

APLICAÇÃO DA MATRIZ DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS DIRECIONADAS AO CLIENTE (MC²T) NA ANÁLISE DE INVESTIMENTO DE UM ARMAZÉM VERTICAL AUTOMATIZADO

Rogério Monteiro

Centro Tecnológico da Zona Leste, Faculdade de Tecnologia da Zona Leste – FATEC-ZL,
Departamento de Logística - Av. Águia de Haia, 2633, CEP: 03694-000 – São Paulo – SP
E-mail: monteiro.rogerio@globocom.com

Antonio Batocchio

Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Departamento de Engenharia de Fabricação - Caixa Postal 6122 - 13.083-970 - Campinas – SP
E-mail: batocchi@fem.unicamp.br

Resumo: *Os avanços tecnológicos na área de micro-informática, bem como a rápida difusão desses avanços na maioria dos ramos de negócios tem provocado profundas mudanças no ambiente empresarial. O fluxo de informações ganhou maior eficiência e o fluxo de produtos dentro da cadeia logística ganhou, nos últimos anos, maior eficácia. Essa maior eficácia reflete-se em todos os processos empresariais, desde o desenvolvimento de fornecedores até nos serviços de pós-vendas prestados pela empresa aos seus clientes. Com essa nova realidade, torna-se impensável a efetivação de qualquer investimento sem que a empresa obtenha o máximo de informação a respeito da empreitada. Além dos métodos tradicionais (ou métodos financeiros), os métodos não financeiros estão ganhando maior importância nos últimos anos, isso porque fatores intangíveis, de difícil mensuração passaram a ser considerados na composição do valor dos produtos / serviços oferecidos. Diz-se então, que uma cadeia produtiva deve trabalhar objetivada para adicionar valor ao cliente. Este artigo apresenta uma metodologia para Análise de Investimentos voltados para a melhoria da Cadeia de Valor, a qual foi denominada de método da Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC²T). A validação do método é realizada por meio de Estudo de Caso no setor de logística de uma grande empresa da área de cosméticos.*

Palavras-chave: análise de investimentos, sistema de apoio à decisão, fatores críticos de sucesso.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta uma proposta de metodologia para a análise do investimento. O principal objetivo desta pesquisa é propor uma ferramenta adicional ao tomador de decisões, a qual sirva de apoio em suas tarefas. Essa ferramenta tem por objetivo quantificar os parâmetros subjetivos que estão presentes durante o processo de análise de investimentos.

A principal motivação de um investimento é a expectativa de retorno financeiro que ele proporciona. Muitas técnicas financeiras de análise de investimentos foram desenvolvidas ao longo dos tempos (ver Slack, 1993; Ross, 1995; Machiline, 1987; entre outros). Técnicas como Retorno sobre o Investimento, Período de Retorno, Taxa de Interna de Retorno, Valor Presente Líquido, Taxa Média de Retorno Contábil entre outras, foram e continuam sendo fortes aliadas de gestores e administradores, tanto em ambientes empresariais quanto acadêmicos.

Diante dos avanços tecnológicos, da grande disseminação dos recursos de telecomunicações e do aumento da competição em, praticamente, todas as áreas de conhecimento, inúmeros fatores que, até então não eram abordados por esses métodos tradicionais (basicamente financeiros), passaram a ter importância fundamental na gestão do empreendimento. Esses fatores, conhecidos por fatores

intangíveis ou não-financeiros são reconhecidos atualmente como capazes de influenciar os ganhos de competitividade do negócio.

2. PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA PARA ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

A metodologia proposta utiliza-se de indicadores de desempenho aplicados nos instantes anterior e posterior à implementação de um determinado projeto. As diretrizes para a escolha desses indicadores variam conforme a natureza do projeto em estudo. É importante que os indicadores de desempenho adotados sejam relevantes e sensíveis às alterações propostas. A Tabela (1) apresenta alguns exemplos de indicadores de desempenho e sugere as respectivas motivações.

Tabela 1. Exemplos de Indicadores de Desempenho

Indicadores de desempenho	Investimento em
Produtividade por funcionário	Melhoria de processos
Índice de rejeição	Melhoria de processos Melhoria da qualidade
Expectativa de vendas	Processos de marketing ECR (<i>Enterprise Customer Response</i>) Desenvolvimento de novos produtos
Imagem da empresa	Produtos ecológicos Projetos sociais Restauração de ambientes históricos
Níveis de estoques	Armazenagem Controle de processos

Caso a empresa disponha de um conjunto de indicadores, esses poderão ser analisados, selecionando-se aqueles que melhor se adaptem ao modelo e, caso seja necessário, pode-se propor novos indicadores.

2.1. O Processo de Análise de Investimento

A metodologia apresentada nesta pesquisa propõe a aplicação do Método da Matriz de Competências Direcionadas ao Cliente (MC²T) em paralelo à Análise financeira do projeto, como pode ser visto na Fig.(1). Estudos referentes à análise Financeira podem ser encontrados em Monteiro et. al. (2001) e Monteiro e Batocchio (2002).

O MC²T caracteriza-se por analisar os Fatores Qualitativos de um projeto. A saída do método é um indicador de confiança relativo à implementação do projeto. Esse indicador deverá ser utilizado em paralelo aos resultados alcançados pela análise financeira para fins de tomada de decisão.

3.1. Competências Tecnológicas Direcionadas ao Cliente

Competências Tecnológicas de um determinado projeto equivalem às motivações e expectativas geradas em função do empreendimento. Ao realizar o *check-list* das competências do projeto (itens de competências) o gestor se obriga a analisar todos os pontos positivos relacionados com o empreendimento tais como, duração do projeto, o impacto sobre a empresa, clientes e fornecedores, impactos ambientais, concorrência, mão de obra, processos produtivos, entre outros. Essa etapa poderá ser realizada pela equipe de profissionais que esteja diretamente vinculada ao projeto. Com o objetivo de maximizar a abrangência da análise, técnicas de *Brainstorming* poderão ser utilizadas. Detalhes sobre a técnica de *Brainstorming* poderão ser encontrados em Csillag (1991) e Basso (1991).

Terminada a fase de *check-list*, dá-se início ao refinamento das informações. Nessa fase, informações duplicadas deverão ser retiradas, informações complementares deverão ser condensadas, enquanto outras de baixa relevância deverão ser expurgadas da lista de competências.

A próxima etapa é agrupar os itens de competências em grupos de competências tecnológicas. As competências tecnológicas são agrupamentos dos itens que foram listados anteriormente. O número de grupos poderá variar livremente, segundo as necessidades do empreendimento em análise.

Cada grupo de competência tecnológica receberá um peso (W) em relação aos demais. Esse peso refere-se ao nível de importância de um determinado conjunto de competências para o sucesso final do empreendimento. Os valores a serem alocados para cada grupo de competência variam de 0 a 1, sendo que a somatória desses pesos equivale a uma unidade (1). Essa análise deve ser realizada tendo como base a proximidade da empresa com o consumidor final, o ramo de atividade, o Planejamento Estratégico da Empresa (em caso de abrangência do projeto em nível de corporação), ou as linhas mestras de atuação do(s) departamento(s) envolvido(s) no projeto. Os valores a serem adotados devem retratar as prioridades da empresa.

3.2. Fatores Críticos de Sucesso

Um dos aspectos mais relevantes a serem analisados no posicionamento estratégico de qualquer empresa refere-se aos fatores fundamentais para o sucesso no ramo objeto da análise. Nesse sentido, os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) foram adotados como referência no desenvolvimento do MC²T. Se o projeto estiver circunscrito a uma área específica da empresa, deverão ser considerados os Fatores Críticos de Sucesso da área em questão. Se o projeto abranger duas ou mais áreas da empresa, deve-se considerar os FCS das áreas envolvidas. Nesse caso, uma seleção dos FCS mais relevantes pode ser necessária. Se o projeto possuir uma abrangência que envolva a empresa como um todo, deve-se considerar os FCS da companhia, fazendo uso do Plano Estratégico da empresa.

Após a seleção dos Fatores Críticos de Sucesso, faz-se necessário classificá-los em ordem de importância para o negócio. Essa classificação deverá considerar o investimento em questão. Os Fatores Críticos de Sucesso serão classificados de 1 a 10, sendo 1 os itens de menor influência, enquanto 10, os itens de maior influência.

3.3. Desenvolvimento do Método

A próxima etapa é o cruzamento dos Fatores Críticos de Sucesso com as Competências Tecnológicas (daí a denominação do método).

A ponderação dentro da Matriz de Competências Tecnológicas tem por objetivo avaliar a influência de cada Item das Competências Tecnológicas em relação aos FCS. A pontuação deverá variar de zero (0) a dez (10), sendo zero (0) o item de menor influência em relação ao FCS específico e dez (10) quando a influência for considerada de grande relevância.

Algumas variações poderão ser adotadas no sentido de facilitar a utilização da planilha eletrônica ou mesmo na execução dos cálculos. Poderão ser utilizados apenas os valores 0, 5 e 10, os quais representam, respectivamente, não interfere, interfere, interfere muito. A utilização apenas de valores pares (0, 2, 4, 6, 8, 10) ou ímpares (1, 3, 5, 7, 9) são variações possíveis, conforme os interesses dos tomadores de decisão ou mesmo da complexidade da matriz.

O método da Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente baseia-se em três coeficientes, são eles: Coeficiente de Confiança (CC), Coeficiente Máximo de Confiança (C_{\max}) e Coeficiente Percentual de Confiança (CPC).

O Coeficiente de Confiança (CC) é calculado a partir das informações dos Fatores Críticos de Sucesso da empresa e das Competências Tecnológicas relacionadas ao investimento.

O Coeficiente Máximo de Confiança (C_{\max}) registra uma situação de máximo aproveitamento dos Fatores Críticos de Sucesso e das Competências Tecnológicas equivalente a 100%.

O Coeficiente Percentual de Confiança é a relação entre os Coeficientes de Confiança e o Coeficiente Máximo de Confiança. O CPC é o resultado da análise com o método MC²T.

Completado o conjunto de dados de entrada, utiliza-se a Eq.(1) para encontrar o Coeficiente Confiança (CC) da matriz considerada.

$$CC = \frac{\sum_{k=1}^p W_k \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (R_{i,j} \cdot A_j) \right)}{\sum_{j=1}^m A_j} \quad (1)$$

Sendo que:

$$\sum_{k=1}^p W_k = 1$$

onde:

W_k = Peso relativo do Grupo de Competência

$R_{i,j}$ = Elemento Indicador do Item de Competência Tecnológica

A_j = Valor atribuído a um FCS específico

Subscritos:

j = Identificador do FCS ($1 \leq j \leq m$)

m = Número máximo de FCS

i = Identificador do Item de Competência Tecnológica ($1 \leq i \leq n$)

n = Número máximo de Itens de Competência Tecnológica

k = Identificador do Grupo de Competência Tecnológica ($1 \leq k \leq p$)

p = Número máximo de Grupos de Competência Tecnológica

Faz-se necessário calcular o Coeficiente Máximo (C_{\max}) da matriz, que é dado pela Eq.(2).

$$C_{MAX} = \frac{\sum_{k=1}^p W_k \left(\max \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (R_{i,j} \cdot A_j) \right) \right)}{10 \cdot \max_j \Big|_{j=1}^m} \quad (2)$$

onde:

$$\max \sum_{i=1}^n (R_{i,j}) = 10 \cdot n$$

$$\max(A_j) = 10$$

$$\max_j \Big|_{j=1}^m = m$$

Simplificando, tem-se:

$$C_{MAX} = \frac{\sum_{k=1}^p W_k (10 \cdot n)}{m} \quad (3)$$

Então, calcula-se o Coeficiente Percentual de Confiança (CPC), que é dado pela Eq. (4):

$$CPC = 100 \cdot \frac{CC}{C_{Max}} \quad (4)$$

3.4. Avaliação do Coeficiente Percentual de Confiança (CPC)

Como resultado da utilização do método MC²T, serão apresentados os Coeficientes de Confiança da matriz, o Coeficiente Máximo de Confiança da matriz e o Coeficiente Percentual de Confiança. Esse último será alocado automaticamente em uma planilha que indica o nível de credibilidade do projeto. Dentre esses níveis tem-se: Alto Risco, Regular, Bom e Ótimo.

O CPC varia de 0 a 100%. O objetivo da avaliação do CPC é inferir quanto à viabilidade ou não do investimento em Tecnologia de Informação. Considera-se aqui, quatro faixas de valores para o coeficiente. A Tabela (2) apresenta as faixas de valores propostos para o CPC e as respectivas interpretações.

Tabela 2. Valores propostos para PCP

Faixa de valores	Interpretação
$0 < CPC \leq 25 \%$	Alto risco
$25 < CPC \leq 50 \%$	Regular
$50 < CPC \leq 75 \%$	Bom
$75 < CPC \leq 100 \%$	Ótimo

3.5. Simplificações Adotadas

Observa-se que a divisão do CPC em quatro faixas igualmente distribuídas é uma simplificação do modelo, a qual poderá ser alterada segundo as características específicas de cada estudo.

Outra simplificação adotada neste trabalho é a equalização dos itens de cada bloco de Competência, ou seja, considerou-se para cada item (linha a linha) pesos iguais. A discriminação desses itens pode trazer informações quanto à necessidade estratégica de cada empresa.

4. EXEMPLO DE UTILIZAÇÃO DO MÉTODO

A empresa NATURA Cosméticos Ind. e Com. Ltda aceitou o desafio de testar e validar o MC²T. A aplicação do método da Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC²T) deu-se através do envio de um questionário em formato de planilha aos funcionários envolvidos com o projeto do Armazém Vertical Automatizado (AV). Os participantes receberam informações quanto aos objetivos do método, ou seja, avaliar o investimento realizado na implementação do Armazém Vertical. Realizou-se uma reunião para esclarecimentos, na qual os participantes tiveram oportunidade de expor suas dúvidas quanto às questões da matriz de competências. Essa reunião foi coordenada pelo Supervisor de Informações Logísticas da empresa. Foram encaminhados e respondidos oito questionários referentes às competências tecnológicas.

Cada questionário passou por um tratamento estatístico das respostas, ou seja, a apuração dos pontos de máximo, de mínimo, cálculo da média aritmética e do desvio padrão. Todos os questionários respondidos foram devidamente simulados e realizou-se os tratamentos estatísticos das simulações.

Os Fatores Críticos de Sucesso e seus respectivos valores ponderados são representados na Tab. (3). Essa planilha foi analisada por dois funcionários da empresa, de nível gerencial que estiveram

envolvidos nos trabalhos de implementação do AV. Os valores aqui apresentados referem-se à média aritmética dos dois questionários respondidos.

Tabela 3. Resultados das planilhas de Fatores Críticos de Sucesso.

$X_j (1 \leq j \leq m)$	FCS	$A_j (1 < j < m)$
1	Flexibilidade da Cadeia Logística	8
2	Padrões de Custos	5
3	Níveis de Serviços	9
4	Qualidade	6
5	Redução de MOD em atividades repetitivas	9

A última etapa antes de obter-se os resultados finais é a ponderação dos pesos relativos entre cada Competência Tecnológica, como pode ser visto na Tab. (4). Esta ponderação foi realizada pela equipe de Gestão da Logística.

Tabela 4. Pesos relativos das Competências Tecnológicas

Competências Tecnológicas	W
Redução de custos para a empresa	0,2
Garantir o crescimento da empresa e atender à demanda a longo prazo	0,4
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melhoria dos controles internos	0,4
Total	1

O processamento das informações resultou na Fig.(2), que apresenta o resultado do método da Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC²T).

Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC²T)

Fatores Chaves de Sucesso	A_j
Flexibilidade da Cadeia Logística	8
Padrões de Custos	5
Níveis de Serviços	9
Qualidade	6
Redução de MOD em atividades repetitivas	9
	0
	0
	0
	0
	0

Pesos	W
Redução de custos para a empresa	0,2
Garantir o crescimento da empresa e atender à demand	0,4
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melho	0,4
Total	1

Somatória = 1

Resultados

Coefficiente Confiança (CC) da matriz

$$CC = 54,4$$

Coefficiente Máximo (Cmax) da matriz

$$Cmax = 60,0$$

Coefficiente Percentual de Confiança (CPC)

$$CPC = 90,7 \%$$

CPC

0.0 a 25.0 %	Alto Risco
25.1 a 50.0 %	Regular
50.1 a 75.0 %	Bom
75.1 a 100.0 %	Ótimo

90,7

Figura 2. Resultado do método MC²T

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A aplicação da metodologia de análise de investimento proporcionou uma visão completa do projeto de implementação do Armazém Vertical Automatizado da empresa NATURA Cosméticos Ind. e Com. Ltda. A aplicação do método da Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC²T) proporcionou a análise dos fatores intangíveis relacionados ao projeto. Verificou-se

o alinhamento da implementação do AV em relação aos Fatores Críticos de Sucesso da logística, os quais estão alinhados ao plano estratégico da empresa. O método analisou também as Competências Tecnológicas da empresa e quanto o projeto em questão ajudará a organização no sentido de obter melhores níveis de competitividade. No caso da NATURA, as competências tecnológicas adotadas para a análise foram: (1) Redução de custos para a empresa, (2) Garantir o crescimento da empresa e atender à demanda em longo prazo e (3) Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melhoria dos controles internos. O resultado apresentado para o Coeficiente Percentual de Confiança foi de 90,7%, o que indica um nível de confiança considerado ótimo na escala apresentada (entre 75,1 e 100%).

6. CONCLUSÕES

Este artigo apresentou a metodologia do Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC²T). Os procedimentos de cálculos, equacionamentos e a tela de resultados foram apresentados. Um estudo foi realizado de caso na empresa NATURA Cosméticos Ind. e Com. Ltda para avaliação do modelo. O objeto de estudo foi o investimento, construção e implementação de um Armazém Vertical Automatizado (AV).

Tendo em vista que o AV é um projeto que se encontra implementado, a aplicação do método MC²T utilizou-se de informações históricas obtidas na empresa. O resultado da aplicação do método MC²T considerou o investimento no Armazém Vertical como sendo de ótimo nível de confiança.

7. AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao CNPq e ao programa RECOPE/FINEP-BID no projeto da MANET pelos recursos computacionais do LMA/DEF/FEM/UNICAMP, onde se realizou este trabalho.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Basso, J. L., 1991, “Engenharia e Análise de Valor – EAV”, IMAM, São Paulo, 194p.
- Csillag, J.M., 1991, “Análise do Valor: Metodologia do Valor”, Ed. Atlas, São Paulo, 303p.
- Machiline C. e Amaral Jr., J., B., 1998, “Avanços Logísticos no Varejo Nacional: O Caso das Redes de Farmácias”. In: RAE - Revista de Administração de Empresas, Vol.38, N°4, pp. 63-71.
- Monteiro R., Batocchio, A., 2002, “Aplicação de Fatores Críticos de Sucesso na Indústria Manufatureira”, II Congresso Nacional de Engenharia Mecânica – CONEM – João Pessoa PB.
- Monteiro, R., Lima, F. C. R., Batocchio, A., 2001, “Técnicas de Análise de Investimentos Aplicadas à Gestão da Cadeia de Fornecimento (Supply Chain Management)”, XVI Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica – COBEM 2001 – Uberlândia, MG.
- Ross, S. A., Westerfield, R. W., Jaffe, J. F, 1995, “Administração Financeira”, Ed. Atlas, São Paulo, 698p.
- Slack, N., 1993, “Vantagem Competitiva em Manufatura: Atingindo Competitividade nas Operações Industriais”, Ed. Atlas, São Paulo, 198p.

9. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído nesse artigo.

MATRIZ OF TECHNOLOGICAL COMPETENCIES ADDRESSED THE CUSTOMER (MC²T) METHOD APPLIED IN INVESTMENTS ANALYSIS IN A BRAZILIAN BIG COMPANY.

Rogério Monteiro

Technology Center of Lest Zone, Faculty of Technology of Lest Zone – FATEC-ZL, Department of Logistc - Av. Águia de Haia, 2633 – ZIP: 03694-000 – São Paulo – SP
E-mail: monteiro.rogerio@globo.com

Antonio Batocchio

State University of Campinas, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Manufacturing Engineering - Caixa Postal 6122 – ZIP: 13.083-970 - Campinas – SP
E-mail: batocchi@fem.unicamp.br

Abstract: *The technology advances in personal computer area, as been the quickly diffusion of this advances in most of the branches of businesses have been produce many changing in the Business environment. Information flow won more efficient and products flow inside of the supply chain's company won, the last years, larger effectiveness. This larger effectiveness is reflected in all the managerial processes, from the suppliers development to post-sale services of the company to your customers. With this new reality, it becomes unthinkable to effectuate any investment without the company obtains the maximum of information about the undertaking. Besides the traditional methods (or financial methods), no financial methods are winning larger importance in the last years, this because the intangible factors, that presents difficult measurement, started to have larger weight in the composition of the products and services value offered. Then, productive chain should work aimed at to add value to the customer. This work presents an investment analysis methodology focalizing to improvement of the Value Chain, that was denominated Matrix of Technological Competencies addressed the Customer (MC²T) method. The validation of the method is accomplished through Case Study in the logistic section of a great company of the cosmetics area.*

Key Words: *Investment Analysis, Decision Support System, Critical Success Factors.*