

# APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE DE DECISÃO PARA PRÉ-QUALIFICAÇÃO DE FORNECEDORES DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO EM BOMBAS <sup>1</sup>

*José Luciano dos Santos <sup>2</sup>  
Lelis Cristovam Dornelas Oliveira <sup>3</sup>  
Otávio Augusto de Souza <sup>4</sup>*

## **Resumo**

A presente contribuição técnica apresenta os resultados alcançados aplicando-se a técnica de análise de decisão Kepner Tregoe para a pré-qualificação de fornecedores de um contrato de manutenção e reparo de bombas. A aplicação do método de análise de decisão possibilitou o classificação de várias empresas por meio de critérios previamente definidos, divididos em critérios obrigatórios e desejáveis. Esta classificação foi baseado na resposta das proponentes a questionários contendo perguntas contemplando estes requisitos obrigatórios e desejáveis e através de visita as instalações das proponentes. Como conclusão da aplicação deste método tivemos a pré qualificação de empresas especializadas e de capacidade comprovada para realização de manutenção de campo e reparo em oficina de todas as bombas da GGCE GDE e GGE), evitando que a decisão final de contratação fosse apenas comercial baseada apenas no menor preço) e eliminando-se com isso o risco de contratação de empresas dispostas a realizar os reparos e manutenções em equipamentos fora de seu domínio tecnológico.

**Palavras-chave:** Análise de decisão; Bombas.

## **METHOD APPLIANCE OF DECISION AND ANALYSES TO QUALIFY PUMP'S MAINTENANCE SERVICES SUPPLIER**

## **Abstract**

The present technical contribution shows the reached results applying the Kepner Tregoe's analysis of decision technique to qualification suppliers for a maintenance and repair of pumps for a contract. Through the method we can made a rank of several companies through criteria defined, divided in obligatory criteria and criteria that you want but not is a obligation. This rank was based on the proposers' answer questionnaires containing questions contemplating these obligatory requirements and not obligatory criteria and through visit the proposers' facilities. The conclusion of the application of this method was qualification of specialized suppliers with proven capacity for accomplishment of maintenance and repair for all the CSN's pumps, avoiding that the final decision be commercial just based on the smallest price) and avoiding too the risk of recruiting companies not specialized in maintenances and repairs of pumps.

**Key words:** Analysis of decision; Pumps.

<sup>1</sup> *Contribuição técnica ao 62º Congresso Anual da ABM – Internacional, 23 a 27 de julho de 2007, Vitória – ES, Brasil.*

<sup>2</sup> *Engenheiro Mecânico – Engenheiro de Desenvolvimento Companhia Siderúrgica Nacional*

<sup>3</sup> *Técnico Eletromecânico – Supervisão de Manutenção Mecânica da Companhia Siderúrgica Nacional*

<sup>4</sup> *Engenheiro Metalúrgico - Gerente de Tecnologia da Qualidade da Companhia Siderúrgica Nacional*

## **INTRODUÇÃO**

Normalmente quando existe a necessidade de contratação de algum tipo de serviço ou de uma empresa prestadora de serviço há o envolvimento dos departamentos técnico e comercial há uma linha tênue onde ambos se dividem. Normalmente o escopo de contratação onde são especificados os requisitos técnicos é elaborado pelo departamento comercial, já a negociação de preço é feita pelo departamento comercial valendo via de regra o menor preço.

Através do método de análise de decisão Kepner Trigoie propõe-se neste trabalho a seleção de fornecedores de forma metódica fazendo-se com os departamentos comercial e técnico trabalhem em conjunto e que a decisão final de contratação não seja baseada no menor preço, mas sim no fornecedor que apresentar o melhor serviço. Assim a decisão passa a ser baseada no custo x benefício e não na proposta mais atrativa financeiramente.

Outra vantagem do método é que fornecedores que não possuem capacitação técnica ou instalações adequadas, oficina desaparelhada, mão-de-obra não qualificada, know how insuficiente etc.) para participar de determinada concorrência ou para cumprir os requisitos de determinados contratos sejam desclassificados de forma prévia. Normalmente estes fornecedores apresentam propostas técnico/comerciais que atendem plenamente aos requisitos técnicos de determinados contratos, no entanto, sabe-se de antemão que os mesmos não são capazes de atender de forma adequada as necessidades do contratante ficando a cargo do departamento técnico já na fase final de negociação vetar sua contratação o que sempre gera a necessidade de uma série de justificativas para que o proponente não seja contratado.

Por fim ressalta-se que aplicação do método gera documentação necessária e suficiente que explicita de forma clara os critérios definidos para a seleção, classificação e exclusão dos proponentes ao longo de todo o processo de contratação. Tal documentação quando verificada pelos mecanismos internos de auditoria de cada empresa protegem de certa forma os envolvidos no processo já que é estruturada de forma metódica e transparente.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Metodo de Analise de Decisão Kepner e Trigoie**

O Método de análise de decisão de Kepner e Trigoie compreende algumas etapas que devem ser seguidas para que a aplicação do método se dê de forma adequada.

#### **a) Definição do propósito de decisão**

Nesta fase deve-se resumir em uma única frase o objetivo, o propósito da decisão que se deseja tomar. Esta frase deve possuir os seguintes componentes:

Verbo de ação  
Objeto, alvo  
Agente modificador

Abaixo segue um exemplo clássico da aplicação da primeira etapa do método por alguém que deseja comprar um carro mil cilindradas zero quilometro.

Verbo de ação: Comprar

Objeto, alvo: Carro 1000 cc

Agente modificador: Montadora Nacional

Como resultado obtêm-se a frase:

*Comprar carro 1000 cc de montadora nacional.*

Defini-se desta forma um objetivo preciso e de fácil compreensão fechando-se desta forma a primeira etapa do método.

### **b)Fixação do objetivos**

Nesta fase do método deve-se definir quais são os requisitos obrigatórios e desejáveis baseado no propósito de decisão definido no item a.

Os itens obrigatórios são indispensáveis, mensuráveis, limitantes e realistas.

Os itens desejáveis são de importância relativa e devem ser ponderados de 1 a 10. Ou seja, deve-se atribuir pesos aos mesmos conforme experiência da equipe que estará trabalhando conforme o método.

Voltemos ao exemplo de aquisição de um veículo citando anteriormente.

Suponhamos que o item ar condicionado deva ser obrigatório porque o carro será utilizado em uma região extremamente quente, assim nenhum carro sem este opcional poderá ser adquirido.

O item vidro elétrico não é obrigatório, porém quando fornecido é considerado e tem um peso 5, por exemplo.

Após esta etapa teremos vários requisitos obrigatórios que são do tipo passa ou não passa. Estes itens desqualificam um fornecedor ou no caso do nosso exemplo um modelo de veículo. Também teremos vários requisitos desejáveis que serão ponderados de 1 a 10 e que ao final ajudarão a compor uma tabela para classificação das empresas ou no caso do nosso exemplo de uma série de modelos de veículos.

Nota: o fornecedor que apresentar melhor classificação em um item torna-se benchmark para os demais e a ele é atribuído nota 10. Os demais são referenciados em relação ao benchmark. Tomemos como exemplo novamente um veículo e suponhamos que a potência do motor seja um item desejável. Suponha que o modelo A tenha potência 60 cv e que o modelo B tenha potência 100 cv. Assim o modelo B é benchmark e recebe nota ponderada 10, o modelo A recebe nota 6 porque sua potência é 60% da potência do motor do modelo B.

Outro fator importante é a nota absoluta de cada item, suponhamos que o requisito potência do motor é de suma importância para decisão, assim atribuímos para este item a nota absoluta 9. Vejamos abaixo como ficariam os modelos A e B quando comparados de forma absoluta.

Modelo	Nota relativa	Peso do item potência do motor	Nota final
A	6	9	54
B	10		90

Assim o modelo B possui 36 pontos a mais que o modelo A na soma geral de pontos.

### **c) Geração das alternativas**

Nesta fase deve-se elaborar uma lista com o nome dos possíveis fornecedores que podem participar do processo de qualificação. Deve-se elaborar um questionário contendo perguntas direcionadas que obriguem o fornecedor a fornecer informações para que a tabela gerada no item b seja preenchida. Deve-se solicitar as proponentes capacidade de equipamentos, certificados, dados estatísticos, comprovação de experiência em atividades semelhantes e correlatas etc.

Vale lembrar que o fornecedor está respondendo a um questionário e que o mesmo não precisa saber qual a finalidade das informações que está prestando. O sigilo evita que o fornecedor responda o questionário de forma imprecisa ou omita informações de forma proposital.

De posse da resposta dos questionários deve-se avaliar a veracidade das informações. Caso haja dúvida deve-se agendar uma visita às instalações do fornecedor, verificar junto a subfornecedores a veracidade de dados etc.

Nota: O questionário deve ser elaborado pelo departamento técnico. O envio do mesmo para os fornecedores deve ser feito pelo departamento comercial. As visitas as instalações dos fornecedores caso necessário devem ser feitas em conjunto pelo departamento comercial e técnico.

### **d) Comparação da alternativas**

Nesta etapa deve-se elaborar uma planilha com requisitos obrigatórios e desejáveis, deve-se também pontuar de forma absoluta e relativa cada um dos itens desejáveis. As empresas que não passarem em qualquer um dos itens obrigatórios estarão desqualificadas, as demais serão pontuadas nos itens desejáveis e classificadas tomando como base o item c, ou seja, com base nas respostas dos questionários e nas visitas de qualificação.

### **e) Conseqüências adversas**

Nesta fase deve-se perguntar: Se optarmos por.... o que pode sair errado? Deve-se então avaliar o risco sob dois pontos de vista: a probabilidade de ocorrência e a gravidade caso ocorra. Esta análise é qualitativa e deve ser ponderada de forma empírica em alta, média e baixa. Esta etapa só faz sentido para itens críticos e deve ser baseada no historio do fornecedor.

### **f) Escolha final**

Avalia-se qual alternativa oferece o melhor grau de conforto e melhor Benefício x Risco.

## **Aplicação do Metodo de Analise de Decisão Kepner e Trigoe para Selecionar Tecnicamente uma Empresa Especializada em Manutenção e Reparo de Bombas**

Todas as etapas do processo de análise de decisões foram aplicadas, foi elaborado um questionário e enviado para várias empresas especializadas em manutenção de reparo de bombas, oito empresas responderam ao questionário. O questionário continha perguntas que contemplavam os sete itens obrigatórios abaixo.

1.Bancada própria para teste de performance com capacidade suficiente para testar as bombas presentes no escopo do contrato

2.Bancada própria para teste hidrostático com capacidade suficiente para testar as bombas presentes no escopo do contrato

3. Engenharia suficiente e qualificada para suporte aos reparos de oficina e à manutenção de rotina no campo
4. Engenharia reversa apta e suficiente para projeto e fabricação de rotores e volutas
5. Experiência comprovada e suficiente em reparo de bombas
6. Experiência comprovada e suficiente em contrato de manutenção de rotina em campo) em bombas
7. Utilização e materiais de 1ª linha em reparo e manutenção de bombas

Abaixo encontram-se os 18 itens não obrigatórios que foram utilizados para classificação das proponentes.

1. Capacidade da bancada de teste de performance
2. Capacidade da bancada de teste hidrostático
3. Capacidade da bancada de balanceamento dinâmico
4. Qualificação do departamento de engenharia-suporte
5. Qualificação da engenharia reversa
6. Qualificação da experiência em manutenção e reparo de bombas
7. Qualificação da experiência em reparo de bombas para CSN
8. Qualificação da experiência em contrato de manutenção de rotina campo) de bombas na CSN
9. Qualificação da experiência em contratos de manutenção e reparo de bombas
10. Certificação em normas da qualidade
11. Fundação própria
12. Recursos disponíveis na oficina para reparo de bombas
13. Softwares de manutenção e geração de desenhos
14. Rastreabilidade, certificados de material, testes
15. Qualificação dos materiais de consumo de 1ª linha
16. Relatórios e registros de serviço pós reparo
17. Dados estatísticos de desempenho e prestação de serviço
18. Política de segurança e saúde ocupacional

Abaixo encontra-se o classificação de 3 empresas qualificadas e de 2 das 5 empresas não qualificadas.

Notas:

P: passa      NP: não passa

Os números entre parênteses na frente de cada item da planilha se refere a cada uma das perguntas do questionário ex (P7: pergunta sete).

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO		Empresa A	
<b>REQUISITOS OBRIGATÓRIOS</b>		<b>P/NP</b>	
Bancada própria para teste de performance com capacidade suficiente para testar as bombas presentes no escopo do contrato (P1)		p	
Bancada própria para teste hidrostático com capacidade suficiente para testar as bombas presentes no escopo do contrato (P2)		p	
Engenharia suficiente e qualificada para suporte aos reparos de oficina e à manutenção de rotina no campo (P4)		p	
Engenharia reversa apta e suficiente para projeto e fabricação de rotores e volutas (P5)		p	
Experiência comprovada e suficiente em reparo de bombas (P6)		p	
Experiência comprovada e suficiente em contrato de manutenção de rotina (em campo) em bombas (P8)		p	
Utilização e materiais de 1ª linha em reparo e manutenção de bombas (P14)		p	
<b>REQUISITOS DESEJÁVEIS</b>		<b>Peso [P]</b>	<b>Pontos</b>
		<b>Nota</b>	<b>Score</b>
Capacidade da bancada de teste de performance (P1)		10	60
Capacidade da bancada de teste hidrostático (P2)		5	35
Capacidade da bancada de balanceamento dinâmico (P3)		5	50
Qualificação do departamento de engenharia-suporte (P4)		10	60
Qualificação da engenharia reversa (P5)		10	100
Qualificação da experiência em manutenção e reparo de bombas (P6)		10	80
Qualificação da experiência em reparo de bombas para CSN (P7)		8	0
Qualificação da experiência em contrato de manutenção de rotina (campo) de bombas na CSN (P7)		10	0
Qualificação da experiência em contratos de manutenção e reparo de bombas (P8)		10	100
Certificação em normas da qualidade (P9)		8	80
Fundição própria (P10)		8	80
Recursos disponíveis na oficina para reparo de bombas (P11)		8	80
Softwares de manutenção e geração de desenhos (P12)		5	50
Rastreabilidade, certificados de material, testes (P13)		8	80
Qualificação dos materiais de consumo de 1ª linha (P14)		10	100
Relatórios e registros de serviço pós reparo (P15)		5	50
Dados estatísticos de desempenho e prestação de serviço (P16)		5	0
Política de segurança e saúde ocupacional (P17)		10	100
<b>PONTUAÇÃO</b>		<b>MÁXIMA</b>	<b>1450</b>
		<b>A</b>	<b>1105</b>

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO		Empresa B	
<b>REQUISITOS OBRIGATÓRIOS</b>		<b>P/NP</b>	
Bancada própria para teste de performance com capacidade suficiente para testar as bombas presentes no escopo do contrato (P1)		p	
Bancada própria para teste hidrostático com capacidade suficiente para testar as bombas presentes no escopo do contrato (P2)		p	
Engenharia suficiente e qualificada para suporte aos reparos de oficina e à manutenção de rotina no campo (P4)		p	
Engenharia reversa apta e suficiente para projeto e fabricação de rotores e volutas (P5)		p	
Experiência comprovada e suficiente em reparo de bombas (P6)		p	
Experiência comprovada e suficiente em contrato de manutenção de rotina (em campo) em bombas (P8)		p	
Utilização e materiais de 1ª linha em reparo e manutenção de bombas (P14)		p	
<b>REQUISITOS DESEJÁVEIS</b>		<b>Peso [P]</b>	<b>Pontos</b>
		<b>Nota</b>	<b>Score</b>
Capacidade da bancada de teste de performance (P1)		10	90
Capacidade da bancada de teste hidrostático (P2)		5	50
Capacidade da bancada de balanceamento dinâmico (P3)		5	50
Qualificação do departamento de engenharia-suporte (P4)		10	100
Qualificação da engenharia reversa (P5)		10	100
Qualificação da experiência em manutenção e reparo de bombas (P6)		10	100
Qualificação da experiência em reparo de bombas para CSN (P7)		8	80
Qualificação da experiência em contrato de manutenção de rotina (campo) de bombas na CSN (P7)		10	100
Qualificação da experiência em contratos de manutenção e reparo de bombas (P8)		10	100
Certificação em normas da qualidade (P9)		8	80
Fundição própria (P10)		8	80
Recursos disponíveis na oficina para reparo de bombas (P11)		8	80
Softwares de manutenção e geração de desenhos (P12)		5	50
Rastreabilidade, certificados de material, testes (P13)		8	80
Qualificação dos materiais de consumo de 1ª linha (P14)		10	100
Relatórios e registros de serviço pós reparo (P15)		5	50
Dados estatísticos de desempenho e prestação de serviço (P16)		5	50
Política de segurança e saúde ocupacional (P17)		10	100
<b>PONTUAÇÃO</b>		<b>MÁXIMA</b>	<b>1450</b>
		<b>B</b>	<b>1440</b>

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO		Empresa F	
<b>REQUISITOS OBRIGATÓRIOS</b>		<b>P/NP</b>	
Bancada própria para teste de performance com capacidade suficiente para testar as bombas presentes no escopo do contrato (P1)		p	
Bancada própria para teste hidrostático com capacidade suficiente para testar as bombas presentes no escopo do contrato (P2)		p	
Engenharia suficiente e qualificada para suporte aos reparos de oficina e à manutenção de rotina no campo (P4)		p	
Engenharia reversa apta e suficiente para projeto e fabricação de rotores e volutas (P5)		p	
Experiência comprovada e suficiente em reparo de bombas (P6)		p	
Experiência comprovada e suficiente em contrato de manutenção de rotina (em campo) em bombas (P8)		p	
Utilização e materiais de 1ª linha em reparo e manutenção de bombas (P14)		p	
<b>REQUISITOS DESEJÁVEIS</b>		<b>Peso [P]</b>	<b>Pontos</b>
		<b>Nota</b>	<b>Score</b>
Capacidade da bancada de teste de performance (P1)		10	100
Capacidade da bancada de teste hidrostático (P2)		5	45
Capacidade da bancada de balanceamento dinâmico (P3)		5	50
Qualificação do departamento de engenharia-suporte (P4)		10	100
Qualificação da engenharia reversa (P5)		10	100
Qualificação da experiência em manutenção e reparo de bombas (P6)		10	100
Qualificação da experiência em reparo de bombas para CSN (P7)		8	80
Qualificação da experiência em contrato de manutenção de rotina (campo) de bombas na CSN (P7)		10	0
Qualificação da experiência em contratos de manutenção e reparo de bombas (P8)		10	100
Certificação em normas da qualidade (P9)		8	80
Fundição própria (P10)		8	80
Recursos disponíveis na oficina para reparo de bombas (P11)		8	80
Softwares de manutenção e geração de desenhos (P12)		5	50
Rastreabilidade, certificados de material, testes (P13)		8	80
Qualificação dos materiais de consumo de 1ª linha (P14)		10	100
Relatórios e registros de serviço pós reparo (P15)		5	50
Dados estatísticos de desempenho e prestação de serviço (P16)		5	50
Política de segurança e saúde ocupacional (P17)		10	100
<b>PONTUAÇÃO</b>		<b>MÁXIMA</b>	<b>1450</b>
		<b>F</b>	<b>1345</b>

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO			Empresa G	
<b>REQUISITOS OBRIGATÓRIOS</b>			<b>P/NP</b>	
Bancada própria para teste de performance com capacidade suficiente para testar as bombas presentes no escopo do contrato (P1)			np	
Bancada própria para teste hidrostático com capacidade suficiente para testar as bombas presentes no escopo do contrato (P2)			np	
Engenharia suficiente e qualificada para suporte aos reparos de oficina e à manutenção de rotina no campo (P4)			np	
Engenharia reversa apta e suficiente para projeto e fabricação de rotores e volutas (P5)			p	
Experiência comprovada e suficiente em reparo de bombas (P6)			p	
Experiência comprovada e suficiente em contrato de manutenção de rotina (em campo) em bombas (P8)			np	
Utilização e materiais de 1ª linha em reparo e manutenção de bombas (P14)			p	
<b>REQUISITOS DESEJÁVEIS</b>			<b>Peso [P]</b>	<b>Pontos</b>
			<b>Nota</b>	<b>Score</b>
Capacidade da bancada de teste de performance (P1)			10	0
Capacidade da bancada de teste hidrostático (P2)			5	0
Capacidade da bancada de balanceamento dinâmico (P3)			5	0
Qualificação do departamento de engenharia-suporte (P4)			10	0
Qualificação da engenharia reversa (P5)			10	0
Qualificação da experiência em manutenção e reparo de bombas (P6)			10	0
Qualificação da experiência em reparo de bombas para CSN (P7)			8	0
Qualificação da experiência em contrato de manutenção de rotina (campo) de bombas na CSN (P7)			10	0
Qualificação da experiência em contratos de manutenção e reparo de bombas (P8)			10	0
Certificação em normas da qualidade (P9)			8	0
Fundição própria (P10)			8	0
Recursos disponíveis na oficina para reparo de bombas (P11)			8	0
Softwares de manutenção e geração de desenhos (P12)			5	0
Rastreabilidade, certificados de material, testes (P13)			8	0
Qualificação dos materiais de consumo de 1ª linha (P14)			10	0
Relatórios e registros de serviço pós reparo (P15)			5	0
Dados estatísticos de desempenho e prestação de serviço (P16)			5	0
Política de segurança e saúde ocupacional (P17)			10	0
<b>PONTUAÇÃO</b>			<b>MÁXIMA</b>	<b>1450</b>
			<b>G</b>	<b>0</b>

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO			Empresa H	
<b>REQUISITOS OBRIGATÓRIOS</b>			<b>P/NP</b>	
Bancada própria para teste de performance com capacidade suficiente para testar as bombas presentes no escopo do contrato (P1)			np	
Bancada própria para teste hidrostático com capacidade suficiente para testar as bombas presentes no escopo do contrato (P2)			np	
Engenharia suficiente e qualificada para suporte aos reparos de oficina e à manutenção de rotina no campo (P4)			p	
Engenharia reversa apta e suficiente para projeto e fabricação de rotores e volutas (P5)			np	
Experiência comprovada e suficiente em reparo de bombas (P6)			p	
Experiência comprovada e suficiente em contrato de manutenção de rotina (em campo) em bombas (P8)			p	
Utilização e materiais de 1ª linha em reparo e manutenção de bombas (P14)			p	
<b>REQUISITOS DESEJÁVEIS</b>		<b>Peso [P]</b>	<b>Pontos</b>	
			<b>Nota</b>	<b>Score</b>
Capacidade da bancada de teste de performance (P1)		10		0
Capacidade da bancada de teste hidrostático (P2)		5		0
Capacidade da bancada de balanceamento dinâmico (P3)		5		0
Qualificação do departamento de engenharia-suporte (P4)		10		0
Qualificação da engenharia reversa (P5)		10		0
Qualificação da experiência em manutenção e reparo de bombas (P6)		10		0
Qualificação da experiência em reparo de bombas para CSN (P7)		8		0
Qualificação da experiência em contrato de manutenção de rotina (campo) de bombas na CSN (P7)		10		0
Qualificação da experiência em contratos de manutenção e reparo de bombas (P8)		10		0
Certificação em normas da qualidade (P9)		8		0
Fundição própria (P10)		8		0
Recursos disponíveis na oficina para reparo de bombas (P11)		8		0
Softwares de manutenção e geração de desenhos (P12)		5		0
Rastreabilidade, certificados de material, testes (P13)		8		0
Qualificação dos materiais de consumo de 1ª linha (P14)		10		0
Relatórios e registros de serviço pós reparo (P15)		5		0
Dados estatísticos de desempenho e prestação de serviço (P16)		5		0
Política de segurança e saúde ocupacional (P17)		10		0
<b>PONTUAÇÃO</b>			<b>MÁXIMA</b>	<b>1450</b>
			<b>H</b>	<b>0</b>

## **CONCLUSÃO**

A aplicação do método de análise de decisão Kepner Trigue foi aplicada com sucesso na seleção de fornecedores para manutenção e reparo de bombas. O método possibilitou eliminar de forma prévia vários proponentes que poderiam causar inconvenientes caso fossem contratados. Foi possível selecionar fornecedores de forma a permitir uma contratação onde o menor preço não foi o único critério a ser utilizado. Durante as várias etapas do processo foram realizadas visitas aos fornecedores reuniões entre os departamentos comercial, técnico e proponentes integrando os departamentos durante todo o processo de pré-qualificação.