainda, o forte impacto favorável à imagem da organização, de empresa que procura conciliar tecnologia e arte/criação, representado pela Opção 3⁶⁴. As Opções 2 e 4 também contribuem, em menor escala, para a imagem de empresa preocupada em utilizar a tecnologia para resolver os problemas dos seus clientes, superando suas expectativas. Este não foi um critério utilizado diretamente no modelamento da decisão, isto é, não apareceu na árvore de valor para a análise da decisão de investimento da Burti, em decorrência do fato de a versão educacional do software Hiview utilizada limitar em 11 o número de ramos da árvore de valor. Ainda assim, está sendo mencionado aqui porque parece ser um aspecto importante das estratégias de competitividade da empresa. Neste modelo simplificado, o impacto de cada uma das alternativas sobre a imagem da organização acaba sendo avaliado de forma indireta, permeada nos outros critérios explícitos. No entanto, em uma análise mais minuciosa, a imagem da organização não poderia deixar de ser considerada como um critério separado, face à sua importância.

⁶⁴ A torre de 43 metros de altura e 14 toneladas de peso em plena Avenida Paulista, no coração comercial da cidade de São Paulo, enfeitada com 13 anéis de neon na escala das cores do arco-íris, idealizados pelo artista plástico Antônio Peticov, além da sua finalidade técnica óbvia, tem uma função secundária destacada pelo presidente e fundador da empresa, Sr. Luiz Carlos Burti: lembrar que aliar tecnologia à criação é uma característica da sua empresa (*home page* institucional: http://www.burti.com.br/siste_02.htm).

6.6.2. Os custos

Investimento e Manutenção: os critérios de "Investimento" e "Manutenção" penalizam as opções com custos elevados de implantação (Opções 2 e 3) e de utilização (Opção 4), respectivamente.

Apenas o valor de US\$4 milhões para o investimento na Opção 3 e US\$3,6 milhões para a manutenção anual da Opção 4 estavam acessíveis. Os demais valores utilizados na matriz dos atributos (ver Tabela 6-1) para Investimentos e Manutenção foram estimados, uma vez que as informações reais não estavam disponíveis.

Obsolescência: o risco de obsolescência de projetos de TI é sempre muito elevado e deve ser avaliado com cautela. Os pioneiros podem usufruir de grandes vantagens, mas se não conseguirem recuperar o investimento rapidamente, ou transformar os ganhos de *market share* em vantagem sustentável, podem amargar prejuízos financeiros irreparáveis, em decorrência do decréscimo exponencial dos custos da tecnologia ou do seu sucateamento face a outros desenvolvimentos⁶⁵, o que possibilita a entrada de outros *players* no mercado, com projetos de perfil financeiro mais equilibrado.

"Usabilidade": a Opção 3 foi considerada de alto risco de "usabilidade", por representar uma inovação, sem implementações prévias que pudessem assegurar o seu sucesso. As tecnologias das Opções 2 e 4 foram consideradas tecnologicamente mais maduras, com riscos de desempenho e organizacionais mais baixos e a Opção 1 não apresenta risco de "usabilidade".

Os riscos organizacionais foram considerados baixos para todas as alternativas de investimento. O pessoal da Burti já demonstrou, em situações passadas, enorme facilidade em trabalhar com novos recursos tecnológicos, agindo inclusive como um difusor de tecnologia entre seus clientes. Existe susceptibilidade para aceitar novos desafios e as pessoas se sentem motivadas a participar das mudanças. O próprio presidente é o grande patrocinador das mudanças, o que atribui a elas uma ênfase especial. Neste caso específico, não há evidências de que os sistemas propostos acarretem em mudanças nas relações de

⁶⁵ Em 1998, apenas três anos após a decisão da Burti de implantar seu sistema por rádio digital, com comunicação a 10 Mbit/s, a um custo de implantação de US\$4 milhões, já existem empresas de atuação no mercado de internet, como a Rede Omega do Paraná, oferecendo serviços de comunicação por rádio digital a 2 Mbit/s, a um custo de R\$65,00 por mês, depois da aquisição de um pequeno equipamento de transmissão/recepção de rádio.

poder dentro da empresa, que possam ocasionar resistências por parte dos que eventualmente se considerem prejudicados.

Em resumo, a cultura empresarial é bastante favorável à implantação de novidades tecnológicas e a organização não parece ser um obstáculo.

6.7. Atribuição de pesos aos diversos critérios (escalas de importância)

Observando a amplitude da variação de preferência entre a melhor e a pior alternativa para cada critério, o decisor define a ordem de importância dos critérios.

Assim, para os benefícios:

Interação > Escalabilidade > Confiabilidade > Bloqueio a Entrantes

O critério para o qual o decisor considera mais importante a variação entre a melhor e a pior alternativa, no grupo de critérios Benefícios, é a Integração. Por ser o critério mais importante do grupo de critérios, atribui-se a ele o valor 100%.

A seguir, o decisor avalia a importância do segundo critério mais importante, neste caso, Escalabilidade, com relação ao critério Integração. Essa avaliação também é feita tomando-se por base a variação entre a melhor e a pior alternativa para ambos os critérios. O tomador de decisão considera que a variação existente entre a melhor e a pior alternativa para o critério Escalabilidade possui 85% da importância da variação entre a melhor e a pior alternativa para o critério Integração, logo, atribui ao critério escalabilidade o valor 85%.

O mesmo procedimento é seguido para Confiabilidade e Bloqueio a Entrantes, para os quais o decisor atribui importâncias de 55% e 40%, respectivamente.

Pode-se introduzir essas importâncias diretamente no Hiview, para que ele realize a sua normalização de forma automática, ou normalizá-las antes de lançá-las no programa.

Critérios de aval. dos benefícios	Importância	Importância normalizada
Interação	100	35,7%
Flexibilidade	85	30,4%
Confiabilidade	55	19,6%
Bloqueio a Entrantes	40	14,3%

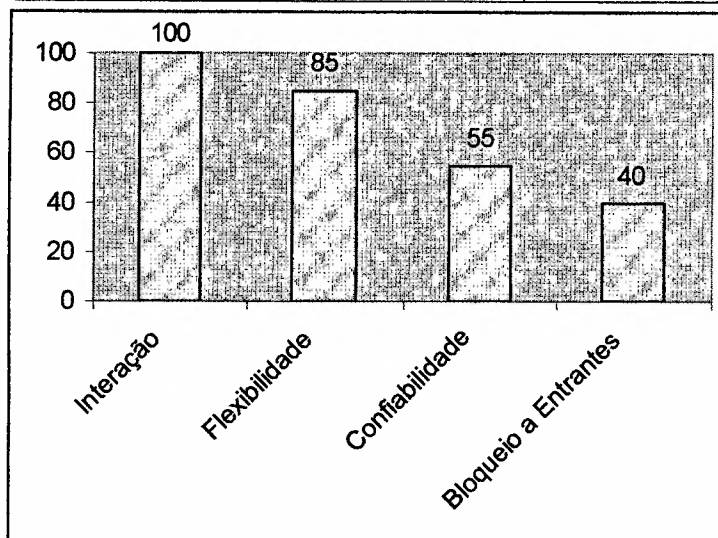


Figura 6-2: Pesos atribuídos aos critérios de avaliação dos benefícios

Para os custos:

Risco > Investimento > Manutenção

O critério para o qual o decisor considera mais importante a variação entre a melhor e a pior alternativa, dentro do grupo de critérios Custos, é o Risco. Por ser o critério considerado mais importante dentre os Custos, atribui-se a ele o valor 100%.

Utilizando o mesmo procedimento adotado para os Benefícios de comparar a importância da variação entre a melhor e a pior alternativa para cada um dos outros critérios de Custos com relação à variação entre a melhor e a pior alternativa para o critério Risco, o decisor estabelece os valores para os critérios Investimento e Manutenção como 70% e 40%, respectivamente.

Critérios de aval. dos custos	Importância	Importância normalizada
Riscos	100	47,6%
Investimento	70	33,4%
Manutenção	40	19,0%

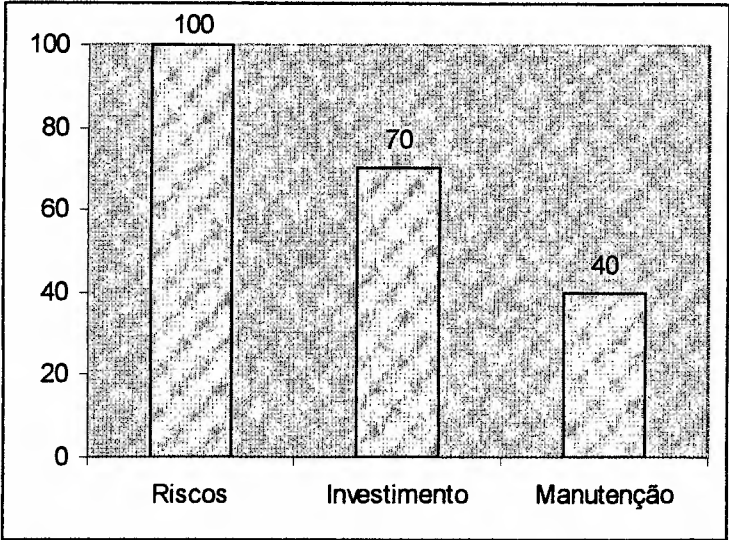


Figura 6-3: Pesos atribuídos aos critérios de avaliação dos custos

O critério Riscos é subdividido em dois subcritérios, Usabilidade e Obsolescência, cujas importâncias também precisam ser determinadas.

Para os riscos:

Usabilidade > Obsolescência

O decisor considera que a variação entre a melhor e a pior alternativa para o subcritério Obsolescência têm 40% da importância da variação entre a melhor e a pior alternativa para o subcritério Usabilidade. Então:

Critérios de aval. dos riscos	Importância	Importância normalizada
Usabilidade	100	71,4%
Obsolescência	40	28,6%

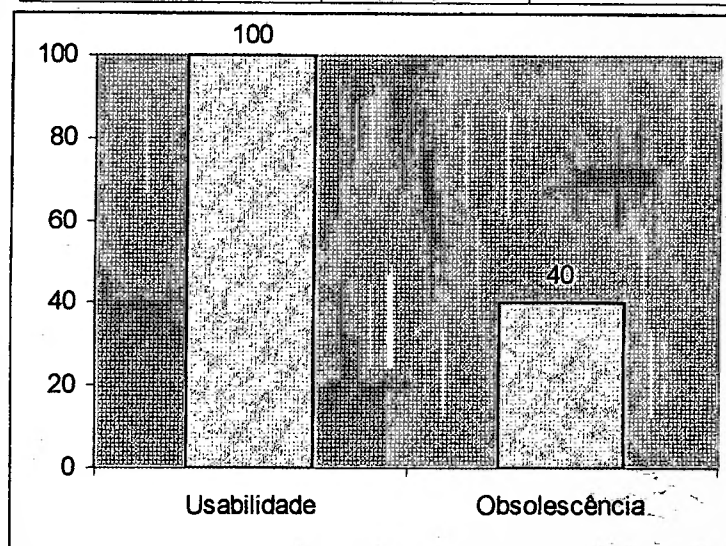


Figura 6-4: Pesos atribuídos aos subcritérios de avaliação de riscos

Os valores atribuídos aos pesos dos critérios, da mesma forma que as preferências pelos atributos de cada uma das alternativas, devem exprimir a forma como o decisor vê o problema. No caso dos pesos, os valores devem refletir o perfil estratégico da empresa, além das características do tipo de projetos sendo avaliados. Empresas que apresentam menor aversão ao risco e perfil mais inovador, como é o caso da Burti, tendem a atribuir um peso maior aos benefícios do que aos custos. Por isso, para os dois ramos principais da árvore de valor, Benefícios e Custos, foram atribuídas as seguintes importâncias:

Grupos de critérios	Importância	Importância normalizada
Benefícios	100	71,4%
Custos	40	28,6%

Tabela 6-2: Pesos atribuídos aos grupos de critérios Custos e Benefícios

Esses pesos são totalmente dependentes dos juízos de valor do decisor. Em caso de decisões coletivas, ou quando o decisor não se sentir muito confortável com os pesos atribuídos, é possível realizar uma análise de sensibilidade, capaz de mostrar o quanto estes valores poderiam ser mudados sem acarretar em alteração na decisão apontada pelo modelo como a mais adequada.

6.8. Os resultados obtidos com o Hiview

Depois de definidas todas as preferências, o problema passa a ser um simples problema de média ponderada⁶⁶, que o Hiview calcula para fornecer a pontuação de cada alternativa. Para o nosso exercício, os valores obtidos foram os seguintes:

Overall scores

Option	overall score
Opção 1	50.26
Opção 2	58.58
Opção 3	74.46
Opção 4	56.10

A alternativa que recebeu a melhor avaliação com base nos critérios propostos foi a Opção 3 (criação de infra-estrutura própria de rádio digital), que coincide com a decisão tomada pela Burti, em 1995.⁶⁷

Para avaliar a robustez da decisão por esta alternativa, lançou-se mão do recurso de geração de gráficos de análise proporcionado pelo Hiview. O software é capaz de gerar dois tipos de gráficos que facilitam a visualização das alternativas mais recomendadas entre todas as

⁶⁶ Uma das principais armadilhas inerentes à utilização de softwares como o Hiview é justamente o fato de a matemática utilizada ser tão simples. Isto pode levar o analista a desconsiderar, ou dar pouca atenção aos importantíssimos passos anteriores de levantamento das preferências, utilizando o programa como uma máquina de calcular para resolver as médias ponderadas que decorrem da formulação do problema sobre a árvore de valor. Se isto acontecer, os números que o programa começa a fornecer em profusão, deixam de apresentar significado relevante e a utilização da metodologia fica totalmente comprometida (ver o item 6.10).

⁶⁷ Mais uma vez cabe ressaltar que o objetivo da realização desse exercício é demonstrar a mecânica do procedimento, e não tentar validar a metodologia. Por mais que se procure ser imparcial, é impossível garantir que a atribuição dos pesos para os critérios e das preferências pelas alternativas seja totalmente isenta de influência do fato de já se conhecer o resultado da opção da Burti pelo investimento na tecnologia que está sendo apontada aqui também como a melhor alternativa. Caso se pretendesse validar a metodologia, isto poderia ser feito utilizando-se decisores que não tivessem conhecimento da solução encontrada pela empresa, na situação real. Ainda assim, o fato de se estar utilizando decisores distintos dos que realizaram a primeira análise sempre acrescenta juízos de valores diferentes dos utilizados anteriormente (não há dois decisores iguais), com possíveis alterações nos resultados da análise.

apresentadas. Um deles é o que mostra a fronteira eficiente e o outro é o que analisa a sensibilidade da decisão. Ambos são apresentados a seguir.

6.8.1. A fronteira eficiente

O gráfico da fronteira eficiente mostra quais as alternativas que podem ser prescritas pelo modelo, dependendo do peso atribuído ao critério em questão. Tais alternativas se encontram sobre a fronteira externa do gráfico (daí seu nome de "fronteira eficiente"). As demais alternativas são sempre superadas por pelo menos uma das alternativas situadas sobre a fronteira eficiente.

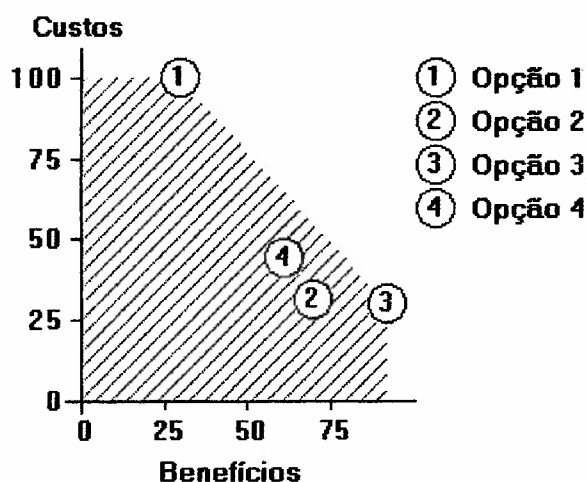


Figura 6-5: A fronteira eficiente

Fica fácil de perceber, através da análise da Figura 6-5, que apenas as opções 1 e 3 merecem consideração, se prevalecerem as preferências da forma como descritas no modelo atual (ver a Tabela 6-1, com a matriz dos atributos). À medida que a empresa se demonstre mais interessada nos benefícios do que nos custos envolvidos, existe uma tendência de escolha da Opção 3. Quando o custo passa a ter maior importância, a Opção 1 (manter tudo como está) aparece como a mais interessante.

6.8.2. Sensibilidade

É pouco provável que o decisor descartasse as opções 2 e 4 imediatamente após ver a Figura 6-5. Muito provavelmente surgiriam dúvidas ou incertezas sobre os valores atribuídos às alternativas e aos pesos dos critérios. A análise da sensibilidade procura ajudar o decisor a se livrar desta preocupação (ou mostrar para ele que existe realmente motivo para ir ainda mais a fundo na análise da decisão). Através da análise da sensibilidade é

possível saber o quão sensível é o resultado da decisão a mudanças nas suposições envolvidas no processo decisório.

O Hiview fornece um gráfico que facilita este tipo de análise, conforme pode ser visto na Figura 6-6, a seguir:

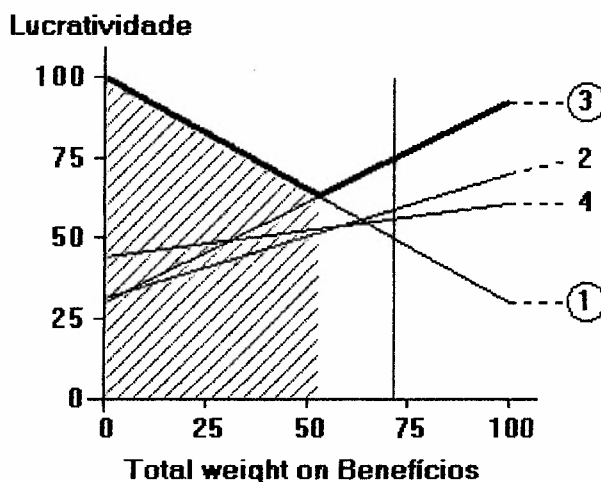


Figura 6-6: A análise da sensibilidade

Aqui se percebe facilmente que, para os critérios e preferências conforme expressos atualmente (ver a Tabela 6-1), a Opção 3 só seria preterida à Opção 1 caso o peso atribuído ao grupo de critérios Benefícios ficasse muito abaixo dos atuais 71,4%. A Opção 1 só seria escolhida se o peso do grupo de critérios Benefícios fosse inferior a $\approx 52\%$.

O Hiview permite que sejam criados gráficos de sensibilidade para quaisquer dos critérios, que ajudam a verificar o seu impacto sobre a decisão a ser tomada. A limitação deste recurso é que é necessário supor que tudo o mais permanece como está, não sendo possível estudar a mudança de mais de um valor por vez.

6.9. A construção de cenários

Mesmo no caso de decisões em que a resolução de incertezas ambientais não representa papel preponderante, é útil construir cenários que contemplem os desfechos mais prováveis. No caso de decisões envolvendo investimentos em Tecnologia da Informação, a construção de cenários parece particularmente importante, principalmente os relacionados aos riscos de obsolescência da tecnologia. Ser um pouco conservador com relação a esta questão é recomendável, levando-se em conta que investimentos de grandes proporções, como os

envolvidos neste tipo de decisão, podem colocar em risco a saúde financeira da empresa e os destinos de todos aqueles que trabalham ou se relacionam com ela, direta ou indiretamente.

No caso específico da decisão da Burti, poderiam ser criados cenários que contemplassem a capacidade de investimento e qualidade dos serviços da concessionária de serviços públicos de telecomunicações, possível parceira da Burti (caso se decidisse pela Opção 4). O decisor foi céptico, quanto a possibilidade de a concessionária realizar os investimentos necessários para garantir a qualidade e melhor preço para os serviços. Observa-se, a partir da Figura 6-5 que a Opção 4, que envolve a parceria com a companhia telefônica, não ficou muito longe da fronteira eficiente. Se houvesse um pouco mais de confiança no potencial dessa cooperação, talvez as preferências do decisor fossem afetadas e esta opção se tornasse mais atrativa. Bastaria que alguns dos critérios para os quais a alternativa foi avaliada desfavoravelmente fossem revistos para que ela deixasse de ser uma opção totalmente descartável (dentre eles, a confiabilidade, o custo da manutenção e a usabilidade).

6.10. SMARTS x média ponderada

É comum que, em uma análise rápida, os menos avisados considerem que o SMARTS é uma simples aplicação de médias ponderadas, decorrente da atribuição de pesos aos diversos critérios e preferências pelas várias alternativas.

Existem inúmeros estudos que propõem a utilização de médias ponderadas em uma abordagem hierárquica, no apoio à decisão. Como o trabalho de DE SUGG (1989), por exemplo⁶⁸. Mas o SMARTS vai muito além disto. Uma vez que a expressão numérica das importâncias dos critérios decorre da amplitude da variação da preferência entre a melhor e a pior alternativa para cada critério, como explicado anteriormente, é atribuída ênfase especial aos critérios que são realmente discriminantes. Um critério que poderia ser considerado importante, sem que fossem consideradas as alternativas, perde relevância para

⁶⁸ Embora consideremos a abordagem baseada unicamente em médias ponderadas com pesos para os critérios inferior, o artigo de DE SUGG levanta questões interessantes, como a utilização tática das avaliações parciais das alternativas (ou critérios) para tentar fazer prevalecer a opção desejada em processos de decisão em grupo (ver o item 5.1.3, que trata da política dos envolvidos). Para minimizar este problema, dificultando a escolha tática dos pesos atribuídos à árvore de valor com o objetivo de manipular o processo e obter o resultado final desejado, DE SUGG sugere a realização de votação secreta dos valores para os pesos. DE SUGG defende, ainda, a idéia da estruturação hierárquica dos critérios, para que estes possam ser avaliados dentro de uma perspectiva que atribua a cada um deles sua real importância. Este tipo de estruturação é utilizado também pelo modelo SMARTS.

o processo decisório se as diversas opções atenderem os requisitos deste critério de uma forma homogênea. O SMARTS detecta este tipo de situação, ao passo que a simples utilização de médias ponderadas com pesos para os critérios, sem a preocupação de associá-los às alternativas disponíveis, dificulta este tipo de percepção.

Isto fica evidente, no caso da Burti, quando se avalia o aspecto Risco. Ninguém deixaria de elencar o risco como um fator importante a ser considerado em qualquer decisão, mas ao se examinar as alternativas, observa-se que para a decisão da Burti ele não é discriminante e praticamente não interfere na seleção da alternativa.

7. CONCLUSÃO

Com a virtualização do mercado, e da sociedade como um todo, as empresas precisam encontrar formas de valorizar benefícios que também são mais "virtuais" do que no passado (GRAEML, 1998a). Elas parecem ter certa dificuldade em perceber isso, quando se trata de justificar investimentos. Como não surgiram métodos novos de uso generalizado para este tipo de avaliação, muitos executivos mais conservadores, atuando como administradores dos investimentos alheios, preferem não se arriscar e seguir as regras consagradas pelo mercado, independentemente do fato de elas terem sido criadas para a realidade da era industrial e não se ajustarem bem à nova situação. Errar conservadoramente ainda parece ser melhor para a carreira do executivo do que acertar de forma pouco convencional.

A tendência é de que este tipo de atitude ceda lugar a formas mais dinâmicas de gestão empresarial, pela própria seleção natural das empresas e executivos mais competentes na condução dos negócios, o que ocorre de forma acelerada em tempos de rápidas mudanças. O momento atual não é de manter o que se conquistou no passado, seguindo "regras bem definidas para o jogo", mas de encontrar formas de ser competitivo no futuro, o que provavelmente decorrerá da ruptura com o passado.

Dentro deste panorama, a TI pode se tornar um importante ativo para alavancar as atividades empresariais, proporcionando vantagem competitiva e diferenciação dos negócio, principalmente quando relacionada a aplicações estratégicas.

Como a definição das estratégias e a garantia da sua execução envolvem a consideração da empresa como um todo, essas tarefas devem ser realizadas pelo mais alto escalão da organização, em uma primeira instância, através do enunciado da missão da empresa e determinação dos seus objetivos mais gerais. A partir daí, todos os demais integrantes da empresa são capazes de definir, ou ter definidos, seus próprios objetivos, alinhados às metas maiores da empresa.

As novas tecnologias de informação dispõem de grande capacidade de auxiliar na consecução desses objetivos, podendo tornar-se, em alguns casos, o principal fator determinante do sucesso da empresa.

Cumpridas as etapas anteriores de excelência em custos (década de 60) e qualidade (década de 70), que foram em parte alcançadas pelas empresas graças à utilização da informática na automação de processos e em sistemas transacionais de suporte operacional, as empresas passaram a competir em um novo patamar, nos anos 80 e 90, em que as vantagens decorrem do tempo de resposta às necessidades dos clientes, da flexibilidade da empresa em se adaptar às mudanças freqüentes no mercado e da sua capacidade de introduzir inovações⁶⁹ (ver a Figura 7-1).

As empresas precisam continuar a ser eficientes e não descuidar da qualidade em um momento sequer (isto deixou há muito de ser diferencial competitivo e passou a ser requisito para continuar no mercado). Mas quem quiser dispor de vantagem competitiva precisa, agora, se preocupar em estar bem sintonizado com o mercado, captando cada novo desejo/necessidade do cliente e atendendo-o prontamente.

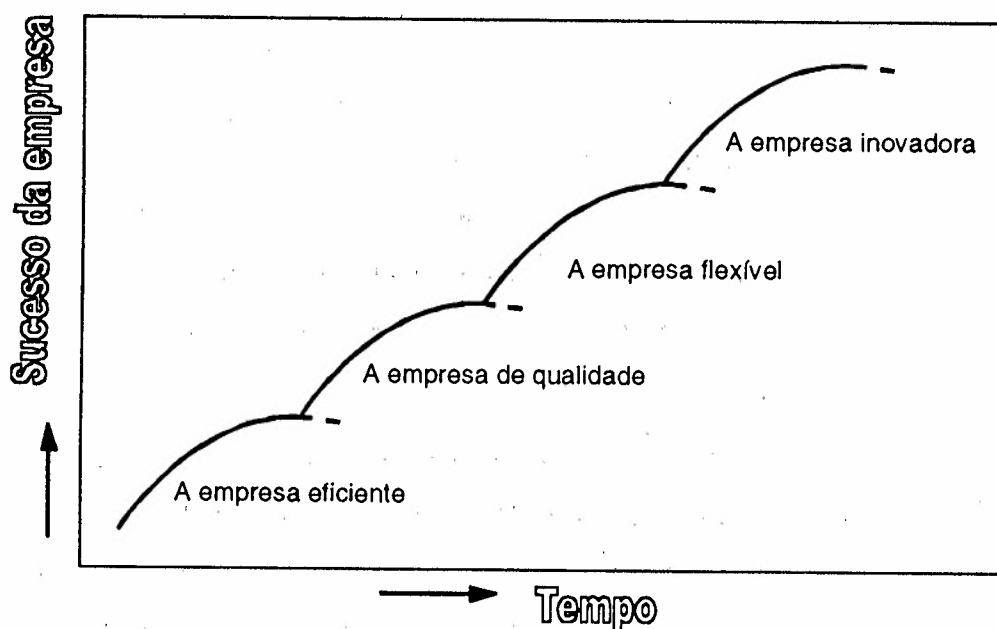


Figura 7-1: Amadurecimento do mercado e exigências competitivas (BOLWIJN, 1990)

⁶⁹ BOWIJN (1990) defende a idéia de que a nova demanda do mercado para os anos 90 seria por inovação. A maioria das empresas já teria galgado os degraus de eficiência, qualidade e flexibilidade, de modo que a vantagem competitiva se situaria em outro patamar, representado por um novo fator crítico de sucesso: a inovação. No Brasil, mesmo no final da década de 90, ainda existem setores inteiros lutando por eficiência e qualidade. Esta luta se torna ainda mais desesperada frente à globalização da economia e à entrada de novos *players* mais competitivos nos mercados que antes eram cativos das empresas nacionais.

Melhorias de custos e de qualidade decorriam, na maioria dos casos, de ações isoladas sobre processos ou setores específicos da empresa. A soma de todas as economias de custo na empresa, assim como a garantia de qualidade em cada um dos processos independentemente, determinavam a competitividade da empresa no mercado.

Tempo de resposta e flexibilidade funcionam de forma completamente diversa, pois não podem ser obtidos isoladamente, exigindo visão sistêmica integrada e elevado grau de automação de processos. É o caso em que o todo pode ser maior que a soma das partes.

Flexibilidade e tempo de resposta exigem integração.

Para empresas que realizaram grandes investimentos na reengenharia⁷⁰ de processos e em sua automatização, com vistas a reduzir custos (eficiência operacional) e melhorar a qualidade, a boa notícia é que 80% do esforço já foi realizado. Segundo MEIRELLES (1994), a próxima etapa, de integração, envolve os restantes 20% de esforço, mas concentra 80% dos benefícios (ver a Figura 7-2).

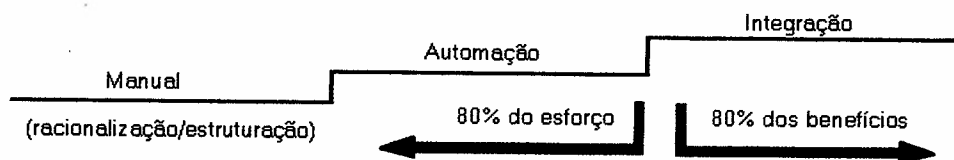


Figura 7-2: Estágios do processo de informatização (MEIRELLES, 1994)

É imprescindível que as decisões sobre sistemas de informação estratégicos sejam tomadas levando-se em consideração os objetivos estratégicos macro da empresa, só então podendo estes ser desdobrados em estratégias departamentais.

Como a responsabilidade pelos sistemas de informação se transformou em uma questão central para o sucesso organizacional, ela não pode ficar mais exclusivamente nas mãos da área de informática. Falta aos seus profissionais a visão holística da organização, com foco no mercado. Tal responsabilidade precisa ser compartilhada com as áreas de negócio, para que os investimentos estejam sempre alinhados com os objetivos empresariais da organização. A coordenação deste esforço precisa ser desempenhada pela alta administração.

⁷⁰ A reengenharia é uma abordagem de análise crítica que leva a repensar e reprojeter processos importantes para a missão da organização visando melhorá-los e torná-los mais flexíveis. A reengenharia prevê a revisão de todos os passos envolvidos nos processos de trabalho visando modificá-los, tornando-os mais eficientes e racionais.

Às empresas que continuarem se baseando nos paradigmas industriais em busca de sobrevivência ao ingressarem nesta nova "era" restará a tentativa, cada vez mais desesperada, de competir em preços, enquanto a informatização e automatização localizadas ainda conseguirem lhes permitir algum ganho de custos. Mas para estas empresas, o futuro não parece nada animador.

Por outro lado, as empresas que perceberem a importância do alinhamento da TI com os negócios estarão muito mais inclinadas a obter sucesso a partir dos seus investimentos em TI, porque estarão utilizando a tecnologia para viabilizar sua estratégia empresarial e enfrentar as novas exigências competitivas do mercado, que saberá recompensá-las.

ABREVIATURAS

AHP	Processo hierárquico analítico	<i>Analytic hierarchy process</i>
ATM	Caixa de banco automática	<i>Automatic teller machine</i>
CEO	Principal executivo da empresa	<i>Chief executive officer</i>
CFO	Principal executivo de finanças	<i>Chief finance officer</i>
CIM	Manufatura integrada por computador	<i>Computer integrated manufacturing</i>
CIO	Principal executivo de informática	<i>Chief information officer</i>
CPU	Unidade central de processamento	<i>Central processing unit</i>
DPL	Linguagem de Programação de Decisão	<i>Decision Programming Language</i>
DTA	Análise de árvores de decisão	<i>Decision tree analysis</i>
EDI	Troca eletrônica de dados	<i>Electronic data interchange</i>
ERP	Planejamento dos recursos da empresa	<i>Enterprise resource planning</i>
FCS	Fatores críticos de sucesso	<i>Critical success factors</i>
FMS	Sistema de manufatura flexível	<i>Flexible manufacturing system</i>
IRR	Taxa interna de retorno (TIR)	<i>Internal return rate</i>
PC	Computador pessoal	<i>Personal computer</i>
ROI	Retorno do investimento	<i>Return of the investment</i>
SI	Sistema de informação	<i>Information system (IS)</i>
SMARTS	<i>Single Measure Rating Technique by Swing</i>	
TI	Tecnologia da informação	<i>Information technology (IT)</i>
TQM	Gestão da Qualidade Total	<i>Total Quality Management</i>
UN	Unidade de negócios	<i>Business Unit (BU)</i>
VPL	Valor presente líquido	<i>Net present value (NPV)</i>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKOFF, R. L. "Resurrecting the future of operational research". J. Operational Res. Soc. Vol. 30, 3, págs. 189-199.
- ACROSS THE BOARD. "The measure of success", janeiro de 1996, <http://www.mediapool.com/offtherecord/atb-psc.html>
- ALBERTIN, Alberto Luiz. "Administração de informática e seus fatores críticos de sucesso no setor bancário privado nacional". Revista de Administração de Empresas (RAE), set/out 1995, vol. 356, n. 5, págs. 22-29.
- _____. "Aumentando as chances de sucesso no desenvolvimento e implementação de sistemas de informações". Revista de Administração de Empresas (RAE), jul/ago/set 1996, vol. 36, n. 3, págs. 61-69.
- BAHRADWAJ, Anandhi e KONSYSNSKI, Benn R. "IT value: Capturing the intangibles". Information Week, setembro de 1997.
- BALDWIN, C e CLARK, K. "Capabilities and capital investment: new perspectives of capital budgeting". Journal of Applied Corporate Finance (1992).
- BANA E COSTA, C. A. *et al.* "Concepção de um sistema multicritério de avaliação e definição de prioridades de intervenção / conservação do patrimônio habitacional da C.M.L.". Relatório da FASE I do Instituto Superior Técnico - Seção de Urbanização e Sistemas, abril de 1994.
- BANKER, R. D. e KAUFFMAN, R. J. "A scientific approach to the measurement of business value, Part 1: A manager's guide to 'business value linkage' impact analysis". Working paper No. 194, Center for Research on Information Systems, Stern School of Business, Nova Iorque: University, setembro de 1988.
- BARBIERI, José Carlos. Produção e transferência de tecnologia. São Paulo, Ática, 1990.
- BARRY, William. "Assessing new technologies and products: insights to consider". In: Anais da Conferência Anual da CAUSE, 1996.
- BATTLES, Brett E. *et al.* "How otherwise good managers spend too much on information technology". The McKinsey Quarterly, 1996, número 3.
- BENJAMIM, B. e MORTON, M. Scott. "Personal computers and intelligent systems: information processing". ed. F. Vogt, vol. 3, Amsterdam, Elsevier, 1992, pág. 141.
- BENJAMIN, Robert I. e LEVINSON, Eliot. "A frame-work for managing IT-enabled change". Sloan Management Review, Summer 1993.
- BENSON, Robert J. "Building profitable IT". Datamation, dezembro/janeiro de 1998.
- BERNSTEIN, Peter L. "Have we replaced old-world superstitions with a dangerous reliance on numbers?" Harvard Business Review, março/abril de 1996.
- _____. Desafio aos Deuses. Ed. Campus, 4a. edição, 1997.
- BOLWIJN, P. T. e KUMPE, T. "Manufacturing in the 1990s - Productivity, Flexibility and Innovation". Long Range Planning, Vol. 23, nº 4, págs. 44 a 57, agosto de 1990.
- BRYNJOLFSSON, Erik. "The productivity paradox of information technology: review and assessment". Communications of the ACM, dezembro de 1993.
- BUSEY, B. A. "ABC within a service organization". Management Accounting, dezembro de 1993.
- CARNOY, Martin. "The Economics of Education, Then and Now", In: _____. International Encyclopedia of Economics of Education, 2a. edição. Elsevier Science Ltd., 1995.
- CLEMEN, R. T. Making Hard Decisions. Ed. Duxbury Press, 2a. ed., 1996.
- CLEMONS, E. K. "Evaluating strategic investments in information technology". Communications of the ACM (Association of Computing Machinery) 1991, 34 (1): págs. 22-36.
- _____. e WEBER, B. W. "Strategic information technology investments: guidelines for decision making", Journal of Management Information Systems, vol. 7, núm. 2, outono de 1990, págs. 9 a 28.
- COLVIN, Geoffrey. "The changing art of becoming unbeatable". Fortune, 24 de novembro de 1997.
- COMPUTERWORLD. "The CB-90 methodology". Agosto de 1994, pág. 86.
- DAVENPORT, T. "Epitaph for expert system, what can we learn from the demise of this once-hyped technology". Information Week, 5 de junho de 1995, pág. 116.
- DELONE, William H. e McLEAN Ephraim R. "Assessing the business value of information systems", 1993. <http://lattanze.loyola.edu/research/wp0493.017.html>
- DE SUGG, Reggie von Zugbach e WILSON, James. "Selecting an IT System - A Hierarchical Approach". Management Services, outubro de 1989, pág. 12.
- DEY, P. "Planning for Project Control through Risk Analysis". Journal of Project Management. Vol 12, No. 1, págs. 10 a 34. 1994.
- DI SÉRIO, Luiz Carlos e LEITE, Jaci Corrêa "Inovação e competitividade: o caso Burti", In: Anais do I Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais, EAESP-FGV, setembro de 1998.

- DORNBORG, John. "Up from swatch". Business Month, abril de 1988.
- DURKIN, J. Expert systems: design and development. New Jersey, Prentice Hall, 1994.
- EHRlich, Pierre J. "Modelos quantitativos de apoio às decisões - I". Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 36, n. 1, págs. 33-41, janeiro/fevereiro/março de 1996 (a).
- _____. "Modelos quantitativos de apoio às decisões - II". Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 36, n. 2, págs. 44-52, abril/maio/junho de 1996 (b).
- FAHEY, Alison. "Timex, Swatch push fashion". Advertising Age, julho de 1988.
- FIELDS, Randall. "The missing link" Chief Executive, issue 107, outubro de 1995.
- GILL, Peter. "Creating Virtual Value". Canadian Business Review, outono de 1996.
- GITMAN, Lawrence J. Princípios de Administração Financeira. 7ª edição, Editora Harbra, São Paulo, 1997.
- GOLDSMITH, N. "Linking IT planning to business strategy". Long Range Planning, vol. 24, no. 6, págs. 67 a 77, 1991.
- GRAEML, Alexandre R. "As idéias com as quais se pensa na avaliação de projetos de tecnologia da informação", In: Anais do XVIII ENEGEP, setembro de 1998 (b).
- _____. "Avaliação comparativa dos programas de informatização de cinco indústrias na Cidade Industrial de Curitiba". In: Anais do XXI ENANPAD, setembro de 1997.
- _____. "O valor da tecnologia da informação", In: Anais do I Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais, EAESP-FGV, setembro de 1998 (a).
- _____. "Tecnologia apropriada x tecnologia moderna (tentativa de conciliação)". In: Anais do XX ENANPAD, setembro de 1996.
- GRAHAM, I. J. Expert systems: knowledge, uncertainty and decision. Chapman and Hall, 1988.
- GROENFELDT, Tom. "Who's in the driver's seat?". Journal of Business Strategy, vol. 18 iss. 1, janeiro/fevereiro de 1997.
- GRUM, Allen F. *et al.* The trials and tribulations of the tribian situation: a pilot level decision analysis of intelligence resource allocation. Stanford Research Institute, novembro de 1972.
- GUROVITZ, Hélio. "Por que se torra tanto dinheiro com tecnologia". Exame, edição 637, junho 1997.
- HAAPANIEMI, Peter. "Cyber-strategy". Journal of Business Strategy, janeiro/fevereiro de 1996.
- HANDY, Charles. "Trust and the virtual organization". Harvard Business Review, maio/junho de 1995.
- HERTZ, D. "Risk Analysis and Capital Investment Appraisal". Harvard Business Review. Vol. 46, págs. 96 a 110. 1968.
- HUBBARD, Douglas W. "Risks vs. returns". Information Week, seção IT Management, Issue 637, junho de 1997.
- KANTER, Jerry. "An IT manifesto for line managers". ComputerWorld, julho de 1997.
- KAPLAN, R. S. "Must CIM be justified by faith alone?". Harvard Business Review, março-abril 1996.
- _____. e NORTON, D. P. "Using the balanced scorecard as a Strategic Management System". Harvard Business Review, jan-fev 1996.
- _____. e NORTON, D. P. "Putting the balanced scorecard to work". Harvard Business Review, set-out 1993.
- KEEN, Peter G. W. "Get a handle on IT". Modern Office Technology, vol. 37 issue 6, junho de 1992.
- KEENEY, Ralph L. "Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives". European Journal of Operational Research, 1996, págs. 537 a 549.
- KUTNICK, Dale. "Adapt or die", CIO, janeiro de 1997.
- LEVIN, H. M. "Work and education", International Encyclopedia of Economics of Education, 2a. edição. Elsevier Science Ltd., 1995.
- LUFTMAN, Jerry. "Return on IT - Consider all project factors". InformationWeek, issue 643, agosto de 1997.
- MARTINS, Ivan. "Antes da Kodak, Burti cria rede pioneira de imagens digitais". Exame. 13 de setembro de 1995.
- McFARLAN, Warren, e Richard Nolan, "How to Manage an IT Outsourcing Alliance." Sloan Management Review, Winter 1995, págs. 49-60.
- McKENNA, Regis. "Real time marketing". Harvard Business Review, julho-agosto 1995.
- MEIRELLES, Fernando de Souza. Informática, novas aplicações com microcomputadores. 2ª edição, Makron Books, São Paulo, 1994.
- MEYER, Christopher. "The connected economy: beyond the information age". Managing Organizational Knowledge, Issue 1, 1996 <http://www.businessinnovation.ey.com/journal/issue1/features/thecon/body.html>
- MILLER, George A. "The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information". The Psychological Review, 1956, vol. 63 págs. 81-97 (<http://www.well.com/user/smalin/miller.htm>)
- MOREIRA, Gilberto P. G. (Gilberto Gil). Warner Music Brasil Ltda., 1994. Compact disk: Unplugged.
- MORGAN, Gareth. Imagens da Organização. Editora Atlas, São Paulo, 1996.
- MORTON, M. Scott. "Information technology and corporate strategy". Planning Review, setembro/outubro de 1988.

- MOUCK, T. "Panglossian capital budgeting theory in a complex adaptive world". The University of New Mexico, working paper, 1997.
- NAISBITT, John. Megatendências. Abril Cultural, 1983.
- _____. Megatrends 2000. Editora Amana-Key. São Paulo, 1990.
- NOLAN, Richard L. "The strategic potential of information technology". Financial Executive, julho/agosto de 1991.
- OMEGA POINT. "Achieving Business IT Partnership: A Perennial Challenge". 1997
http://www.omegapt.com/nfr_achieve.htm
- PARKER, M. M. Information Economics. London. Prentice House, 1991.
- PORTER, Michael E. Competitive advantage: creating and sustaining superior performance. Nova Iorque, Free Press, 1985.
- _____. e Millar, V. E. "How information gives you competitive advantage". In Harvard Business Review, Revolution in real time. Boston: Harvard Business Review Press, págs. 59-82, 1991 (a).
- _____. Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. São Paulo. Editora Campus, 6ª edição, 1991 (b).
- RADOSEVICH, Lynda, DAHLE, Cheryl. "Risk Management". CIO, abril de 1996.
- RAYPORT, Jeffrey F. e SVIOKLA, Jon J. "Managing in the Marketspace". Harvard Business Review, novembro/dezembro de 1994.
- REIMANN, Bernard C. "Michael Porter in Disneyland: Information and competitive advantage". Planning Review, setembro/outubro de 1988.
- ROTHSCHILD, Michael. "The Coming Productivity Surge". Forbes ASAP, março de 1993.
http://www.bionomics.org/text/resource/articles/coming_productivity_surge.html
- SHAKESPEARE, William. The Comical History of the Merchant of Venice, or Otherwise Called the Jew of Venice, Ato I, Cena I, in The Complete Works. Oxford University Press, 1988, pág. 427
- SHEFF, David. "Levi's changes everything - an inside account of the most dramatic change program in American business", 1996. <http://www.mgmt.utoronto.ca/~evans/teach363/fastco/levi.htm>
- SIMON, H.A. Administrative Behavior: a study of decision making processes in administrative organizations, McMillan, 2ed. New York, 1957
- SINGH, Simon. Fermat's Enigma. Walker Publishing Company. New York, 1997.
- CARNOY, Martin. STAGER, Susan F. *et al.* "Assessing the effectiveness of Information Technology". In: Anais da Conferência Anual da CAUSE, 1994.
- STRASSMANN, Paul. A. "The economics and politics of information management". KPMG Impact Program, junho de 1996. <http://www.strassmann.com/pubs/econ-polim.html>
- _____. "Will big spending on computers guarantee profitability? Datamation, fevereiro de 1997.
- TALLON, Paul P. *et al.* "A multidimensional assessment of the contribution of information technology to firm performance", 1997. <http://www.gsin.uci.edu/~ptallon/ccis97.html>
- TAYLOR, Kit Sims. Human Society and the Global Economy. Chapter 15. 1998. <http://online.bcc.ctc.edu/econ100/ksttext/chaplist.htm>
- TORRES, Norberto A. Competitividade empresarial com a tecnologia da informação, 1994.
- _____. Gestão e Planejamento de Informática. Apostila do curso CMA da EAESP-FGV, 2o. semestre de 1997.
- TRUSSLER, Simon. "The rules of the game: to make the most of their intellectual assets, companies must have a solid implementation strategy". Journal of Business Strategy, janeiro/fevereiro de 1998.
- UPTON, David M. e McAFEE, Andrew. "The real virtual factory". Harvard Business Review, julho-agosto de 1996.
- VASCONCELLOS, Marcos. Projeto de Competitividade, 1995 (apostila de curso da EAESP-FGV, PR-MS-529, P-1197).
- VENKATRAMAN, N. "IT-enabled business transformation: from automation to business scope redefinition". Sloan Management Review Reprints, Winter 1994.
- VOCÊ S.A. Ano 1, núm. 3, pág. 18 (citação de rodapé), setembro de 1998.
- WATTERSON, Karen. "Parallel tracks - 10 cost-justification scenarios for data warehouses". Datamation, maio de 1997.
- WEILL, Peter. "Computing for profit". Australian Accountant, fevereiro de 1990.
- YANKEE GROUP, The. "EVA and IT: Making the Case for the Missing Metric - Executive Summary". Massachusetts, Yankee Group Research, 1995.
- ZEITHAML, V. A., PARASURAMAN, A. e BERRY, L. L. Delivering Quality Service. The Free Press, 1990.
- ZUBOFF, Shoshana. "New worlds of computer-mediated work". Harvard Business Review, setembro/outubro de 1982.

- ANEXO 1 -

OS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DA REDE DE TRANSMISSÃO DE DADOS NA BURTI

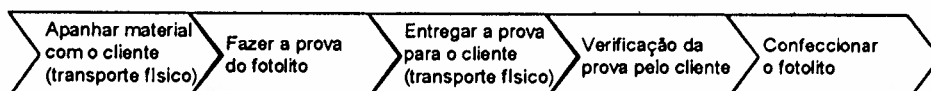
1. A substituição da cadeia de valor física pela cadeia de valor virtual na Burti e a melhoria da competitividade da empresa

A virtualização da cadeia de valor da Burti proporcionou uma redução de ciclo do serviço bastante acentuada, o que significa que os diretores de produção dos clientes, que sempre têm que trabalhar sob a pressão do tempo, acabam tendo um pouco mais de fôlego em suas atividades. Esta redução de ciclo é muito apreciada pelas agências de publicidade porque o tempo economizado em transporte pode ser melhor utilizado no processo de criação.

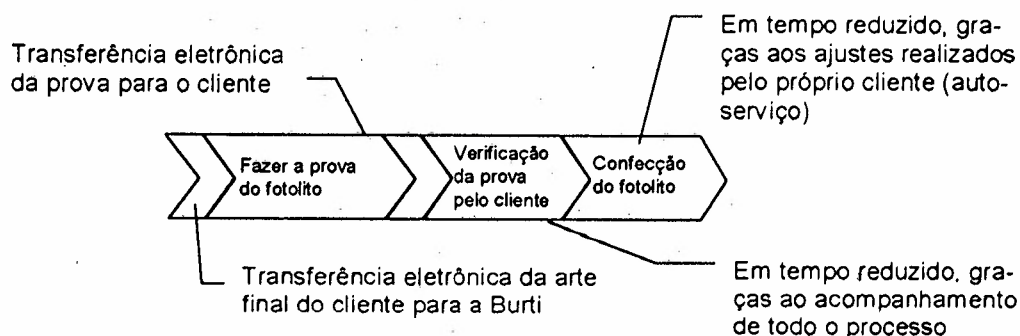
O preço do novo serviço ainda não havia sido definido por ocasião da realização da reportagem da revista Exame (13/09/95), mas um dos clientes da empresa, em seu depoimento, já afirmava que tinha poucas dúvidas de que seria aceitável. Na opinião de Peter Carlone, da W/Brasil, a vantagem trazida pela redução do ciclo do serviço superaria facilmente o diferencial de preço do novo serviço.

A Burti adota uma estratégia de diferenciação, segundo a visão de Porter (1985). Através da inovação representada pela criação da rede de imagens digitais, a empresa procura garantir uma vantagem competitiva sustentável. Burti conciliou sua extraordinária capacidade de percepção das necessidades dos clientes com um investimento pesado em tecnologia para fornecer um serviço novo, muito superior ao oferecido pela concorrência. O pioneirismo da Burti e o elevado investimento realizado atuarão como uma forte barreira a novos entrantes no mercado e provavelmente também inibirão as iniciativas dos concorrentes já estabelecidos. Isto permitirá que a empresa obtenha um rápido retorno do capital, fornecendo um serviço de garantida aceitação. Desta forma, a empresa manterá a sua capacidade de inovar sempre e surpreender o mercado com serviços que superam a expectativa dos seus clientes e a imaginação dos seus concorrentes.

Cadeia de valor antes da implantação da rede de imagens digitais



Cadeia de valor depois da implantação da rede de imagens digitais



2. **Análise da competitividade da Burti, utilizando os Fatores Críticos de Sucesso: Custo, Qualidade, Ciclo (tempo), Flexibilidade e Inovação (após a implantação da rede)**

A Burti, apesar de possuir uma posição cômoda de liderança no mercado, busca incessantemente meios de garantir uma vantagem competitiva sustentável. Na década de 80 foi a responsável pela introdução dos computadores gráficos na publicidade brasileira, no esforço de criar mercado para o seu serviço de produção de fotolitos a partir de disquetes de computador. Nos anos 90, propiciou a interligação dos computadores dos seus clientes com os seus através de um *link* de rádio, que representa um novo diferencial competitivo a seu favor.

Luís Carlos Burti, ao envolver sua empresa no ousado projeto de conexão com as agências de publicidade e empresas jornalísticas através de uma rede de imagens digitais, demonstrou enorme sensibilidade para as necessidades dos seus clientes. Em uma metrópole de trânsito caótico como o de São Paulo, perde-se muito tempo com deslocamento. As artes finais dos clientes, as provas dos fotolitos e os fotolitos produzidos pela empresa passavam a maior parte do tempo em engarrafamentos pela cidade. A possibilidade de se transmitir as informações por meio eletrônico representa um impacto considerável nos **custos** pela economia de tempo e recursos. Decorrencia direta da redução do tempo de transporte é a considerável redução do **ciclo** do serviço. A agilidade imposta ao processo é um grande diferencial em um mercado em que tudo precisa ser feito muito rapidamente. A **qualidade** do serviço também é elevada a um novo patamar. Os diretores de arte dos clientes podem, através da rede de imagens instituída pela Burti, verificar se as cores e as sombras que vão aparecer no fotolito estão de acordo com o que haviam concebido, antes de o fotolito ser efetivamente preparado. Isto impacta favoravelmente nos custos, para ambas as partes, e se constitui em mais uma evidência de quebra de um paradigma (hoje superado) que vigorou durante muito tempo na indústria, que não conseguia dissociar a elevação da qualidade do aumento de custos. No caso do novo serviço da Burti, esse aumento de qualidade com redução do custo de retrabalho é apoiado em um outro fator crítico de competitividade, que é a **flexibilidade**. O sistema, menos rígido que o anterior, não exige a preparação do fotolito para posterior inspeção e verificação da fidelidade de cores e sombras. Isto pode ser feito antes da geração do filme, uma vez que o cliente aprova uma versão eletrônica do fotolito. Qualquer mudança que precise ser realizada pode ocorrer de forma simples e rápida, diretamente no sistema. Existe a previsão de que, em breve, os próprios diretores de arte dos clientes poderão fazer isto remotamente, participando ativamente e assumindo responsabilidade pela execução do serviço encomendado. BOLWIJN (1990) defende a idéia de que a nova demanda do mercado para os anos 90 é por **inovação**. A busca incessante do atendimento e superação das expectativas dos clientes leva as empresas que planejam o longo prazo a inovar sempre. A inovação da rede de imagens digitais, na opinião de Robson Ciaramicoli, produtor gráfico da DPZ, garante para a Burti um mercado cativo. Peter Carlone, diretor de produção da W/Brasil, também se admira com o novo serviço da Burti: "Eles estão fazendo uma coisa totalmente diferente do que faz o resto do mercado. Isto não é mais fotolito".

3. A consideração dos 5 "gaps" pela Burti (ver item 3.3.11)

A Burti, através da introdução da rede de imagens digitais, conseguiu atuar de forma muito efetiva sobre os *gaps*, melhorando significativamente a comunicação. A rede permite que os profissionais de produção dos seus clientes interfiram ao longo do serviço, redirecionando-o para o atingimento de suas próprias expectativas e evitando que os *gaps* atuem sobre o serviço fazendo com que ele se afaste do esperado. Isto vem ao encontro das idéias de McKENNA (1995) que afirma que as empresas devem procurar envolver os clientes o mais cedo possível em seus processos, de preferência desde a etapa de desenvolvimento, o que garante uma redução do tempo de aceitação do produto (ou serviço).

A possibilidade de os clientes da Burti acompanharem os passos de execução do serviço, podendo interferir nele, representa o refinamento da comunicação entre a empresa e o cliente durante todo o processo. É difícil determinar qual dos *gaps* sofreu maior impacto da introdução da rede de imagens digitais. Muito provavelmente todos foram bastante afetados. Se havia distorção na percepção da Burti com relação às expectativas dos clientes (*gap* 1), refletindo-se na especificação imprecisa do serviço (*gap* 2), o problema passou a poder ser sanado mais rapidamente, pelo acompanhamento, inclusive através de teleconferência, dos interessados (melhoria da comunicação - *gap* 4). As defasagens introduzidas na conversão da especificação no serviço propriamente dito (*gap* 3) também passaram a ser mais facilmente corrigidas através da disponibilização de provas eletrônicas dos fotolitos. A superação de expectativas ligadas ao meio de se realizar o serviço, e a agilidade decorrente da utilização de tecnologia sofisticada, passaram a influenciar positivamente a percepção da qualidade do serviço por parte do cliente, diminuindo a defasagem entre o serviço esperado e o serviço percebido (*gap* 5) e fazendo inclusive com que o serviço percebido fosse melhor que o esperado. O tempo que era consumido com transporte poderá ser melhor aproveitado pelo pessoal de produção das agências, com um novo desdobramento de melhoria da qualidade do seu trabalho. Esta situação de superação das expectativas, ou seja, o "encantamento" do cliente é algo que as empresas têm procurado atingir, para conseguir a fidelização do seu mercado.

4. Criação de um sistema de gestão para a BURTÍ, usando *Balanced Scorecards* (ver o item 3.3.10)

O *Balanced Scorecard* é um sistema bastante adequado para a gestão da estratégia da empresa, como foi discutido no corpo do trabalho, porque ele considera que a empresa deve estar sempre agindo para manter sua vantagem competitiva. Operacionalmente, o sistema introduz alguns novos processos na rotina da organização, que são a tradução da visão da empresa, comunicação e conexão, planejamento de negócios e aprendizagem e realimentação.

Os fatores críticos de sucesso da Burti estão relacionados à sua Cadeia de Valor (integração com os clientes), aos recursos empregados pela empresa na execução dos serviços (o estado da arte em termos de tecnologia e equipamentos, profissionais muito capacitados etc.), ao perfil estratégico da empresa (liderança através da inovação) e a um relacionamento muito próximo com os clientes (que possibilita bom entendimento das suas necessidades).

Os FCS podem ser evidenciados em um quadro associando os pontos que o cliente considera importantes e os atributos da empresa para atender os pontos valorizados pelo cliente, como o apresentado na figura A-1, abaixo. Nesse quadro apareceram várias vezes a integração, a tecnologia, a capacitação técnica e a proximidade do cliente como as "armas" utilizadas pela Burti para desenvolver sua estratégia de diferenciação no mercado (ver o item 3.3.9).

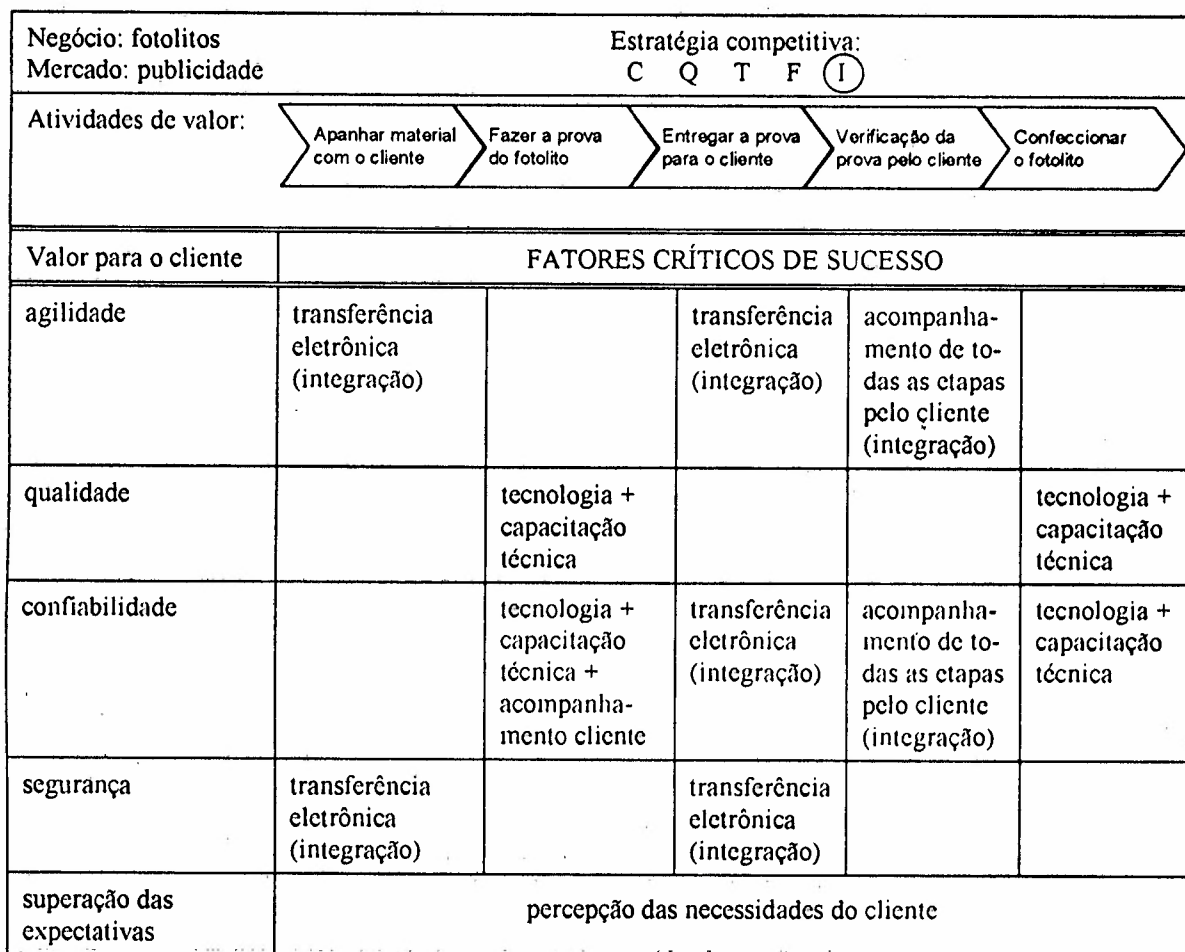


Figura A-1: Análise dos FCS da Burti (VASCONCELLOS, 1995)

Considerando a importância dessas "armas" para o sucesso do seu negócio, a Burti poderia elaborar um sistema de gestão que enfatizasse a sua utilização, criando medidores para avaliar a eficácia de implantação da estratégia organizacional.

O Sr. Burti poderia ter definido a missão da Burti como sendo **prestar serviços de imagens de forma ágil e com qualidade, procurando sempre superar as expectativas dos clientes**. Para conseguir realizar a missão da empresa, a diretoria então definiria algumas estratégias: concentrar esforços na integração com os clientes, na utilização da melhor tecnologia e na capacitação técnica dos funcionários, relacionando-as com as quatro perspectivas propostas pelo *Balanced Scorecard* (financeira, processos internos, clientes e crescimento).

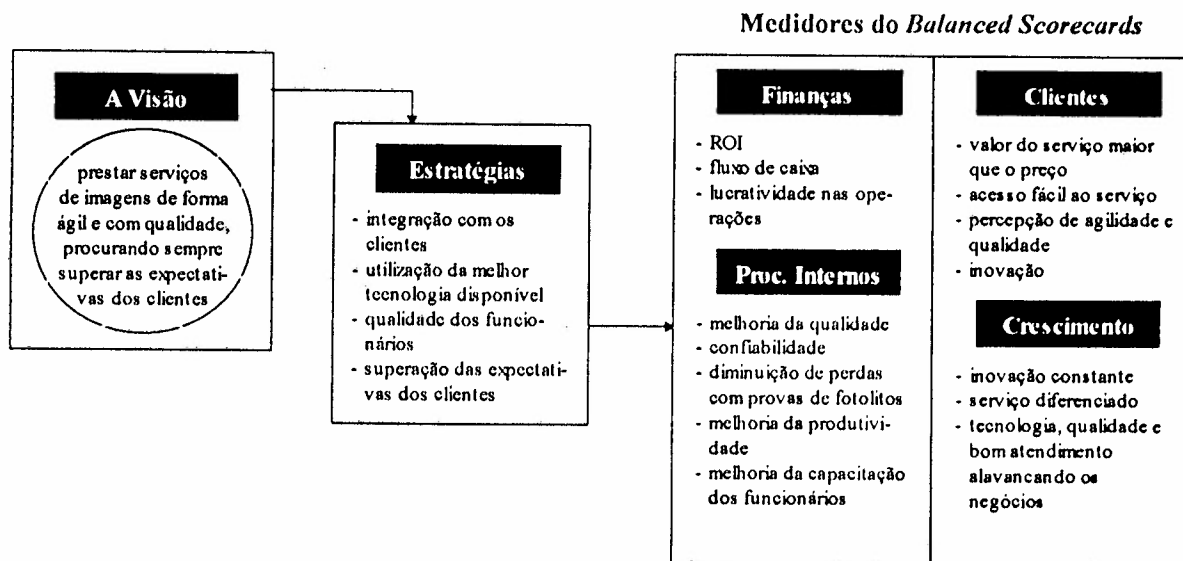


Figura A-2: O modelo do *Balanced Scorecard* da Burti

- ANEXO 2 -

A AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (e as semelhanças com a avaliação dos benefícios da educação formal)

Tradução do artigo: "Assessing the value of IT, not any easier than assessing the value of formal education" apresentado no simpósio "Capitalizing on your computer investment", promovido pela University of Wisconsin em Washington, D.C., Estados Unidos, fevereiro de 1999.

Alexandre Reis Graeml

The Federal Center for Technological Education in Paraná - Brazil (CEFET-PR)
facsimile 55 41 352-4606 e-mail: graeml@per.com.br

Pierre Jacques Ehrlich

The Business School of Sao Paulo - Brazil (EAESP-FGV)
e-mail: ehrlich@eaesp.fgvsp.br

ABSTRACT: This paper tries to establish a comparison between the problems IT people are having, at the end of this century, to evaluate the return on the investment in IT, and the difficulties faced by those who have been trying to find consistent ways of assessing the benefits of formal education since the 60's. Our objective is to check if the problems in assessing investments in the area of education are the same, or similar to those in the IT area. If that is the case, there is room for future studies trying to determine if the Education Economics can, somehow, contribute to the development of better evaluation tools for investments in IT.

KEYWORDS: information technology, formal education, value assessment

"Investir em educação, porque o custo de preservar o nosso futuro não é nada, comparado ao custo de não ter um futuro."

Joe Petterle (1991)

Introdução

Tanto a literatura acadêmica, quanto os apelos dos fabricantes para que compremos os seus produtos de informática estão cheios de frases de impacto, como a citada acima. Aliás, é um conforto observar que elas não fazem parte apenas do universo da informática, embora esta fosse fazer o maior sucesso se trazida para o nosso ambiente. Bastaria trocarmos a palavra *educação* por *tecnologia da informação* e fazermos outros pequenos ajustes para adequá-la aos ouvidos corporativos: "*Investir em tecnologia da informação, porque o custo de preservar o futuro de sua empresa não é nada, comparado ao custo de ela não ter um futuro*". Perfeito!

Quando comecei a estudar o impacto da tecnologia da informação sobre as empresas (e indiretamente o valor da TI para elas), achei que seria interessante procurar encontrar outras áreas em que os benefícios proporcionados pelo objeto de estudo tivessem as mesmas características de intangibilidade apresentadas pelos benefícios da tecnologia da informação. Destas semelhanças poderia decorrer que, o que já tivesse sido desenvolvido para uma outra situação representasse um impulso importante na direção da solução do

meu problema, poupando considerável esforço. Lembrei-me de um adágio popular que diz: "quando a cabeça não pensa, o corpo trabalha duas vezes". E me coloquei a pensar, procurando verificar se alguém já não tinha feito o trabalho, o que poderia evitar que "o corpo precisasse trabalhar dobrado". Estudos de outras áreas que pudessem complementar ou trazer um novo enfoque à questão da quantificação de benefícios intangíveis seriam muito apreciados, principalmente porque os pesquisadores da área de informática não têm conseguido senão reafirmar que, realmente, é difícil avaliar os intangíveis da TI, embora todos concordem serem estes os benefícios mais importantes.

Curiosamente, as primeiras áreas que vêm à mente quando se pensa na avaliação de benefícios de difícil quantificação - educação, saúde, qualidade de vida, turismo, etc. - são todas áreas ligadas mais às pessoas do que às máquinas, o que pode vir a reforçar uma outra idéia, que tem sido motivo de ampla discussão na área de informática, que é a de que mais atenção deve ser dada às pessoas e suas capacidades, evitando que elas sejam ofuscadas pelo *glamour* da técnica. **O valor da tecnologia não é inerente à própria tecnologia, mas está diretamente ligado à sua capacidade de tornar as pessoas mais produtivas e eficazes, individualmente ou no trabalho em equipe.**

Este artigo estabelece uma comparação entre os problemas enfrentados agora, no apagar das luzes desse século, para avaliar o retorno de investimentos em informática e as dificuldades encontradas por aqueles que têm procurado, há quase quatro décadas, determinar uma forma consistente de avaliar o retorno de investimentos no sistema de educação formal. O objetivo aqui é verificar se as dificuldades de avaliação dos investimentos na área da educação apresentam semelhanças com as dificuldades de avaliação de investimentos em tecnologia da informação. Em caso afirmativo, abre-se espaço para estudos futuros que procurem determinar se a *economia da educação* pode, de algum modo, contribuir para o desenvolvimento de formas de melhor avaliar investimentos em informática. Afinal, para citar um outro dito popular, "não precisamos reinventar a roda". Se ela já existir, os esforços podem ser concentrados em "aprimorar outras partes do veículo".

Coincidências e características dos benefícios da TI e da educação formal

TI e educação são fatores de desconcentração do poder e democratização de oportunidades
Em 1963, Schultz (*apud* Carnoy, 1995a), identificava na educação a capacidade de alterar a estrutura de salários e remuneração do trabalho, mudando a relação de valor entre o capital e o trabalho em favor deste último. Isto poderia representar um conflito de interesses a ser gerenciado, uma vez que, a princípio, os donos do capital poderiam estar pouco interessados em ver parte do seu poder redistribuído entre outras pessoas. Como a tecnologia da informação facilita o acesso e utilização da informação por um número maior de pessoas do que no passado, ela também interfere na relação de poder dentro das empresas, exigindo especial atenção ao gerenciamento dos conflitos de interesses. Tanto educação quanto a tecnologia da informação prometem agir como dissipadores de poder e desconcentradores de renda, o que é um benefício social importante a ser avaliado, mas também uma fonte de resistência por parte daqueles que vêm abalada a sua posição.

TI e educação permitem/ocorrem em ambientes menos hierarquizados

Uma outra característica interessante, comum ao processo educacional e às novas atividades suportadas pelo uso de computadores, é que tanto nas escolas, quanto nas empresas ligadas à "era da informação", não existe uma estrutura hierárquica rígida como a que predominou nas empresas da "era industrial". Os professores não são, na prática, supervisionados nas suas atividades de produção. Não existe sequer um contrato formal que defina quais os resultados que se espera obter a partir do "processamento" do aluno pela escola. Atribui-se responsabi-

dade ao professor e espera-se que ele corresponda, dando o melhor de si para a formação dos seus pupilos. As empresas da "era da informação" também apresentam uma tendência de abandonar a rigidez hierárquica que caracterizou as linhas de produção industriais, delegando mais responsabilidade e esperando, em contrapartida, mais dedicação, criatividade e iniciativa das pessoas. Jan Carlzon da SAS (*Scandinavian Airlines Systems*) disse uma vez: Uma pessoa sem informação não pode assumir responsabilidade, com informação, não pode evitá-la" (NAISBITT, 1990).

TI e educação são importantes fatores de flexibilidade

O mundo está mudando cada vez mais rápido. Schultz (*apud* Carnoy, 1995a) já afirmava, em 1975, que um dos benefícios advindos da educação formal era a melhoria da habilidade para se ajustar às mudanças e adotar novas formas de fazer as coisas. Para Carnoy (1996), ao passo em que no passado a ênfase do processo educativo se concentrava na transmissão de certas habilidades específicas para a execução de determinadas tarefas ou ocupações, hoje o que se exige é que as pessoas sejam preparadas rapidamente, mas de modo flexível, para tarefas que vão mudar com maior frequência e de forma mais acelerada do que antes. Devem ser desenvolvidas habilidades reutilizáveis, principalmente as habilidades de se ajustar à mudança, de interagir e de resolver problemas. No caso da educação, a flexibilidade parece consistir em fornecer às pessoas um nível de conhecimentos cognitivos relativamente elevado para que o aprendizado de novas tarefas não pareça algo difícil, ou mesmo impossível. No caso da informática, as empresas procuram, cada vez mais, obter flexibilidade a partir dos seus investimentos em tecnologia, para conseguirem se adaptar às rápidas e radicais mudanças no ambiente de negócios. Essa flexibilidade deve contribuir para lotes de produção e *lead times* cada vez menores. No limite, a TI deve proporcionar à indústria a principal qualidade do artesanato, que foi perdida com a revolução industrial, qual seja a produção exclusiva e sob medida, decorrente da proximidade e intensa interação com o cliente. Em tempos de mudanças radicais, *flexibilidade* é a palavra chave para o sucesso e mesmo para a sobrevivência das empresas, seja ela decorrente de pessoas educadas para se adaptar e gerar mudanças, de forma facilitada, seja pela construção de um novo modelo tecnológico, que se desvencilhe do paradigma da produção em série e em grandes lotes, passando a viabilizar o atendimento dos anseios individuais dos clientes, através da customização.

Dificuldades da avaliação dos investimentos em TI e em educação formal

Variabilidade do impacto do investimento, conforme a área

Uma primeira dificuldade relacionada à avaliação de investimentos, tanto em educação formal quanto em tecnologia da informação, é que o seu impacto pode apresentar grande variabilidade, dependendo do ambiente em que ocorre. Carnoy (1995b) afirma que a relação entre educação e produtividade varia significativamente em áreas do mercado de trabalho caracterizadas por condições organizacionais e tecnológicas diferentes.

A intensidade de necessidade de uso da tecnologia da informação também varia enormemente de um setor para outro, dependendo, em parte, do grau de competitividade do setor, mas também do ganho de produtividade que a tecnologia pode oferecer àquela situação específica. Um exemplo disso são o setor bancário, que hoje é totalmente dependente e baseado no gerenciamento eletrônico das informações, e o setor da construção civil, em que o impacto da informação é significativamente menor.

Dificuldade de isolar os benefícios decorrentes direta e exclusivamente dos investimentos em educação ou em TI

Outro problema é que, infelizmente, não existe uma forma prática de dissociar os benefícios decorrentes da educação formal dos causados por outros fatores que atuam sobre os indivíduos, como, por exemplo, a influência da própria família (nível de escolaridade, posição social, etc.),

entre outros fatores, que apresentam elevada correlação entre si. Assim, não se pode atribuir as diferenças entre indivíduos com escolaridade distinta unicamente à sua experiência educacional. Isto dificulta análises conclusivas sobre o impacto da escolaridade nas pessoas e, conseqüentemente, a avaliação dos investimentos em educação. Para Solmon (1995), no mundo real, diferentemente do que ocorre no mundo ideal das pesquisas de ciências sociais e educação, é impossível estudar dois grupos idênticos, um submetido e o outro não, à educação formal. Para esse autor, o problema com as tentativas de utilização de controle estatístico é que nunca se pode estar seguro de ter levado em consideração todas as diferenças importantes, já que muitos fatores podem ser inimagináveis ou impossíveis de se mensurar.

Este mesmo tipo de dificuldade em dissociar a influência da tecnologia da informação da influência de outros fatores que estejam atuando simultaneamente nas empresas, impede que se atribua a maior parte dos benefícios relacionados a investimentos em tecnologia da informação exclusivamente a esses investimentos. Existe sempre um razoável grau de subjetividade, que permite interpretações distintas, dependendo do ponto que se esteja querendo provar.

Conclusão

Para que os economistas consigam entender o que se passa no processo educacional, assim como as novas formas de se organizar para o trabalho e as novas tecnologias, que estão sendo introduzidas nas empresas à medida em que estas se desatrelam dos velhos paradigmas da "era industrial", é necessário criar modelos mais complexos do que os utilizados para entender os processos envolvidos em uma linha de produção de empresa industrial, com os quais já estão bem familiarizados.

Tanto a educação, quanto as atividades das empresas da "era da informação" propiciadas pela TI, são processos produtivos elaborados, que exigem atenção especial em sua avaliação. A educação das pessoas e a implantação de tecnologia da informação estão diretamente ligados à mudança de atitudes e, como tal, não são processos imediatos. A forma de pensar das pessoas, assim como seus valores, não podem ser rapidamente modificados, em consequência de alterações ambientais ou pressões competitivas. Por isso, **investimentos em educação e em tecnologia da informação estão normalmente associados a estratégias de longo prazo e é no longo prazo que se deve tentar avaliar qualquer resultado.**

Segundo Carnoy (1995c), os benefícios da educação formal vão além de aumentar a produtividade das pessoas submetidas à ela. Os trabalhadores de maior escolaridade não apenas seriam mais produtivos e obteriam maiores salários, mas seriam ainda capazes de aumentar a produtividade de outros. Assim, a educação formal teria efeitos positivos sobre o restante da comunidade, contribuindo para a melhoria da saúde da população, a redução da criminalidade etc.

Solmon (1995) classifica os benefícios resultantes da educação formal em diversos grupos: psicológicos ou comportamentais, cognitivos ou efetivos, vocacionais ou não-vocacionais e monetários ou não-monetários. Ele também percebe diversos agentes beneficiários do processo educacional: os estudantes, a comunidade e os funcionários das instituições organizacionais, que devem ter seus interesses avaliados.

Na avaliação da informática, BENJAMIN (1993) observa, similarmente, a existência de diversos agentes, que se beneficiam ou prejudicam com o investimento em TI e que precisam, pois, ter seus interesses estudados. Ele propõem que se realize o desdobramento do nível de comprometimento necessário de cada um dos envolvidos no processo de mudança, assim como sua capacidade, disponibilidade, benefício e resistência à mudança. A identificação de

todos os *stake holders* e o envolvimento de cada um deles com a mudança desejada representam uma questão crítica relacionada à aplicação eficaz da TI para a obtenção de benefícios para a organização. A energia necessária para a mudança decorre dela satisfazer as necessidades da organização, por isso é importante que a mudança seja suportada por uma massa crítica de interessados na sua implantação.

A partir do que foi discutido neste artigo, fica claro que os investimentos em TI e em educação podem não só ser realizados com os mesmos objetivos em mente (mesmo que dentro de escopos diferentes), como apresentam uma série de dificuldades e particularidades comuns, com relação à sua avaliação. Isto nos leva a acreditar que a *economia da educação* possa realmente contribuir, de alguma forma, para o desenvolvimento da bem mais recente *economia da informação*.

Mas Carnoy (1995a) joga “uma ducha de água fria” sobre qualquer entusiasmo exagerado, ao afirmar que não existe, até o momento, evidência de que a maior escolaridade aumente a produtividade do trabalhador, apenas de que a maior escolaridade está associada a maiores salários¹. Imagina-se, apenas, que a escola aumente o conhecimento cognitivo do aluno e que este conhecimento seja importante para o desenvolvimento das habilidades necessárias para ser produtivo no trabalho. Em outras palavras, os estudiosos do valor da educação também não conseguiram ainda chegar lá.

Se, apesar de toda a pesquisa já realizada sobre a *economia da educação*, desde os anos 60, ninguém conseguiu estabelecer uma relação definitiva entre escolaridade e produtividade, talvez seja necessário um pouco mais de paciência, no desenvolvimento da *economia da informação*.

Isto não deve representar motivo para esmorecimento, mas para a conscientização de que há muito trabalho pela frente, antes de que se disponha de um corpo de embasamento teórico sólido o suficiente para permitir conclusões realmente “conclusivas” sobre a análise de investimentos em TI. Até lá, “cabeça e corpo vão ter que trabalhar dobrado”!

Referências bibliográficas

- BENJAMIN, Robert I. e LEVINSON, Eliot. “A frame-work for managing IT-enabled change”. Sloan Management Review, Summer 1993.
- CARNOY, Martin. “The Economics of Education, Then and Now”, International Encyclopedia of Economics of Education, 2a. edição. Elsevier Science Ltd., 1995 (a).
- CARNOY, Martin. “Education and Labor Markets”, International Encyclopedia of Economics of Education, 2a. edição. Elsevier Science Ltd., 1995 (b).
- CARNOY, Martin. “The benefits of education”, International Encyclopedia of Economics of Education, 2a. edição. Elsevier Science Ltd., 1995 (c).
- CARNOY, Martin e FLUITMAN, Fred. “Education and training: no magic solution to unemployment”. Revista Worklife, vol. 10, No. 1, 1996.
- NAISBITT, John. Megatrends 2000. Editora Amara-Key. São Paulo, 1990.
- PETTERLE, J. “Preserving America's Future”. Executive Excellence, setembro de 1991, págs. 14 e 15.
- SOLMON, L. C. e FAGNANO C. L. “Benefits of education”, International Encyclopedia of Economics of Education, 2a. edição. Elsevier Science Ltd., 1995.

¹ A utilização dos dados dos ganhos individuais, relacionados à escolaridade dos indivíduos, talvez pudesse representar um bom indicador dos benefícios econômicos diretos proporcionados pela educação. Ainda assim, para se assumir que as diferenças salariais estejam relacionadas com o aumento de produtividade marginal proporcionado pela educação, seria necessário um mercado com competição perfeita e informação plena, o que não existe na prática. A melhor remuneração para indivíduos de maior escolaridade pode ser, simplesmente, uma forma de tentar legitimar a distinção entre classes, etnias ou sexo, na opinião deste autor.