

Capacitação de recursos humanos e transferência de tecnologia - Parte I

Aula 06: Matrizes de relacionamento e Gráfico de Pareto

CONSÓRCIO LOGIT MERCOSUL - PROFILL

Junho de 2004



Introdução

- O diagrama matricial é uma das sete ferramentas gerenciais da qualidade
- Também conhecido como Matriz de Relações (Moura, 1994)
- Esta ferramenta permite indicar não apenas a presença, mas também a intensidade das relações entre os fatores analisados

Conceito - Diagrama matricial

- estimula o pensamento multidimensional através da investigação sistemática das relações entre dois ou mais conjuntos de dados verbais.
- Estes dados verbais podem ser, por exemplo, os itens de maior nível de detalhamento de um diagrama de *Árvore*, ou simplesmente o resultado de um *brainstorming* entre os membros da equipe.
- É uma ferramenta bastante flexível, de modo que adaptações criativas podem ser feitas pelo grupo.

Fatores de Análise

- Podem ser definidos quaisquer dois (ou mais) fatores para ser analisada a existência de relacionamento entre eles.
- É importante identificar o sentido de causa e efeito entre os valores. Após a definição desta lógica, a mesma deve ser aplicada em toda a matriz.
- Quando dois fatores é gerada uma matriz denominada Tipo L.
- Quando mais de dois fatores são geradas matrizes do Tipo T, Tipo Y e Tipo X.

Modelo de Matriz - Tipo L

- É considerada uma matriz básica, de ampla utilização / aplicação.
- Os fatores do primeiro conjunto de dados é colocado nas linhas da matriz, enquanto que os fatores do segundo conjunto são colocados nas colunas.

Modelo de Matriz - Tipo L

	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8
a1								
a2								
a3								
a4								
a5								

Relacionamento

- Em seguida é analisado, par-a-par em cada interseção da matriz, a possível existência de relacionamento entre estes fatores.
- Quando se detecta a existência de relação é marcada, na célula, um símbolo ou um valor que represente esta relação.

Símbolo	Tipo de Relacionamento	Valor
⊙	Relacionamento Forte	9
○	Relacionamento Médio	3
△	Relacionamento Fraco	1
	Não existe relação	0

Relacionamentos

- Preenchimento da Matriz => estabelecimento da relação de causa e efeito.
 - A linha i está relacionada a coluna j?
 - A linha i resolve a coluna j?
 - A linha i influencia a coluna j?
- As possíveis respostas seriam:
 - Sim, com alto nível de relacionamento
 - Sim, com algum nível de relacionamento
 - Sim, com baixo nível de relacionamento
 - Não, não há nenhum tipo de relacionamento

Modelo de Matriz - Tipo T

- A matriz de relação tipo T permite verificar as relações existentes entre um conjunto de dados "A" com outros dois conjuntos de dados "B" e "C".
- Como conseqüência, verifica-se a existência de relações do conjunto A em função dos conjuntos B e C.
- Novamente deve ser identificada a relação de causa e efeito e segui-la até o total preenchimento da matriz

Modelo de Matriz - Tipo T

C	c4				
	c3				
	c2				
	c1				
A	a1	a2	a3	a4	
B	b1				
	b2				
	b3				
	b4				

Modelo de Matriz - Tipo T

Defeitos Visuais	Queimado	1				
	Mudança de cor	9	9	9	9	
	Borrão	1	1			
	Ponto Preto	9	9	9	9	
Causas		Oleosidade	Ferrugem	Fuligem	Pó	..
Causas no Processo de Fabricação	Misturador	3	9	3		
	Lata do tambor		9			
	Matéria-prima				1	
	Operação					

Modelo de Matriz - Tipo Y

- A matriz de relação tipo Y é a combinação de três matrizes tipo L.
- Definidos três conjuntos de dados A, B e C, permite verificar as relações entre AB, AC e BC
- Define-se a relação de causa-e-efeito em cada uma das três matrizes de relação.
- Adota-se os mesmos símbolos ou valores apresentados para as outras matrizes

Modelo de Matriz - Tipo Y

a1	a2	a3	a4	a5		c1	c2	c3	c4	c5
					b1					
					b2					
					b3					
					b4					
					b5					
					b6					
					b7					

Modelo de Matriz - Tipo Y

Enrosco na máquina	Material Torcido	Mercadoria manchada		Lubrificação da máquina	Ajuste do Pino	Tensão do Rolo
9		3	Produto A	9		9
1	9		Produto B	3	1	1
9		3	Produto C	9		9

Modelo de Matriz - Tipo X

- A matriz de relação tipo X é uma combinação de quatro matrizes tipo L.
- Definidos quatro conjuntos de dados A, B, C e D, permite verificar as relações entre AB, AD, CB e CD.
- Seu uso já é mais restrito
- Também é muito importante definir a relação de causa-e-efeito em cada uma das quatro matrizes de relação.
- Adota-se os mesmos símbolos ou valores apresentados para as outras matrizes

Modelo de Matriz - Tipo X

			a1			
			a2			
			a3			
d1	d2	d3		b1	b2	b3
			c1			
			c2			
			c3			

Modelo de Matriz - Tipo X

1	9	9	Enrosco	9	3	9
3	3	3	Torcido		9	9
1	9	9	Manchado	9		
1º Turno	2º Turno	3º Turno		Lubrificação da máquina	Ajuste do Pino	Tensão do Rolo
3	9	9	Produto A	9		9
9	3		Produto B	3	1	1
1	9	9	Produto C	9		9

Quem preenche um diagrama matricial

- Geralmente a responsabilidade de preenchimento desta matriz está associada àqueles que detém o conhecimento técnico da questão (dados) que estão sendo analisados.
- Para melhor avaliação dos relacionamentos as matrizes devem ser respondidas por mais de uma pessoa
- Sendo assim, estas pessoas podem realizar o preenchimento da matriz isoladamente e depois compilar os resultados numa única matriz, ou então, através da realização de um grupo focado para este fim.

Análise dos resultados

- Vários métodos podem ser utilizados para o cálculo do valor final para constar na célula da matriz de relacionamento, dentre eles podem ser citadas:
 - a média geométrica, e;
 - a média aritmética.

Média Aritmética

- Geralmente é o método mais utilizado para a definição do valor final a compor a célula da matriz de relacionamento.
- Este método é mais indicado para grupos mais homogêneos, pois se houver muita heterogeneidade os resultados ficarão todos muito próximos.
- O que não é bom, pois eu não estarei cumprindo com o objetivo maior da ferramenta que é o de discretizar o que realmente é importante daquilo que não é tão importante assim.

Média Geométrica

- A média geométrica tem como objetivo minimizar distorções no preenchimento, ou seja, penaliza grandes diferenças entre valores de preenchimento, pois nesta situação os valores preenchidos não são compensatórios
- Quando as células obtiveram resultado de média geométrica igual a 9, 3 ou 1 significa robustez entre as respostas (todas os respondentes que atribuíram relacionamento naquela célula adotaram o mesmo valor)

Aplicação da matriz de relacionamento

- No caso da PMPA foram identificados
 - os principais objetivos buscados pelo PDDUA
 - a importância relativa de cada um dos planos/programas do PDDUA
- Para isso, foi necessário definir:
 - a intensidade da relação entre cada plano ou programa e objetivo do PDDUA
 - a importância relativa de cada objetivo do PDDUA

Aplicação dos conceitos

- Linhas:
 - Plano ou programa
- Colunas
 - Objetivos

Aplicação dos conceitos

- Preenchimento da Matriz
 - Se bem desenvolvido o plano/programa "x" estará assegurado o alcance do objetivo "y"?
- Um total de 11 matrizes foram preenchidas pelos técnicos da PMPA
- Utilizou-se a média geométrica para análise dos dados

Aplicação dos conceitos

Matriz de relacionamento (esquemática) entre os planos ou programas e os desdobramentos dos agrupamentos por afinidade das diretrizes do PDDUA

Matriz de Relacionamentos		Diretz 1	Diretz 2	Diretz 3	...	Diretz 6
		Desdobr 1	Desdobr 2	Desdobr n
Estrat 1	Plano / Progr A	9		3		
	Plano / Progr B	9				
	...	9		1		
Estrat 2	Plano / Progr ...		3			
Estrat 3	...	1	9	9		
Estrat 4	...					
	Plano / Progr n					

Exercício matriz de relacionamento

1. Listem quesitos (demandas) que vocês acham importante para o bom desenvolvimento urbano de Porto Alegre.
2. Listar estes quesitos na forma de matriz de relacionamento.
3. Colocar nas linhas os quesitos listados
4. Colocar nas colunas as seis diretrizes do PDDUA analisadas neste projeto:
 1. Estruturação do Espaço
 2. Circulação e Mobilidade
 3. Promoção Econômica e Captação de Recursos
 4. Democratização e Acesso à Propriedade
 5. Patrimônio Ambiental
 6. Interação social e Qualificação da Cidadania

Capacitação de recursos humanos e transferência de tecnologia - Parte I

Gráfico de Pareto

CONSÓRCIO LOGIT MERCOSUL - PROFILL

Junho de 2004



Gráfico de Pareto

JURAN

- O gráfico de Pareto é um gráfico de barras verticais que tem como objetivo:
 - Dividir um problema grande em um grande número de problemas menores
 - Priorizar os problemas (poucos vitais)
 - Estabelecer metas viáveis de serem alcançadas

Princípio de Pareto

- Os “*poucos vitais*” representam um pequeno número de problemas, mas que no entanto resultam em grandes perdas para a empresa
- Os “*muitos triviais*” são um grande número de problemas que resultam em perdas poucos significativas
- Logo, identificando-se as “*poucas causas vitais*” dos “*poucos problemas vitais*” de uma empresa, é possível eliminar quase todas as perdas com um pequeno número de ações

Etapas na construção de um Pareto

- Defina o tipo de problema (itens defeituosos, reclamações, acidentes, paradas de produção, etc.)
- Listar os possíveis fatores de estratificação do problema (tipo de defeito, turno, máquina, operador, etc.)
- Estabeleça o método e o período de coleta de dados
- Elabore uma Folha de Verificação apropriada
- Preencha a F. V. e registre o total de vezes que cada categoria foi observada e o número total de observações

Gráfico de Pareto

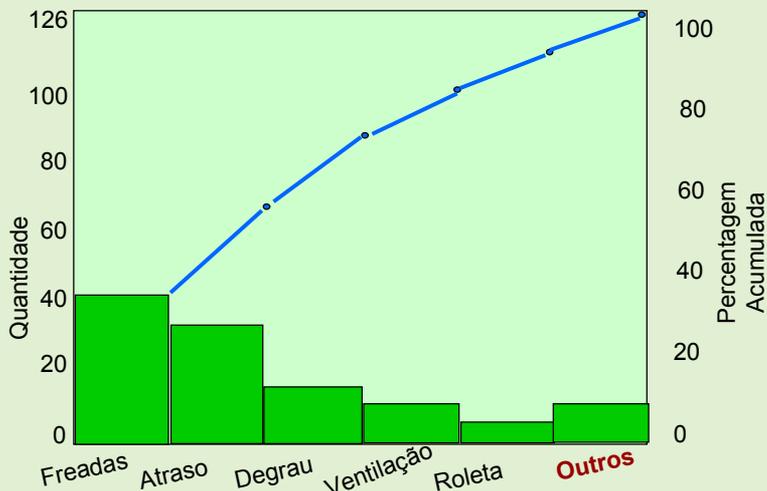
- Elabore uma planilha de dados, liste as categorias em ordem decrescente de quantidade e calcule os totais acumulados, as percentagens do total geral e as percentagens acumuladas

Tipo de reclam.	Frequência	Total acumulado	% do total geral	% acumulado
Freadas	40	40	31,8	31,8
Atraso	32	72	25,4	57,2
Degrau	17	89	13,5	70,7
Ventilação	13	102	10,3	81,0
Roleta	11	113	8,7	89,7
Outros	13	126	10,3	100,0
TOTAL	126		100	

Etapas na construção de um Pareto

- Trace dois eixos verticais
 - Lado esquerdo: de zero até o total da coluna de frequência
 - Lado direito: de 0% a 100%
- Divida o eixo horizontal em um número de intervalos igual ao número de categorias
- Construa um gráfico de barras utilizando a escala do lado esquerdo
- Construa a curva de Pareto marcando os valores acumulados de cada categoria no lado direito da respectiva categoria e ligue os pontos
- Anote outras informações referente aos dados

Gráfico de Pareto



Notas sobre os G. P.

- Se a categoria outros apresentar uma frequência elevada, significa que as categorias não foram classificadas de forma adequada
- A estratificação dos G. P. nos permite identificar se a causa do problema considerado é comum a todo o processo ou se existem causas específicas associadas a diferentes fatores que compõem o processo
- A comparação de G. P. ao longo do tempo nos fornece indicações sobre a estabilidade do processo

Tipos de Gráfico de Pareto

- Gráfico de Pareto para Efeitos torna possível a identificação do principal problema enfrentado pela empresa: qualidade, custo, entrega, moral e segurança
- Gráfico de Pareto para Causas torna possível a identificação das principais causas de um problema: equipamentos, insumos, medições, condições ambientais, pessoas, métodos ou procedimentos
- Gráfico de Pareto para Custos permite identificar os problemas que geram a maior perda financeira
- $\text{Custo do defeito} = \text{Freq.} \times \text{custo unitário do defeito}$
- Outra possibilidade é incluir a criticidade dos defeitos

Aplicação do gráfico de Pareto

- No caso da PMPA o gráfico de Pareto foi utilizado para:
 - Hierarquização dos Agrupamentos por Afinidade das Diretrizes
 - Hierarquização dos Objetivos
 - Hierarquização dos Planos/Programas
 - Priorização dos indicadores

OBS.: A aplicação será estudada na Aula 08

Exercício Gráfico de Pareto

A empresa Casas Mil Construções fez uma pesquisa de mercado para avaliar o percentual de reclamações dos seus clientes e obteve os seguintes resultados:

Aspectos de insatisfação	Frequência
Azulejos mal assentados	63
Falhas na impermeabilização	22
Vazamento nas instalações hidráulicas	17
Fissuras nas alvenarias	5
Problemas de estanqueidade nas janelas	3
Outros	7

Exercício

- Apresente a tabela de cálculo para elaboração do gráfico de Pareto
- Monte o gráfico
- Qual é o maior responsável pelo índice elevado de insatisfação dos clientes?
- Qual ferramenta você utilizaria para ajudar na solução deste problema?

BIBLIOGRAFIA

- MOURA, E.C. As sete ferramentas gerenciais da qualidade, implementando a melhoria contínua com maior eficácia. São Paulo: Makron Books, 1994.
- RIBEIRO, José Luis Duarte; ECHEVESTE, Márcia Elisa Soares; DANILEVICZ, Ângela de Moura Ferreira. A utilização do QFD na otimização de produtos, processos e serviços. Porto Alegre: FEENG / UFRGS, 2001. v. 1.