

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – ESCOLA POLITÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA**

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE PROJETOS MECANICOS

Caio Augusto Garcia Ribeiro

São Paulo
2010

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – ESCOLA POLITÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA**

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE PROJETOS MECANICOS

Trabalho de formatura apresentado à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Graduação em
Engenharia.

Caio Augusto Garcia Ribeiro

Orientador: Prof. Dr. Adherbal
Caminada Netto.

Área de Concentração:
Engenharia Mecânica

São Paulo
2010

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – ESCOLA POLITÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA**

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE PROJETOS MECÂNICOS

Trabalho de formatura apresentado à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Graduação em
Engenharia.

Caio Augusto Garcia Ribeiro

Orientador: Prof. Dr. Adherbal
Caminada Netto.

Área de Concentração:
Engenharia Mecânica

São Paulo
2010

FICHA CATALOGRÁFICA

Ribeiro, Caio Augusto Garcia

**Avaliação da eficácia de projetos mecânicos / C.A.G Ribeiro -
- São Paulo, 2010.
79 p.**

**Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo. Departamento de Engenharia Mecânica.**

**1. Administração da qualidade 2. Desenvolvimento de
produtos 3. Administração de projetos 4. Qualidade total
I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de
Engenharia Mecânica II.t.**

AGRADECIMENTOS

- Aos meus pais e amigos por terem dado o suporte necessário para seguir em frente.
- Ao professor Dr. Adherbal Caminada Netto, por ter me aceitado como orientando, permitindo utilizar seus conhecimentos e sua tese de doutorado como guias para este trabalho.
- A todos os engenheiros formados, que me ajudaram respondendo o questionário, que foi de suma importância para realização deste trabalho.

RESUMO

Para entender o que acontece durante o andamento de um projeto mecânico e assim avaliar a eficácia dos mesmos, este trabalho procurará ouvir projetistas, que participam do desenvolvimento de todo o projeto do produto, e com as suas opiniões identificar situações que contribuem, ou não, para o desenvolvimento de um projeto. Assim o objetivo desse trabalho é definir, a partir dessas opiniões, fatores e aspectos que possam melhorar o desenrolar do projeto, pois a busca da melhoria continua é uma necessidade para qualquer empresa que queira destaque no mercado.

A análise irá começar através do método dos incidentes críticos (CIT) das opiniões dados obtidos na pesquisa preliminar. Logo depois utilizará o método SERVQUAL com as dimensões consolidadas e seus itens de satisfação para organizar as opiniões e aglutiná-las devido à semelhança de significado e através do Diagrama de afinidades agrupar as opiniões chegando aos fatores de eficácia que geraram os blocos de afirmações do questionário final de múltipla escolha.

Tendo o resultado do questionário final, as afirmações irão ser analisadas e classificadas definindo quais ações deverão ser tomadas para assegurar a eficácia do processo de projetos, garantindo que os objetivos pretendidos sejam atingidos de forma continua.

ABSTRACT

In order to understand what takes place during the course a mechanical project and thus evaluate its efficacy, this paper will consult mechanical engineers who participate in the entire development of the product design, and, through their opinions, identify situations that may or may not contribute to such design. Therefore, the paper's goal is to define, based in and starting from these opinions, factors and aspects that might improve the project as it takes its course, for the search for ongoing improvements is a requisite for any company willing to achieve market distinction.

The analysis begins by applying the critical incidents technique (CIT) to the data culled from preliminary research. Then the SERVQUAL method is used with the consolidated dimensions and satisfaction items in order to organize the opinions and to agglutinating them based on similarity of meaning. Through the affinity diagram, they will be clustered, what will lead to the effectiveness factors that generated the statement blocks for the final multiple choice questionnaire.

Once the questionnaire's results are obtained, the statements will be examined and classified in order to define which actions should be taken to ensure the efficacy of the project design process, assuring that the intended goals are obtained in a continuous manner.

SUMARIO

ÍNDICE DE TABELAS

ÍNDICE DE FIGURAS E GRÁFICOS

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. ETAPAS DO PROJETO	3
3. MÉTODOS DOS INCIDENTES CRÍTICOS	5
4. METODOLOGIA SERVQUAL	8
5. ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO FINAL	12
5.1. Planejar a Pesquisa.....	15
5.2. Fatores de eficácia	16
5.2.1. Método do Diagrama de Afinidades	17
5.2.2. Construção de um Diagrama de Afinidades	18
5.3. Estrutura do questionário	20
6. ELABORAÇÃO DAS PERGUNTAS	23
7. ANÁLISE DOS RESULTADOS	24
7.1. Resultados das Pesquisas.....	26
8. ANÁLISE CONJUNTA DOS RESULTADOS.....	41
9. TIPOS DE AÇÕES GERENCIAIS A SEREM TOMADAS E CLASSIFICAÇÃO	44
9.1 Ações Gerenciais de Garantia.....	44
9.2 Ações Gerenciais de Garantia Avaliação	44
10. ÍNDICE DE EFICÁCIA	46
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
12. REFERÊNCIAS	49
APÊNDICE A – Questionário da pesquisa preliminar	50
APÊNDICE B – Classificação dos incidentes críticos	51

APÊNDICE C – Questionário Final. Avaliação da eficácia de projetos mecânicos.....	61
APÊNDICE D – Resultados.....	67

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Escala de importância.....	3
Tabela 2 – Dimensões de qualidade e seus conceitos.....	10
Tabela 3 – Dimensões após refinamento.....	11
Tabela 4 – Dimensões originais versus Dimensões consolidadas.....	11
Tabela 5 – Itens de satisfação em suas respectivas Dimensões consolidadas..	13
Tabela 6 – Método de afinidade versus métodos estatísticos.....	17
Tabela 7 – Dimensões, itens de satisfação e Fatores de Eficácia.....	19
Tabela 8 – Quantidade de questionários por faixa de experiência.....	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas.....	4
Figura 2 - Modelo Gap (lacuna).....	9
Figura 3 – Pesquisa quantitativa. (ALBRECHT; BRADFORD, 1992)	15

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Médias para afirmações do bloco “Preparação para o projeto”.....	27
Gráfico 2 - Médias, maiores e menores notas para as afirmações do bloco “Preparação para o projeto”.....	27
Gráfico 3 - Médias para afirmações do bloco “Clima Organizacional”.....	30
Gráfico 4 - Médias, maiores e menores notas para as afirmações do bloco “Clima Organizacional”.....	30
Gráfico 5 -Médias para afirmações do bloco “Informação e Conhecimento”.....	33
Gráfico 6 - Médias, maiores e menores notas para as afirmações do bloco “Informação e Conhecimento”	33
Gráfico 7 -Médias para afirmações do bloco “Corpo Técnico”.....	35
Gráfico 8 - Médias, maiores e menores notas para as afirmações do bloco “Corpo Técnico”.....	36
Gráfico 9 -Médias para afirmações do bloco “Execução do Projeto”.....	38
Gráfico 10 - Médias, maiores e menores notas para as afirmações do bloco “Execução do Projeto”.....	38

1. INTRODUÇÃO

A engenharia busca mesclar os conhecimentos matemáticos, físicos e químicos, juntamente com bom senso e experiência para assim desenvolver produtos, que proporcionam uma melhoria na qualidade de vida das pessoas, seja através de conforto físico, mental ou econômico.

Muitas vezes esses Produtos são entendidos apenas como uma combinação de matérias-primas, partes componentes, processos de produção e respectivos custos. Mas Um produto pode ser definido, de forma geral, como algo que pode ser oferecido em um mercado para satisfazer a um desejo ou necessidade;

Assim é importante se ter em mente os tipos de produtos que são desenvolvidos por engenheiros e projetistas mecânicos :

- produtos tangíveis
- produtos intangíveis

Muitas vezes esses produtos intangíveis são os principais em empresas de projetos mecânico e se dão principalmente na forma do produto cujo o nome é serviço.

E com o aumento da concorrência e da capacidade técnica das empresas que desenvolvem projetos de engenharia se vêem obrigadas a se preocuparem cada vez mais com a produção de seus serviços, gerando uma constante busca na melhoria contínua e da eficácia do projeto, visando ficar à frente da concorrência.

Entendendo a Melhoria Contínua é o conjunto de atividades planejadas através das quais todas as partes da organização objetivam aumentar a satisfação do cliente, tanto para os clientes internos quanto externos. E a eficácia como a relação entre os resultados obtidos e os objetivos pretendidos, ou seja, ser eficaz é conseguir atingir um dado objetivo.

Em um Brasil onde se tem grandes expectativas no mercado de extração de petróleo e nas indústrias petroquímicas, as empresas de projetos mecânicos terão uma necessidade em oferecer um produto, neste caso o produto chamado serviço, cada vez melhor para enfrentar suas concorrentes.

Assim este trabalho procurará identificar quais situações, atitudes ou idéias que favorecem ou não o desenvolvimento de um projeto.

E isso será feito através da análise das opiniões dos responsáveis diretos pelo projeto, os engenheiros mecânicos e os projetistas. E a partir da visão deles buscar entender os acontecimentos críticos de um projeto mecânico

Assim espera-se determinar os fatores que precisam ser melhorados dentro de uma equipe de projeto para que produto final se desenvolva da maneira mais eficiente e concreta possível, e quais fatores devem ser evitados, para que esses não atrapalhem a eficácia do projeto. Para que os clientes, aqueles que ecomendaram o projeto mecanico, saim satisfeitos com o produto final.

2. ETAPAS DO PROJETO

Tendo a necessidade de analisar as opiniões dos projetistas para determinar os fatores importantes ou não para uma empresa que desenvolve um projeto, utilizou-se a pesquisa preliminar de ARDHEBAL com os projetistas que participam das várias etapas destes projetos. Escolheram-se os projetistas, pois são eles que trabalham diariamente com o projeto e sabem exatamente o que é necessário para o andamento do projeto. Esta pesquisa foi feita com um modelo de questionário mostrado no Apêndice A, no qual o projetista foi livre para descrever suas idéias.

Será feita uma análise cuidadosa da pesquisa inicial utilizando o método dos incidentes críticos (CIT) para organizar e obter resultados mais rapidamente assim como fornecer as perguntas que serão utilizadas na pesquisa final.

A classificação dos incidentes críticos será realizada utilizando-se o método SERVQUAL, que alocará as perguntas semelhantes em um mesmo bloco.

Com estes tratamentos dos dados do questionário preliminar, o questionário final será elaborado tendo sempre em mente o público alvo desta pesquisa, que são os projetistas mecânicos.

Este questionário final será de múltipla escolha, sendo que para cada afirmação o projetista deverá escolher um grau de importância. Os graus de importância estão na escala de 1-6 com a seguinte correspondência mostrada na Tabela 1:

Tabela 1 – Escala de importância.

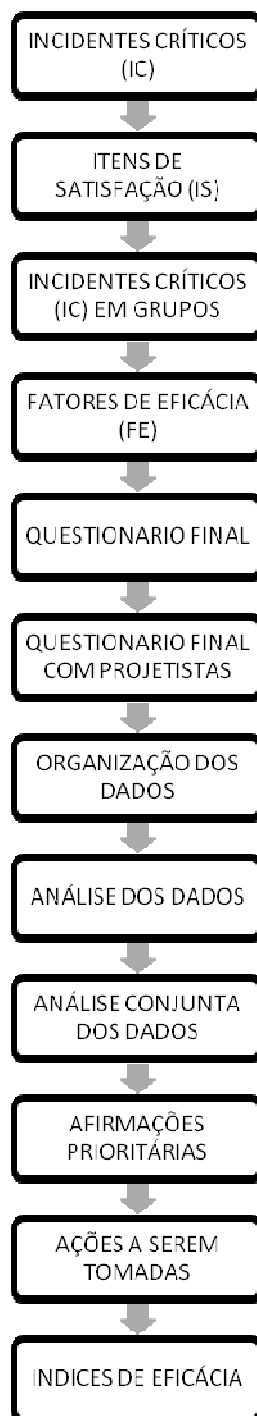
Importância	Escala
Vital	6
Muito Grande	5
Grande	4
Razoável	3
Pequena	2
Muito Pequena	1

Procurou-se alcançar uma quantidade de pesquisas respondidas no mínimo razoáveis para realizar a análise das opiniões dos engenheiros e projetistas, lembrando que estes respondentes deverão estar atuando em um projeto mecânico

nas empresas escolhidas, as quais atuam neste ramo de projetos mecânicos em geral.

As etapas realizadas neste trabalho são mais claramente descritas no fluxograma abaixo:

Figura 1 – Etapas.



3. MÉTODOS DOS INCIDENTES CRÍTICOS

A técnica dos incidentes críticos (CIT) é um método indireto de análise do trabalho que visa formular as exigências para seu eficaz desempenho. Consiste em analisar incidentes relatados de determinado trabalho, extraindo comportamentos eficientes ou não, permitindo seu registro específico e favorecendo observações e avaliações de forma sistematizada. Torna-se bastante útil em estudos de usuários e uso da informação, entendendo o comportamento humano para resolver problemas analisando o ponto de vista dos avaliados. Sendo assim a técnica torna-se um conjunto flexível de procedimentos que podem ser adaptados para atender as necessidades de pesquisas específicas.

Proposta em 1941, durante a segunda guerra mundial, no Programa de Psicologia da Aviação da força aérea dos Estados Unidos pelo Dr. Jonh C. Flanagan. Tem por finalidade desenvolver procedimentos para selecionar e classificar tripulações, bem como determinar as exigências críticas no desempenho de uma tarefa. Segundo FLANAGAN:

[...] esta técnica consiste de um conjunto de procedimentos para a coleta de observações diretas do comportamento humano, de modo a facilitar sua utilização potencial na solução de problemas práticos e no desenvolvimento de amplos princípios psicológicos, delineando também procedimento para a coleta de incidentes observados, que apresentam significação especial e para o encontro de critérios sistematicamente definidos. (FLANAGAN, 1954)

Entendemos por Incidente "qualquer atividade humana observável que seja suficientemente completa em si mesma para permitir inferências e previsões a respeito da pessoa que executa o ato" (FLANAGAN, 1954). Para ser crítico, um incidente deve ocorrer em uma situação onde o propósito ou intenção do ato pareça razoavelmente claro ao observador e onde suas conseqüências sejam suficientemente definidas, para deixar poucas dúvidas no que se refere a seus efeitos.

Em 1970 a técnica foi aplicada pela primeira vez no Brasil por DELA COLETA, em um estudo junto a ajudantes de eletricitista de uma empresa de distribuição de energia, visando definir critérios para a seleção e avaliação de pessoal.

A segunda aplicação da técnica foi realizada pelo mesmo autor⁶ em 1972 e 1973, tendo a finalidade de determinar as exigências críticas para a função de operador de usina hidrelétrica e sub-estação. O referido estudo forneceu sugestões para o processo de recrutamento, seleção e treinamento, bem como para a organização de distribuição das tarefas entre diferentes ocupações, o que permitiu aperfeiçoar o desempenho dos ocupantes de cada cargo.

Uma terceira aplicação da referida técnica ocorreu em 1973, onde o autor solicitou a veterinários que relatassem incidentes ocorridos consigo mesmos ou com colegas, constatando a aplicabilidade da técnica dos incidentes críticos a profissões de nível superior, que compreendem trabalho menos rotineiro, com ausência de supervisão. Concluiu que os relatos dos incidentes críticos fornecidos pelas pessoas que executam a função são tão válidos quanto os fornecidos pelos supervisores.

Em 2003 a técnica foi utilizada pela primeira vez em um projeto de engenharia por Aderbal Caminada Netto avaliando a eficácia de projetos mecânicos.

Diversos pesquisadores têm desenvolvido estudos com o emprego da técnica do incidente crítico. Sua aplicação mostrou-se satisfatória, de acordo com alguns autores, para a coleta de informações sobre as variáveis envolvidas no trabalho. Entre os temas mais pesquisados destacam-se: medidas de desempenho, motivação e liderança, medidas de eficácia, treinamento, aconselhamento e psicoterapia.

Uma vez que a técnica evidencia as variáveis envolvidas na atividade entendemos que sua utilização para a análise do trabalho é imprescindível.

Após obtermos os incidentes críticos oriundos das entrevistas, devemos classificá-los por semelhança em itens de satisfação, que expressem a idéia básica contida nos aspectos do produto, tanto positiva, quanto negativa, refletida pelos incidentes críticos agrupados destacando cinco passos identificados por Flanagan (1954), que são:

- 1 - Determinar o objetivo geral do estudo (i.e. uma descrição do tópico de pesquisa). Esta descrição não precisa ser complexa, mas deve ser clara o suficiente para permitir uma posterior análise. Por exemplo, no caso deste estudo: o uso das opiniões dos projetistas, para melhorar a eficácia dos projetos. Este passo é essencial para o planejamento e a avaliação do estudo.

- 2 - O segundo passo é planejar e especificar como incidentes factuais, em consonância com o objetivo do estudo, serão coletados. Neste estudo: como um

incidente (ou opinião do projetista) trouxe informação, e como esta informação foi usada em uma nova ação, uma mudança de curso ou ação da empresa.

3 - O terceiro passo é a coleta propriamente dita dos dados. Neste estudo, a coleta foi feita a partir de questionários deixados com cada projetista das várias empresas consultadas, para que este a preenchesse. É definido se o evento será observado diretamente (em tempo real) ou recontado de memória. Como característica comum, sugere-se que o incidente tem que ser objetivo, para que possa ser válido; e define-se objetividade como “a tendência para um número de observadores independentes reportarem o mesmo incidente” (FLANAGAN, 1954, p.327). Esta definição pode não se aplicar a todos os casos, no entanto, uma vez que o incidente pode ser particular e específico. Não existe uma regra sobre a quantidade de dados que se deve coletar. A validade do incidente crítico, neste estudo, é a sua própria existência: ele é um fato que alterou o rumo do projeto, ou gerou uma nova ação, sendo, portanto, vital em si.

4 - O quarto passo é analisar os dados. A análise deve ser sumarizada e descrita de maneira eficiente e prática.

5 - O quinto e último passo é interpretar os dados com base no referencial teórico adotado pela metodologia. O CIT foca em um incidente considerado importante, nos caminhos que o antecederam e nas conseqüências decorridas do mesmo. É uma técnica bastante usada em estudos de necessidades, por exemplo para a definição de requisitos de sistemas (CARROLL et al., 1993); também se mostrou adequada a estudos de comportamento de busca de informação, e tem sido aplicada em estudos de usos e necessidades de informação (AGUILAR, 1967; KEEGAN, 1974; MARTYN; LANCASTER, 1981 apud AUSTER; CHOO, 1993).

A idéia principal desta técnica consiste em solicitar dos sujeitos envolvidos numa atividade, relatos de situações e fatos que são avaliados pelo pesquisador em função da concordância ou discordância dos fatos relatados. Para avaliar de forma sistemática há necessidade de um conjunto de procedimentos que, além de coletar as observações, permitem uma sistematização e análise das mesmas.

Outra possível aplicação é a utilização para dimensionar o desempenho, avaliar as necessidades e opiniões dos engenheiros e projetistas. Nesse estudo foram coletadas opiniões de projetistas sobre fatores que influenciam positiva ou negativamente o desenvolvimento de um projeto mecânico.

4. METODOLOGIA SERVQUAL

Este método tem o propósito de mensurar a qualidade de serviços através da análise da percepção e expectativas de seus participantes. E esta metodologia SERVQUAL foi baseada no modelo de Gap, ou lacuna, ou espaço. O Gap, ou diferença entre a expectativa e a percepção de desempenho, além de ser uma medida da satisfação do cliente, também seria uma medida da qualidade do serviço em relação a uma dimensão específica.

GAP originou-se de estudos realizados por Parasuraman et al (1985), com intuito de auxiliar os gestores a compreenderem as fontes dos problemas da qualidade dos serviços e como melhorá-los. O modelo foi denominado Modelo dos 5 GAPS (lacuna). Da qualidade dos serviços.

GAP1: Diferença entre a percepção da gerência sobre as expectativas dos usuários e as reais expectativas destes usuários.

GAP2: Diferenças entre a percepção da gerência em relação as expectativas dos usuários e sua habilidade em traduzi-las em padrões de qualidade.

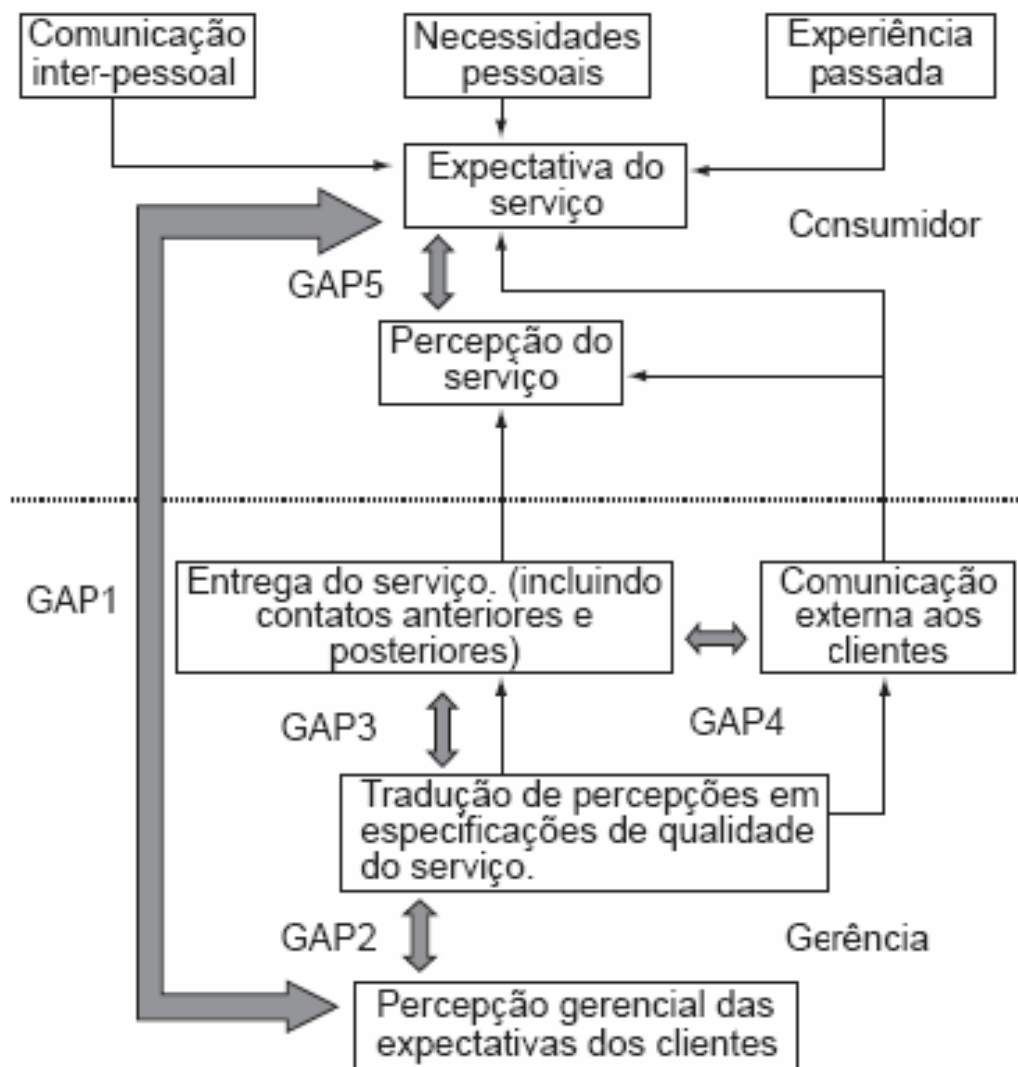
GAP3: Diferenças entre os padrões de qualidade dos serviços definidos pela gerencia e a qualidade dos serviços.

GAP4: Diferenças entre os serviços efetivamente prestados pela gerencia e os serviços prometidos pela própria gerencia.

GAP5: Diferenças entre a percepção dos usuários em relação ao serviço prestado e a expectativa destes quanto à prestação do serviço.

A percepção de qualidade dos serviços pelo cliente depende então do sentido e tamanho dos Gaps, diretamente ligados com projeto, marketing e entrega dos serviços de uma empresa, ou no caso deste trabalho, empresas de projetos em engenharia mecânica (Figura 2).

Figura 2 - Modelo Gap (lacuna). (PARASURAMAN et al., 1985)



Foi possível através disso chegar-se a critérios generalizados, inicialmente denominados determinantes da qualidade e posteriormente de dimensões da qualidade, em 10 categorias mostradas na Tabela 2 abaixo:

Tabela 2 – Dimensões de qualidade e seus conceitos.

DIMENSÕES DE QUALIDADE E SEUS CONCEITOS	
Tangibilidade	Aparência do ambiente físico, equipamentos, pessoal e material de comunicação
Confiabilidade	Habilidade em desempenhar o serviço prometido de forma confiável e com exatidão
Receptividade	Disposição em ajudar o cliente e fornecer o serviço como prometido
Competência	Ter o conhecimento e habilidades requeridas para desempenhar o serviço
Cortesia	Educação, respeito, consideração e simpatia no contato pessoal
Credibilidade	Confiança, demonstrar crédito, honestidade do provedor do serviço
Segurança	Isenção de dúvida, risco, ou perigo
Acessibilidade	Facilidade de Contato
Comunicação	Manter os clientes informados na linguagem que eles possam entender e também ouvi-los
Entendimento sobre o cliente	Fazer esforços para conhecer os clientes e suas necessidades

Tendo como base essas dimensões da qualidade citadas acima na Tabela 2, Parasuraman et al (1988) desenvolveu um questionário chamado de escala SERVQUAL., que veio suprir a falta de uma ferramenta de mensuração da qualidade dos serviços do modelo Gap.

Abrangendo cinco diferentes tipos de serviços Parasuraman et al (1990)¹ chegaram através de uma série de estágios de coleta, análise de dados e as dez dimensões iniciais a uma versão final do SERVQUAL que consiste de 22 pares de declarações compreendendo cinco dimensões da qualidade consolidadas listadas na Tabela 3 abaixo, juntamente com seus conceitos:

¹ Zeithaml, V. A.; Parasuraman, A.; Berry L. L. **Delivering Quality Service**. New York: The Free Press, 1990.

Tabela 3 – Dimensões após refinamento. (CAMINADA Netto, 2006)

Cinco dimensões escolhidas após refinamento	
Tangibilidade	Aparência das instalações, equipamentos, pessoal envolvido e material de comunicação
Confiabilidade	Capacidade de realizar um serviço conforme prometido de forma confiável e precisa
Resposta	Disposição para ajudar o cliente e prover pronto atendimento
Garantia	Habilidade em transmitir confiança e segurança, com cortesia e conhecimento
Empatia	Cuidados e atenção individualizados aos clientes

As dimensões consolidadas têm a correspondência com as dimensões de qualidade originais conforme a Tabela 4 abaixo:

Tabela 4 – Dimensões originais versus Dimensões consolidadas.

DIMENSÕES ORIGINAIS	DIMENSÕES CONSOLIDADAS				
	Tangibilidade	Confiabilidade	Resposta	Garantia	Empatia
Tangibilidade					
Confiabilidade					
Receptividade					
Competência					
Cortesia					
Credibilidade					
Segurança					
Acessibilidade					
Comunicação					
Entendimento sobre o cliente					

5. ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO FINAL

Para a elaboração do questionário final é necessário uma análise dos dados pelos métodos dos incidentes críticos (CIT) e de SERVQUAL, seguindo a idéia de HAYES (1996) que diz: “O conhecimento das percepções e reações dos clientes, relacionados aos negócios de uma determinada organização, pode aumentar em muito suas possibilidades de tomar melhores decisões empresariais.”

Utilizando isto para elaborar o questionário final deste trabalho relacionando o projetista como cliente citado por HAYES. Este projetista mostrará os pontos que mais agradam ou desagradam na elaboração de um projeto, e com isso será possível determinar a eficácia do projeto.

Lembrando Adherbal (2003) “A observação envolve o registro sistemático de padrões de comportamento das pessoas, objetos e eventos, a fim de obter informações sobre o fenômeno de interesse.”, para manter o foco no projetista e para entender a importância dos métodos adotados, Adherbal propõe:

Existem algumas metodologias mais específicas como a do incidente Crítico e SERVQUAL, para a condução dos trabalhos de pesquisa. Tal como contemplada neste trabalho, a combinação dessas duas sistemáticas proporciona um melhor direcionamento. (ADHERBAL, 2003)

Agora, precisa-se então, analisar de maneira adequada os assuntos que os projetistas consideram relevantes dentro de um projeto e de que maneira estes influenciam na eficácia. Um produto ou serviço geralmente é avaliado em termos de dimensões ou características. Pode-se considerar como dimensões importantes as necessidades do cliente. Elas são as dimensões que os clientes usam para avaliar um produto ou serviço. Usar-se-á o termo “Dimensões da Qualidade” para escrevê-las (HAYES, 1996).

Através da pesquisa preliminar aplicada por Adherbal Caminada juntamente com método dos incidentes críticos iniciou-se a elaboração do questionário final. A pesquisa consistia em um questionário (Apêndice A) onde o projetista poderia escrever livremente no máximo dez aspectos que ele considerava importante e dez que ele não considerava importante para o andamento do projeto. Com essas respostas foi possível obter os Incidentes Críticos com os aspectos positivos e negativos. Todas as respostas foram digitalizadas e salvas como banco de dados para a análise propriamente dita dos dados e encontram-se no Apêndice B.

Com as informações fornecidas pelo próprio cliente, o projetista, e com o método SERVQUAL adotado determina-se as dimensões consolidadas da qualidade em serviços, simultaneamente com a dos incidentes críticos (CIT). Com a vantagem da utilização de informações oriundas dos clientes para definição de suas necessidades, identificando as experiências positivas ou negativas vivenciadas pelos próprios usuários e evitando desta maneira utilizar somente os padrões existentes.

Através das dimensões de qualidade foi possível uma melhor organização das respostas dos projetistas e assim classificar os incidentes críticos dentro das mesmas. Para facilitar o agrupamento dos incidentes críticos foram definidos os itens de satisfação, que nada mais são que subdivisões das dimensões de qualidade. Estes itens de satisfação estão indicados abaixo, dentro das respectivas dimensões, na Tabela 5

Tabela 5 – Itens de satisfação em suas respectivas Dimensões consolidadas.

Dimensão consolidada	Itens de satisfação
Tangibilidade	Documentos Recursos
Confiabilidade	Fundamentação Realização Resultados
Resposta	Planos Orçamentos
Garantia	Competência Experiência Informação
Empatia	Comunicação Motivação

Os incidentes críticos foram todos listados e agrupados, após serem coletados dos questionários preliminares. Para esta listagem foi necessário aglutinar algumas respostas devido à semelhança de significado.

Um detalhe, muito perceptível, é de que há muitos mais “aspectos importantes” do que “não importantes”. Tal fato já era previsível, tendo em vista que

muitos dos entrevistados não entendiam bem o que era pretendido ao serem questionados de algo “não importante” durante um projeto, sendo que eles consideravam que não havia aspectos “não importantes”. Como dito em Caminada Netto et al. (2006), “[...] isto era de se esperar de pessoas cuja atividade diária é justamente o projeto e desenvolvimento do produto”. Entretanto, apesar de se pretender coletar as opiniões sinceras dos envolvidos no projeto, o fato de termos consideravelmente menos “aspectos não importantes” do que “aspectos importantes”, constitui um erro estatístico, que se precisa tentar compensar no questionário da etapa subsequente da pesquisa.

Além disso, pode-se observar que em alguns aspectos que foram classificados como “não importantes”, na verdade o que ocorreu foi colocar a negação de algo que o entrevistado considerava importante. Como por exemplo, na dimensão “empatia” no item comunicação, “Falta de Comunicação”, foi considerado não importante, quando o que na verdade o entrevistado quis dizer era de que a comunicação é importante. Ou ainda na dimensão “tangibilidade” no item documentos, “Informações erradas nas plantas”, foi considerado não importante, quando na verdade pretendia-se dizer que os dados dos documentos devem ser confiáveis.

Além disso, pode-se observar que em alguns aspectos que foram classificados como “não importantes”, na verdade o que ocorreu foi colocar a negação de algo que o entrevistado considerava importante. Foi também necessária a aglutinação das respostas, pois em alguns casos haviam várias formas para se expressar uma mesma idéia

É necessário ressaltar que existem variados tipos de opiniões, ou seja, os projetistas realmente opinaram livremente, cada um considerando o seu ambiente. Devido a este fato a aplicabilidade dos incidentes críticos é viável e eficaz. Portanto, a posterior análise para a confecção do questionário final foi rica em informações.

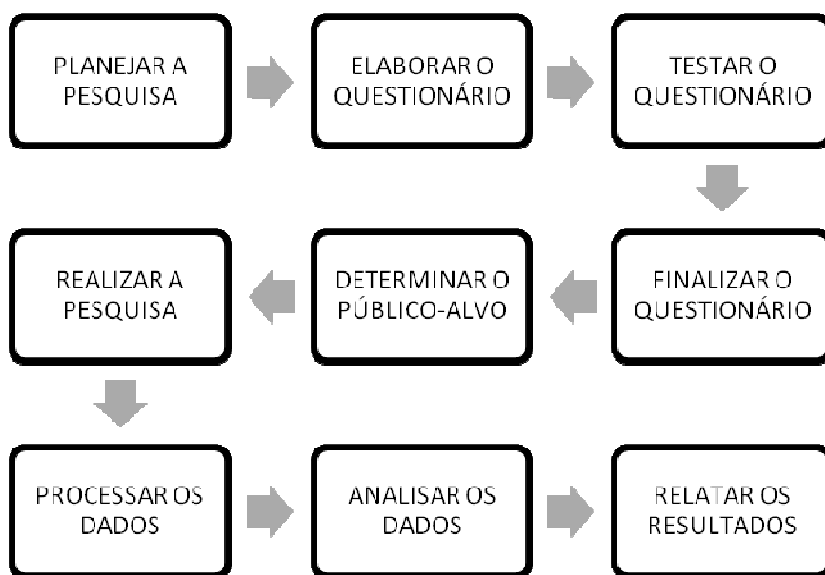
Em geral, os projetistas tiveram dificuldade para classificar aspectos “não importantes”, argumentando que não há fatores que são relacionados ao projeto que não sejam importantes.

Percebeu-se que muitos dos projetistas que responderam o questionário têm se preocupado com a qualidade dos processos do projeto, bem como com a qualidade do produto final. Também foi grande o número de projetistas que citaram o relacionamento inter-pessoal e o espírito de equipe como fatores importantes para

o bom andamento do projeto. Houve grande cooperação por parte das empresas e dos projetistas participantes.

As etapas usadas para elaborar a pesquisa quantitativa, baseiam-se na proposta de Albrecht e Bradford (1992). As etapas são mostradas no fluxograma abaixo:

Figura 3 – Pesquisa quantitativa. (ALBRECHT; BRADFORD, 1992)



5.1. Planejar a Pesquisa

Planejar a pesquisa significa compreender o motivo de realizá-la, e com isto, determinar as informações desejadas e como obtê-las. Para melhorar a elaboração da pesquisa, respondem-se algumas perguntas que nos auxiliam na confecção final, assim como em Caminada Netto (2006).

1ª Pergunta: Quem deseja a informação? Ou seja, quem é o cliente da pesquisa? Ou ainda, a quem o pesquisador deve relatar os resultados da pesquisa?

Resposta: A pesquisa é interessante para os dois envolvidos, o entrevistador e o entrevistado. O primeiro colhe os dados para elaborar seu trabalho, o segundo

aplica as informações obtidas obtendo melhorias no seu produto ou projeto. Além do entrevistador e entrevistado a empresa que têm os funcionários entrevistados pode usar os resultados para determinar mudanças.

2ª Pergunta: O que se está tentando conseguir?

Resposta: Determinar fatores a serem incrementados ou evitados visando melhorias para uma equipe ou produto final, apresentar a importância desses fatores e como classificá-los em termos quantitativos.

3ª Pergunta: Quem tem a informação que se procura?

Resposta: Os projetistas e engenheiros mecânicos, que trabalham diretamente com o projeto mecânico, já que eles possuem as informações necessárias a serem avaliadas neste presente trabalho.

4ª Pergunta: Como a pesquisa pode contribuir para o propósito?

Resposta: Obtendo de forma fácil a opinião de cada projetista sobre o assunto que se deseja analisar. A pesquisa preliminar serviu para determinarmos os pontos relevantes. E com a pesquisa final se coleta e determina o grau de importância dos itens indicados na pesquisa preliminar.

5.2. Fatores de eficácia

Será agora introduzida uma nova ferramenta, que irá relacionar os Incidentes Críticos coletados através da pesquisa inicial com as formulações que estruturarão o questionário final. Esta ferramenta a ser utilizada é método denominado de “diagrama de afinidade” (CAMINADA NETTO, 2003; DELLARETTI FILHO, 1996; NAYATANI et al., 1994; MIZUNO 1988) amplamente utilizado na engenharia e gestão da qualidade.

5.2.1. Método do Diagrama de Afinidades

Serve para esclarecer a natureza, a forma e a extensão dos problemas, agrupando idéias ou opiniões sob a forma de informações verbais, segundo similaridade. Há diversas situações onde não se tem disponibilidade de dados numéricos, mas apenas informações verbais que necessitam ser utilizadas de alguma forma para se chegar a uma solução ou, então, a propostas para ação.

Este método procura usar a afinidade entre dados verbais de uma forma sistemática, para ajudar a entender a estrutura de um problema abrangente. O diagrama de afinidade utiliza um processo de livre debate em que os participantes dão sugestões para auxiliar o grupo a coletar e organizar grandes quantidades de contribuições criativas (idéias, fatos, opiniões) com relação a um problema de processo ou produto.

Então este método se diferencia dos métodos estatísticos de acordo com MIZUNO 1988 conforme mostrado na Tabela 6:

Tabela 6 – Método de afinidade versus métodos estatísticos.

	MÉTODOS ESTATÍSTICOS	MÉTODOS DE AFINIDADE
1	Voltados para o teste de hipóteses	Voltado para descobrir problemas
2	Quantificam e transformam um evento em dados numéricos	Expressa dados em linguagem e símbolos sem quantificar
3	Prestam-se à abordagem analítica; permitem a estratificação	Presta-se à compreensão global; permite harmonizar elementos heterogêneos
4	Capazes de levar à compreensão dos problemas pelo raciocínio	Capazes de conduzir ao entendimento dos problemas através da intuição
5	Refletem a maneira ocidental de pensar	Baseado na língua japonesa

Os diagramas de afinidades ajudam de três maneiras as pessoas a pensar com maior eficiência sobre problemas:

1. Definem a natureza de um problema e trazem à tona problemas escondidos.
2. Ajudam a organizar e ordenar um emaranhado de idéias.
3. Mostram a direção correta a seguir na solução de problemas.

5.2.2. Construção de um Diagrama de Afinidades

Para a construção do diagrama de afinidades para assim chegar-se aos fatores de eficácia será necessário seguir seis etapas mostradas abaixo, de acordo com Caminada Neto (2006):

1º - Decisão sobre o tema: Selecione o assunto ou problema potencial sobre o qual deseja trabalhar.

2º - Coleta dos dados: Colete os dados verbais relevantes para o tema. O “*brainstorm*” é um dos métodos mais utilizados, contudo, pesquisas e idéias são outras fontes de dados.

3º - Preparação de cartões de dados: Escreve-se cada item (dado verbal) coletado em um único cartão, papéis adesivos (post-it) são muito úteis para essa finalidade.

4º - Agrupamento de Cartões: Coloque os cartões de dados, lado a lado, de modo a que nenhum cartão esteja em nível mais elevado. Leia cada cartão e trate de descobrir quais são, de alguma forma, semelhantes.

5º - Preparação dos cartões de afinidade: Ler e corrigir os dados verbais de cada grupo de cartões que você preparou, se os dados não estiverem suficientemente claros, esclarecer as colocações e rotular para cada grupo um outro cartão com uma colocação sucinta e completa das características do grupo de cartões (Cartão afinidade).

6º - Agrupamento dos cartões de afinidade e cartões de dados: Agrupe os cartões de dados de cada família e mantenha-os unidos com o respectivo cartão de afinidade.

Com o Diagrama de Afinidade aplicado nos incidentes críticos obtidos com a pesquisa preliminar, os itens de satisfação podem ser avaliados de forma a representar as necessidades de eficácia no processo do projeto, denominados agora

como **fatores de eficácia**. A classificação dos itens de satisfação em fatores de eficácia deu-se como em Caminada Netto (2006).

Isto era esperado devido ao propósito similar dos trabalhos, que buscam melhorias em projetos mecânicos e devido à utilização dos mesmos incidentes críticos e a classificação SERVQUAL, semelhante. Assim têm-se os seguintes fatores de eficácia, que representarão cada um dos blocos do questionário final:

- 1 – Preparação para o projeto;**
- 2 – Clima organizacional;**
- 3 – Informação e conhecimento;**
- 4 – Corpo técnico;**
- 5 – Execução do projeto;**

Assim os fatores de eficácia podem ser relacionados com as dimensões consolidadas conforme a Tabela 7.

Tabela 7 – Dimensões, itens de satisfação e Fatores de Eficácia.

Dimensões Consolidadas	FATORES DE EFICÁCIA				
	Preparação para o Projeto	Clima Organizacional	Informação e Conhecimento	Corpo Técnico	Execução Do Projeto
Tangibilidade	RECURSOS				DOCUMENTOS
Confiabilidade			FUNDAMENTAÇÃO RESULTADOS		REALIZAÇÃO
Resposta	PLANOS ORÇAMENTOS				
Garantia			INFORMAÇÃO	COMPETÊNCIA EXPERIÊNCIA	
Empatia		COMUNICAÇÃO MOTIVAÇÃO			

5.3. Estrutura do questionário

Não existe uma regra básica ou um método simples que se possa seguir e então obter no final um questionário ideal. Para a elaboração do questionário final deste trabalho, utilizou-se das recomendações de diversos autores, começando com Malhotra: “Como não existem princípios científicos que garantam um questionário ótimo ou ideal, sua concepção é uma habilidade que se adquire com a experiência” (MALHOTRA, 2001, *apud* CAMINADA Netto, 2006), que nos faz buscar outros autores para orientar a estrutura do questionário final deste trabalho, como por exemplo: “O questionário deve ser o mais curto possível. O tamanho do questionário e o seu tempo de aplicação dependem naturalmente do interesse do entrevistado pelas questões abordadas” (AGUIAR, 1998, *apud* CAMINADA Netto, 2006). Assim como:

Para ser eficiente, uma pesquisa não deve ser muito longa. As pessoas não querem se aborrecer com muitas perguntas e que demoram para responder. Uma regra geral é que se houver mais de 50 perguntas, as respostas se tornam menos confiáveis, porque quanto mais tempo demoram para responder mais as pessoas vão perdendo a concentração. Podem começar querendo cooperar, mas acabam ficando irritadas conforme os itens vão aumentando. (ALBRECHT; BRADFORD, 1992, *apud*, CAMINADA Netto, 2006)

Seguindo os conhecimentos e recomendações, a estrutura do questionário seguiu-se da seguinte forma:

- 1- Estrutura lógica:** Perguntas em uma seqüência lógica e de forma natural para os projetista que desenvolvem o serviço, ou seja, o produto a ser avaliado.
- 2- Concisão:** Tendo como recomendação não elaborar um questionário com muitas perguntas, pois o excesso de perguntas podem afetar as respostas dos entrevistados, procurou-se reduzir ao maximo o numero de perguntas.
- 3- Simplicidade:** Usar de linguagem simples, sem complicar com vocabulário extremamente formal.
- 4- Justificativa:** Apresentar sempre uma breve justificativa para o que se está perguntando.
- 5- Orientação:** Explicar o que se deseja em cada bloco, para não haver um entendimento errado devido a outros blocos anteriores ou posteriores.

O questionário final será elaborado na forma de múltipla escolha. Este formato será utilizado seguindo também recomendações de autores, como segundo Hill e Hill (1998) em duas situações:

- Quando o investigador conhece muito bem a natureza das variáveis mais relevantes, e mais importantes, na área da investigação e quer obter informação quantitativa sobre elas.

- Quando o investigador quer utilizar um conjunto de perguntas para criar uma nova variável. Por exemplo, quando quer desenvolver uma nova variável “Satisfação global no emprego” e pretende criar esta variável a partir de um conjunto de perguntas sobre vários aspectos, ou “componente”, da satisfação já conhecidos. Lembrando também que:

Perante um número ímpar de respostas alternativas..., muitos inquiridos têm a tendência para dar a resposta de uma maneira “conservadora” e responderem no meio da escala (neste caso a resposta “Média”), pensando que é mais “seguro” não dar uma opinião forte (nem positiva nem negativa) – mas provavelmente têm uma opinião mais forte do que mostram. Portanto, um número de respostas alternativas ímpar pode ajudar à obtenção de respostas erradas. As respostas são “erradas” no sentido em que não são muito representativas das verdadeiras opiniões (ou atitudes ou satisfações) de uma grande parte dos inqueridos. (HILL; HILL, 1998, *apud* CAMINADA Netto, 2006)

Assim foi tomada a decisão de quantas alternativas o entrevistado teria como opções para responder. Seguindo o conhecimento de Hill e Hill (1998) que uma pessoa tende a ser ponderada nas suas decisões, fazer um questionário com número ímpar de alternativas, aumentaria a tendência de que muitos escolhessem a alternativa central, para deixar a opinião nem muito tendenciosa para um lado, nem para o outro.

Na tentativa de conseguir criar os melhores aspectos para o questionário, vamos criar um questionário de múltipla escolha com seis alternativas. Com seis alternativas não temos nem poucas e nem uma quantidade exagerada de opções para respostas, além de conseguir-se manter um número par de opções, evitando o termo central (alternativa “média”).

Outras recomendações de Hill e Hill (1998) que possibilitaram as tomadas de decisões acima citadas são:

[...] no caso em que o objetivo da pergunta é solicitar uma opinião, uma atitude, ou um grau de satisfação, o investigador não deve utilizar só duas alternativas. Perante este tipo de pergunta a maioria dos respondentes quer dar uma resposta mais detalhada do que seria possível com apenas duas

respostas alternativas. Geralmente não é boa idéia usar mais do que seis respostas alternativas [...]

Por outro lado, um número par de respostas alternativas [...] obriga todos os inquiridos a dar uma opinião (ou atitude) definitivamente positiva ou negativa. Não é possível dar uma opinião neutra – mesmo no caso em que a opinião do inquirido seja verdadeiramente neutra. Portanto, um número par de respostas alternativas pode forçar a respostas erradas. (HILL; HILL, 1998, *apud* CAMINADA Netto, 2006)

No final da pesquisa de múltipla escolha, também disponibilizou-se uma região onde o inquirido poderia dissertar sobre sua opinião ou comentar a respeito do questionário, e onde também poderia responder perguntas de nível demográfico, como idade e tempo de experiência profissional, fornecendo dados pessoais. Com isto busca-se aprimorar ao máximo a pesquisa e cansar o mínimo o respondente.

6. ELABORAÇÃO DAS PERGUNTAS

As perguntas que compõe o questionário final são oriundas das afirmações coletadas na pesquisa preliminar e de suas eventuais aglutinações. Em cada bloco, de um determinado fator de eficácia, colocou-se de 10 a 11 afirmações, fazendo assim com que os projetistas mostrassem o que eles consideram importante para que projeto caminhe de forma satisfatória.

O modelo do questionário final, dividido em fatores de eficácia, e com as perguntas pertinentes a cada bloco, encontra-se no Apêndice C.

7. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na análise dos dados obtidos, procurou-se tomar cuidado para entender o significado destes. O que realmente pretende-se é, com os dados obtidos, encontrar contribuições para compreender e avaliar o problema em estudo.

Pretendia-se desenvolver o trabalho buscando ouvir a voz dos envolvidos com projetos. Buscando atingir o objetivo, buscou-se ouvir o máximo de projetistas possível, e isto poderia ser feito de duas maneiras diferentes. Uma delas era obter várias empresas de engenharia com alguns projetistas, e assim conseguir uma quantia razoável, graças à grande quantidade de empresas envolvidas. E outra forma, que foi a utilizada neste trabalho, foi de conseguir um grande volume de respondentes dentro de uma única empresa, que possuísse vários engenheiros que trabalham em projetos, de diferentes idades e com diferentes experiências.

Os resultados obtidos com a ponderação das afirmações do questionário final encontram-se no apêndice D, onde se encontram a soma total da pontuação que cada afirmação recebeu, a média final de cada afirmação, seu desvio padrão, e o cálculo do seu índice de priorização, que será introduzido mais adiante. O questionário final foi respondido por 48 projetistas que trabalham com projetos, a grande maioria de uma única organização. Desses questionários respondidos tem-se 34 da Genpro Engenharia S.A., divididos entre engenheiros de equipamentos e de flexibilidade, além de 5 engenheiros mecânicos da Horos Componentes para Vidros Ltda, 3 engenheiros de produto da Indústria de Artefatos de Borracha Paranoá Ltda. e 2 engenheiros mecânicos da Petrobras – Petróleo Brasileiro S.A., Voith Brasil e Dynamis Mecânica Aplicada Ltda. A Tabela 8 mostra como ficou distribuída a quantidade de questionários respondidos por faixa de experiência.

Tabela 8 – Quantidade de questionários por faixa de experiência.

Experiência	Quantidade
0-5 Anos	19
5-10 Anos	16
10-15 Anos	3
15-20 Anos	3
20-25 Anos	5
Mais que 25 Anos	2

Os dados são apresentados na forma de dois gráficos. Um deles é um gráfico de barras, aonde se mostra a nota média de cada afirmação. O outro é um gráfico onde para cada afirmação mostra-se a sua maior nota, a sua menor nota e onde a sua média está localizada.

Os comentários e conclusões são determinados de acordo com os resultados das pesquisas e também considerando o que alguns dos respondentes escreveram no campo “A PALAVRA É SUA”. Vale lembrar que apenas alguns respondentes quiseram escrever no campo citado.

7.1. Resultados das Pesquisas

Depois das discussões sobre os métodos utilizados para elaborar o questionário final, chegou-se aos resultados da pesquisa enviada aos projetistas mecânicos. Estes resultados encontram-se no apêndice D.

É importante ressaltar a média global de cada bloco foi relativamente alta, ficando sempre acima de 4,5 num intervalo de 1 (nota mínima) a 6 (nota máxima). Com isto pode-se concluir que o questionário final, que foi elaborado com os resultados da pesquisa preliminar, esta de acordo com o pretendido, mesmo tendo algumas afirmações com médias relativamente baixas, como por exemplo “Verificar como será feita o *marketing* do produto”, possuindo afirmações importantes para o projeto e que foram bem selecionadas.

Também para ilustrar melhor as diferenças de amplitudes nos gráficos, determinou-se que todos os valores das médias partiriam da nota 3,5.

Preparação para o projeto

Os gráficos 6.1 e 6.2 apresentam os resultados obtidos para o bloco **Preparação para o projeto**. A média global para este bloco é igual a 4,748 e desvio padrão igual a 0,075. E tem as seguintes 10 perguntas:

1. Follow-up do cronograma por todos os envolvidos
2. Cronograma adequado para cumprir metas e objetivos
3. Analise dos custos gerais do projeto
4. Planejamento e controle da execução das atividades de desenvolvimento
5. Alocação de recursos técnicos e pessoais específicos para atender os objetivos
6. Projetar sempre pensando na viabilidade de custos e manufatura
7. Equipamentos de trabalho adequados e atualizados
8. Treinamentos e capacitação previa dos colaboradores
9. Definir objetivos quantitativos
10. Ficar dentro do orçamento estipulado para o projeto

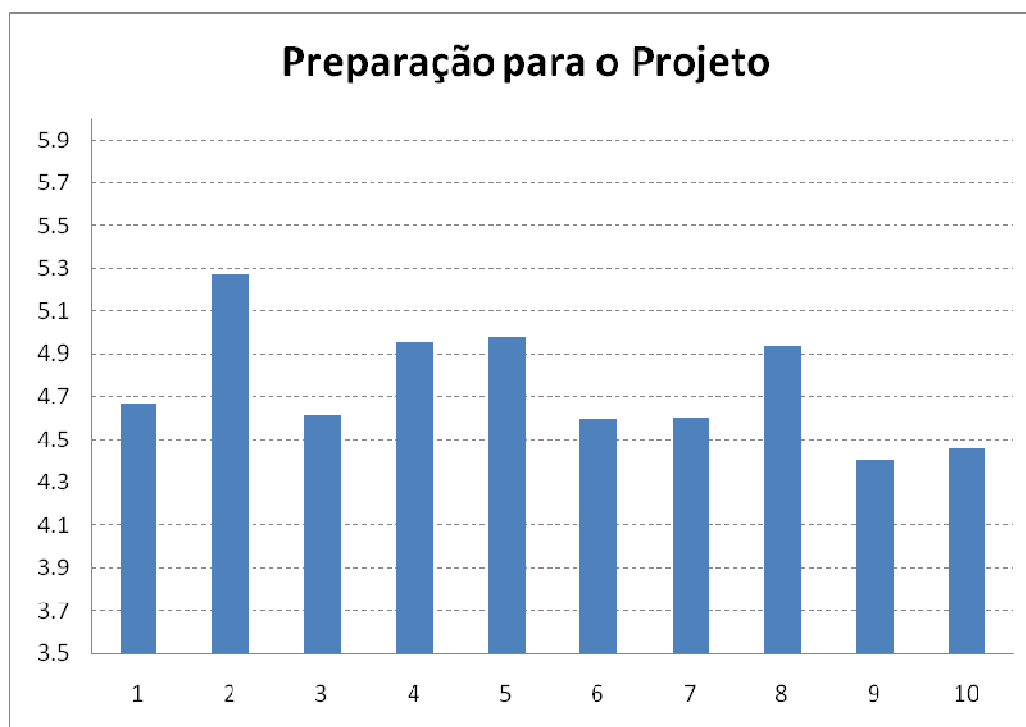


Gráfico 1 - Médias para afirmações do bloco “Preparação para o projeto”.

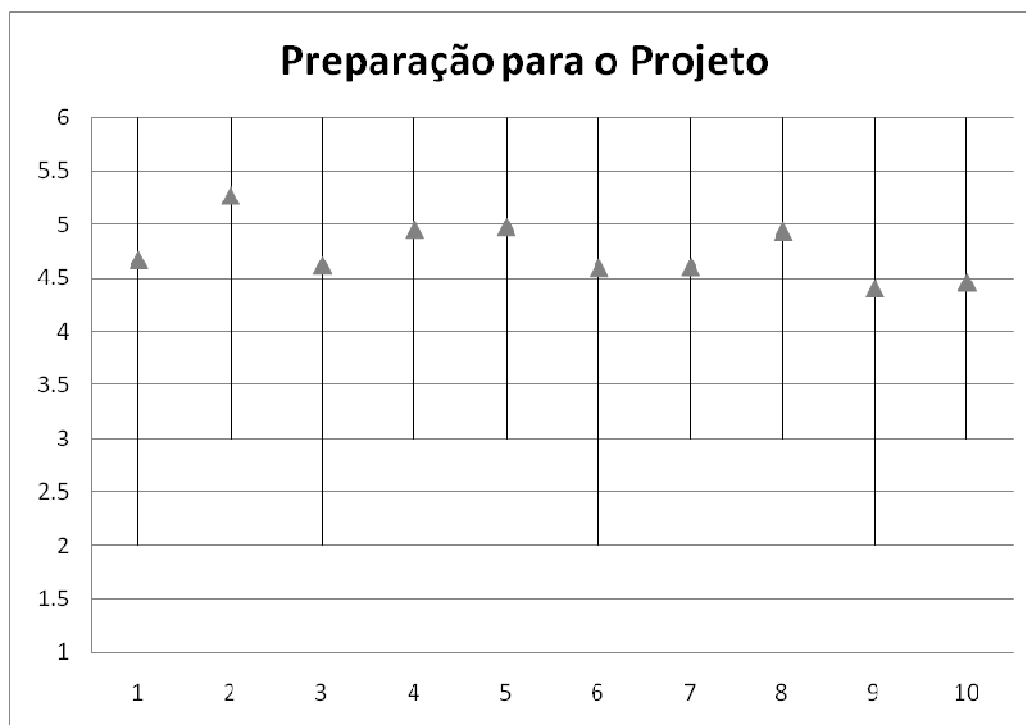


Gráfico 2 - Médias, maiores e menores notas para as afirmações do bloco “Preparação para o projeto”.

Analisando os gráficos obtidos acima, verifica-se que as afirmações 2, 4, 5 e 7 respectivamente com valores de 5,271; 4,957; 4,979 e 4,937 apresentam média superior à média global. Observando o gráfico 12.2, verifica-se que a afirmação 2 obteve uma média consideravelmente maior em relação às outras afirmações.

Com o resultado da afirmação 2 verifica-se a importância que todos projetistas dão para que o projeto tenha um cronograma bem elaborado e coerente. Esta importância fica ainda mais ressaltada, quando verificamos que a afirmação 1, que afirma que todos envolvidos devem seguir o cronograma, recebeu relativamente baixas. Ou seja, o fato de todos seguirem o cronograma não é tão relevante quanto o fato de o cronograma ser bem feito e adequado para cumprir metas e objetivos e assim então possibilitar que todos o possam seguir de alguma forma.

Sobre a afirmação 4, observa-se a importância dada pelos colaboradores a respeito do planejamento preliminar de cada projeto e empreendimento. Fica claro que a expectativa dos projetistas é de que a gerência da empresa planeje-se de tal modo que esta esteja preparada para todas as exigências que o projeto possa solicitar.

No tocante à afirmação 5, pode-se ver a importância que foi dada para o fato de se direcionar corretamente tanto recursos técnicos, quanto pessoais para que as metas pudessem ser atingidas.

Finalmente, a afirmação 7, que mostra a preocupação dos projetistas em um treinamento prévio ao início do projeto, para assim não haver perdas de tempo durante a execução do projeto propriamente dito.

Neste bloco nenhuma afirmação destoou muito para baixo, sendo as duas com médias mais baixas foram as afirmações 9 e 10. Em relação a afirmação 9, não se esperava a nota mais baixa do bloco, 4,404, pois espera-se que pessoas que trabalham na área exatas queiram quantificar tudo. Já a afirmação 10 mostra que não há uma preocupação grande com o orçamento do projeto, deixando isso mais para a área administrativa.

Este bloco ressalta as seguintes preocupações:

- O cronograma deve existir, não na expectativa de todos o seguirem, mas sim para que o projeto tenha um caminho para seguir;
- A equipe espera que haja um planejamento, quanto das atividades que precisam ser efetuadas, para que nenhuma surpresa apareça durante a execução

do projeto. Sendo dentro deste planejamento a preocupação com o treinamento de pessoal;

Clima organizacional

Os gráficos 6.3 e 6.4 apresentam os resultados obtidos para o bloco **Clima Organizacional**. A média global para este bloco é igual a 4,675 e desvio padrão igual a 0.082. E tem as seguintes 11 perguntas:

1. Ter uma equipe coesa
2. Comunicação ativa e facilitada entre os envolvidos no projeto
3. Ouvir funcionários de todos os níveis
4. Ter acesso aos meios de comunicação externos necessários
5. Biblioteca eletrônica atualizada. Memória de projetos semelhantes feitos anteriormente
6. Sentir que sua contribuição é importante para o projeto
7. Motivar a equipe com a perspectiva de novos projetos
8. Ter condições de trabalho que garantam a concentração no projeto
9. Impedir os bloqueios à liberdade individual de percepção
10. Haver confiança mútua entre empresa e funcionário
11. Atividade coerente com o que é estabelecido na preparação do projeto

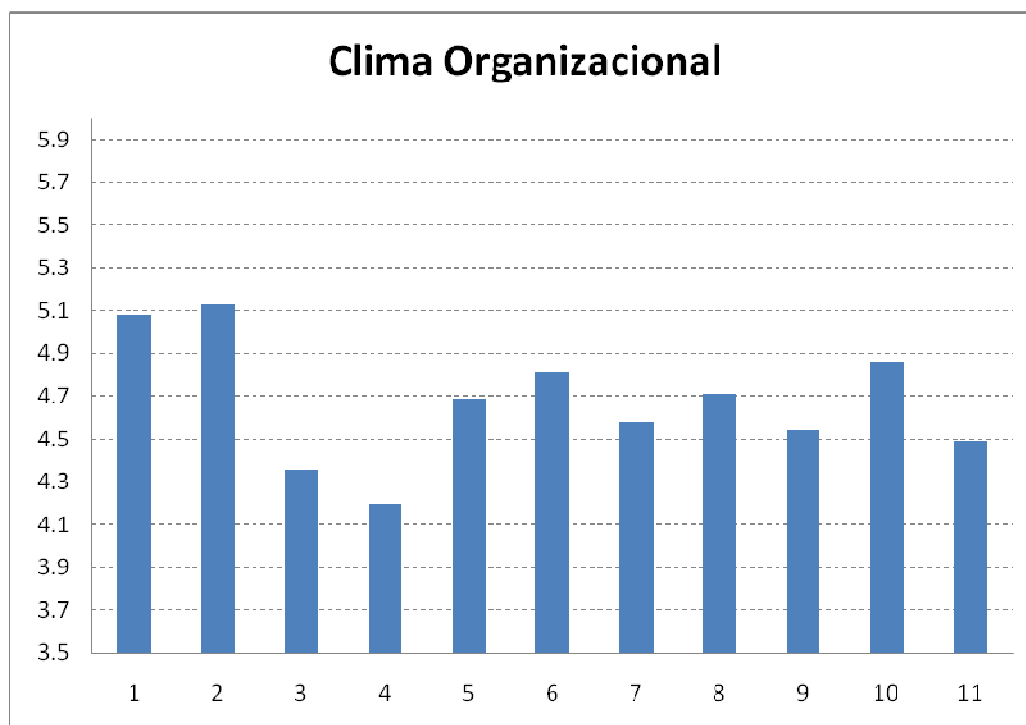


Gráfico 3 - Médias para afirmações do bloco “Clima Organizacional”

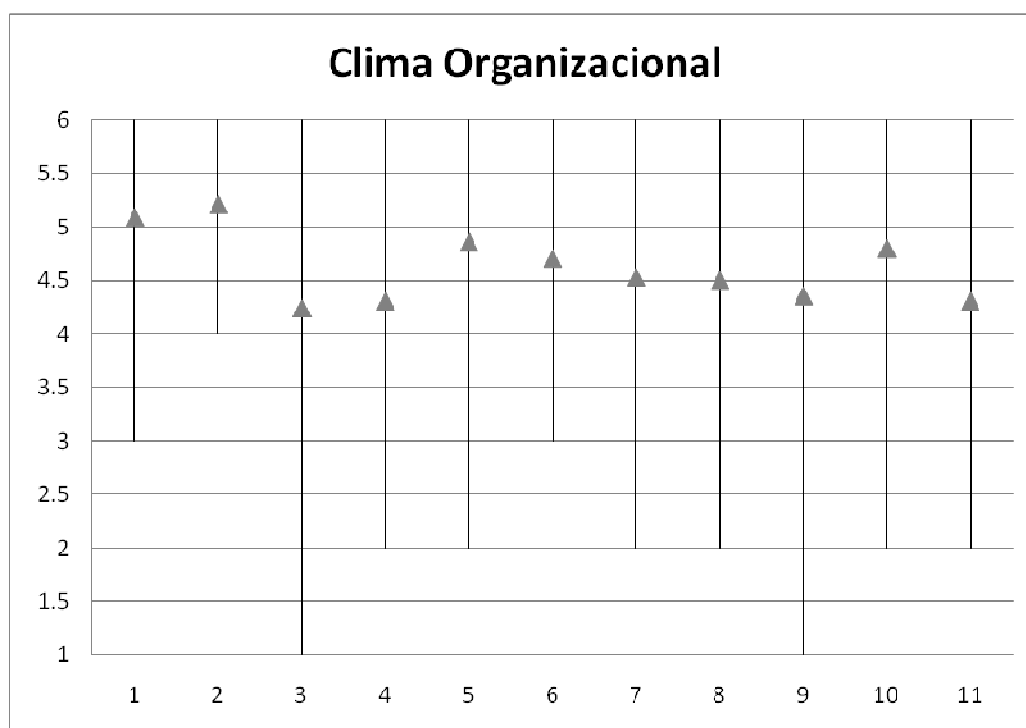


Gráfico 4 - Médias, maiores e menores notas para as afirmações do bloco “Clima Organizacional”

Neste bloco, observa-se que 6 afirmações possuem médias acima da média global, sendo elas as afirmações 1, 2, 5, 6, 8 e 10, com respectivamente, 5,083, 5,125, 4,687, 4,813, 4,708 e 4,854. A média global deste bloco é um pouco mais baixa que a do bloco anterior, mas verifica-se que há um desvio padrão um pouco menor, o que mostra uma uniformidade um pouco maior nas preocupações consideradas pelos projetistas.

Percebeu-se claramente que as afirmações 3 e 4 receberam notas consideravelmente inferiores às outras afirmações. Isto pode ser caracterizado pelo fato de que os projetistas são pessoas auto-suficientes, acostumadas a resolverem problemas.

Em relação às afirmações com as maiores médias, sendo estas as afirmações 1 e 2, verifica-se a importância do trabalho em equipe na visão dos projetistas. Considerou-se muito relevante que a equipe trabalhe em conjunto e que a comunicação dentro da equipe seja boa, isto mostra que a preocupação das empresas que atualmente se mostram extremamente preocupadas com o trabalho em equipe esta de acordo com o pensamento dos projetistas mecânicos.

A afirmação 5, que tem media bem próxima da media global deste bloco, lembra da importância nos dias de hoje no banco de dados eletrônico e de fácil acesso, para evitar perdas em produtividade, devido ao tempo perdido na procura de informações já existentes.

Já a afirmação 6, esta ligada diretamente a questões motivacionais, mostra o fato do colaborador sentir-se animado e então dedicar-se mais à sua atividade, quando há a sua contribuição no projeto. Também ligada a motivação do projetista a afirmação 10, demonstra que a confiança é devido ao reconhecimento do funcionário

Permitir que o projetista não seja interrompido durante o trabalho, com distrações como barulho em excesso ou até mesmo ambientes não climatizados, é de grande importância, de acordo com a media da afirmação 8, em motivar a presença do funcionário no ambiente de trabalho.

Em relação à afirmação 9 esperava-se uma media maior, pois todo mundo gosta de liberdade, mas com uma análise mais profunda e estratificada, observa-se que se fizer uma media tirando os líderes do projeto, a media desta afirmação fica com media igual a 4,682 acima da media global.

Este bloco ressalta:

- À importância do Trabalho em grupo;
- Fácil acesso ao banco de dados;
- Motivação através do reconhecimento e de condições boas de trabalho;

Informação e conhecimento

Os gráficos 6.5 e 6.6 apresentam os resultados obtidos para o bloco **Informação e conhecimento**. A média global para este bloco é igual a 4,534 e desvio padrão igual a 0,252. E tem as seguintes 10 perguntas:

1. Avaliar a viabilidade do produto no mercado face aos concorrentes
2. Fazer análise crítica dos requisitos do cliente/mercado
3. Analisar e ter a visão de todo o ciclo de vida do produto
4. Analisar e identificar todos os riscos e falhas potenciais
5. Considerar a qualidade do produto, tal como percebida pelo cliente
6. Exceder no aspecto qualidade às necessidades do cliente
7. Considerar as expectativas não especificadas do cliente
8. Estudar o processo de desenvolvimento do produto como um todo
9. Verificar como será feita o *marketing* do produto
10. Usar novas tecnologias “softwares atualizados”

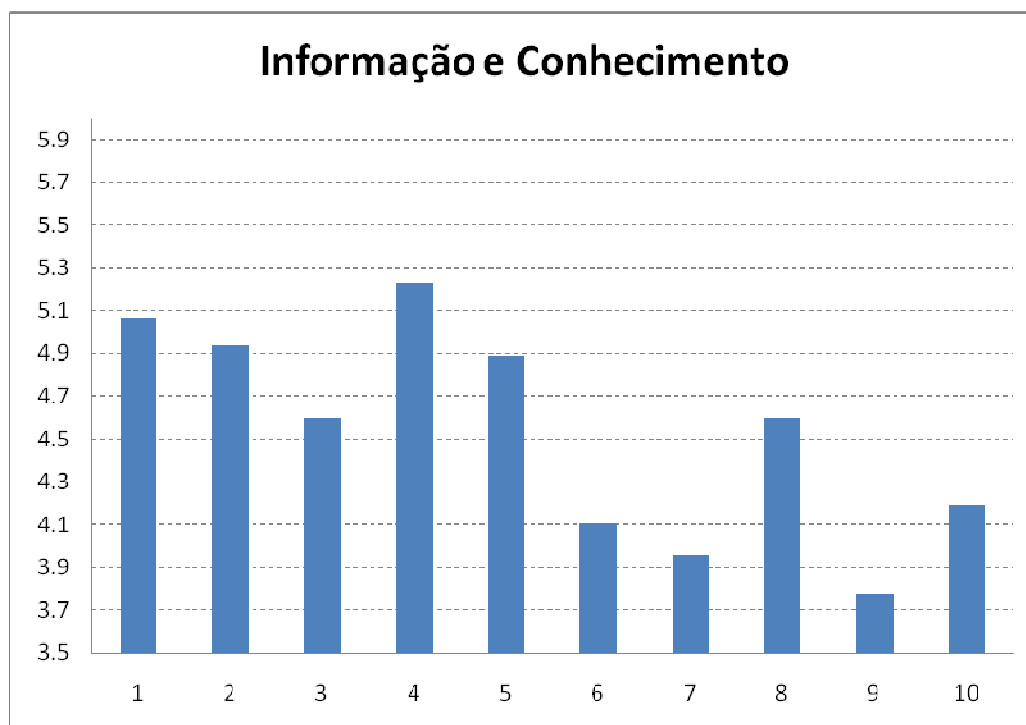


Gráfico 5-Médias para afirmações do bloco “Informação e Conhecimento”

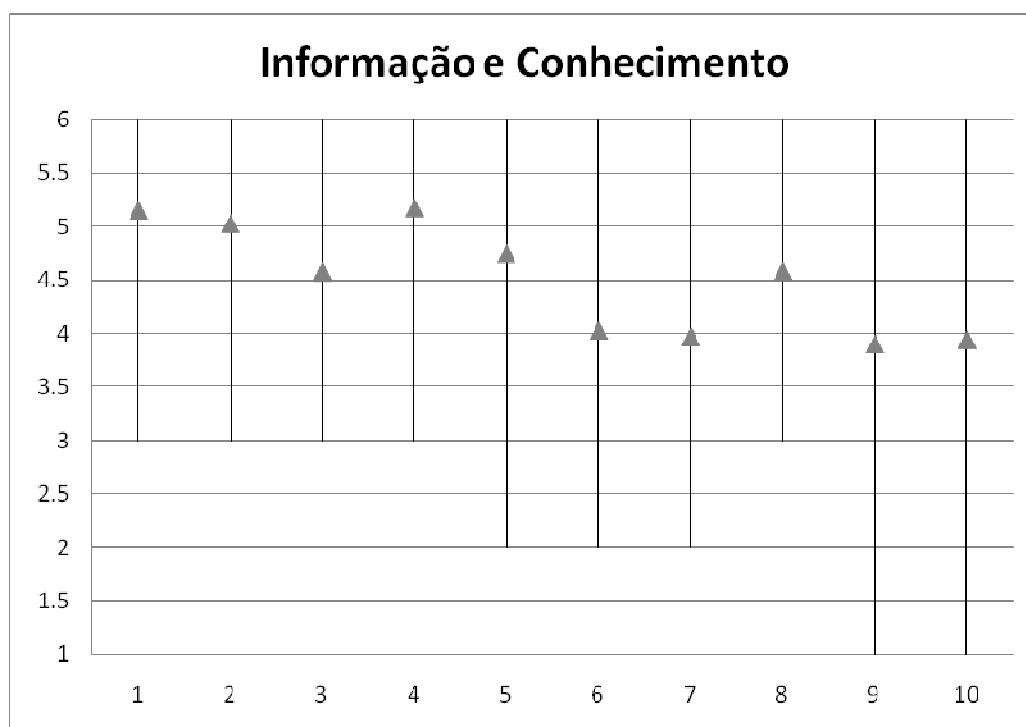


Gráfico 6 - Médias, maiores e menores notas para as afirmações do bloco “Informação e Conhecimento”

Este bloco teve a menor media global dos cinco blocos do questionário final e também ao maior desvio padrão. Isto se deve as notas mais baixas principalmente das afirmações 7 e 9, mas também das 6 e 10.

As afirmações que possuem nota maior do que a média do bloco são 1, 2, 4, 5 e 8, com respectivamente, 5,063, 4,937, 5,229, 4,889 e 4,600.

Enquanto as afirmações 1 e 2 mostram preocupações fora da área de projeto mecânico em si, as afirmações 4 e 8 revelam a preocupação dos projetistas com o correto direcionamento dos esforços mas são fatores que exigem atenção para o bom andamento do projeto.

As medias altas das primeiras afirmações se deve ao fato de serem um desafio extras de agradar os clientes e o mercado, fatores que não são diretamente controlados pelos projetistas mecânicos, mas que são necessários para o desenvolvimento do projeto.

Já as medias das 4 e 8 demonstram a importância em evitar as falhas e conhecer todo o desenvolvimento do projeto para evitar as mesmas. E para isso é importante preparar-se através do estudo do desenvolvimento do processo e assim identificar possíveis riscos e falhas do mesmo.

Valores aparentemente contraditórios das media das afirmações 5 e 6, já que a primeira é maior que a global enquanto a segunda é menor, se deve ao fato de se dar a devida atenção a qualidade do produto como percebida pelo cliente em primeiro lugar e depois que esta tenha sido realizada e havendo tempo, sem que se comprometa o cronograma, procura-se exceder as expectativas do cliente.

As medias das afirmações 7, 9 e ate mesmo a nota bem próxima da media da afirmação 8 revelam um foco muito grande no desenvolvimento do projeto em detrimento a uma visão geral do negocio.

Já a afirmação 10 que também teve uma media mais baixa que a global pode indicar, na opinião dos projetistas, que a capacidade técnica compensa a falta de tecnologia aplicável no projeto.

Este bloco ressalta o seguinte:

- Há fatores externos importantes que precisam ser avaliados;
- As incertezas dos projetos devem ser reduzidas ao Maximo;
- A qualidade do produto é de extrema importância, assim como o prazo;
- Falta de visão geral do negocio, nos projetista.

Corpo Técnico

Os gráficos 6.7 e 6.8 apresentam os resultados obtidos para o bloco **Corpo Técnico**. A média global para este bloco é igual a 4,737 e desvio padrão igual a 0,165. E tem as seguintes 10 perguntas:

1. Ter equipes de projeto multidisciplinares
2. Conhecimentos técnicos e experiência dos colaboradores
3. Ter na equipe, membros com experiência e capacidade gerencial
4. Experiência anterior e projetos semelhantes
5. Adquirir conhecimento e desenvolver a equipe de forma contínua
6. Envolver projetistas com problemas de campo
7. Líder ativo para elaboração e monitoração
8. Membros dispostos a compartilhar conhecimentos
9. Bom gerenciamento dos recursos técnicos e pessoais
10. Ter talentos individuais destacados na equipe

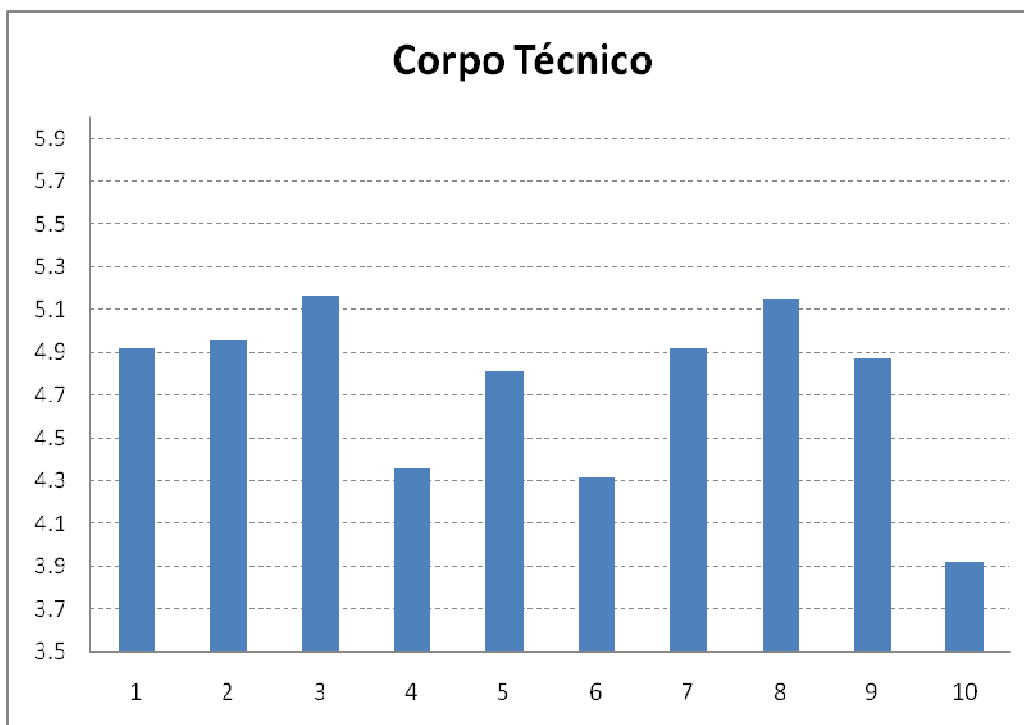


Gráfico 7-Médias para afirmações do bloco “Corpo Técnico”

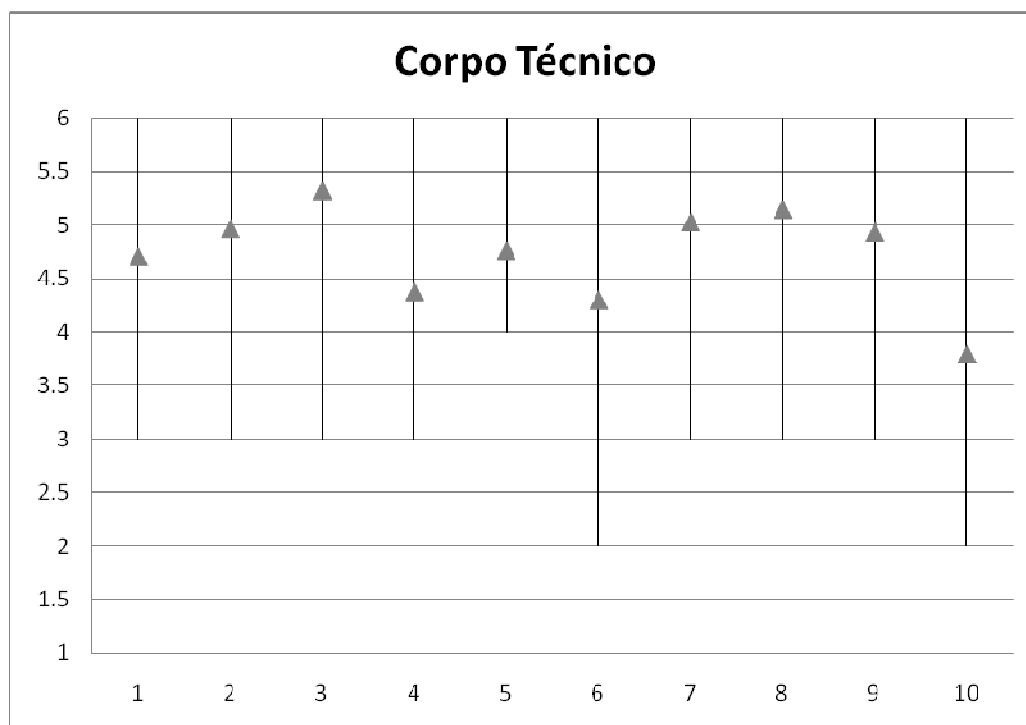


Gráfico 8 - Médias, maiores e menores notas para as afirmações do bloco “Corpo Técnico”

Neste bloco, sete das afirmações superam a média do bloco, e essa quantidade é explicada pelo alto desvio padrão. Essas sete afirmações são as 1, 2, 3, 5, 7, 8 e 9 com respectivamente, 4,917, 4,958, 5,167, 4,812, 4,917, 5,146 e 4,872.

Como em todas as afirmações 2, 3 e 5 referem-se à capacitação técnica dos envolvidos. É de se esperar que fatores como experiência profissional, capacitação técnica e o conhecimento contínuo, fossem ser fatores considerados importantes para projetistas, que lidam diariamente com problemas que exijam conhecimentos e experiência para poderem ser resolvidos.

As afirmações 7 e 9 focam outro fator relevante. Revelam a preocupação dos colaboradores em ter alguém que esteja encabeçando o projeto e que lidere as etapas e funções, e também a convicção da necessidade de se dispor de um gerenciamento adequado.

Como era de se esperar a afirmação 1 reforça a importância de ter colaboradores de várias áreas no desenvolvimento do projeto, para assim conseguir um melhor resultado através das idéias, experiências e informações necessárias das outras áreas participantes do projeto.

Já a afirmação 8 ressalta que os membros da equipe com mais experiência, em determinada parte do projeto, façam troca de informações para que assim a equipe se desenvolva de forma uniforme, fazendo assim com que o projeto não depende somente de alguns enquanto os outros fazem trabalhos secundários e sem reconhecimento. E esta conclusão é ressaltada pela media mais baixa do bloco que é da afirmação 10 “Ter talentos individuais destacados na equipe”.

O que se pode concluir das afirmações com médias acima da média do bloco, é que cabe à organização um gerenciamento maduro e também que providencie e mantenha a capacitação técnica dos seus colaboradores, bem como propiciar condições adequadas para acúmulo de conhecimento.

Este bloco ressalta as seguintes preocupações:

- Conhecimentos práticos e teóricos vindos de experiências anteriores individuais que passam de projetista a projetista;
- Organização com um gerenciamento maduro;

Execução do projeto

Os gráficos 6.9 e 6.10 apresentam os resultados obtidos para o bloco **Execução do projeto**. A média global para este bloco é igual a 4,896 e desvio padrão igual a 0,035. E tem as seguintes 10 perguntas:

1. Registrar todo o histórico e informações do projeto
2. O memorial técnico de cada projeto é um banco de dados para futuras seleções
3. Padronizar tudo que puder ser padronizado (cálculos, desenhos, etc.)
4. Metodologia – clareza, nos procedimentos adotados
5. Coordenação eficiente para interagir setores visando o objetivo
6. Interação entre os diferentes setores
7. Acompanhar os prazos das etapas de projeto
8. Monitorar os indicadores ou critérios de sucesso do projeto
9. Estabelecer as autoridades e responsabilidades dos membros da equipe
10. Programar as atividades e serviços de projeto

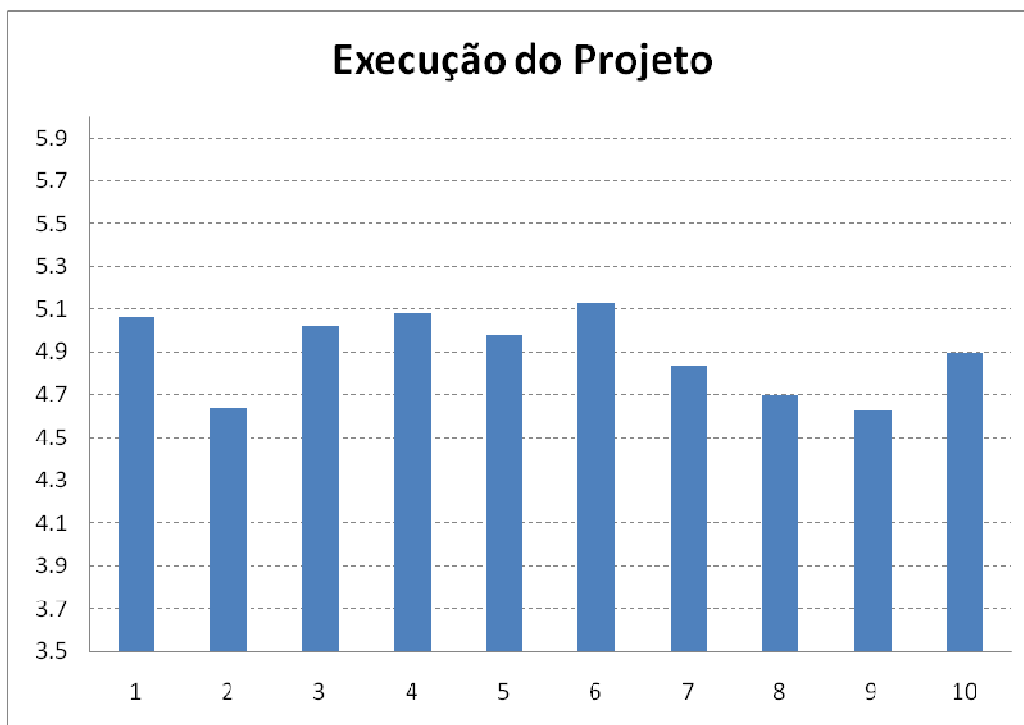


Gráfico 9-Médias para afirmações do bloco “Execução do Projeto”

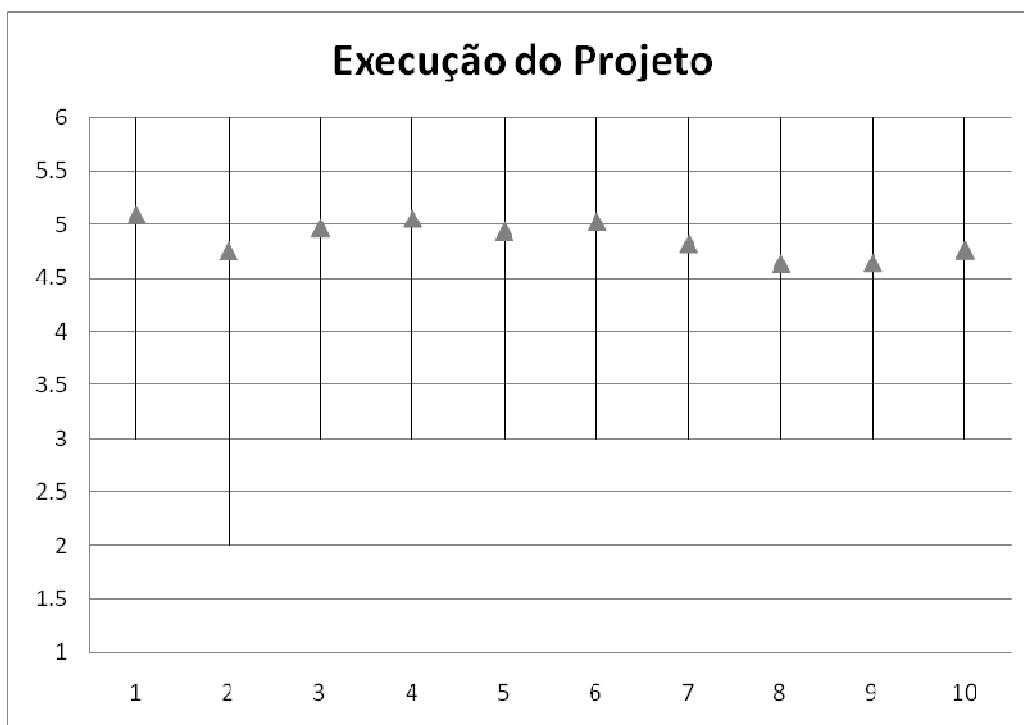


Gráfico 10 - Médias, maiores e menores notas para as afirmações do bloco “Execução do Projeto”

As afirmações que superam a média do bloco são as seguintes: 1, 3, 4, 5 e 6 e suas médias são respectivamente, 5,062, 5,020, 5,083, 4,979 e 5,125. Este trata-se de um bloco onde verificamos uma uniformidade maior novamente, onde 7 afirmações possuem notas acima de 4,80 e outras duas quase atingem este patamar.

Analisando este bloco, verifica-se logo de início que a afirmação 1 possui uma média alta. Isto não é nada surpreendente, visto que sempre que um projeto é desenvolvido, a organização e registro de todas as etapas realizadas, sejam elas fases técnicas ou fases administrativas, são sempre relevantes. Uma maneira de se demonstrar a importância dos registros históricos do projeto, seria a ocasião em que após meses de trabalho, desejar-se verificar alguma medida tomada no início dos trabalhos. Com um registro bem feito e organizado, com arquivos e pastas, tanto físicos, quanto eletrônicos, sempre será possível verificar e entender tudo que foi feito anteriormente no projeto.

A afirmação 4 foca a importância de metodologias durante o processo de desenvolvimento do projeto. A sua alta média evidencia o quanto os projetistas consideram importante que o trabalho siga um caminho bem definido e pré-estruturado. Que as formas e maneiras com que as etapas são vencidas, concluídas e até mesmo abordadas, possuam procedimentos claros e bem definidos, ou seja, que sua metodologia seja eficiente.

Nas afirmações 5 e 6 observa-se a relevância que os projetistas deram à interação entre os setores envolvidos no projeto. Pode-se dizer que ambas demonstram a importância que é dada ao fato de que, os setores envolvidos no projeto devem trabalhar de maneira entrosada, um ajudando ao outro, e sempre buscando otimizar o resultado do projeto. Esta interação deve ser preocupação tanto dos colaboradores, que compõem os setores que interagem entre si, quanto da alta gerência e liderança, que precisa saber como direcionar e fazer os setores trabalharem juntos.

Estabelecer responsabilidades e autoridades é notoriamente importante, mesmo com a média relativamente baixa da afirmação 9. Essa média baixa se deve provavelmente ao fato de estas já estarem bem definidas nas principais empresas pesquisadas, e não pelo fato de não ter importância no desenvolvimento do projeto.

Analisando as afirmações verifica-se que todas são importantes para o projeto, apesar de não estarem com médias acima da global, mas possuem nota

elevada. Todas as afirmações são importantes para o projeto o que reafirma a importância do questionário baseado nas opiniões dos próprios projetistas.

Este bloco ressalta as seguintes preocupações:

- Cuidados especiais com histórico e dados do projeto;
- Clareza nos procedimentos adotados;
- Os setores devem interagir e manter o foco em um objetivo comum, através de um gerenciamento ativo.

8. ANÁLISE CONJUNTA DOS RESULTADOS

O que se busca é determinar as afirmações com maior concordância e maior importância relativa. Com a finalidade de conseguir classificar as afirmações da maneira desejada, utilizou-se o índice de priorização IP_j , que leva em conta a soma de pontos obtidos conjuntamente por uma afirmação, refletindo tanto a importância relativa atribuída à afirmação, quanto o grau de concordância (CAMINADA NETTO, 2006).

$$IP_j = 100. \left(\frac{SA_j}{S_t} \right)$$

Onde (CAMINADA NETTO, 2006):

SA_j = soma das notas ou pontuações obtidas pela afirmação j ;

$j = 1, 2, 3, \dots, 10$;

S_t = soma das notas de todas as afirmações;

Para que o método do índice de priorização pudesse ser utilizado, foi necessário determinar um critério, que permitisse selecionar as afirmações consideradas mais importantes em cada bloco, para que as ações gerenciais pudessem ser tomadas. Como as afirmações são comparadas entre si dentro de seu próprio bloco, o critério que vai ser utilizado é o de considerar mais relevante as três afirmações que possuam maior IP_j (Apêndice D) em cada bloco.

As afirmações selecionadas de acordo com os maiores IP_j calculados para cada bloco seguem abaixo:

PREPARAÇÃO PARA O PROJETO:

As três afirmações com maior IP foram:

Afirmação nº. 2: Cronograma adequado para cumprir metas e objetivos, com **$IP = 11,234$** ;

Afirmação nº. 5: Alocação de recursos técnicos e pessoais específicos para atender os objetivos, com **$IP = 10,613$** ;

Afirmção nº. 10: Treinamento e capacitação previa dos colaboradores, com **IP = 10,524;**

CLIMA ORGANIZACIONAL:

As três afirmações com maior IP foram:

Afirmção nº. 1: Ter uma equipe coesa, com **IP =11,011;**

Afirmção nº. 2: Comunicação ativa e facilitada entre os envolvidos no projeto, com **IP = 11,101;**

Afirmção nº. 10: Haver confiança mutua entre empresa e funcionários **IP = 10,514;**

INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO:

As três afirmações com maior IP foram:

Afirmção nº. 1: Avaliar a viabilidade do produto no mercado face aos concorrentes, com **IP = 11,189;**

Afirmção nº. 2: Fazer análise crítica dos requisitos do cliente/mercado, com **IP = 11,142;**

Afirmção nº. 4: Analisar e identificar todos os riscos e falhas potenciais, com **IP = 11,801;**

CORPO TÉCNICO:

As três afirmações com maior IP foram:

Afirmção nº. 2: Conhecimentos técnicos e experiência dos colaboradores, **IP = 10,507;**

Afirmção nº. 3: Ter na equipe membro com experiência e capacidade gerencial, com **IP = 10,949;**

Afirmção nº. 8: Membros dispostos a compartilhar conhecimentos, com **IP = 10,905;**

EXECUÇÃO DO PROJETO:

As três afirmações com maior IP foram:

Afirmação nº. 1: Registrar todo histórico e informações do projeto , com **IP = 10,380;**

Afirmação nº. 4: Metodologia – clareza, nos procedimentos adotados, com **IP = 10,422;**

Afirmação nº. 6: Interação entre os diferentes setores, com **IP = 10,508;**

Vale lembrar que apesar de uma afirmação não ser considerada tão importante quanto outra, isto não a invalida em termos de análises, ou a torna irrelevante para estudos. Além disso, afirmações relativamente menos importantes em uma avaliação como esta, podem ter grande importância quando focadas em outro tipo de análise de eficácia, bastando apenas mudar as idades dos projetistas, ou suas experiências anteriores, ou até mesmo apenas entrevistando outras pessoas, com opiniões diferentes que estejam envolvidos em projetos diferentes ou com opiniões diferentes.

9. TIPOS DE AÇÕES GERENCIAIS A SEREM TOMADAS E CLASSIFICAÇÃO

9.1 Ações Gerenciais de Garantia

Para determinar quais decisões obtidas pelas pesquisas e notas dadas pelos projetistas seriam classificadas como ações gerenciais de garantia, foi necessário estabelecer um critério. Tal critério implica em saber classificar como de garantia, as ações que sejam indispensáveis para assegurar a eficiência do processo de projetos, ou seja, garantir o melhor emprego dos recursos disponíveis. Em última análise, todas as ações gerenciais de garantia serão avaliadas pela eficácia global do processo de projeto.

Fonte: (Caminada Netto, 2006).

9.2 Ações Gerenciais de Garantia Avaliação

As informações relativas a ações gerenciais de avaliação foram classificadas levando-se em conta a sua capacidade de assegurar a eficácia do processo de projeto, ou seja, garantir que sejam atendidos os objetivos pretendidos.

Com o estudo dessas ações pretende-se compor indicadores e chegar a índices, que sejam capazes de traduzir as preocupações apontadas pelos projetistas, contribuindo assim para a adequada avaliação da eficácia do processo de projeto.

Fonte: (Caminada Netto, 2006).

O tipo de ação que caracteriza cada afirmação que obteve maiores IP de cada bloco segue abaixo, onde **AGG** = AÇÕES GERENCIAIS DE GARANTIA e **AGA** = AÇÕES GERENCIAIS DE AVALIAÇÃO:

PREPARAÇÃO PARA O PROJETO:

Afirmação nº. 2: Cronograma adequado para cumprir metas e objetivos; **AGA**

Afirmação nº. 5: Alocação de recursos técnicos e pessoais específicos para atender os objetivos; **AGG**

Afirmação nº. 10: Treinamento e capacitação prévia dos colaboradores; **AGG**

CLIMA ORGANIZACIONAL:

Afirmação nº. 1: Ter uma equipe coesa; **AGA**

Afirmação nº. 2: Comunicação ativa e facilitada entre os envolvidos no projeto; **AGA**

Afirmação nº. 10: Haver confiança mutua entre empresa e funcionários; **AGA**

INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO:

Afirmação nº. 1: Avaliar a viabilidade do produto no mercado face aos concorrentes; **AGG**

Afirmação nº. 2: Fazer análise crítica dos requisitos do cliente/mercado; **AGG**

Afirmação nº. 4: Analisar e identificar todos os riscos e falhas potenciais; **AGG**

CORPO TÉCNICO:

Afirmação nº. 2: Conhecimentos técnicos e experiência dos colaboradores; **AGG**

Afirmação nº. 3: Ter na equipe membro com experiência e capacidade gerencial; **AGG**

Afirmação nº. 8: Membros dispostos a compartilhar conhecimentos; **AGG**

EXECUÇÃO DO PROJETO:

Afirmação nº. 1: Registrar todo histórico e informações do projeto; **AGG**

Afirmação nº. 4: Metodologia – clareza, nos procedimentos adotados; **AGA**

Afirmação nº. 6: Interação entre os diferentes setores; **AGA**

10. ÍNDICE DE EFICÁCIA

O índice de eficácia que se deseja obter é um índice de melhoria continuada, que será determinado pelos fatores considerados mais importantes pelos os projetistas, e que avalie a capacidade de assegurar a eficácia do processo de projetos, garantindo que os objetivos pretendidos sejam atingidos de forma continua. (CAMINADA Netto, 2006).

Analisando-se os dados obtidos, os índices de eficácia serão as afirmações com maior índice de priorização, dadas pelos projetistas, e que envolvam ações gerenciais de avaliação.

Portanto, chamando o Índice de Eficácia de (IE), obtemos os seguintes índices:

IE1: Do bloco “Preparação para o Projeto”, Cronograma adequado para cumprir metas e objetivos;

IE2: Do bloco “Clima Organizacional”, Ter uma equipe coesa;

IE3: Do bloco “Clima Organizacional”, Comunicação ativa e facilitada entre os envolvidos no projeto;

IE4: Do bloco “Clima Organizacional”, Haver confiança mutua entre empresa e funcionários

IE5: Do bloco “Execução do Projeto”, Metodologia – clareza, nos procedimentos adotados

IE6: Do bloco “Execução do Projeto”, Interação entre os diferentes setores;

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na busca de entender o que acontece durante o andamento de um projeto, procurou-se ouvir projetistas e assim com as opiniões dos mesmos identificou-se situações que contribuem, ou não, para o desenvolvimento de um projeto.

Começando pela análise dos incidentes críticos (CIT) dos dados obtidos na pesquisa preliminar, foi possível observar as principais opiniões dos projetistas separá-las das demais para assim aglutiná-las e agrupá-las.

Para isso utilizou-se primeiramente do método SERVQUAL com as dimensões consolidadas e seus itens de satisfação para organizar as opiniões e aglutiná-las devido à semelhança de significado. Através do diagrama de afinidades agrupou-se as opiniões chegando aos fatores de eficácia que geraram os blocos de afirmações do questionário final.

Com os resultados em mãos procurou-se observar quais afirmações tiveram maiores médias e analisar o porquê disso. Logo após definiu-se as afirmações com maior importância relativa, através do índice de priorização IP. Sempre lembrando que o projetista é o foco deste trabalho.

Depois dessa breve explanação é importante ressaltar alguns detalhes desse trabalho como as três perguntas que se diferenciam em relação ao trabalho de Adherbal Caminada Netto (2006), que foi usado como base para este. As três perguntas são: a afirmação 8 do bloco “Preparação para o projeto”; treinamentos e capacitação prévia dos colaboradores; afirmação 11 do bloco “Clima organizacional”; atividade coerente como pré estabelecido na preparação do projeto; a afirmação 8 do bloco “Corpo técnico”; membros dispostos a compartilhar conhecimento.

Em relação à afirmação 8 do bloco “Preparação para o projeto” o que se diferencia é o bloco em que se encontra. No trabalho de Adherbal Caminada Netto esta afirmação está no bloco “Corpo técnico” enquanto neste trabalho se encontra em “Preparação para o projeto”. Isso se deve ao fato de se considerar colaboradores capacitados, através de treinamentos, como um recurso tangível que se pode alcançar melhor na preparação do que durante o projeto.

Já a afirmação 11 do bloco “Clima organizacional” e a afirmação 8 do bloco “Corpo técnico” apareceram por meio de observações e conversas com os projetistas

que deram opiniões algumas vezes parecidas com as obtidas por Adherbal, outras não, como no caso dessas afirmações que apareceram de forma mais incidente e puderam ser agrupadas respectivamente, como “motivação” e “competência”, ou seja, conforme a tabela 5.3 dentro dos seguintes fatores de eficácia: “Clima organizacional” e “Corpo técnico”.

Outra diferença esta nos fatores de eficácia, nesse trabalho foi feita mais uma aglutinação mudando a dimensão de qualidade “resultado” para o fator de eficácia “informação e conhecimento” e excluindo o fator de eficácia “sucesso do produto”. Isso se deve ao fato de muitas das afirmações do bloco “sucesso do produto”, serem consideradas nesse trabalho, parecidas e/ou com o mesmo propósito das afirmações dos outros blocos ou fatores de eficácia.

Também fez-se estratificação tanto por tamanho de empresa quanto por cargo ocupado dos projetistas. Não foi notado diferenças entre as opiniões dos projetistas de grandes e pequenas empresas, mas foi possível observar uma diferença em relação ao cargo ocupado pelos projetistas na afirmação 9 do bloco “Clima organizacional”; impedir os bloqueios a liberdade individual de percepção, já explicado anteriormente. Apesar da pequena quantidade de pesquisas tanto nas pequenas empresas como em cargos de chefia, estas tentativas de estratificação se mostraram satisfatórias e com possibilidade de aprofundamento.

Assim foi possível determinar a partir das opiniões dos projetistas os fatores ou índices de eficácias encontrados, que influenciam na eficácia de projetos mecânicos e que ajudarão a realizar a melhoria continua nesses projetos e com isso motivar os projetistas e satisfazer tanto os chefes quanto os clientes finais do projeto.

Vale ressaltar a importância das ações gerenciais de garantia na realização do projeto, que se não realizadas antes do início do projeto, não será possível garantir a qualidade, nem mesmo através dos índices de eficácia encontrados.

12. REFERÊNCIAS

NETTO, A. C. **Gestão da qualidade em projeto e desenvolvimento do produto:** contribuição para a avaliação da eficácia. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: São Paulo 2006.

PATAH, L. A. **Avaliação da relação do uso de métodos e treinamentos em gerenciamento de projetos de sucesso dos projetos de um perspectiva contingencial:** uma análise quantitativa. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: São Paulo 2010.

BANDEIRA, O. W. **Fatores críticos de sucesso do lançamento de um organismo de inspeção veicular acreditado e a sua relação com a qualidade percebida:** Monografia (MBA). Universidade Federal Fluminense: Niterói 2006

SERRANO, A. R. N. **Importância e Efeitos de Incidentes Críticos na Satisfação e Lealdade do Cliente:** Dissertação de Mestrado. Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade de Lisboa. Lisboa 2006

ESCLAPES, E. A.; IENNE, T. C. **Controle de qualidade no projeto de produtos.** Monografia (MBA). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: São Paulo 2005.

NOGUEIRA, M.S.; MENDES, I.A.C.; TREVIZAN, M.A.; HAYSHIDA, M. **Técnica dos incidentes críticos:** uma alternativa metodológica para análise do trabalho em áreas cirúrgicas. Rev. Paul. Enf., v.12, n.3, set./dez. 1993.

MERKATUS. **SERVQUAL:** uma ferramenta para medir a qualidade dos serviços. Disponível em: <http://www.merkatus.com.br/10_boletim/26.htm> Acesso em: 15 jul. 2010.

SALOMI, G. G. E. ; MIGUEL, P. A. C.; ABACKERLI A. J: **SERVQUAL x SERVPERF:** comparação entre instrumentos para avaliação da qualidade de serviços internos Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0104-530x2005000200011&script=sci_arttext: Acesso em 15 jul. 2010.

GUIMARÃES, C. **Técnica de incidente crítico** – pesquisa de uso da informação externa para tomada de decisão executiva. Disponível: <http://www2.uel.br/eventos/secin/viewpaper.php?id=21>. Acesso em: 20 ago. 2010.

LARA, J. F.; SILVA, M. B. **Avaliação de desempenho no modelo de gestão por competências** - uma experiência de utilização. Disponível: http://www.ogerente.com.br/novo/artigos_ler.php?canal=16&canallocal=48&canalsub2=154&id=231. Acesso em: 21 ago. 2010.

APÊNDICE A – Questionário da pesquisa preliminar

Questionário da pesquisa preliminar

EFICÁCIA DO(S) PROCESSO(S) DE PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

OBJETIVO: Esta pesquisa tem como finalidade identificar fatores, que permitam medir a capacidade de uma organização de melhorar continuamente o projeto e desenvolvimento do produto. **Sua contribuição, como especialista, é muito importante** para que possamos chegar a um resultado que tenha valor para todos os que trabalham e venham a trabalhar nessa área.

ORIENTAÇÃO: Solicitamos que reserve um tempo para preencher o formulário com tranquilidade. Abaixo, pedimos que liste de cinco a dez exemplos de aspectos técnicos, humanos e econômicos importantes e não importantes, respectivamente, para se medir a eficácia do(s) processo(s) de projeto e desenvolvimento do produto.

Pedimos que os exemplos reflitam **sua percepção** de forma **específica e única**. Por exemplo: - A motivação dos projetistas é marginal. Ou: - Nunca exceder os custos previstos. Ou: - A coesão da equipe é vital.

Muito obrigado pela sua colaboração!!!

ASPECTOS IMPORTANTES:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....
- 10.....

ASPECTOS NÃO IMPORTANTES:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....
- 10.....

APÊNDICE B – Classificação dos incidentes críticos

DIMENSÃO DA QUALIDADE TANGIBILIDADE

ITENS DA SATISFAÇÃO

- Documentos

I. A documentação do grupo não podem ser perdidas.

I. As decisões do grupo não podem ser perdidas.

I. Existência de base de dados (histórico) de *Lessons learned*.

N. Excesso de burocracia.

N. Burocracia para demonstração de status.

N. Papéis não são importantes, mas são obrigatórios.

- Recursos

I. Identificar, quantificar e requerer as necessidades internas para desenvolver o projeto concretizar o produto.

I. Disponibilidade de equipamentos como computadores.

I. Móveis ergonômicos.

I. Não há desenvolvimento sem a disponibilidade da manufatura.

I. Validação de conceitos em laboratórios.

I. Sistemas informatizados atualizados para troca de informações.

I. Recursos técnicos humanos compatíveis.

I. Ferramentaria e manutenção devem ter estrutura para atender às necessidades.

I. Fornecimento de protótipos.

N. Instalações muito equipadas para as reuniões.

APÊNDICE B – Classificação dos incidentes críticos

DIMENSÃO DA QUALIDADE CONFIABILIDADE

ITENS DA SATISFAÇÃO

- Fundamentação
 - I. Identificação de todos os ricos potenciais.
 - I. Análise e contingenciamento de riscos devido ao caráter inovador do projeto.
 - I. Visão de toda a cadeia de valor (abrangência).
 - I. Verificação de como será o marketing do produto.
 - I. Verificação da viabilidade do produto no mercado em relação ao concorrente.
 - I. O foco da organização é fazer não projetar.
 - I. Projeto estar alinhado com estratégias da empresa.
 - I. O foco no cliente é fundamental.
 - I. Foco no cliente e na qualidade.
 - I. Identificar e analisar criticamente as necessidades do cliente.
 - I. Ouvir a voz do consumidor através de pesquisas.
 - I. O produto deve atender os anseios do consumidor (nem mais, nem menos)
 - I. Não há desenvolvimento sem que seja estudado o mercado.
 - I. O público-alvo.
 - I. Todo o processo de desenvolvimento deve ser estudado a fundo.
 - I. É fundamental a compreensão total das especificações do produto.
 - I. Conceituar é tão importante quanto desenhar.
 - I. Embalagem que reserve a integridade do produto.
 - I. A logística e a embalagem são vitais para a adequada preservação e entrega do produto

APÊNDICE B – classificação dos incidentes críticos

I. Implementar sugestões de clientes nos projetos futuros.

N. Linha de produtos demasiadamente diversificada.

N. Não há diferença de desenvolvimento para mercado interno ou externo.

N. É pouco importante a qualidade de concorrentes.

N. Atender expectativas não declaradas no escopo.

- Realização

I. Liderança através do exemplo.

I. Como se trata de “nascimento” ou de “alteração com melhoria” a direção da empresa deve ser participativa.

I. O Planejamento e acompanhamento das datas de cada uma das etapas- chave são fundamentais para que o prazo de concretização do projeto seja respeitado.

I. Organização no processo de projeto.

I. Padronização dos cálculos e projetos (processos).

I. Envolvimento de todos os departamentos da organização.

I. contexto ou cenário onde o projeto esta inserido.

I. Programação do tempo do projeto.

I. Autonomia para a equipe do projeto.

I. Liberdade, Investimento e direcionamento na pesquisa de novas tecnologias.

I. Os objetivos devem ficar constantemente à mostra.

I. Cronograma de atividades.

I. Monitoramento dos indicadores (critérios de sucesso) do projeto.

I. O conhecimento das responsabilidades e das autoridades de cada membro da equipe é vital.

APÊNDICE B – classificação dos incidentes críticos

- N. Metodologia (desde que bem empregada)
- N. Horário de trabalho fixo (rígido)
- N. Local fixo de trabalho.
- N. Rigidez no cumprimento dos procedimentos internos.
- N. Resolver todos os problemas de uma vez.
- N. Falta de planejamento.
- N. Desde que se cumpra um cronograma, o tempo é pouco importante.
- N. Estrutura Organizacional (matricial ou task force).
- N. Estrutura de projeto (WBS ou PBS)
- N. Autoridade hierárquica.
- N. Modalidade de contratação em fornecimento (desde que atenda os objetivos)
- N. Controles excessivos.
- N. Controle excessivo nas datas de entrega das atividades que não são importantes para o projeto como um todo.
- N. Copiar processos antigos simplesmente.
- Resultado
 - I. Preço de venda competitivo.
 - I. A rentabilidade deve atender as metas da empresa.
 - I. Tempo de retorno do investimento no projeto.
 - I. Diminuir relação entre custo realizado e previsto.
 - I. Design atual.
 - I. O resultado do projeto não deve ser responsabilidade exclusiva da engenharia de produtos.

APÊNDICE B – Classificação dos incidentes críticos

- I. O produto deve passar pelos testes de durabilidade exigidos.
- I. Quantidade de atendimentos durante período de garantia.
- I. Quais serão os fornecedores.
- I. O padrão foi definido e passado aos fornecedores.
- I. O compromisso do fornecedor de aço é imprescindível.
- I. Onde o produto será fabricado.
- I. É de fácil ou difícil produção.
- I. A implementação em produção requer cuidado especial (acompanhamento após produção inicial)
- I. A liberação para produção definitiva só pode correr após a avaliação do cliente, aprovação interna e fechamento do projeto pelo “Gerente de projeto”.
- I. Parar de reagir ao cliente e passar a influenciá-lo.
- I. Em casos de mercador garantidos, os custos podem ser negligenciados.
- N. Quem estará operando a linha na 1ª produção.
- N. O tipo de transporte que o fornecedor utiliza.
- N. A manutenção preventiva do equipamento está segundo o cronograma.

DIMENÇÃO DA QUALIDADE RESPOSTA

ITENS DE SATISFAÇÃO

- Planos
 - I. Planejamento.
 - I. Traçar metas e objetivos.
 - I. Objetivos desafiadores, mas atingíveis.
 - I. Clareza do objetivo final.
 - I. O comprometimento com a viabilidade e prazos.

APÊNDICE B – Classificação dos incidentes críticos

I. Cumprir prazos

I. Cumprimento do prazo previsto para desenvolvimento.

I. Prazos determinados para cumprimento das etapas de projeto.

I. As datas devem ser realistas e cumpridas.

I. Objetividades das atividades a serem desenvolvidas em cada área que participa do projeto.

I. Líder estabelecer cronograma consultando demais áreas participantes.

N. Atitudes subjetivas.

- Orçamento

I. Orçamento do projeto é definitivo.

I. Recursos para o desenvolvimento do produto.

I. Recursos para treinar os envolvidos no desenvolvimento.

I. Verba para o projeto.

I. Investimentos dosados conforme prioridades e necessidades constatadas.

I. Planejamento dos custos envolvidos no projeto.

I. Os custos relacionados ao desenvolvimento são muito importantes.

I. Criatividade, de olho no orçamento.

I. Monitorar e reportar os custos do projeto, possibilitando a eventual tomada de ações corretivas em tempo hábil.

N. Ficar preso a um custo.

DIMENSÃO DA QUALIDADE GARANTIA

ITENS DE SATISFAÇÃO

- Competência

I. Estabelecer uma equipe multidisciplinar e envolve-la quanto á viabilidade.

APÊNDICE B – Classificação dos incidentes críticos

- I. Mesclar teoria e pratica na formação de equipes de melhorias de processo.
- I. Times de projeto multidisciplinares.
- I. Capacitação técnica dos projetistas.
- I. Treinamento da equipe.
- I. O técnico deve ter origem, formação, evolução profissional a partir do chão de fábrica.
- I. Treinamento e informação para que conheçam ao máximo os processos, produtos e aplicações dos mesmos.
- I. Ótimo conhecimento dos processos fabril.
- I. Envolvimento dos projetistas com problemas de campo.
- I. Domínio dos softwares de cálculo e desenho.
- I. Rodízio de funções.
- I. Criatividade.
- I. Utilizar ferramentas apropriadas.
- I. Deve ter participante de vendas no grupo.
- I. O envolvimento do departamento de vendas é indispensável.
- I. Conhecimento do produto.
- I. Conhecimento formal das disciplinas de gestão de projetos.
- I. Talentos individuais.
- I. Conhecimento técnico e sua aplicação técnica.
- N. Formação estritamente teórica ou burocrática.
- N. Treinamento sobre temas ou assuntos não afins.
- N. Equipe Multifuncional.
- N. Exigir que todo o time saiba de todos os detalhes.

APÊNDICE B – Classificação dos incidentes críticos

N. Ter gênios em todos os setores.

N. Não importa quem desenvolve, há que se desenvolver.

- Experiência

I. Nível de maturidade da empresa para gestão de projetos.

I. Experiência do líder do projeto.

I. Experiência para cargos gerenciais.

I. Gestão do conhecimento “adquirido” com projeto.

N. Idade para cargos.

N. Limitar idade para contratação de profissionais.

- Informação

I. Favorecer o fluxo de todas as informações existentes entre os membros do time de projeto.

I. Não se limitar a informações existentes dentro da organização.

I. A Informação é essencial.

I. Investimento em novas tecnologias.

I. Fácil acesso à tecnologia.

I. Estar-se em dia com novas tecnologias.

N. Tecnologia para troca de informação.

DIMENSÃO DA QUALIDADE EMPATIA

ITENS DE SATISFAÇÃO

- Comunicação

I. Comunicação eficiente.

I. Espírito de trabalho em equipe.

I. A coesão da equipe é fundamental.

APÊNDICE B – classificação dos incidentes críticos

- I. Bom relacionamento da equipe.
- I. Cooperação entre os integrantes do projeto.
- I. Reuniões do time de projeto com tempo pré-determinado.
- I. Reuniões freqüentes da equipe para aparar arestas.
- I. Interatividade entre os membros do grupo.
- I. Sinergia entre a equipe de projeto.
- I. Reuniões entre membros de uma mesma área que atuam em diferentes projetos.
- I. Definir uma rede de projetos e gerenciá-la para que seja cumprida.
- I. Ouvir os funcionários em todos os níveis.
- N. Opinião de pessoas que não entendam de projeto.
- N. Reuniões longas e constantes.
- Motivação
 - I. Motivação individual e em equipe.
 - I. Motivação da equipe de desenvolvimento de produto é fundamental.
 - I. Motivação da equipe de bloqueio aos filtros de percepção.
 - I. Valorização dos recursos humanos.
 - I. Ambiente informal de trabalho.
 - I. Envolver o grupo em novos desenvolvimentos.
 - I. O chefe de projeto deve garantir sua continuidade.
 - I. Concentração é essencial.
 - I. Salários compatíveis com o mercado.
 - I. Reconhecimento.
 - I. Comprometimento de todos os envolvidos no projeto.
 - I. Transparência por parte da empresa e funcionário.

APÊNDICE B – classificação dos incidentes críticos

- I. Pressão na medida certa.
- I. Sentir-se dono do projeto.
- I. Instinto de preservação ocasiona atrasos nos projetos.
- I. Todos devem entender que tudo pode ser melhorado sempre.
- N. Chefe chato.
- N. Cobrança de resultado (pressão psicológica; ameaças).
- N. Usar terno e gravata.
- N. Ter um líder.
- N. Orgulho.
- N. Pessoas não motivadas com o projeto.
- N. Individualismo excessivo.

APÊNDICE C – Questionário Final. Avaliação da eficácia de projetos mecânicos.

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE PROJETOS MECÂNICOS

- **PROPOSITO**

Caro colega, esta pesquisa tem por finalidade identificar fatores que permitam avaliar a capacidade de uma organização melhorar continuamente o processo de desenvolvimento de um projeto.

Sua contribuição como especialista é muito importante para que se possa chegar a um resultado, que tenha valor para todos os que trabalham ou que venham a trabalhar nessa área.

- **INSTRUÇÕES**

- A sua participação é indispensável, mas não é necessário identificar-se nominalmente.
- Responda apenas as perguntas para as quais você sentir que pode dar uma resposta consciente. Se você não sentir que pode avaliar o item, deixe-o em branco.
- Em cada bloco você encontrará instruções adicionais de preenchimento.
- Todas as informações fornecidas serão tratadas confidencialmente.

Muito obrigado

Caio A. Garcia Ribeiro

caio.ribeiro@poli.usp.br

Programar as atividades e serviços de projeto..... ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

APÊNDICE D – Resultados

PREPARAÇÃO PARA O PROJETO	SA_j	Media	DP	IP_j	max	min
Follow-up do cronograma por todos os envolvidos.....	224	4.666667	1.163121	9.946714	6	2
Cronograma adequado para cumprir metas e objetivos.....	253	5.270833	0.754876	11.23446	6	3
Análise dos custos gerais do projeto	217	4.617021	1.154487	9.635879	6	2
Planejamento e controle da execução das atividades de desenvolvimento	233	4.957447	0.650324	10.34636	6	3
Alocação de recursos técnicos e pessoais específicos para atender os objetivos.....	239	4.979167	0.701684	10.61279	6	3
Projetar sempre pensando na viabilidade de custos e manufatura.....	216	4.595745	1.072155	9.591474	6	2
Equipamentos de trabalho adequados e atualizados.....	221	4.604167	0.839982	9.813499	6	3
Treinamentos e capacitação previa dos colaboradores.....	237	4.9375	0.613032	10.52398	6	3
Definir objetivos quantitativos.....	207	4.404255	1.20259	9.191829	6	2
Ficar dentro do orçamentos estipulado para o projeto.....	205	4.456522	1.053623	9.10302	6	3
Media do bloco		4.748932	S _t	2252	σ	0.075258

CLIMA ORGANIZACIONAL	SA_j	Media	DP	IP_j	max	min
Ter uma equipe coesa.....	244	5.083333	0.631206	11.01083	6	3
Comunicação ativa e facilitada entre os envolvidos no projeto.....	246	5.125	0.579787	11.10108	6	4
Ouvir funcionários de todos os níveis	209	4.354167	1.339982	9.431408	6	1
Ter acesso aos meios de comunicação externas necessários.....	197	4.191489	0.810361	8.889892	6	2
Biblioteca eletrônica atualizada. Memória de projetos semelhantes feitos anteriormente.....	225	4.6875	1.113032	10.15343	6	2
Sentir que sua contribuição é importante para o projeto.....	231	4.8125	0.921543	10.42419	6	3
Motivar a equipe com a perspectiva de novos projetos.....	220	4.583333	1.269504	9.927798	6	2
Ter condições de trabalho que garantam a concentração no projeto.....	226	4.708333	1.019504	10.19856	6	2
Impedir os bloqueios à liberdade individual de percepção.....	218	4.541667	1.657801	9.837545	6	1
Haver confiança mutua entre empresa e funcionário.....	233	4.854167	0.893174	10.51444	6	2

Atividade coerente como que pré estabelecido na preparação do projeto.....	211	4.489362	1.037928	9.521661	6	2
	Media do bloco	4.675532	S_t	2216	σ	0.081887

INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO	SA _j	Media	DP	IP _j	max	min
Avaliar a viabilidade do produto no mercado face aos concorrentes.....	238	5.06383	1.061055	11.18947	6	3
Fazer análise crítica dos requisitos do cliente/mercado.....	237	4.9375	0.825798	11.14245	6	3
Analisar e ter a visão de todo o ciclo de vida do produto.....	216	4.595745	0.898242	10.15515	6	3
Analisar e identificar todas os riscos e falhas potenciais.....	251	5.229167	0.776152	11.80066	6	3
Considerar a qualidade do produto, tal como percebida pelo cliente.....	220	4.888889	0.964646	10.34321	6	2
Exceder no aspecto qualidade às necessidades do cliente.....	197	4.104167	1.499557	9.261871	6	2
Considerar as expectativas não especificadas do cliente.....	190	3.958333	0.934397	8.932769	6	2
Estudar o processo de desenvolvimento do produto como um todo.....	207	4.6	0.881818	9.732017	6	3
Verificar como será feita o <i>marketing</i> do produto.....	170	3.777778	1.994949	7.992478	6	1
Usar novas tecnologias “softwares atualizados”.....	201	4.1875	1.389628	9.449929	6	1
	Media do bloco	4.534291	S_t	2127	σ	0.252109

CORPO TÉCNICO	SA _j	Media	DP	IP _j	max	min
Ter equipes de projeto multidisciplinares.....	236	4.916667	0.758865	10.41943	6	3
Conhecimentos técnicos e experiência dos colaboradores.....	238	4.958333	0.551418	10.50773	6	3
Ter na equipe, membros com experiência e capacidade gerencial	248	5.166667	0.695035	10.94923	6	3
Experiência anterior e projetos semelhantes.....	209	4.354167	0.531472	9.227373	6	3
Adquirir conhecimento e desenvolver a equipe de forma continua.....	231	4.8125	0.496011	10.19868	6	4
Envolver projetistas com problemas de campo.....	203	4.319149	1.048104	8.962472	6	2
Líder ativo para elaboração e monitoração.....	236	4.916667	0.758865	10.41943	6	3
Membros dispostos a compartilhar conhecimentos.....	247	5.145833	0.850621	10.90508	6	3
Bom gerenciamento dos recursos técnicos e pessoais.....	229	4.87234	0.722479	10.11038	6	3
Ter talentos individuais destacados na equipe.....	188	3.916667	1.439716	8.300221	6	2
	Media do bloco	4.737899	S_t	2265	σ	0.164825

EXECUÇÃO DO PROJETO	SA _j	Media	DP	IP _j	max	min
Registrar todo o histórico e informações do projeto.....	243	5.0625	0.910904	10.38018	6	3
O memorial técnico de cada projeto é um banco de dados para futuras seleções.....	218	4.638298	1.06198	9.31226	6	2
Padronizar tudo que puder ser padronizado (cálculos, desenhos, etc.).....	241	5.020833	0.616578	10.29475	6	3
Metodologia – clareza, nos procedimentos adotados.....	244	5.083333	0.716312	10.4229	6	3
Coordenação eficiente para interagir setores visando o objetivo.....	239	4.979167	0.829344	10.20931	6	3
Interação entre os diferentes setores.....	246	5.125	0.87766	10.50833	6	3
Acompanhar os prazos das etapas de projeto.....	232	4.833333	0.737589	9.910295	6	3
Monitorar os indicadores ou critérios de sucesso do projeto.....	221	4.702128	0.822387	9.44041	6	3
Estabelecer as autoridades e responsabilidades dos membros da equipe.....	222	4.625	0.87766	9.483127	6	3
Programar as atividades e serviços de projeto.....	235	4.895833	0.691046	10.03845	6	3
Media do bloco		4.896543	S _t	2341	σ	0.035458