

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO ELETRO-ELETRÔNICO FOCADO NO VALOR: UM ESTUDO DE CASO

Marcelo Grijó Vilarouca (Ford)
mgrijo@hotmail.com



Face a concorrência global, as empresas tem buscado se diferenciar, e uma das estratégias adotadas para isto é a criação ou aumento de valor de seus produtos. Esta direção estabelece uma complexidade organizacional que decorre, num primeiroo momento, em identificar as reais necessidades do mercado, e partir daí, inserir e gerenciar esta informação no âmbito do desenvolvimento de produto. A Análise de Valor surge com a perspectiva de nortear e suportar o processo de desenvolvimento de produto para alcançar este objetivo, por meio de uma sistemática estruturada e ferramentas que analisam, selecionam e priorizam as funções requeridas para o produto, sob a perspectiva do cliente, ao mesmo tempo que buscam atingir a rentabilidade desejada para a organização.No presente trabalho, a partir do estudo bibliográfico preliminar, a Análise de Valor foi implementada, sob a forma de estudo de caso no desenvolvimento de um produto eletro-eletrônico. Os resultados obtidos são discutidos na parte final deste trabalho.

Palavras-chaves: Análise de Valor, Desenvolvimento de Produto, Valor.

1. Introdução

A concorrência acirrada tem estabelecido ciclos de vida cada vez mais curtos para os produtos, além de demandar o lançamento de novos produtos, inovadores e que efetivamente atendam as exigências de seus consumidores. Diante desta perspectiva, constitui-se um dos desafios do processo de desenvolvimento de produto (PDP): balancear adequadamente o desenvolvimento de novos produtos para que entreguem e atendam o nível de qualidade e performance (em nível de funções) exigido por seus clientes, preferencialmente sem aumento associado de preço de venda, ao mesmo tempo que atinge a rentabilidade esperada pela organização. Ilustrativamente, Ibusuki e Kaminski (2007) mencionam o exemplo das empresas japonesas (entre as quais, a Toyota), que obtiveram êxito em criar valor ao projetar e lançar comercialmente produtos de melhor qualidade e custo mais baixo.

Diante desta perspectiva desafiadora ao PDP, a Análise de Valor (AV) surge como uma sistemática que possibilita atingir os objetivos supra-mencionados, por meio de uma abordagem estruturada, focada em analisar e desenvolver os produtos de modo a atender balanceadamente os requisitos “função” e “custo” (conforme explicação posterior, o valor) ao final do projeto, de acordo com a real necessidade do mercado.

Objetivando relevar a importância da AV no contexto do PDP, este trabalho se propõe inicialmente a fazer uma revisão introdutória sobre AV. Na seqüência, descreve-se a sua aplicação no contexto do desenvolvimento de produto de em uma empresa nacional fabricante de equipamentos eletro-eletrônicos, bem como os resultados alcançados a partir desta aplicação.

2. Análise de Valor

Segundo Kermode *et alli* (2000), paralelamente ao recente aumento de concorrência nas últimas décadas, as empresas já vinham se preocupando em desenvolver e incorporar métodos e técnicas para assegurar e garantir o desenvolvimento de produto de acordo com os anseios do mercado. Historicamente, uma série de filosofias e técnicas de racionalização surgiram nos Estados Unidos a partir da década de 50, entre as quais vários métodos e técnicas difundidos para a redução de custo. Cheah e Ting (2005) mencionam que foi neste contexto que surgiu a AV, a partir do trabalho de Lawrence D. Miles, um engenheiro eletricista alocado na área de compras da GE (*General Electric*) para identificar modos de minimizar o problema de falta de material na produção. Para isto, Miles focou nas funções que o produto deveria realizar e executou várias experiências com outras alternativas, com objetivo de que estas realizassem as mesmas funções sem o comprometimento da qualidade. Embora a ênfase principal não fosse a redução de custo, este resultado acabou ocorrendo como consequência do trabalho.

Conceitualmente, Csillag (1995) estabelece a AV como um processo sistemático que prove um conjunto de técnicas que identificam as funções necessárias de um produto, estabelecem valores para estas funções e desenvolvem alternativas para desempenhá-las ao mínimo custo.

No sentido de esclarecer seu conceito abstrato e genérico, SAVE (2007) propõe a seguinte equação para definir valor:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Função (Performance)}}{\text{Custo}} \quad [1]$$

Nesta equação [1], a função é medida através dos requisitos de performance dos clientes,

enquanto a mensuração de custos é baseada nos materiais, trabalho e preço, entre outros, requeridos para executar a função. Considerando a perspectiva do cliente, Hamilton (2002) indica que o valor percebido pode ser criado ou aumentado então por meio de:

- manter o custo constante e aumentar o desempenho das funções (performance), ou;
- manter a performance constante e diminuir o custo, ou ainda;
- fazer um balanço global entre os dois parâmetros.

Para a aplicação da AV, Hamilton (2002) estabelece que há a necessidade de formação de uma equipe caráter multidisciplinar, em função do envolvimento requerido de todos os processos organizacionais responsáveis pela criação do valor do produto para o mercado. Na empresa que realizaram sua pesquisa, Ibusuki e Kaminski (2007) relatam que a AV já era conhecida da equipe responsável pelo trabalho, em função de capacitações periódicas conduzidas pelos próprios colaboradores para as áreas envolvidas com desenvolvimento de produto. Stenbeck (2004) também salienta a importância da qualificação da equipe, principalmente com ênfase na formação prática, para que os resultados sejam obtidos.

Em se analisando os benefícios advindos da AV, Cheah e Ting (2005) entendem que a proposta de investigação de funções-chaves apresentadas pelo produto e a busca por soluções alternativas alcançam resultados muito mais expressivos do que a simples sistemática tradicional de redução de custos. Neste sentido, os autores comentam que as vantagens frequentemente estendem-se além das melhorias funcionais, redução de custo e solução criativas, uma vez que a implementação do AV potencialmente leva a um trabalho de time mais efetivo, além e melhorar a comunicação entre os *stakeholders* do projeto.

Com relação aos domínios de conhecimento, Cheah e Ting (2005) e SAVE (2007) citam que a AV possui caráter abrangente, ou seja, aplicável a quaisquer produtos e serviços, e a vários tipos de projetos, desde a construção civil até desenvolvimento de produto, entre outros. Nesta direção, Kermodé *et alli* (2000) listam vários projetos bem sucedidos nas áreas de desenvolvimento de produto, engenharia civil, gestão, serviços e gestão pública.

Visando estabelecer uma terminologia adequada em função da abrangência de aplicação organizacional, Csillag (1995) define que Análise de Valor (AV) e Engenharia de Valor (EV) podem ser considerados como sinônimos. Porém, quando a aplicação da metodologia transcende a aplicação para de produto ou serviço e evolui para toda a organização, em nível de todo o conjunto de atividades conduzidas pela empresa, incluindo investimentos, procedimentos e sistemas organizacionais, passa a ser denominada de Gerenciamento de Valor (VM – *Value Management*).

3. O Valor no Escopo do Desenvolvimento de Produto

Cooper (1995, *apud* IBUSUKI e KAMINSKI, 2007) ressalta que a qualidade, associada ao custo e funcionalidades em conformidade com o valor do cliente, perfazem o conjunto de características que podem ser associadas diretamente ao sucesso de uma organização, com relação aos seus produtos. Para as empresas, mais ênfase então deveria ser dada para balancear adequadamente este conjunto de características, alinhando-as as necessidades do mercado e a estratégia da organização.

Por outro lado, em função do panorama de concorrência acirrada, o custo do produto torna-se uma das partes mais relevantes do escopo do projeto e também uma das suas principais entregas. Para Ferreira (2000), no começo da fase de projeto, o conhecimento da equipe de

projeto acerca do produto e seu escopo de desenvolvimento é fundamental para a definição de seu custo-meta; em geral, referenciado a partir de projetos passados de natureza ou atributos similares. De modo complementar, Kermode *et alli* (2000) salientam que a análise do posicionamento de preço do produto no mercado e a rentabilidade mínima desejada pela organização orientam a definição do custo-meta.

Uma vez que a definição adequada das funções que o produto deve desempenhar e seus custos associados assumem relevância para o sucesso do produto, torna-se uma das principais motivações para analisar o valor do produto ainda nas fases iniciais do projeto (e não mais tarde, como por exemplo, na fase de produção). Ibusuki e Kaminski (2007) argumentam que, ainda que se possa aplicar a AV em qualquer fase do PDP, os melhores resultados são obtidos nas fases iniciais. Entende-se que, ao final da fase de projeto preliminar, na qual estabelece-se as funções do produto de modo detalhado, cerca 70% do custo do ciclo de vida do produto está praticamente definido (BLANCHARD *et alli*, 1995). Visto de outro modo, os recursos necessários para implementar uma alteração posterior (reprojeto, por exemplo) à fase de projeto conceitual progredem numa escala exponencial que acabam tornando-a proibitiva.

Como uma situação prática freqüente na gestão do desenvolvimento de produto, quando o custo corrente do produto é maior do que o custo permitido (custo-meta), o objetivo de redução de custo deve ser estabelecido, ajustado à um período adequado para alcançar este objetivo. Tradicionalmente, várias filosofias de racionalização (redução de custo) do produto foram e vêm sendo empregadas no desenvolvimento de produto, tendo como questão central “como é possível projetar e produzir este produto a um custo mais baixo?”. Segundo Stenbeck (2004), quando as empresas investem maciçamente em redução de custo, a falta de uma perspectiva de integração entre performance e custo inevitavelmente derivará no decréscimo de qualidade e inovação do produto. Como alternativa e relevando-se os objetivos e características da AV anteriormente mencionados, esta surge como uma sistemática adequada face aquela problemática estabelecida no âmbito da gestão do desenvolvimento de produtos.

É neste contexto que surge o desafio para o processo de desenvolvimento de produto: gerenciar o processo de criação de valor do produto, considerando-o como parte integrante e relevante do escopo do projeto e controlando-o (como um *deliverable*) ao longo do projeto de produto.

4. Processo de AV - Plano de Trabalho

Para a aplicação e desenvolvimento da AV, Csillag (1995) indica a necessidade de um plano de trabalho, que referencia e orienta sobre as fases, atividades, ferramentas e técnicas a serem empregadas. Este plano de trabalho, proposto originariamente por Miles, tem passado por atualizações e adaptação ao longo dos anos, mantendo entretanto a estrutura original, em termos conceituais. A partir dos trabalhos de Kermode *et alli* (2000), Csillag (1995) e SAVE (2007), a Tabela 1 apresenta uma síntese do plano de trabalho para desenvolvimento da AV.

Fase	Atividades	Ferramentas	Saídas
Informação	- Definição do escopo do projeto - Estabelecimento de metas	Benchmarking, análise de Tear Down, análise de Pareto, Projeto para Montagem	- Nivelamento do entendimento do projeto dentro da equipe. - Estabelecimento da compreensão funcional do produto
Análise da Função	- Definição das funções. - Análise das funções. - Identificação de funções prioritárias.	<i>Function Analysis System Technique (FAST)</i> , Árvore funcional, índice de valor.	- Entendimento claro do que o produto faz ou deve fazer para atender os requisitos do cliente. - Identificação e priorização de oportunidades para melhoria.
Criatividade	- Geração de idéias para identificar alternativas para execução da função.	Brainstorming, TRIZ, outras técnicas de criatividade.	- Portfólio de idéias para execução das funções analisadas que permitam aumentar o valor do produto.
Avaliação	- avaliação e seleção de idéias baseada na análise estruturada de função vs custos e recursos disponíveis.	Matriz de Pugh, custo do ciclo de vida, métricas de valor.	- Lista de soluções centradas no valor e passíveis de desenvolvimento com tempo e recursos disponíveis.
Desenvolvimento	- Desenvolvimento de idéias com suficiente detalhamento que permita a tomada de decisão de implementação.		- Estabelecimento de alternativas com níveis diferenciados de risco.
Apresentação	- Geração da documentação - Apresentação gerencial - Tomada de decisão gerencial.	- Análise de risco, análise de custo vs benefício, vantagens vs desvantagens.	- Entendimento das alternativas pelo corpo gerencial. - Decisão gerencial (aprovação/rejeição das alternativas).

Tabela 1 – Síntese do Plano de Trabalho

5. O Contexto da Empresa Estudada

O estudo de caso para aplicação da AV foi realizado em uma empresa do ramo eletro-eletrônico, fabricante de equipamentos para telecomunicações. No contexto de mercado desta empresa, houve cerca de uma década atrás a privatização do mercado de telecomunicações, o que acarretou uma fase inicial onde a demanda de mercado não era atendida e que hoje passa atualmente por uma saturação, acirrando a concorrência entre os diferentes fabricantes nacionais e multinacionais. Neste cenário, a empresa, líder de mercado há alguns anos, busca sempre se diferenciar por meio de produtos inovadores, que atendam as reais necessidades de seus clientes.

Em se considerando esta nova realidade e desafio, a empresa vem passando por uma série de mudanças organizacionais no processo de desenvolvimento de produto. A necessidade de estabelecer o conceito do produto a partir das premissas de mercado e considerando o posicionamento da concorrência, fundamentou a criação do Marketing de Produto. Posteriormente, a área de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), buscando focar em tecnologias específicas para cada segmento de mercado, foi subdividida em unidades de negócios. Cronologicamente, sucederam-se: a sistematização e formalização do processo de desenvolvimento de produto, face à exigência da norma ISO 9001, por meio dos mapas de processo, e a criação do Comitê Estratégico, responsável pela gestão do planejamento estratégico do *portfólio* de produtos. Em termos de estrutura de gerenciamento de projeto, a empresa conta uma estrutura matricial liderada por coordenadores de projetos para cada unidade de negócios.

6. Aplicação da AV no Desenvolvimento de Produto

Inicialmente, diagnosticou-se na empresa que as melhorias no produto que pudessem aumentar o valor percebido do produto pelos clientes eram, na grande maioria das vezes, implementadas, de modo não estruturado, após o lançamento comercial do produto. Muitas idéias não eram implementadas em função do alto custo para realizar a modificação do

produto. Em função do seu potencial benefício, foi identificada a oportunidade de aplicação da AV no desenvolvimento de um produto corrente da empresa. Na equipe de projeto, composta por mais dez profissionais de diferentes áreas funcionais, apenas o coordenador de projeto tinha experiência e conhecimento prévio nos conceitos e aplicação da AV. Posteriormente, este coordenador foi designado como responsável pela condução e gerenciamento do trabalho.

A seguir, descrevem-se as etapas da aplicação da AV no desenvolvimento de produto da empresa, bem como as ferramentas associadas que foram empregadas. Basicamente, para esta implementação, foi adotada como referência o plano de trabalho apresentado anteriormente na Tabela 1.

6.1 Informação

Entre os projetos em desenvolvimento, identificou-se que o produto CTX poderia ter um significativo benefício a partir da aplicação da AV, dada a real necessidade de adequação das funções oferecidas com relação ao custo do produto.

Visando esclarecer sua natureza, conceitualmente o desenvolvimento de um produto eletro-eletrônico, de modo geral, pode ser sub-dividido três domínios de conhecimento distintos, porém interligados: *software* (programação do *firmware* utilizado nos *chips* e circuitos integrados), *hardware* (placas de circuitos e componentes eletro-eletrônicos) e projeto mecânico (onde insere-se o projeto do componente de plástico injetado).

Em função do escopo de desenvolvimento do produto escolhido, estabeleceu-se inicialmente que a AV seria aplicada ao projeto do *hardware*. O produto escolhido estava na fase final de definição do conceito (placas protótipos encontram-se disponíveis para a realização de testes, e o custo do produto detalhado já se encontrava disponível).

Inicialmente, todos os integrantes das diversas áreas envolvidas no desenvolvimento do produto em questão participaram de um *workshop*, com o intuito de nivelar o conhecimento da equipe com relação ao conceito, metodologia e ferramentas da AV, bem como a proposta de aplicação.

6.2. Análise das Funções

Para definição das funções de produto, foi aplicada a ferramenta FAST (*Functional Analysis System Technique*), que permite, a partir da função básica do produto, desdobrá-la de modo sistemático, em funções secundárias e terciárias. A representação parcial do FAST desenvolvido pela equipe é apresentado na Figura 1.

A construção deste diagrama é relativamente simples: parte-se da função básica do produto e através da pergunta “Como?”, desdobra-se a mesma em funções secundárias (na Tabela 1, a função básica é “prover comunicações”). No sentido inverso, a pergunta “Por que?” propicia que um dado conjunto de funções de nível secundário atenda as exigências da função hierarquicamente superior; então as funções “realizar chamadas”, “gerenciar chamadas”, “receber chamadas” e “identificar chamadas” deve satisfatoriamente atender a este questionamento, remetendo-as à função básica. Adicionalmente, as funções são organizadas no sentido vertical, de cima para baixo, em nível de importância.

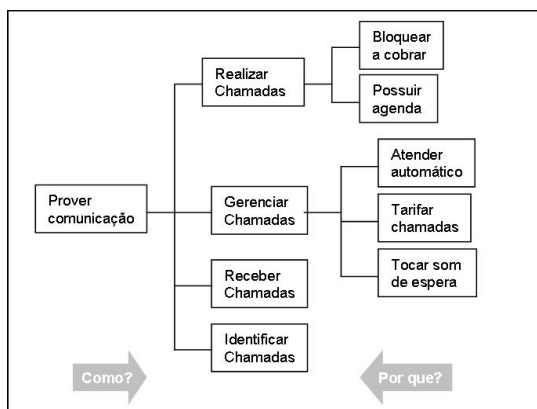


Figura 1 – Diagrama FAST (parcial)

A partir da estrutura funcional criada, ficam esclarecidas e determinadas as funções que o produto deve possuir. Desta forma, esta ferramenta disponibiliza visualmente todas as funções orientadas ao projeto do produto de uma maneira organizada, tornando suas relações e importâncias relativas compreendidas.

6.3. Avaliação das Funções

A partir da estrutura funcional estabelecida no diagrama FAST, realizou-se a quantificação do valor das funções. Para isto, a equipe utilizou a matriz de *Mudge* (Figura 2), que consiste em analisar comparativamente todas as funções entre si e associando, quantitativamente, o grau de importância (a partir de uma escala pré-estabelecida de 3 níveis de importância). Na matriz, a função “prover estética” foi eliminada da análise por não fazer parte do escopo inicial, que estabeleceu o foco nas funções associadas ao *hardware* do produto.

Códigos	Ident. Chamadas															Total		G.I.
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	hor	vert	
Ident. Chamadas	A																	
Atendimento Automático		A 1																
Terminais inteligentes			B 3															
Tarifação				C 3														
Bilheteagem					D 3													
Porteiro Eletrônico						E 1												
Programação via PC							F 3											
Programação remota (MIB)								H 3										
Atuação externa									I 3									
acesso rápido Internet										J 5								
Rota de menor custo											K 5							
Identificação no ramal												L 3						
Interface serial													M 3					
Prover estética														N 5				
Música de espera															O 5			
Total																187	80	100,0%

Figura 2 – Matriz de *Mudge*

Na definição da importância relativa entre as funções, foram considerados diversos atributos percebidos pelo cliente: qualidade, confiabilidade, custo de manutenção, funcionabilidade, entre outros. Houve a participação intensiva dos representantes de *Marketing*, Qualidade, Pós Vendas e Engenharia. Ao final do desenvolvimento da matriz de *Mudge*, obteve-se um *ranking* priorizado das funções analisadas, apresentado na Tabela 2.

	Pontos	(%)
Ident. Chamadas	36	13,5%
Atendimento Automático	38	14,2%
Terminais inteligentes	29	10,9%
Tarifação	28	10,5%
Bilhetagem	16	6,0%
Porteiro Eletrônico	13	4,9%
Programação via PC	1	0,4%
Programação remota	7	2,6%
Atuação externa	14	5,2%
acesso rápido Internet	0	0,0%
Rota de menor custo	6	2,2%
Identificação no ramal	49	18,4%
Interface serial	24	9,0%
Prover estética	0	0,0%
Música de espera	6	2,2%
	267	100,0%

Tabela 2 – Ranking de Valor da Função

Uma breve análise dos dados apresentados nesta tabela mostra que as quatro primeiras funções respondem por aproximadamente 50% do valor do produto (dado este conjunto de funções).

Na seqüência, a próxima etapa consistiu em custear as funções estabelecidas a partir do diagrama FAST e valorizadas com o uso do diagrama de *Mudge*.

Para associar a estrutura de produto com as funções desempenhadas por ele, foi empregado uma matriz de custo, apresentada parcialmente na Tabela 3.

Sistemas	Custo p/Componente		Ident. Chamadas	Atendimento Automático	Terminais inteligentes	Tarifação	Bilhetagem	Porteiro Eletrônico
	Otid	Custo						
Sistemas Eletrônicos								
Placa Base								
circuito de comutação (sensores A)		\$26,34	2,634	9	2,634	9	2,634	9
SOQUETE TORNEADO 2X20	3	\$6,34						
SOQUETE TORNEADO 2X10	1	\$1,06						
CI 74HC374	1	\$0,32						
CI 8816	3	\$18,54						
CP MC SMD 0805-Y5V 100NF 50V +/-20%	4	\$0,09						

Tabela 3 – Matriz de Custos por Função (parcial)

No lado esquerdo da matriz (primeira coluna) está representada a estrutura de produto, definida em três níveis: placa, circuito e componentes. Então, a Tabela 3 refere-se aos componentes do circuito de comutação da placa base. A seguir, Para estes componentes foi registrado o seu custo, possibilitando determinar o custo sumarizado do circuito de comutação. Baseado nesta informação e considerando a lista de funções do produto (na parte superior da tabela), foi identificado, de modo quantitativo e com escala pré-estabelecida, o grau de contribuição deste circuito para desempenho das funções pré-estabelecidas. Ao final, a partir desta associação do custo e grau de participação no desempenho da função, chegou-se ao custo de cada função. A Tabela 4 apresenta o *ranking* hierarquizado em ordem decrescente do custo das funções.

Funções	(%) Custos
Ident. Chamadas	9,2%
Atendimento Automático	50,1%
Terminais inteligentes	4,6%
Tarifação	2,2%
Bilhetagem	2,3%
Porteiro Eletrônico	3,4%
Programação via PC	1,8%
Programação remota	1,8%
Atuação externa	3,4%
acesso rápido Internet	4,2%
Rota de menor custo	7,4%
Identificação no ramal	7,8%
Interface serial	1,7%
Prover estética	
Música de espera	0,0%

Tabela 4 – Ranking de Custo da Função

6.4. Análise Valor x Custo por Função

Uma vez que cada função foi devidamente valorizada e custeada, realizou-se então a análise comparativa valor x custo, por meio de aplicação do gráfico COMPARE (proposto originalmente por Csillag (1995), e que significa “comparar parâmetros e recursos), apresentado na Figura 3.

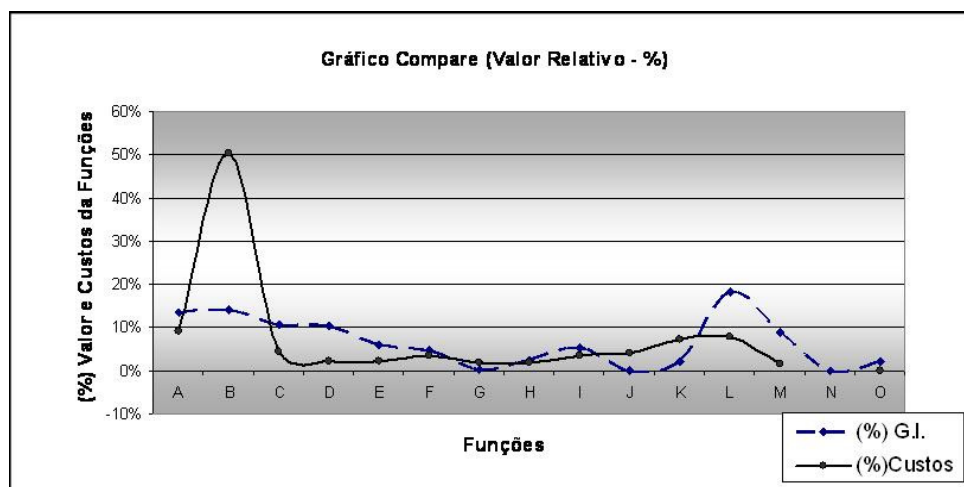


Figura 3 – Gráfico COMPARE

Neste gráfico, para o conjunto de funções estabelecidas, uma linha representa o valor do custo da função e a outra o valor (indicado como grau de importância). Em tese, para uma dada função em que o grau de importância, em termos relativos, é menor que o custo associado, esta função é passível de uma análise mais criteriosa. De outro modo, funções de alto grau de importância e baixo custo são a condição mais adequada, pensando na perspectiva do cliente e da empresa. Para o presente trabalho, a análise do gráfico pela equipe indicou, entre outros:

- Para a função B, o custo da função representa 50%, de certo modo, este custo se justifica em função de ser a função de maior valor (14%);
- Para as funções L e M, o custo da função ficou relativamente maior que seu grau de importância.

6.5. Criatividade

A partir da informação propiciada pelo gráfico COMPARE, o grupo gerou mais de uma dezena de idéias. Foi consensado aprofundar a análise e geração de alternativas para execução das funções L e M, e também identificar alternativas para o circuito da placa responsável, em maior parte, pelo desempenho da função B.

6.6. Desenvolvimento e Apresentação

Depois de reuniões no âmbito do projeto e análise de dados fornecidos por *Marketing*, Pós Vendas e Engenharia (custo do ciclo de vida do produto, relação custo x benefício), a equipe envolvida decidiu eliminar uma função do produto e alterar a concepção da placa responsável pela função B, com menor custo a partir de um novo projeto, e com ganho de escala propiciado em função da padronização desta placa com outro produto. Estas propostas previamente selecionadas foram submetidas ao corpo gerencial da área de desenvolvimento de produto, recebendo aprovação para sua implementação. Para avaliação do resultado final do trabalho, foi realizado um novo custeio de matéria-prima do produto; obteve-se uma redução de custo do produto da ordem de 6,5%, a partir da aplicação da AV.

7. Conclusões

Considerando a complexidade e desafios inerentes ao desenvolvimento de produto, o objetivo inicial deste trabalho foi desenvolver a aplicação da AV neste contexto, com o intuito de auxiliar e suportar a equipe de desenvolvimento no atingimento dos requisitos adequados para um custo mínimo para o produto, de modo a atender as necessidades exigidas pelos diferentes *stakeholders*.

No estudo de caso, observou-se que o trabalho se desenvolveu conforme as recomendações do plano de trabalho. Neste ponto, a própria cultura e maturidade da organização em relação às melhores práticas para desenvolvimento de produto e gerenciamento de projetos criaram a perspectiva da aplicação de AV como um “subprojeto” dentro do projeto de produto. Da mesma forma, esta estrutura pré-existente facilitou o desenvolvimento do trabalho multidisciplinar requerido. Baseado nesta observação prática, infere-se que, em se tendo uma estrutura e práticas formais no PDP dentro da organização, prospecta-se uma sinergia que potencializa a aplicação e os resultados da AV.

Entretanto, existe um aspecto crucial que concerne a sua aplicação: é o momento em que se inicia o desenvolvimento da AV. Muitas idéias consideradas como excelentes (em função do potencial retorno) não foram selecionadas para desenvolvimento corrente. Neste caso, a principal barreira foi o início da AV após a finalização do projeto conceitual do produto, criando a impossibilidade de desenvolvimento das idéias em função do alto custo requerido para fazer a modificação do produto (fabricação de novos ferramentais, desenvolvimento de novos fornecedores, re-atualização de protótipos, entre outros).

À medida que a aplicação da AV no âmbito do PDP pode contribuir diretamente para o resultado final deste processo, para a sua implementação bem sucedida há que se ter a determinação, por parte dos níveis gerenciais, em priorizar e centrar o desenvolvimento do produto efetivamente no valor. Este apoio se faz necessário, tanto para investimento em qualificação pessoal, por meio de um processo de capacitação, como para gerar e fortalecer esta cultura organizacional de desenvolvimento de produto centrado no valor percebido pelos clientes. Estabelece-se assim, uma perspectiva estratégica na qual, diante da concorrência global, a AV efetivamente torna-se uma das sistemáticas que transforma o PDP em uma fonte

de vantagem competitiva para a organização.

8. Referências Bibliográficas

BLANCHARD, B.S.; VERMA, D. and PETERSON, E. L. *Maintanability: a key to effective serviceability and maintenance management*. United States: John Wiley & Sons, Inc., 1995.

CHEAH, C.Y.J. and TING, S.K. *Appraisal of value engineering in construction in Southeast Asia*. International Journal of Project Management. Vol. 23, p. 151–158., 2005.

CSILLAG, J.M. *Análise do Valor*. São Paulo:Editora Atlas - 4ª edição, 1995..

FERREIRA, C.V. *Do design to cost and do design to minimum cost*. Proceedings of the 2o Brazilian Congress of Product Design Management, Sao Paulo, 2000.

HAMILTON, A. *Considering value during early project development: a product case study*. International Journal of Project Management. Vol. 20, p. 131–136, 2002.

IBUSUKI, U. and KAMINSKI, P.C. *Product development process with focus on value engineering and target-costing: A case study in an automotive company*. International Journal of Production Economics. Vol. 105, p. 459–474, 2007.

KERMODE, G.R., SIVALOGANATHAN, S. and SHANIN, T.M.M. *Value analysis – the technique: state of art and future directions* Proceedings of the Institute of Mechanical Engineers. Vol. 214-B, 2000.

SAVE (Society of American Value Engineers). *Value Standard and Body of Knowledge*. International Value Standard, 2007 edition. Disponível em: www.value-eng.org. Acesso em 18 de outubro de 2007.

STENBECK, C. *Value balancing method for product development: a case study at Volvo Car Corporation*. Thesis in Bussiness Administration, School of Economic and Commercial Law, Gotemburg University, 2004.