

Análise de investimentos em projetos de tecnologia, uma proposta fundamentada no Balanced Scorecard

Sylvio Leal Barbosa

sylvio@ihm.com.br

IHM Engenharia e Sistemas de Automação Ltda

Augusto dos Santos Moura Júnior

augusto@ihm.com.br

IHM Engenharia e Sistemas de Automação Ltda

Abstract

This work introduces a new approach to investment analysis for technological projects and pretends to integrate technical issues to corporate strategy. The use of traditional investment analysis tools tend to restrict the scope of the project to the financial perspective of the supply. The Balanced Scorecard concepts are used to enable the measurement of the impact of technology on the company's intangible assets

Resumo

O objetivo deste trabalho é propor uma nova abordagem para análise de investimentos em projetos de tecnologia, com o intuito de integrar a discussão técnica da solução à estratégia da organização. A utilização das técnicas tradicionais de análise de investimentos tende a restringir o escopo do projeto pela perspectiva financeira do fornecimento. Os conceitos do Balanced Scorecard são utilizados a fim de possibilitar a mensuração do impacto da tecnologia nos ativos intangíveis da empresa.

Palavras-chave: análise de investimentos, Balanced Scorecard, estratégia, tecnologia.

1 INTRODUÇÃO

Investir é inevitável. A crescente demanda por matéria-prima e produtos brasileiros favorece a expansão e modernização de nosso parque industrial. Neste cenário, onde se vislumbram inúmeras oportunidades, existem também grandes desafios para a indústria. A capacidade de alavancar os ganhos propiciados pela tecnologia só pode ser obtida quando se enxerga além do horizonte dos projetos a serem implantados atualmente. Neste contexto, saber em que projetos investir pode ser decisivo não só para obtenção de resultados a curto-prazo, mas principalmente como forma de alinhamento com a estratégia corporativa.

A necessidade de redução dos gastos na aquisição de bens e serviços na indústria brasileira compromete, em muitas situações, a performance almejada pelos projetos de tecnologia. A utilização das técnicas tradicionais de análise de investimentos tende a restringir o escopo do projeto pela perspectiva financeira do fornecimento. Conseqüentemente, o aprendizado da unidade de decisão compradora, quanto ao impacto do projeto nos ativos intangíveis da empresa, é inibido e fica limitada a capacidade da organização de buscar novos níveis de produtividade por meio da tecnologia. Este artigo apresenta nos itens 2 e 3 uma revisão da literatura sobre análise de investimentos, identificando as críticas mais relevantes a cada técnica. No item 4 é definido o conflito existente entre a análise de investimentos e a estratégia corporativa das organizações. O item 5 apresenta a evolução dos sistemas de gestão e introduz os conceitos do Balanced Scorecard. No item 6 são apresentados alguns conceitos relativos a estratégia de tecnologia e no item 7, os conceitos do Balanced Scorecard são utilizados visando orientar a integração entre a análise de investimento e a estratégia. No item 8, como conclusão, destaca-se a viabilidade da metodologia como uma ferramenta facilitadora na tomada de decisão de compra e avaliação de resultados do projeto, em complemento as técnicas de análise de investimento já conhecidas. O preço de compra passa a compor um conjunto de variáveis que, quando alocadas apropriadamente, permitem uma escolha alinhada com a proposição estratégica da empresa.

2 REVISÃO DA LITERATURA SOBRE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

A literatura sobre técnicas de análise de investimentos é extensa, abrangente e multidisciplinar. O grande interesse pelo tema pode ser explicado pela necessidade de se determinar, para quaisquer investimento, o retorno e custos associados.

A decisão de investimento ocorre em todas as fases de um empreendimento, e torna-se crítica à medida que os valores sendo investidos passam a ser significativos.

Projetos podem ser analisados isoladamente ou em grupo. Um conjunto de projetos pode considerar projetos mutuamente exclusivos, independentes, contingentes¹ ou uma combinação dos mesmos (1). Os métodos de análise e priorização de projetos podem ser classificados nas seguintes categorias (2):

2.1 MÉTODOS FINANCEIROS TRADICIONAIS

Estes métodos avaliam os projetos em termos financeiros e por isso encontram ressonância por toda a empresa.

2.1.1 PERÍODO DE RECUPERAÇÃO DO INVESTIMENTO (PRI) OU PAYBACK

Permite o cálculo do tempo necessário para que o capital investido seja recuperado, porém desconsidera os fluxos de caixa além deste período. O problema desta técnica não considerar o valor do dinheiro no tempo pode ser superado utilizando-se o *Payback descontado*. Amplamente criticada, deve ser utilizada sempre em conjunto com outra ferramenta.

2.1.2 TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

A utilização da taxa interna de retorno isoladamente pode levar a empresa a escolher projetos de alta rentabilidade em detrimento de outros com valor presente líquido superior. A utilização da TIR pressupõe que os fluxos de caixa intermediários do projeto serão reinvestidos a taxas iguais a TIR efetiva, o que provavelmente não irá acontecer.

2.1.3 VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL)

O método do VPL é a técnica mais conhecida e utilizada. Segundo Brealey (3), o valor presente líquido de um investimento representa o valor presente dos fluxos de caixa futuros menos o custo do investimento. A regra básica consiste em aceitar apenas investimentos com VPL positivo, cujo retorno superem o custo de oportunidade². Existem, porém, alguns desafios para correta utilização do VPL. A dificuldade de se definir a correta taxa de desconto é o primeiro deles. Taxas muito altas são utilizadas como uma maneira de se preparar para o pior cenário, porém só podem ser justificadas caso este pessimismo cresça exponencialmente com o tempo³ (4).

2.1.4 ÍNDICE DE LUCRATIVIDADE (IL) OU ÍNDICE BENEFÍCIO/CUSTO (IBC)

Derivado do método do Valor Presente Líquido. Segundo Souza (1): "O IL nada mais é que uma razão entre o fluxo esperado de benefícios de um projeto e o fluxo esperado de investimentos necessários para realizá-lo". Um investimento com VPL > 0 também possui um IL > 0, e vice-versa. Pode ser utilizado em conjunto com o VPL quando existem restrições orçamentárias de investimento, neste caso devemos selecionar os projetos com maior IL, ou seja, os projetos com maiores retornos imediatos. Quando a utilização do VPL e IL tornam-se por demais complexas, é aconselhável a utilização da programação linear (1), que será discutida mais adiante.

2.2 MÉTODOS DE PONTUAÇÃO OU ORDENAMENTO

Neste método os projetos em análise são pontuados e classificados de acordo com um conjunto de critérios previamente definidos. Estes critérios podem compreender também aspectos não-econômicos envolvidos na decisão. Na classificação dos projetos os critérios devem ser mutuamente exclusivos, o que dificilmente é alcançado na prática (5). Segundo Azevedo (6), os pontos mais criticados nestes métodos são, a dependência da análise subjetiva de especialistas e a dificuldade de incorporar as incertezas inerentes ao projeto. Pode ser utilizado na seleção inicial dos projetos.

¹ *Dois projetos são contingentes ou dependentes, quando a decisão por um deles influenciará a decisão pelo outro.*

² *O custo de oportunidade representa o retorno que poderia ser obtido em outro investimento disponível no mercado de risco semelhante.*

³ *A utilização de taxas de desconto muito altas irá penalizar projetos de longa duração.*

2.3 MÉTODOS COGNITIVOS

Os modelos cognitivos abordam o processo de decisão da empresa como um todo, assumindo que este tenha um comportamento racional e recorrente. Estes modelos são capazes de analisar e selecionar projetos sem a participação dos tomadores de decisão (7). Entretanto, a experiência anterior pode não ser relevante em situações não repetitivas (8).

2.3.1 SIMULAÇÃO

A simulação é utilizada como método de seleção da melhor combinação de um conjunto de projetos dependentes entre si, visando otimizar a composição da carteira de projetos (6). David Hertz⁴, um dos precursores de sua utilização na análise de investimentos, preconizava que os riscos do investimento podiam ser avaliados através da simulação, visando identificar as variáveis determinantes das receitas e custos futuros (9) (10).

A programação linear é uma das mais utilizadas técnicas para tomada de decisão, tendo sua origem na década de 40⁵ e seu uso disseminado após o surgimento do computador (11). O aparecimento das planilhas eletrônicas possibilitou aos gerentes analisar problemas mais complexos sem a exigência de conhecimento aprofundado em matemática, algoritmos ou programação. A simulação de Monte Carlo⁶ é uma das ferramentas utilizadas para testar as possíveis interações entre os projetos, considerando os custos e resultados envolvidos. A simulação de Monte Carlo permite avaliar diferentes cenários, atuando sobre diferentes variáveis simultaneamente.

Os críticos da utilização de modelos determinísticos para tomada de decisão destacam como desvantagens a necessidade de um grande número de dados para execução dos modelos e sua complexidade quando se incluem as incertezas do investimento (6).

2.4 CONCLUSÃO SOBRE AS TÉCNICAS APRESENTADAS

As técnicas são importantes, porém, não podem ser consideradas como o único determinante no processo de decisão. O fator humano está presente em praticamente todas as técnicas mencionadas anteriormente. Qualquer tendência a favorecer um ou outro investimento pode comprometer todo o trabalho e levar a decisões erradas de investimento.

3 OPÇÕES REAIS DE INVESTIMENTO

As opções reais surgiram como uma alternativa para lidar com as incertezas do projeto no momento da tomada de decisão pelo investimento. A idéia consiste em decompor o projeto em no mínimo duas etapas e postergar a tomada de decisão de investimento em cada etapa de maneira que se possam prever com maior precisão os acontecimentos futuros. Por exemplo, adiar a compra de equipamentos importados pode adicionar valor ao projeto se a cotação da moeda estrangeira no futuro é incerta e tende a cair. Esta metodologia permite expor e quantificar potenciais ganhos do projeto não visíveis na fase de planejamento (12).

Desenvolvida inicialmente para determinar o valor e analisar opções⁷ de ativos financeiros (13), as opções reais tem sido utilizadas em diversos setores, incluindo construção civil (12), exploração petrolífera (14) e tecnologia da Informação (15). A utilização das opções reais não se restringe somente as ações para postergar a decisão de investimento; outras decisões gerenciais, tais como alterar a escala do investimento, abandonar o projeto, alterar a saída do processo (16), mudar a forma de envolvimento no projeto (12), podem ser orientadas através da análise de opções reais. As opções reais possibilitam reduzir os erros na definição das taxas de desconto, uma vez que permite uma nova análise no momento do vencimento da opção, ou seja, o período de projeção é encurtado aumentando a probabilidade de acerto.

⁴ David Hertz foi diretor da consultoria McKinsey.

⁵ George Dantzig introduziu o modelo Simplex em 1947 e é considerado o pai da programação linear. Uma das primeiras aplicações não-triviais do modelo ocorreu somente em 1963 (11).

⁶ O nome Monte Carlo foi cunhado durante a Segunda Guerra Mundial durante o projeto Manhattan, por causa da similaridade das simulações estatísticas com os jogos de azar, já que Monte Carlo (capital do Principado de Mônaco) era um centro de cassinos, apostas e jogos.

⁷ Em inglês, call options. Uma opção de compra de ação representa o direito do titular da opção de adquirir um lote de ações, pelo preço previamente definido, durante o prazo de vigência da opção.

Amran e Kulalitaka (17) sugerem que avaliação das opções de investimento sejam baseadas no mercado financeiro, balizando as decisões em riscos securitizados⁸ no mercado e indicadores da bolsa de valores. Estes autores acreditam que o mercado é capaz de orientar as estratégias de investimento com base na análise histórica e contratos futuros. Yao e Jaafari (18) sugerem a utilização das opções reais em conjunto com as árvores de decisão⁹ como método de avaliação de projetos de alto risco, onde a tendência de abandonar o projeto por falta de informações é bem maior (ver Figura 1).

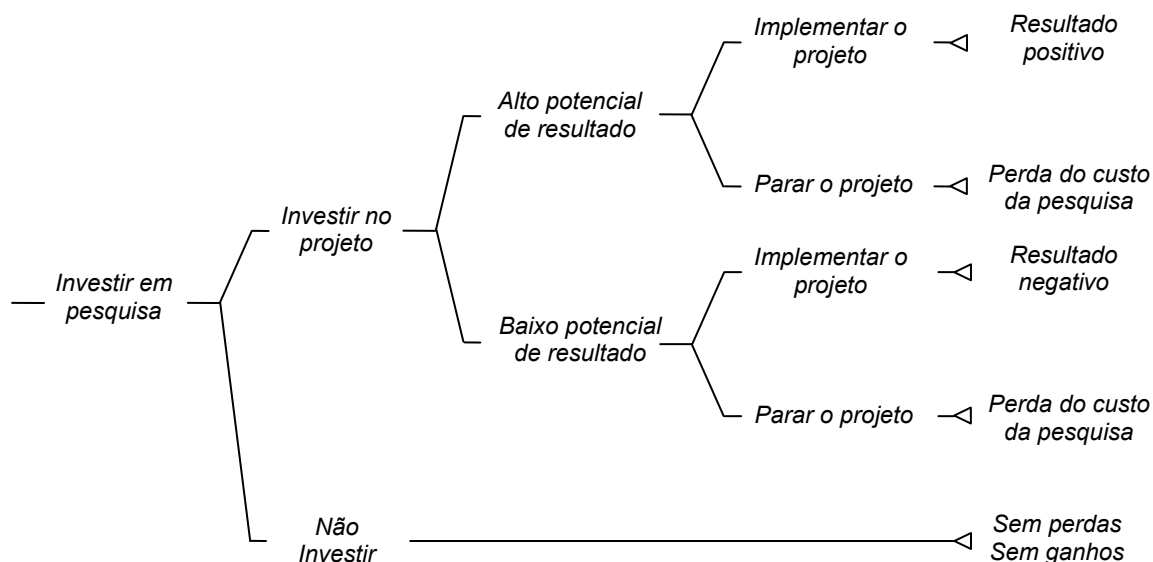


Figura 1 - Utilização das opções reais em conjunto com as árvores de decisão.

Fonte: Adaptado de JUNKUI YAO, F. J. ; JAAFARI, A. **Combining Real Options and Decision Tree: An Integrative Approach for Project Investment Decisions and Risk Management.** Journal of Structured & Project Finance, v.9, n.3, p.53-71, Fall 2003. 65 p., il.

As opções reais são amplamente utilizadas na indústria farmacêutica como ferramenta de avaliação e tomada de decisão ao longo do projeto de pesquisa e desenvolvimento de novas drogas (19). Em indústrias de perfil semelhante, onde o retorno sobre o investimento ocorre a longo prazo, a definição da taxa de desconto a ser utilizada pelas técnicas de análise de investimento tradicionais torna-se quase que impossível.

4 CONFLITO

A utilização das opções reais como solução para os problemas encontrados nas análises financeiras tradicionais pode ter impacto nulo caso não sejam resolvidas questões que antecedem e determinam o perfil da empresa na tomada de decisão. O que se percebe é que o mesmo projeto rejeitado por uma empresa pode ser considerado como uma grande oportunidade de investimento por outra organização. Os resultados irão depender da interpretação dada pela empresa das incertezas e riscos envolvidos no investimento, ou seja, não existe um único resultado possível e verdadeiro. Esta variabilidade não pode ser considerada uma anormalidade quando se admite a singularidade de cada empresa. Mesmo para organizações de mesmo porte e atuando na mesma indústria, vários são os elementos que irão tornar únicos seus processos de decisão sobre futuros investimentos. Fica, desta forma, desprovida de sentido a procura por uma solução para o conflito, sem o entendimento dos sistemas gerenciais que influenciam estas diferenças.

A discussão que se segue tem como objetivo entender os mecanismos sendo utilizados pelas empresas na condução de suas estratégias corporativas e identificar como ocorre a integração dos mesmos com a análise de investimentos.

⁸ A securitização permite a empresa vender títulos negociáveis de determinado ativo, distribuindo o risco do empreendimento a um número maior de investidores.

⁹ Seu nome é originado pela característica de sua estrutura, formada por ramos e nós. Em cada nó, uma decisão é tomada ou a ocorrência de uma probabilidade é avaliada. Dependendo da direção tomada, um outro ramo será tomado levando ao próximo nó de decisão.

5 EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE GESTÃO

O desenvolvimento teórico dos sistemas administrativos é acompanhado da evolução dos sistemas de medição (19). Segundo Matos (21): “O sucesso na utilização das ferramentas gerenciais está diretamente ligado à disponibilidade, acesso, registro, qualidade da informação e envolvimento de todos na organização”.

Medir a performance por si só não agrega valor algum, os sistemas de medição só são válidos quando alguém utiliza os dados coletados com uma finalidade em mente. As ferramentas gerenciais apresentadas a seguir foram desenvolvidas visando orientar as ações da empresa, dando um propósito as mesmas.

A Administração por objetivos (APO) ou Management by Objectives (MBO) surgiu em 1954 com o trabalho desenvolvido por Peter Druker (22). Segundo Lodi (23): “A administração por objetivos é um modelo de administração por meio do qual todas as gerências de uma organização estabelecem metas para suas administrações”.

A nova empresa que surgiu após a revolução industrial demandava por um sistema gerencial que fosse capaz de suprir as deficiências dos indicadores puramente financeiros como orientadores na tomada de decisão. Percebia-se que os dados históricos financeiros não eram suficientes para orientar as iniciativas dentro da organização visando alcançar as metas definidas na estratégia corporativa. Havia a necessidade de se reconhecer os ativos intangíveis como vetores de sucesso a longo prazo (24).

O controle de qualidade surge oficialmente em 1922¹⁰, sendo amplamente utilizado na década de 40 durante a segunda guerra mundial (21). O gerenciamento pela qualidade total ou Total Quality Management (TQM) surgiu como um sistema de medição de desempenho que buscava nos indicadores da qualidade a satisfação das necessidades de seus clientes. Em 1987, a International Standard Organization (ISO) publicou as normas ISO 9000, iniciando o processo de padronização dos conceitos da qualidade pelo mundo (25). O Gerenciamento pelas diretrizes (GPD) tem sua origem no movimento da qualidade e tem como objetivo alinhar as metas da empresa com a estratégia.

O grande desafio dos sistemas gerenciais na década de 90 foi o de buscar identificar sistemas gerenciais que fossem capazes de viabilizar a implementação da estratégia corporativa em todos os níveis organizacionais.

O Balanced Scorecard (BSC) surgiu em 1990 como resultado de um estudo realizado por Kaplan e Norton¹¹, em conjunto com empresas americanas, que buscava desenvolver um novo modelo de medição de desempenho que fosse capaz de contrabalançar indicadores financeiros e não financeiros, internos e externos com os objetivos de curto e longo-prazo da organização (24). A aceitação do BSC foi imediata, já tendo sido implantado em centenas de empresas pelo mundo¹². Os tópicos seguintes descrevem os fundamentos da ferramenta e justificam sua escolha neste trabalho como metodologia para solução do conflito descrito inicialmente.

5.1 FUNDAMENTOS DO BALANCED SCORECARD

Na visão de seus criadores, o BSC funciona como uma ferramenta para integração interfuncional, onde a estratégia e a visão estariam no centro, e não o controle.

Ao combinar as perspectivas financeiras, dos clientes, dos processos internos, e de aprendizado e inovação organizacional, o Balanced Scorecard ajuda os gerentes a compreender, pelo menos implicitamente, muitas interconexões dentro da empresa (26).

A necessidade de conciliação entre duas disciplinas mutuamente dependentes, a análise financeira e a análise estratégica (4) (27) data de muitos anos. Hertz (10) e Mayer (28) já destacavam em fins dos anos 60 e início dos anos 70, a limitação da análise financeira quanto a sua capacidade de contabilizar os aspectos não financeiros envolvidos na decisão de investimento. Gaslene destaca (27): “Uma boa análise financeira, corretamente aplicada, deve complementar, e não contradizer, uma boa análise estratégica”.

¹⁰ Com a publicação de *The control of quality in Manufacturing* de G.S. Radford.

¹¹ *Measuring Performance in the Organization of the Future*.

¹² Pesquisa da BAIN & CO (*Management Tools and Trends 2005*) revela que o Balanced Scorecard é a 13ª ferramenta gerencial mais utilizada no mundo, e a oitava mais utilizada na América Latina.

É imprudente dizer que o BSC conseguiu preencher esta lacuna definitivamente, uma vez que o processo de implantação da ferramenta apresenta inúmeros desafios que influenciarão os resultados possíveis de serem obtidos. A Figura 2 representa o papel desempenhado pelo Balanced Scorecard.

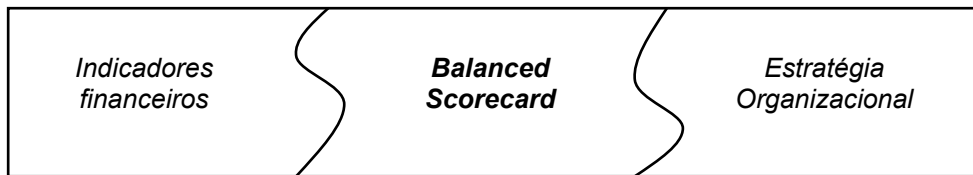


Figura 2 - Papel desempenhado pelo Balanced Scorecard.

Fonte: NIVEN, P. R. **Balanced Scorecard step by step**. New York: John Wiley & Sons, 2002. 5 p., il.

Ao interligar os objetivos estratégicos da empresa em relações de causa e efeito através de setas, os criadores do BSC verificaram o surgimento de um diagrama padrão, que foi por eles nomeado de mapa estratégico. Um mapa estratégico bem estruturado deve contar a história da estratégia da organização e servir com um guia para as ações dos empregados. Integrado ao BSC, o mapa estratégico tornou-se uma poderosa ferramenta para descrição e comunicação da estratégia pela organização (29). Segundo Kaplan (29): "O mapa estratégico representa o elo perdido entre a formulação e a execução da estratégia".

Kaplan e Norton sugerem que os objetivos estratégicos sejam distribuídos em quatro perspectivas: financeira, clientes, processos internos e aprendizado. Esta classificação, todavia, pode ser adaptada de acordo com as particularidades de cada empresa¹³.

O processo de monitoramento do Balanced Scorecard é realizado através de indicadores para os objetivos estratégicos e iniciativas desdobradas. Os indicadores possibilitam que a organização seja capaz corrigir o rumo de suas ações ao longo do processo de execução do plano de ação.

Com o passar dos anos, a metodologia permite que a empresa quantifique algumas das relações de causa e efeito. A Sears, por exemplo, quantificou o impacto da satisfação dos empregados na performance financeira da empresa. Verificou-se que para cada 5% de aumento na satisfação dos empregados, havia um aumento correspondente de 1,3% na lealdade do consumidor três meses depois. Este aumento da lealdade do consumidor resultava, por sua vez, em um aumento de 0,5% nas vendas, no prazo de três meses (30). A Figura 3 mostra esta relação.

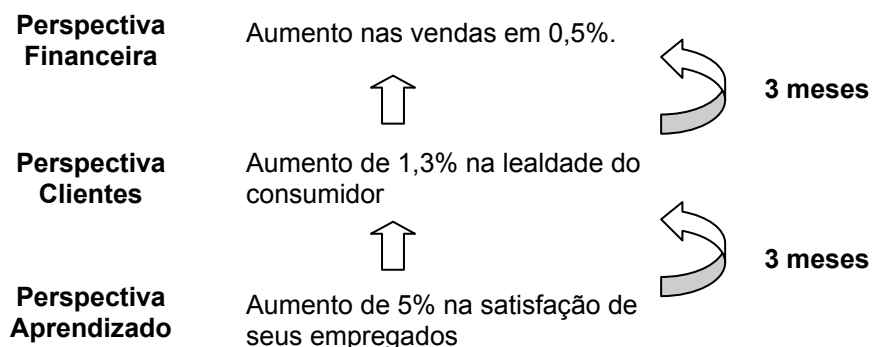


Figura 3 - Relação de causa e efeito da Sears.

Fonte: elaborado pelo autor.

6 ESTRATÉGIA DE TECNOLOGIA

A decisão de investimento precisa estar alinhada em três níveis: estratégico, tático e operacional. O distanciamento entre os resultados obtidos com o projeto e a estratégia corporativa não podem ser justificados através dos ganhos obtidos a curto prazo.

Janney (31) destaca que o conflito entre os interesses da organização e os interesses pessoais dos gerentes pode gerar comportamentos que motivem a decisão pelo projeto sob uma perspectiva

¹³ Até mesmo a ordem das perspectivas pode ser alterada. No caso das empresas sem fins lucrativos, a perspectiva do cliente pode ser colocada no topo do mapa estratégico. Neste caso, a perspectiva financeira passa apenas a dar suporte às operações da empresa.

restrita e direcionada. O sistema de recompensas da empresa, quando mal elaborado, estimula esta conduta.

Lu e Beamish (32) verificaram em seu estudo¹⁴ que o know-how tecnológico é um dos ativos intangíveis determinantes do maior retorno das empresas na exploração de mercados externos. Entretanto, a tecnologia por si só é raramente suficiente para sustentar a vantagem competitiva a longo prazo (33). Desta forma a organização precisa ser capaz de potencializar sua capacidade de diferenciação utilizando-se dos recursos internos e externos à empresa. Esta noção teve início nos anos 50 (34) e foi desenvolvida posteriormente dando origem ao conceito de capacidades dinâmicas (35). Neste contexto, a tecnologia deve ser considerada como um ativo estratégico e como tal não pode ser analisada fora do contexto da estratégia.

Para Wheelwright, a estratégia de tecnologia da organização deve servir como um guia para que a empresa seja capaz de adquirir, desenvolver e aplicar a tecnologia em benefício próprio. Wheelwright identifica alguns pontos críticos que devem ser considerados pela estratégia de tecnologia da empresa (35):

- Quais tecnologias são críticas para que a empresa obtenha e sustente sua vantagem competitiva?
- Qual o papel a ser desempenhado pelas fontes de conhecimento interno e externo à empresa, e como estas podem ser integradas?
- Qual deve ser o momento e a frequência de introdução de novas tecnologias no mercado?

A Figura 4 descreve o modelo sugerido por Wheelwright.

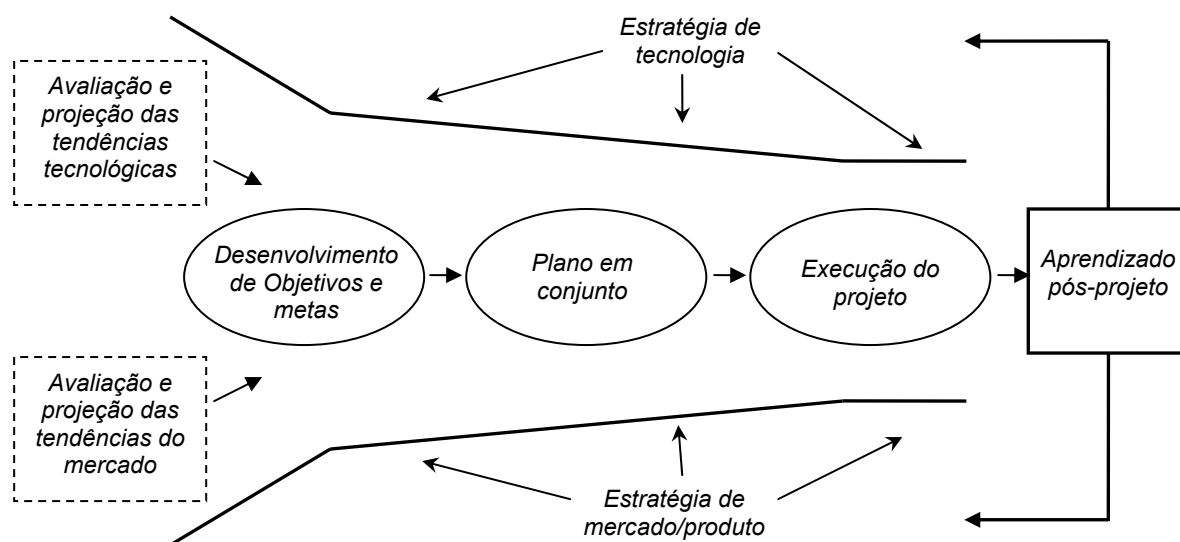


Figura 4 - Estratégia de tecnologia integrada aos elementos de mercado.

Fonte: WHEELWRIGHT, S. C. ; CLARK, K. B. **Revolutionizing product development**; quantum leaps in speed, efficiency and quality. New York: The Free Press, 1992. 35 p., il.

7 MAPAS ESTRATÉGICOS E AS DECISÕES DE INVESTIMENTO

Para garantir que a decisão de investimento em projetos de tecnologia esteja alinhada com a estratégia da organização é necessário estabelecer uma relação entre os objetivos corporativos ou das unidades, nas diversas perspectivas do mapa estratégico, e os objetivos específicos do projeto. Os projetos de tecnologia não irão suportar toda a estratégia da organização, porém todo projeto deve estar relacionado de alguma forma aos objetivos estratégicos. O mapa estratégico do projeto, como apresentado na Figura 5 visa identificar explicitamente este relacionamento.

¹⁴ Este estudo acompanhou o progresso de 1.489 empresas Japonesas no período de 1986 a 1997.

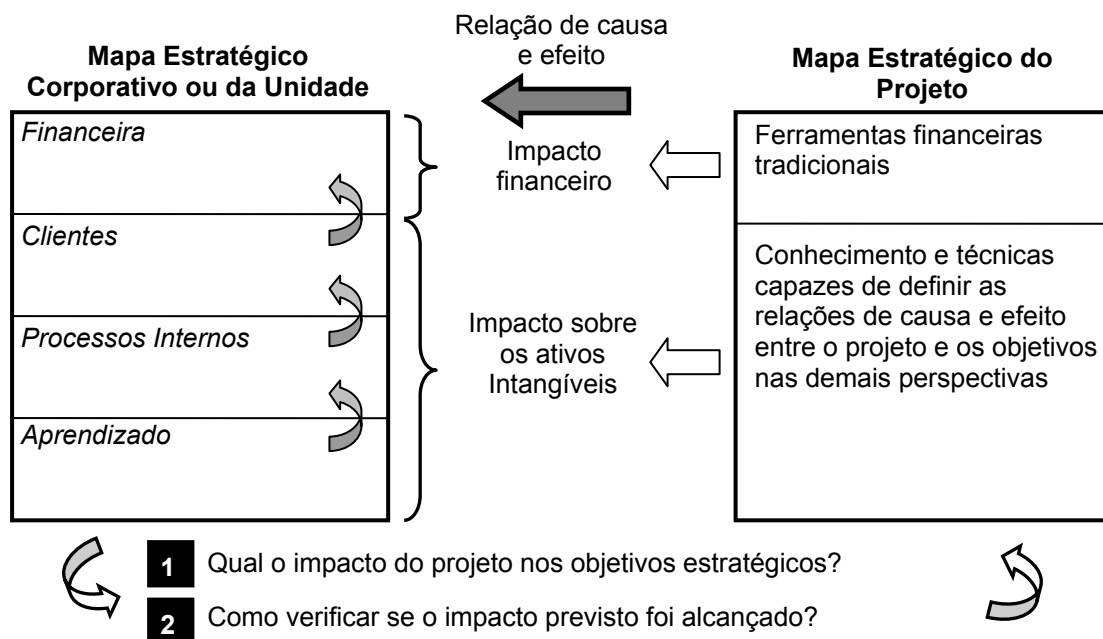


Figura 5 - Impacto do projeto na estratégia corporativa ou da unidade.

Fonte: elaborado pelo autor.

Os métodos de análise financeira tradicionais são apropriados para mensurar o impacto do projeto nos objetivos da perspectiva financeira, porém não são adequados para mensurar o impacto nos objetivos das perspectivas dos clientes, processos internos e aprendizado. A mesma técnica utilizada pelo Balanced Scorecard para desdobramento dos objetivos do mapa estratégico corporativo nas unidades de negócio deve ser utilizada para o desdobramento dos objetivos para o projeto ou portfólio de projetos.

8 CONCLUSÕES

A decisão de investimento em projetos de tecnologia não deve se limitar às projeções financeiras do mesmo. As imperfeições da análise financeira tradicional no trato dos riscos e incertezas do projeto colaboram para intensificar a distância entre os planos de curto e longo prazo da organização (37)(27). Considerando a tecnologia como elemento importante na busca pela diferenciação no mercado, a análise de investimentos em projetos de tecnologia não deve se desvincular da estratégia corporativa. Este vínculo com a estratégia tem como principal característica a ampliação do horizonte de planejamento dos projetos sob análise e exige das organizações uma visão sistêmica do processo de aquisição do conhecimento tecnológico.

A integração da tecnologia à estratégia corporativa tende a melhorar o processo de incorporação da tecnologia aos produtos e serviços da organização. A Figura 6 fornece uma visão macro de como esta integração pode ocorrer.

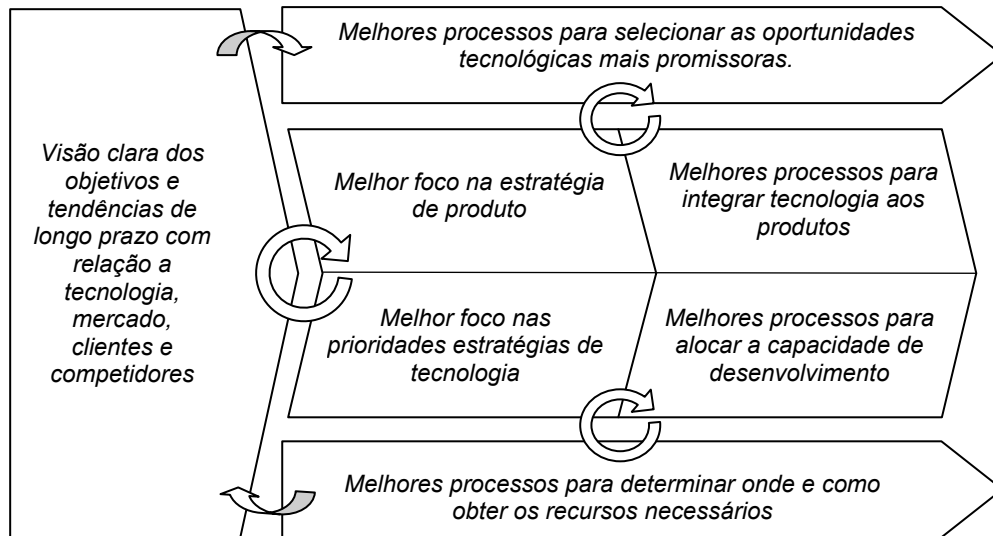


Figura 6 - Integração da tecnologia à estratégia.

Fonte: adaptado de ONASSIS, A. I. **Management of Technology**: course reader. Rotterdam: Rotterdam School of Management, 2002.

As incertezas sobre o que será necessário no futuro, em termos de conhecimento tecnológico para atender as demandas do mercado, exigem que a organização seja capaz de balancear a competência tecnológica interna com a necessidade de obtenção de conhecimento externo (38). Se a construção do mapa estratégico corporativo, como proposto originalmente pelos seus criadores, representa um desafio para a empresa contemporânea, o seu desdobramento para os projetos de tecnologia estende este desafio às gerências e a área operacional. As gerências passam a ser responsáveis por identificar as relações de causa e efeito entre os projetos propostos e a estratégia corporativa no momento da decisão de escolha de um projeto ou portfólio de projetos. A área operacional, atuando juntamente com as gerências, será responsável por dar feedback aos sistemas de gestão durante e após a execução dos projetos.

Assim como no balanced scorecard, o aprendizado neste processo torna-se um dos grandes benefícios a ser almejado pelas organizações. A necessidade de maior envolvimento interno e externo no processo de decisão de investimento estimula a discussão estratégica e promove o alinhamento entre discurso e ação em relação à utilização da tecnologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 SOUZA, A. ; CLEMENTE, A. **Decisões financeiras e análise de investimentos**. São Paulo: Atlas, 1997.
- 2 MARTINO, J. P. **Research and development project selection**. New York: John Wiley & Sons, 1995.
- 3 BREALEY, R. A.; MYERS, S. C. **Principles of corporate finance**. 7th ed. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2003.
- 4 MYERS, S. C. Finance theory and financial strategy. **Interfaces**, v.14, n.1, p.126-137, Jan./Fev. 1984.
- 5 HEIDENBERGER, K.; STUMMER, C. Research and development project selection and resource allocation: a review of quantitative modelling approaches. **International Journal of Management Reviews**, v.1, n.2, p.197-224, Jun. 1999.
- 6 AZEVEDO, P. B. M. ; YU, A. S. O. Análise de Investimentos em Tecnologia: a experiência da Divisão de Economia e Engenharia de Sistemas do Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Revista de Administração**, v. 35, n.4, p.103-118, out./dez. 2000.
- 7 PERSSON, S. **Investigation of the R&D management process for incorporating short- and long-term interests in the selection of advanced engineering tasks**. 2003. 190 CIV. Dissertação (Mestrado em Administração) - Department of Business Administration and Social Sciences, Division of Industrial Organization, Lulea University of Technology, Suécia.
- 8 HEIDENBERGER, K. ; STUMMER, C. Research and development project selection and resource allocation: a review of quantitative modelling approaches. **International Journal of Management Reviews**, v.1, n.2, p.197-224, Jun. 1999.
- 9 HERTZ, D. B. Risk analysis in capital investment. **Harvard Business Review**, v.42, n.1, p.95-106, Jan./Fev. 1964.

- 10 HERTZ, D. B. Investment policies that pay off. **Harvard Business Review**, v.46, n.1, p.96-108, Jan./Fev. 1968.
- 11 BIXBY, R. E. Solving real-world linear programs: a decade and more of progress. **Operations Research**, v.50, n.1, p.3-15, Jan./Fev. 2002.
- 12 FORD, D. N. ; LANDER, D. M. ; VOYER, J. J. A real options approach to valuing strategic flexibility in uncertain construction projects. **Construction Management and Economics**, v.20, n.4, p.343-351, Jun. 2002.
- 13 BLACK, F. ; SCHOLLES, M. The pricing of options and corporate liabilities. **Journal of Political Economy**, v.81, n.3, p.637-654, Maio/Jun. 1973.
- 14 KEMMA, A. G. Z. Case studies on real options. **Financial Management**, v.22, n.3, p.259-270, Autumn 1993.
- 15 ICEMAN, R. G.; KEIL, M.; TIWANA, A. Beyond Valuation: "Options thinking" in IT project management. **California Management Review**, v.47, n.2, p.74-96, Winter 2005.
- 16 TRIGEORGIS, L. Real options and interactions with financial flexibility. **Financial Management**, v.22, n.3, p.202-224, Autumn 1993.
- 17 AMRAN, M.; KULATILAKA, N. Uma nova disciplina para as decisões. **HSM Management**, v.3, n.17, p.30-38, Nov./Dez. 1999.
- 18 JUNKUI YAO, F. J. ; JAAFARI, A. Combining Real Options and Decision Tree: An Integrative Approach for Project Investment Decisions and Risk Management. **Journal of Structured & Project Finance**, v.9, n.3, p.53-71, Fall 2003.
- 19 NICHOLS, N. A. Scientific Management at Merck: an interview with CFO Judy Lewent. **Harvard Business Review**, v.72, n.1, p.88-99, Jan./Fev. 1994.
- 20 CARDOSO, R. L. ; FAMÁ, R. Analizando as metodologias de acompanhamento estratégia em entidades de Pesquisa e Desenvolvimento. In: Seminário USP de Contabilidade, 2., 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo: EAC/FEA/USP, 2002.
- 21 MATOS, R. B. **Indicadores de desempenho para o beneficiamento de madeira cerrada em empresas de pequeno porte: um estudo de caso.** 2004. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais)-Escola Superior de Agricultura, USP, Piracicaba.
- 22 DRUKER, P. F. **A prática da administração de empresas.** São Paulo: Pioneira, 1981.
- 23 LODI, J. B. **Administração por objetivos.** 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1973.
- 24 KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A estratégia em ação.** Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.
- 25 CORDEIRO, J. V. B. M. Reflexões sobre a Gestão da Qualidade Total: fim de mais um modismo ou incorporação do conceito por meio de novas ferramentas de gestão? **Revista da FAE**, v.7, n.1, p.19-33, Jan./Jun. 2004.
- 26 KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **Kaplan e Norton na prática.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- 27 GALESNE, A. ; FENSTERSEIFER, J. E. ; LAMB, R. **Decisões de Investimentos da Empresa.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- 28 MAYER, R. R. **Análise financeira de alternativas de investimento.** Tradução de Antônio Zoratto Sanvincente. São Paulo: Atlas, 1972. Título original: Financial analysis of investment alternatives.
- 29 KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **Mapas estratégicos.** Convertendo ativos intangíveis em resultados tangíveis. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- 30 NIVEN, P. R. **Balanced Scorecard step by step.** New York: John Wiley & Sons, 2002.
- 31 JANNEY, J. J.; DESS, G. G. Can real-options analysis improve decision-making? Promises and pitfalls. **Academy of Management Executive**, v.18, n.4, p.60-75, Nov. 2004.
- 32 LU, J. W. ; BEAMISH, P. W. International diversification and firm performance: the s-curve hypothesis. **Academy of management journal**, v.47, n.4, p.598-610, Ago. 2004.
- 33 TEECE, D. J. Capturing value from knowledge assets. **California Management Review**, v.40, n.3, p.55-79, 1998.
- 34 PENROSE, E. **The Theory of the Growth of the Firm.** 2 ed. New York: Oxford University Press Inc., 1995.
- 35 WHEELWRIGHT, S. C. ; CLARK, K. B. **Revolutionizing product development;** quantum leaps in speed, efficiency and quality. New York: The Free Press, 1992.
- 36 TEECE, D. J. ; PISANO, G. ; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**, v.18, n.7, p.509-528, Ago. 1997.
- 37 DAVIS, I. How to escape the short-term trap. **The McKinsey Quarterly**, Web exclusive, abr. 2005. Disponível em: <http://www.mckinseyquarterly.com/article_page.aspx?ar=1611&L2=21&L3=34>. Acesso em: 15 abr. 2005.
- 38 HOWELS, J. ; JAMES, A. ; MALIK, K. The sourcing of technological knowledge: distributed innovation processes and dynamic change. **R & D Management**, v.33, n.4, p.395-419, Set. 2003.

DADOS DOS AUTORES

Sylvio Leal Barbosa
 IHM Engenharia e Sistemas de Automação Ltda.
 Avenida Raja Gabáglia, nº 4343 - 3º andar - sala 200 - Santa Lúcia –
 30.360-670 - Belo Horizonte - MG – Brasil.

Web: www.ihm.com.br
Telefone: (31) 2129-7799
Fax: (31) 2129-7700
E-mail: sylvio@ihm.com.br

Augusto dos Santos Moura Júnior
IHM Engenharia e Sistemas de Automação Ltda.
Avenida Raja Gabáglia, n° 4343 - 3° andar - sala 200 - Santa Lúcia –
30.360-670 - Belo Horizonte - MG – Brasil.
Web: www.ihm.com.br
Telefone: (31) 2129-7799
Fax: (31) 2129-7700
E-mail: augusto@ihm.com.br