



Application of Engineering and Value Analysis in a Process of New Parts Supplier's Definition of an Automotive Sector Company

Aplicação de Engenharia e Análise do Valor no Processo de Definição de Fornecedores de Peças Novas em Uma Empresa do Setor Automotivo¹

Eduardo de Oliveira Mercuri

Volkswagen do Brasil
Coordenador de Novos Projetos
tel.: (011) 4347-5445
fax.: (011) 4347-2144

eduardo.mercuri@volkswagen.com.br

eduardo.mercuri@superig.com.br

Prof. Dr. Marcelo Massarani

Escola Politécnica da USP
tel.: (011) 3091-9884
fax.: (011) 3091-9884

massara@usp.br

Abstract

This study is about the application of Value Engineering in order to increase the new parts supplier definition process of a Brazilian automotive market. The time was the unit of measurement used. The process was divided in stages that were transformed in functions; these were analyzed and classified to determine which the process must perform. Among these functions, were suggested more than 20 ideas to improve the process, and classified in agreement with a variant of the FIRE method of evaluation; method that was suggested by the author of this study; in reason of not achieving a reasonable result with the usual method. Another difficulty was uncommon use of the Value Engineering in administrative processes, remaining only the theory as development for this study. The variant of the FIRE method applied has as characteristic to have more evaluation items in relation to the usual FIRE method, resulting in a characterization of the studied company and the borderlines of this study, increasing an evaluation more focused and not too generic. In the times sample survey of each performed function, was found out that the initials were in a lower level of the requested causing the increase of time in the intermediate functions. As proposal, it is presented a group of suggestions that increase the time of the initial functions and reduce the time of the intermediate functions, as result there is an earning on the process total time.

Resumo

Este estudo se refere à aplicação da metodologia de Engenharia e Análise do Valor para a melhoria do processo de definição de fornecedores de peças novas de uma empresa do setor automotivo brasileiro. Foi usado o tempo como unidade de medida neste estudo. O processo foi dividido em etapas as quais foram transformadas em funções, estas foram analisadas e classificadas para se determinar quais deveriam ser obrigatoriamente desempenhadas pelo processo. Com base nestas funções, foram sugeridas mais de 20 idéias para desempenhar o processo de uma melhor forma, e classificadas de acordo com uma variante do método FIRE de avaliação; método este sugerido pelo autor deste estudo; em razão de não se conseguir um bom resultado com o método usual. Outra dificuldade enfrentada foi o pouco uso da Engenharia e Análise do Valor em processos administrativos, restando somente a teoria como consulta para este estudo. A variante do método FIRE aplicada tem como característica ter mais itens de avaliação em relação ao método FIRE usual, desta forma há uma caracterização da empresa estudada e das linhas de contorno deste estudo favorecendo a uma avaliação mais focada e não tão genérica. No levantamento de tempos de cada função desempenhada, foi descoberto que as iniciais estavam aquém do requerido acarretando um aumento de tempo nas funções intermediárias. Como proposta, é apresentado um conjunto de sugestões que aumentam o tempo das funções iniciais e reduzem o tempo das funções intermediárias, como resultado há um ganho no tempo total do processo.

Palavras chave: Engenharia e Análise do Valor, definição de fornecedores

(1) Artigo extraído do Trabalho de Conclusão de Curso de Eduardo de Oliveira Mercuri apresentado à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Mestre Profissional em Engenharia Automotiva sob orientação do Prof. Dr. Marcelo Massarani

1 – INTRODUÇÃO

Este estudo tem como objetivo melhorar o processo de definição de fornecedores para peças novas numa empresa do ramo automotivo localizada no Brasil.

Para o desenvolvimento deste estudo foi utilizada a disciplina de *Engenharia e Análise do Valor*, a qual por simplificação será denominada apenas EAV, com o objetivo de verificar como estavam sendo desempenhadas as *funções* do processo e se preservar o que estava correto. Esta disciplina tem como características fazer o levantamento das *funções* do processo, identificá-las e classificá-las de acordo com parâmetros a serem estabelecidos, e a partir deste ponto gerar idéias de melhoria o que resulta numa melhor relação *custo x benefício* mantendo intactas as *funções* que realmente são vitais para o processo e melhorando de maneira geral seu desempenho (ABREU, 1996).

Este estudo poderia ser feito tomando-se como base quaisquer outras ferramentas de análise, mas “*é na Abordagem Funcional que se procura definir o item estudado com base nas funções que deve e/ou deveria desempenhar e não mais através de suas partes componentes*” (MASSARANI, 2002, p.15). Como consequência é adquirido o conhecimento das funções deste processo e não se corre o risco de perdê-las adotando-se quaisquer alterações ou cancelamentos de suas etapas ou fases, fator determinante para a escolha da EAV.

É premissa deste estudo que o Departamento de Suprimentos seja o responsável por fazer todo o planejamento e acompanhamento da implementação das alterações, e estas devem ter o mínimo de participação de outros Departamentos para que desta forma possa ser viável, assim como não devem ter novas contratações de pessoas ou investimentos que já não tenham sido previamente planejados pela empresa. Quando se trabalha com EAV, é necessário haver uma ação multidisciplinar o que, necessariamente, leva a um

comprometimento da Diretoria (CSILLAG, 1995), fato este que ainda não é realidade nessa empresa.

O plano de trabalho a ser adotado para o desenvolvimento deste estudo é composto das 6 etapas (CSILLAG, 1995) mostradas abaixo:

1. *Informação*: levantamento das informações e dos dados relativos ao processo,
2. *Análise Funcional*: levantamento das *funções*, suas classificações e geração de um diagrama para a compreensão do relacionamento entre elas,
3. *Criatividade*: geração das idéias de melhoria do processo,
4. *Desenvolvimento das Idéias*: classificação e agrupamento das idéias, resultados que podem ser esperados, críticas das idéias e dos meios para suas implementações,
5. *Planejamento*: estudo das implementações das idéias ao longo do tempo e levantamento das necessidades para tal,
6. *Conclusão*: comentários sobre o estudo.

2 – INFORMAÇÃO

Este estudo se refere às peças que serão usadas para a montagem dos veículos a serem vendidos (produção) e os respectivos ferramentais para a construção dessas.

O processo de compras dessa Empresa é composto de documentos e contratos que são validados juridicamente, razão pela qual não podem ser alterados quaisquer de seus itens sem prévia avaliação.

É necessário ser gerado um contrato de fornecimento no qual constem valores de peças e informações que são necessárias para a entrega regular e cumprimento das normas técnicas estabelecidas previamente, cada contrato tem um número específico o qual deverá ser retratado por ocasião da

cobrança dos valores devidos pela Empresa aos fornecedores.

O processo tratado neste estudo tem como fator final a definição do nome do fornecedor e o respectivo número de pedido com o qual estão associadas várias informações tais como preços, tipos de embalagens, local de entrega, impostos, frequência de entrega e outros. Ele tem início no momento em que a Engenharia tem o desenho de uma peça nova a qual não tem ainda o número do pedido gerado sistemicamente.

As 6 etapas a seguir são as que compõem o processo que deverá ser detalhado:

- liberação da peça
- cotação com fornecedores
- determinação do custo-projeto
- negociação
- aprovação da compra
- definição do fornecedor

3 – ANÁLISE FUNCIONAL

Seguindo as 6 etapas do processo mostradas anteriormente, serão estabelecidas *funções* a cada uma delas de forma que todas estejam descritas completando a lista de *funções* deste processo.

No levantamento das *funções* do processo será utilizado o método *Verbo+Substantivo* descrito por Miles (1972). Este levantamento de *funções* deve ser definido listando cada uma segundo o método acima, ou seja, a *função* não pode ser uma frase longa, só deve ser composta por 1 verbo e 1 substantivo. Esta é talvez a etapa mais importante de todo o trabalho da EAV pois, bem identificadas as *funções*, o estudo flui facilmente e com maior clareza, mas caso as *funções* não sejam bem esclarecedoras então os resultados não serão conforme esperado. Como já bem descrito, “ *Miles esclarece que ´embora a nomeação de funções possa parecer*

simples, é exatamente o oposto que acontece. É um processo tão difícil e requer tal precisão de raciocínio, que muito cuidado deve ser tomado para evitar o abandono do trabalho antes do seu término. ´” (CSILLAG, 1995, p.65)

Seguem as etapas e suas respectivas *funções*, as quais posteriormente deverão perder o elo de ligação com as 6 etapas do processo descritas e agrupadas separadamente.

- *Liberação da Peça*
 - . gerar informações
 - . selecionar fornecedores
 - . orientar comprador
 - . gastar tempo
- *Cotação com fornecedores*
 - . selecionar fornecedores
 - . obter cotação
 - . divulgar peça
- *Determinação do custo-projeto*
 - . fixar referência
 - . gerar conflitos
 - . orientar comprador
 - . destinar dinheiro
- *Negociação*
 - . atingir custo-projeto
 - . definir fornecedor
 - . nivelar cotações
 - . gastar tempo
- *Aprovação da compra*
 - . definir fornecedor
- *Definição do fornecedor*
 - . definir fornecedor
 - . pedir peça

Todas as *funções* devem ser desvinculadas de suas respectivas etapas e listadas conforme a **Tabela I** para assim ter-se uma visão mais generalizada deste grupo de *funções* que descreve o processo de definição do fornecedor.

Tabela I – Funções do processo

FUNÇÕES	
1	definir fornecedor
2	destinar dinheiro
3	divulgar peça
4	fixar referência
5	gastar tempo
6	gerar conflitos
7	gerar informações
8	atingir custo-projeção
9	nivelar cotações
10	obter cotação
11	orientar comprador
12	pedir peça
13	selecionar fornecedores

As *funções* acima deverão ser classificadas segundo critérios previamente estabelecidos, estes critérios são separados em três subgrupos para um melhor entendimento de cada uma das *funções*. O terceiro subgrupo é normalmente dividido somente em *funções Relevantes* e *Irrelevantes*, porém, neste estudo será dividido em *funções Relevantes*, *Irrelevantes* e *Indesejáveis*, para haver uma maior clareza do processo em estudo.

Como a *função Identificadora* é a razão de existir do processo e como há *funções* que são *Relevantes* e não são *Identificadoras*, é conveniente que sejam incluídas nessas descrições detalhadas, pois conforme sua própria definição, é esperado serem desempenhadas as *funções Relevantes* no processo revisado.

Tabela II – Classificação funções

FUNÇÕES	I	A	U	E	R	IR	IN
. Definir fornecedor	x			x	x		
. Destinar dinheiro		x	x				x
. Divulgar peça		x		x			x
. Fixar referência		x	x				x
. Gastar tempo		x	x				x
. Gerar conflitos		x		x			x
. Gerar informações		x		x			x
. Atingir custo-projeção		x	x			x	
. Nivelar cotações		x		x			x
. Obter cotação		x		x			x
. Orientar comprador		x		x		x	
. Pedir peça		x	x			x	
. Selecionar fornecedores		x		x			x

Tendo relacionado todas as *funções* encontradas e classificadas de acordo com o mostrado na **Tabela II**, é dado início à construção do *diagrama FAST* o qual mostrará a relação entre as *funções*, o escopo do processo e poderá ser localizado o caminho crítico do processo de acordo com o mostrado.

Para a construção do *diagrama FAST*, são tomadas como base três questões: “*Para que?*”, “*Como?*” e “*Quando?*” que devem ser feitas para cada *função* da seguinte forma:

mantendo ou, se possível, melhorando a qualidade do serviço prestado pelo Departamento de Suprimentos para a Empresa.

4 - CRIATIVIDADE

Com base no conhecimento adquirido através do desmembramento do processo de colocação de pedidos para peças novas em *funções*, serão levantadas por pessoas de vários Departamentos, sugestões baseadas no item anterior e, após isto, serão selecionadas por um método específico para tal.

A partir da *função Identificadora* e das *funções Relevantes*, e utilizando-se da técnica de “*brainstorming*”, foram levantadas 25 sugestões para melhor desempenho e qualidade do processo sendo que 9 foram desconsideradas em razão das condições iniciais de contorno deste estudo, mas não quer dizer que estão descartadas para serem implementadas por outro departamento ou caso venham a mudar as condições iniciais.

As 16 sugestões que foram selecionadas para serem classificadas e implementadas são as seguintes:

- (I) não aceitar cotações que não tenham seus desenhos enviados por Suprimentos,
- (II) Engenharia deve informar se está testando algum item específico de algum fornecedor,
- (III) Finanças deve informar ao Departamento de Suprimentos a peça que será usada como referência no caso de custeio por comparação ou que será feito o cálculo direto (custeio objetivo),
- (IV) proibir que os fornecedores passem as cotações para outras áreas além de Suprimentos,
- (V) proibir a Engenharia de passar desenhos para os fornecedores quando há necessidade de nova cotação,
- (VI) criar lista de dados das peças para orientar compradores com informações das

peças tais como: peça referência, custo calculado por estimativa ou por comparação, testes que foram feitos com algum fornecedor, alternativa de material ou acabamento superficial e outros dados necessários.

- (VII) entrar em contato com os fornecedores logo após serem enviadas peças para cotação a fim de serem sanadas dúvidas e ter a certeza que cotarão conforme desenho,

- (VIII) manter atualizada a lista de discrepâncias entre os Sistemas de Suprimentos e da Engenharia,

- (IX) todas as alterações de custos referentes às mudanças técnicas devem ser avaliadas e julgadas pelo grupo de Novos Projetos, mantendo o mesmo nível econômico já negociado pelo comprador com o fornecedor,

- (X) fazer reunião periódica em Suprimentos para apresentação das novas peças e mostra da evolução dos processos em andamento,

- (XI) colocar uma pessoa responsável por acompanhar os veículos protótipos que estão sendo testados pela Engenharia para ter certeza que não serão homologados produtos de fornecedores vetados para determinadas peças,

- (XII) criar gráfico padrão para demonstrar a evolução das fases desde a criação da peça até a colocação do pedido,

- (XIII) buscar sugestões dos fornecedores durante as cotações.

- (XIV) incluir nas cotações a composição de preço da peça e das ferramentas envolvidas,

- (XV) incluir nas cotações o detalhamento dos custos de transporte e embalagem das peças,

- (XVI) desenvolver um Sistema informatizado para o controle de peças novas ainda sem pedido ou sendo revisadas.

Com estas sugestões geradas, o processo pode ser melhorado partindo de uma classificação (método *FIRE-Específico*) desenvolvida particularmente para esta aplicação visando o momento da Empresa, a destinação deste estudo para futura aprovação pela Diretoria e respeitando os limites de ação com relação ao envolvimento de outras áreas no estudo.

As idéias geradas vão influenciar no tempo de algumas *funções* que conseqüentemente alterarão o tempo total do processo de definição de fornecedor.

Na **Tabela III** está mostrado quanto cada idéia pode alterar o tempo de desempenho de cada *função* e um resumo, na última linha, de quanto será alterado o tempo de cada *função*. Nesta tabela a coluna “tempo (dias) +” reflete um aumento do tempo da *função* ou processo e a coluna “tempo (dias) -” reflete uma diminuição do tempo da *função* ou processo.

Tabela III – Influência das idéias no tempo das funções

IDÉIAS	Gerar Informações tempo (dias)	Orientar Comprador tempo (dias)	Obter Cotações tempo (dias)	Alinhar Target tempo (dias)
Colocar uma pessoa responsável por comparar os veículos protótipos que estão sendo testados para Engenharia para termos certeza que não serão homologados produtos de fornecedores vetados para determinadas peças/sistemas.	1		1	
Engenharia deve informar se está testando item específico de algum fornecedor.	1		2	
Enviar em contato com os fornecedores logo após serem enviadas peças para teste a fim de serem sanadas dúvidas e ter-se a certeza que cotado conforme demandado.			10	
Enviar uma lista clara e detalhada de Compras a peça que será usado com o objetivo de casos de estudo por comprador ou se está feito e cotado dentro (caso objetivo).	1		4	1
Buscar sugestões dos fornecedores durante as cotações.				3
Incluir nas cotações a composição de preço de peça e das ferramentas enviadas.			2	
Proibir que os fornecedores passem as cotações para outras áreas além de Compras.				2
Mantém atualizada a lista de incompatibilidades entre os sistemas de Compras e da Engenharia.				2
Incluir nas cotações o detalhamento dos custos de transporte e embalagem das peças.				5
Proibir a Engenharia de passar desenhos para os fornecedores quando há incompatibilidades.		1		
Manter atualizadas as listas de peças que não trabalham seus desenhos enviados por Compras.				2
Todas as alterações de custos referentes às mudanças técnicas devem ser avaliadas e lançadas pelo grupo de Novos Projetos, mantendo o mesmo nível econômico já negociado pelo comprador com o fornecedor.				2
Fazer reunião periódica em Compras para apresentação das novas peças e mostra as alterações técnicas para o comprador.	1	3		
Enviar lista de custos das peças para utilizar comparadores com informações das peças tais como: peça referência, se o custo será calculado por estimativa ou por comparação, testes que foram feitos com algum fornecedor, alternativa de material.				7
Enviar gráfico padrão para demonstrar a evolução das taxas desde a criação da peça/sistema até a colocação do pedido.				1
Desenvolver um sistema informatizado para o controle de peças novas ainda sem pedido ou sendo testadas.				1
	+ 4	+ 6	- 35	- 5
	TEMPO TOTAL POR FUNÇÃO			

Foi adotado como unidade de tempo o dia e não horas, então arredondamentos serão

feitos mas estas não influenciarão significativamente o resultado final podendo ser desprezados. As *funções* com projeção de terem alteração do seu tempo são *Gerar Informações*, *Orientar Comprador*, *Obter Cotações* e *Atingir Target*.

O *diagrama FAST* com os tempos iniciais do processo estão mostrados na **Figura 3** onde também podem ser visualizados os grupos das *funções* iniciais e intermediárias que estão sendo alterados.

Os tempos mostrados não são os tempos acumulados e sim o tempo de cada *função*, a soma de todos eles resulta no tempo total do processo em estudo.

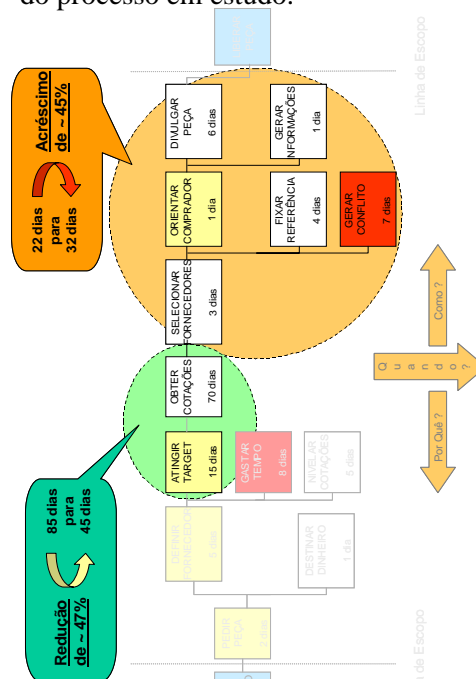


Figura 3 – diagrama FAST

Nos resultados apresentados na **Figura 4**, há uma diminuição prevista para o tempo de definição de novos fornecedores em 30 dias o que representa mais de 23% do tempo total do processo. Isto é possível reorganizando as *funções* anteriores à *função obter cotações*, ou seja, criando novos formulários, alterando as responsabilidades de algumas etapas, dando um novo enfoque ao fluxo de informações, desta forma não há alterações das *funções*

no *diagrama FAST* e sim nos tempos de cada *função*.

Todas as *funções* anteriores à *obter cotações* foram reavaliadas e tiveram um aumento de 10 dias no seu tempo do processo (de 23 dias para 33 dias), o que gerará uma diminuição do tempo desta *função* de 70 dias para 35 dias bem próximo ao esperado pela Empresa como resultado. A *função Atingir Target* também tem uma diminuição de seu tempo para 10 dias, ou seja, tem-se uma previsão de 45 dias para as *funções Obter Cotações* e *Atingir Target* que anteriormente eram desempenhadas em 85 dias.

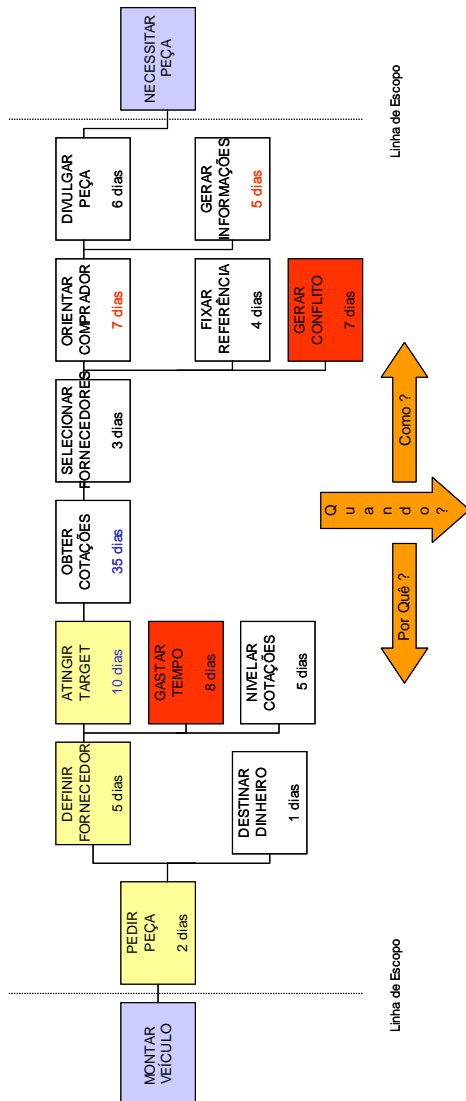


Figura 4 – Diagrama FAST revisado

Através da EAV foi descoberto que as *funções orientar comprador* e *gerar informações* não estavam sendo bem desenvolvidas, sendo necessária uma maior clareza nas etapas que as compõem para que as *funções* posteriores pudessem ter uma diminuição no seu tempo de execução.

5.1 – Dificuldades de implementação

Como comentado anteriormente, é previsto que apareçam dificuldades para a implementação conforme listados e comentados abaixo:

- *Aprovação da Diretoria*: não é possível usar a EAV em uma Empresa onde toda a Diretoria não esteja comprometida com o processo, em razão de ser um estudo multidisciplinar envolvendo assim o relacionamento e cooperação entre os Departamentos,

- *Mudança de mentalidade dos funcionários da Empresa*: deixar de pensar em peças ou processos e passar a pensar em *funções* requer muito treino, pois é totalmente diverso do que as pessoas estão acostumadas a fazer (ABREU, 1996),

- *Resistências pessoais às mudanças*: é muito usual as pessoas terem certo receio em mudar alguma coisa, seja pela insegurança ou então pela falta de avaliação das conseqüências, nessa Empresa algumas pessoas já estão desenvolvendo seus trabalhos há algum tempo e acham que uma forma de preservá-los é não dividir seus conhecimentos com outras pessoas, e caso estas pessoas sejam de outros Departamentos o medo é ainda maior (ABREU, 1996),

- *Distância geográfica entre Departamentos*: no caso específico da Empresa estudada, alguns Departamentos estão localizados em cidades diferentes o que cria uma certa oposição a toda e qualquer reunião que deva ser realizada em outra localidade.

5.2 – Pontos positivos do estudo

Este estudo gerou informações novas para o processo e o levantamento de melhorias potenciais levando em consideração as várias limitações impostas no início.

- *Transparência do processo:* com o estudo da EAV, há uma maior transparência do processo que está sendo usado gerando um maior conhecimento por parte dos funcionários e uma maior participação na resolução de problemas levantados,
- *Contestação:* há ainda um menor número de contestações de outros Departamentos, pois o processo já foi esclarecido e desta forma flui melhor já que todos o conhecem e sabem de suas necessidades e seus resultados,
- *Resultados:* os resultados projetados pela EAV são fruto de uma ação multidisciplinar o que gera credibilidade para os Departamentos, além de ter redução de tempo ainda há uma melhora na qualidade não deixando de ser atendida nenhuma das *funções Relevantes* ou a *função Identificadora* do processo.

6 - PLANEJAMENTO

Seguindo o nível de classificação das sugestões segundo o método *FIRE Específico*, deve ser feito um plano de implementação para a *Etapa 1* (6 primeiras sugestões), depois para a *Etapa 2* (com as 7 sugestões seguintes) e por último para a *Etapa 3* (com as 3 últimas sugestões).

O estudo do tempo das implementações das propostas é um trabalho que ainda deve ser detalhado pelos Departamentos envolvidos com cada uma das sugestões. Há a correlação entre algumas sugestões podendo haver um acúmulo destas em uma só ação racionalizando o uso dos recursos humanos disponíveis na Empresa conforme *Figura V* a seguir que representa a *Etapa 1*:

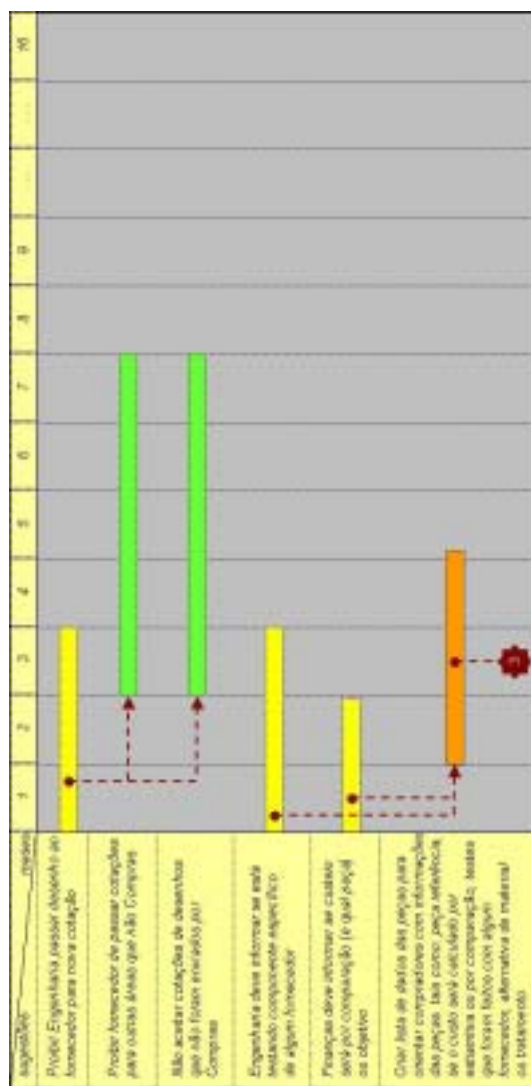


Figura V – Cronograma de implementação das sugestões da Etapa 1

Como complemento é necessário que se faça um detalhamento das sugestões colocando-se em uma lista itens tais como:

- objetivo da sugestão,
- o que é necessário para ser realizada,
- qual sua frequência de uso após ser implementada,
- e um exemplo de controle caso haja.

A *Tabela IV* mostra este resumo de informações e detalhamento para a Etapa 1 das sugestões a serem implementadas:

Tabela IV – Resumo de informações para a Etapa 1

SUGESTÕES	OBJETIVO	COMO FAZER	FREQ	ANEXO
(I) Não aceitar cotações que não tenham seus desenhos enviados por Compras.	Suprimentos deve comunicar aos fornecedores que não serão consideradas formais as cotações que forem enviadas a outras áreas.	comunicado em e-mail e reunião com fornecedores.	Annual	-
(II) Engenharia deve informar se está testando item específico de algum fornecedor.	Suprimentos deve se reunir com a Engenharia e verificar quais os fornecedores estão enviando peças para testes e quais peças foram tomadas como referência.	reunião com Engenharia para levantamento das informações de peças novas e modificadas.	Semanal	Form F1
(III) Finanças deve informar ao Departamento de Compras a peça que será usada como referência no caso de custeio por comparação ou que será feito o cálculo direto (custeio objetivo).	Suprimentos deve se reunir com Finanças e verificar como será feito o custeio das peças, levantando as peças de referência de Finanças.	Reunião com Finanças para levantamento das informações de peças novas e modificadas pela Engenharia.	Semanal	Form F1
(IV) Proibir que os fornecedores passem as cotações para outras áreas além de Compras.	Esta sugestão vem a complementar a primeira. Suprimentos deve comunicar aos fornecedores que além de não aceitar cotações que sejam passadas a outras áreas, estes devem passar as cotações somente para a área de Suprimentos.	Comunicado em e-mail e reunião com fornecedores.	Annual	-
(V) Proibir a Engenharia de passar desenhos para os fornecedores quando há necessidade de nova cotação.	Outra ação junto aos fornecedores: estes devem ter consciência do que pode gerar uma cotação baseada em desenhos que Suprimentos não tem conhecimento.	Comunicado em e-mail e reunião com fornecedores.	Annual	-
(VI) Criar lista de dados das peças para orientar Compradores com informações das peças tais como: peça referência, custo será calculado por estimativa ou por comparação, testes que foram feitos com algum fornecedor, alternativa de material ou acabamento.	Para não haver informações não compartilhadas com todas as pessoas que irão fazer uso dela, é necessário que haja centralização em algum ponto, inclusive nomeando uma pessoa responsável por manter atualizado um banco de dados. Desta forma está sendo fechado o círculo de informações levantadas com as áreas Engenharia e Finanças podendo os compradores terem acesso direto a elas.	Não é necessária uma reunião específica para este fim, mas sim uma planilha disponibilizada em algum computador para consulta pelos compradores.	Semanal	Form F1

7 – CONCLUSÃO

Através deste estudo ficou claro onde estão localizados os problemas mais significativos deste processo.

A ferramenta EAV foi muito elucidativa e proporcionou o conhecimento mais aprofundado do todo o processo, inclusive identificando o pouco tempo utilizado no seu início em relação ao que deveria ser realizado, fator este que impacta no tempo das respostas das cotações e na falta de confiabilidade do processo. Determinando-se as responsabilidades de cada pessoa, revendo o fluxo das informações com a visão das *funções* é possível ter um processo confiável e realizado no tempo adequado para a Empresa. A redução projetada no tempo médio do processo de determinação de fornecedores para peças novas é de 30 dias, estando de acordo com o que é esperado para tal processo.

Neste estudo há uma proposta viável para o Departamento de Suprimentos melhorar o processo de definição de fornecedores de peças novas e como empecilho a ser vencido ainda há o fato da EAV ser um processo multidisciplinar envolvendo todos os Departamentos da Empresa. Este fato requer que pelo menos uma pessoa da Diretoria assuma a posição de implementar esta mentalidade na Empresa sendo necessário que o convencimento ocorra nos níveis de Diretoria para depois serem disseminados nos demais níveis.

No caso específico dessa Empresa, é necessário que sejam estabelecidos índices de qualidade para o Departamento de Suprimentos a fim de serem acompanhados daqui por diante; ainda sendo um item necessário ele é muitas vezes desprezado por se tratar de uma empresa que não é do ramo de serviços, e ainda mais necessário que sejam bem elaborados e divulgados em locais de fácil visualização (FERREIRA, 2004).

7.1 - Dificuldades na aplicação da EAV neste estudo

A aplicação da EAV em processos administrativos é muito pouco explorada, sendo que o mais comum é sua aplicação em peças. Há teorias sobre aplicação de EAV em processos administrativos, mas os trabalhos práticos aplicados neste campo são raros. Quem quiser trabalhar neste campo deverá ter criatividade para desenvolver esses estudos, pois não vai ter muito apoio de outros previamente realizados, deverá fazer experiências para que possa chegar a um bom nível de conhecimento e aplicabilidade podendo criar alternativas para as pessoas envolvidas visualizarem o processo e meios de avaliação das sugestões.

O item avaliação das sugestões de um processo administrativo difere bastante em relação ao estudo de uma peça, já que em muitos casos não é possível avaliar

imediatamente a viabilidade financeira ou técnica, assim várias sugestões são desqualificadas pelas condições de contorno do estudo. Em virtude dessas avaliações serem diferentes, é necessário que as condições de contorno estejam bem claras para as pessoas que farão as sugestões e mais claras ainda para as pessoas que farão as avaliações dessas.

Nesta aplicação da EAV gasta-se um tempo maior para definição do escopo do estudo se comparado com o de uma peça, e a abstração também é maior já que não há nada físico para ser visualizado, não é possível fazer uma maquete ou uma animação computadorizada em 3 dimensões como no caso de peças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, R. C. L. **Análise de valor:** um caminho criativo para otimização dos custos e do uso dos recursos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996. 171p.
- CSILLAG, J. M. **Análise do valor.** 4.ed. São Paulo: Atlas, 1995. 356p.
- ENCONTRO PARANAENSE DE ANÁLISE DO VALOR, 4.; SEMINÁRIO NACIONAL DE ANÁLISE DO VALOR, 2., Curitiba, 2004. **Anais.** Curitiba: ABEAV, 2004. 1CD-ROM.
- FERREIRA, A. A. **Comunicação para a qualidade.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004. 145p.
- MASSARANI, M.; MATTOS, F. C. **Apostila engenharia do valor.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2002. 79p.
- MASSARANI, M.; MATTOS, F. C. Aumento da rigidez à torção de um monoposto de fórmula Chevrolet usando a engenharia do valor. In: SIMEA '97 – SIMPÓSIO DE ENGENHARIA AUTOMOTIVA, 9., São Paulo, 1997. **Anais.** São Paulo, agosto 1997.
- MATTOS, F.C.; MASSARANI, M. Engenharia do valor como instrumento da qualidade do desenvolvimento de produtos mecânicos. In: SIMEA '97 – SIMPÓSIO DE ENGENHARIA AUTOMOTIVA, 9., São Paulo, 1997. **Anais.** São Paulo, agosto 1997.
- MATTOS, F.C.; MASSARANI, M. Reformulação do projeto mecânico através de técnicas de análise e engenharia do valor (AV/EV). In: SAE BRASIL 97 – INTERNATIONAL MOBILITY TECHNOLOGY CONFERENCE AND EXHIBIT, 6., São Paulo, 1997. **Anais.** São Paulo, outubro 1997.
- MILES, L. D. **Techniques of value analysis and engineering.** 2.ed. New York: McGraw-Hill, 1972. 366p.
- SEMINÁRIO MINEIRO DE ENGENHARIA E ANÁLISE DO VALOR, 7., Belo Horizonte, 2004. **Anais.** Belo Horizonte: DER-MG, 2004. 1CD-ROM
- WILSON, F. W.; GREVE, J. W. **Value engineering in manufacturing.** A publication in the ASTME manufacturing engineering series. New Jersey: Prentice-Hall, 1967. 270p.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo.** 4.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992, 347p.
- SHILLITO, M. L.; MARLE D. J. **Value - its measurement, design & management.** New York: Wiley-Interscience Publication, 1992. 349P.
- MARAMALDO, D. **Análise de valores.** 3.ed. Rio de Janeiro: Intecultural Livraria e Editora Ltda., 1983. 208p.