

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ESCOLA POLITÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA NO PROCESSO DE PROJETO
E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

Rodrigo Barros Paes

São Paulo
2008

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ESCOLA POLITÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA NO PROCESSO DE PROJETO
E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

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

Rodrigo Barros Paes

Orientador: Adherbal Caminada Netto

Área de Concentração:
Engenharia Mecânica

São Paulo
2008

FICHA CATALOGRÁFICA

Paes, Rodrigo Barros

Avaliação da eficácia no processo de projeto e desenvolvimento do produto / R.B. Paes. -- São Paulo, 2008.

72 p.

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

1.Eficácia 2. Qualidade do produto 3. Desenvolvimento de produtos I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Mecânica II.t.

RESUMO

“Para pessoas comuns, deseja-se sorte. Mas para quem se prepara e se esforça, basta desejar sucesso”

Paes, Rodrigo Barros. **Avaliação da eficácia no processo de projeto e desenvolvimento do produto**. 2008, 80p. Trabalho de Formatura, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

O presente trabalho aborda a avaliação do processo de projeto e desenvolvimento do produto do ponto de vista do projetista de nível técnico e/ou superior incompleto. Ao fazê-lo, busca-se desenvolver um método mais amigável de avaliar a qualidade do processo de projeto do produto, a fim de que ele possa ser considerado útil por organizações de projeto. Ressalta-se que o trabalho envolve duas fases: a pesquisa preliminar exploratória e a pesquisa final quantitativa. Na primeira fase, utiliza-se uma combinação do método do incidente crítico (CIT) com a abordagem SERVQUAL. Introduz-se o conceito central de fator de eficácia, estabelecendo suas relações com os itens de satisfação e as dimensões SERVQUAL. Com base nos resultados da fase preliminar, seleciona-se um questionário de pesquisa abrangente, que é submetido a projetistas que não possuem graduação universitária de uma empresa multinacional do setor metro-ferroviário. Os dados obtidos através das respostas ao questionário são compilados, apresentados e discutidos. Faz-se então uma análise que objetiva identificar ações gerenciais consideradas mais importantes, tanto para garantir, como para avaliar a eficácia do processo de projeto e desenvolvimento do produto. Classificam-se então essas ações em ações gerenciais de garantia e de avaliação. Finalmente, com base nas ações gerenciais de avaliação, definem-se indicadores e se propõe um índice de eficácia único e flexível, que pode ser calculado utilizando-se, tanto dados organizacionais, quanto setoriais para fins de avaliação e *benchmark*.

Palavras-chave: Melhoria Contínua. Eficácia. Projeto e Desenvolvimento do Produto.

ABSTRACT

“For common people, we wish them luck. But for those who get prepared and work hard, we just wish success”

Paes, Rodrigo Barros. **Effectiveness evaluation in product design and development**. 2008, 80p. Graduation Paper, Engineering College, University of Sao Paulo, Sao Paulo, 2008.

This work approaches the subject of product design process evaluation from the designer's point of view. In so doing, the author hopes to develop a more “friendly” method of evaluating the quality of the product design process and which may actually be considered useful by design organizations. It is also pointed out that the work involves two phases: the preliminary qualitative survey and the final quantitative survey. For the first phase, it is used a methodology combining SERVQUAL and the critical incident technique (CIT). The central concept of effectiveness factor is introduced and its relationship with satisfaction items and SERVQUAL dimensions is established. Based on the results of the preliminary phase, a coherent questionnaire is selected and submitted to a group of designers from a global company in train business. Data provided by the answers are compiled, presented and discussed. A analysis is then carried out in order to identify management actions that are considered the most important ones, for both assuring and evaluating the effectiveness of the product design and development process. These actions are classified as assurance and evaluation management actions. Finally, base on the evaluation management actions, indicators are defined and a single and flexible effectiveness index is proposed, which can be calculated using both company and industry data for evaluation and benchmark purposes.

Keywords: Continual Improvement. Effectiveness. Product Design and Development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 5.1 – Fatores de eficácia, itens de satisfação e incidentes críticos	21
Figura 8.1 – Fluxograma do trabalho	39
Figura 8.2 – Estrutura dos indicadores de eficácia do processo de projeto	43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 7.1 – Notas médias das afirmações que compões o bloco I	25
Gráfico 7.2 – Desvios e médias das notas atribuídas às afirmações do bloco I	25
Gráfico 7.3 – Notas médias das afirmações que compões o bloco II	27
Gráfico 7.4 – Desvios e médias das notas atribuídas às afirmações do bloco II	28
Gráfico 7.5 – Notas médias das afirmações que compões o bloco III	30
Gráfico 7.6 – Desvios e médias das notas atribuídas às afirmações do bloco III	30
Gráfico 7.7 – Notas médias das afirmações que compões o bloco IV	32
Gráfico 7.8 – Desvios e médias das notas atribuídas às afirmações do bloco IV	32
Gráfico 7.9 – Notas médias das afirmações que compões o bloco V	34
Gráfico 7.10 – Desvios e médias das notas atribuídas às afirmações do bloco V	34
Gráfico 7.11 – Notas médias das afirmações que compões o bloco VI	36
Gráfico 7.12 – Desvios e médias das notas atribuídas às afirmações do bloco VI	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 5.1 – Descrição das dimensões consolidadas	18
Quadro 5.2 – Itens de satisfação para o projeto	19
Quadro 5.3 – Método de afinidade versus métodos estatísticos	20
Quadro 5.4 – Fatores de eficácia, itens de satisfação e dimensões SERVQUAL	21
Quadro 8.1 – Afirmações selecionadas para a tomada de ações gerenciais	41
Quadro 8.2 – Indicadores selecionados	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 7.1 – Afirmações do bloco I	24
Tabela 7.2 – Afirmações do bloco II	26
Tabela 7.3 – Afirmações do bloco III	29
Tabela 7.4 – Afirmações do bloco IV	31
Tabela 7.5 – Afirmações do bloco V	33
Tabela 7.6 – Afirmações do bloco VI	35

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

1. INTRODUÇÃO	12
2. MOTIVAÇÃO	14
3. OBJETIVOS	15
4. METODOLOGIA	16
5. PESQUISA PRELIMINAR QUALITATIVA	17
6. PESQUISA QUANTITATIVA	22
7. ANÁLISE DOS RESULTADOS	23
7.1 Considerações Preliminares	23
7.2 Preparação para o Projeto.....	24
7.3 Clima Organizacional	26
7.4 Informação e Conhecimento	29
7.5 Corpo Técnico	31
7.6 Execução do Projeto.....	33
7.7 Sucesso do Produto	35
7.8 Análise Conjunta.....	38
8. A MELHORIA CONTINUADA DO PROJETO E	
DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO	39
8.1 Introdução aos Resultados da Pesquisa.....	39
8.2 Ações Gerenciais de Garantia e Avaliação	40
8.3 Indicadores de Eficácia	42

8.4 Índice de Eficácia.....	44
9. COMENTÁRIOS FINAIS E CONCLUSÕES.....	46
10. BIBLIOGRAFIA.....	49
Apêndice A - Questionário da Pesquisa Preliminar	50
Apêndice B – Classificação dos Incidentes Críticos	51
Apêndice C – Questionário da Pesquisa Quantitativa	61
Apêndice D – Resultados da Pesquisa	69
Apêndice E – Dados dos Respondentes	71
Apêndice F – Posicionamento das Afirmações	72

1. INTRODUÇÃO

No mercado competitivo existente no mundo atual, as empresas disputam os consumidores individualmente. Diversos produtos e serviços são disponibilizados às pessoas que, em um mercado amplo e globalizado, procuram balancear preço e qualidade no momento da aquisição de determinado bem ou serviço.

Um produto, ao ser confeccionado, passa pelas mais diversas etapas, porém, durante todo o seu ciclo de vida, a etapa de projeto e desenvolvimento pode ser muitas vezes considerada a essência do sucesso ou fracasso que esse produto reverterá para a empresa.

Em toda organização, as complexidades que envolvem o projeto e o desenvolvimento de produtos são inúmeras. Em virtude disto, seria recomendável que fossem propostas maneiras de avaliar fielmente os processos envolvidos nesta tarefa. Indo ainda mais além, seria realmente benéfico implementar ações que de fato garantissem a qualidade e a eficácia deste processo ao longo de grandes períodos de tempo.

Tendo em vista essa preocupação, recorre-se à engenharia da qualidade para elaborar artifícios que auxiliem cada vez mais na busca por metodologias confiáveis de avaliação dos processos envolvidos nas atividades de projeto e desenvolvimento do produto.

Entretanto, essa avaliação é extremamente complexa, pois na aquisição dos dados, o avaliador nunca tem a certeza de que está se obtendo justamente aquilo que é requerido, ou seja, se a forma com que a abordagem é realizada irá conseguir as informações demandadas.

Também é usual surgirem dúvidas relacionadas à justiça dos critérios adotados, isso porque a pesquisa pode trazer consequências a funcionários, fornecedores, parceiros e outros. Além disso, os resultados das avaliações podem influir sobre o destino de pessoas, comprometendo sua motivação e confiança.

Outro aspecto que dificulta as avaliações reside no fato de que a informação e os dados a serem adquiridos se encontram sujeitos ao arbítrio e à assimetria da natureza humana, tanto na coleta, quanto na manipulação dos mesmos. Sabendo que um método é tão eficiente quanto a veracidade e a imparcialidade dos dados obtidos na sua formulação, pode-se inferir que este aspecto é um grande incômodo no processo de avaliação e garantia da qualidade.

Ainda assim, ao longo de todo o processo produtivo, embora árdua, a avaliação deve ser feita. Dentre os mais diversos fatores que devem se sujeitar à avaliação, o presente trabalho focar-se-á em avaliar a eficácia da melhoria continuada no processo de projeto e desenvolvimento do produto. Sendo esta atividade um requisito para as instituições que buscam obter certificados de conformidades com a norma NBR ISO 9001:2000 (ABNT, 2000) em seus sistemas de gestão da qualidade.

Ambicionada por diversas empresas, esta certificação representa um importante diferencial no mercado. Sendo assim, é razoável concluir que o objeto do presente trabalho evoca grande notoriedade e utilidade.

2. MOTIVAÇÃO

É extremamente valioso para uma organização aperfeiçoar o projeto e o desenvolvimento do produto, assim como o processo produtivo como um todo. Aprimoramentos específicos nesta área ocasionam resultados expressivos em todo o ciclo de vida do produto, visto que o projeto do mesmo pode ser considerado o início de sua vida, determinando muitas vezes o seu fracasso ou o seu sucesso.

Em um mundo comercial globalizado e competitivo, uma gestão mais sábia da qualidade pode fazer a diferença no momento em que o consumidor decide pela compra de um produto. Satisfazer uma necessidade, ou mesmo uma vontade, já não basta hoje em dia. O serviço ou produto deve ser oferecido com qualidade superior aos concorrentes, para que assim, o cliente se torne fiel à empresa ou mesmo à marca do produto em questão.

Tendo isso em mente, é essencial procurar constantemente inovar e desenvolver produtos, alavancando-se sobre os adversários. Com o intuito de estar à frente, em meio à competição dos concorrentes, devem-se encontrar maneiras adequadas de avaliar a eficácia dos processos de projeto e desenvolvimento de produto, a fim de se ter a capacidade de se desenhar um panorama completo e fiel dos processos envolvidos, apontando com veracidade as características mais e menos importantes para o sucesso do produto.

Tal ferramenta seria essencial na meta vital de melhorar continuamente o processo de produção como um todo. Permitiria-se também a realização de análises profundas que influenciariam nas tomadas de decisão, buscando assim garantir a eficácia dos mais diversos processos dentro da organização.

3. OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho consiste em identificar os fatores considerados importantes, do ponto de vista dos projetistas, para que uma organização avalie e garanta sua capacidade de melhorar continuamente a eficácia do processo de projeto e desenvolvimento do produto, utilizando tais fatores na definição de ações gerenciais de garantia e avaliação da eficácia.

Adicionalmente, é essencial buscar a simplicidade em tudo aquilo que se destina a ser utilizado no dia a dia das corporações. Portanto, este trabalho também se preocupa em propor metodologias e soluções simples, a fim de que ele não seja deixado de lado, seja no momento de aquisição de dados, seja no tocante à implementação de suas propostas.

4. METODOLOGIA

Na busca de avaliar a eficácia do projeto e desenvolvimento do produto, ouvir-se-ão os projetistas, pois, ao contrário dos clientes, geralmente não são exigidas as suas opiniões, percepções e satisfações entre as normas de qualidade mundialmente difundidas. Além disso, é importante ouvi-los porque são testemunhas ativas de grande parte do processo de projeto e desenvolvimento do produto, sendo muitas vezes responsáveis por cálculos, dimensionamentos e até pelo estilo atribuído ao produto. Enfim, os projetistas acabam tomando importantes decisões e é de grande interesse saber quais ponderações e parâmetros são considerados justamente por aqueles que estão projetando o produto em conjunto.

Neste trabalho, o setor industrial a ser focado será o setor metro-ferroviário. A empresa em questão é uma multinacional francesa presente no Brasil há mais de cinquenta anos. Reconhecida pelas inovações e pela avançada tecnologia neste ramo de transporte, esta corporação é líder no mercado e encontra-se em crescente expansão em todo o mundo.

No Brasil, suas unidades empregam mais de 2000 funcionários e comercializam produtos para o mercado nacional e internacional. A engenharia de produto brasileira se destaca no panorama global da organização, contando com uma equipe de mais de 30 engenheiros de projetos e um número superior a 50 projetistas de nível técnico e/ou superior incompleto.

A metodologia a ser utilizada neste trabalho está seqüenciada em etapas, descritas brevemente a seguir:

- Pesquisa preliminar exploratória para indicar o que é de fato relevante;
- Pesquisa estruturada a partir dos fatores previamente identificados;
- Análise dos dados;
- Definição de ações gerenciais;
- Criação de índice de eficácia;
- Conclusões.

5. PESQUISA PRELIMINAR QUALITATIVA

Foi realizada uma pesquisa preliminar exploratória com mais de vinte projetistas com o intuito de indicar o que é de fato relevante no processo de projeto e desenvolvimento do produto no ramo industrial metro-ferroviário.

O questionário utilizado busca adquirir do projetista uma listagem de “aspectos importantes” e “aspectos não importantes”, baseados na visão destes profissionais. Todos se mostraram muito solícitos e procuraram responder ao questionário de forma completa e coerente. O questionário aplicado se encontra no Apêndice A deste trabalho.

Nesta fase, foi aplicada a metodologia do Incidente Crítico, pois se trata de uma sistemática que objetiva identificar as necessidades dos clientes, assim como determinar dimensões de desempenho. Foram coletados mais de 230 incidentes críticos. Todos se encontram relacionados e devidamente classificados no apêndice B deste trabalho.

Uma vez obtidos os incidentes críticos a partir do questionário preliminar, eles devem ser agrupados por semelhança em itens de satisfação que expressem as idéias básicas contidas nas características do produto.

Tendo em vista que o foco do trabalho consiste na avaliação da eficácia a partir da visão do projetista, este substitui o cliente na aquisição da informação desejada. Tal alteração, entretanto, não compromete a essência do método.

Os itens de satisfação são então classificados segundo dimensões consagradas da qualidade através do método SERVQUAL, proposto por Parasuraman, A.; Zeithaml, V. A. e Berry, L. (1990). São elas: tangibilidade, confiabilidade, resposta, garantia e empatia. Cada qual devidamente elucidada no quadro 5.1.

Quadro 5.1 – Descrição das dimensões consolidadas.

DIMENSÃO	DESCRIÇÃO
TANGIBILIDADE	Aparência das instalações, equipamentos, pessoal e materiais de comunicação.
CONFIABILIDADE	Capacidade de prestar o serviço prometido de forma confiável e precisa.
RESPOSTA	Disposição para ajudar o cliente e prestar prontamente o serviço.
GARANTIA	Conhecimento e cortesia dos empregados e sua capacidade de inspirar segurança e confiança.
EMPATIA	Atenção cuidadosa e individualizada que a organização proporciona a seus clientes.

Fonte: adaptado de PARASURAMAN, ZEITHAML e BERRY (1988; 1985).

A seguir, são definidos os itens de satisfação, a fim de que a abordagem seja mais específica e relacionada ao projeto e desenvolvimento de produtos. Os itens definidos são os seguintes: documentos, recursos, fundamentação, realização, resultado, planos, orçamento, competência, experiência, informação, comunicação e motivação. O quadro 5.2 ilustra a relação com as dimensões SERVQUAL.

Quadro 5.2 – Itens de satisfação para o projeto.

DIMENSÃO CONSOLIDADA	ITENS DE SATISFAÇÃO
TANGIBILIDADE	Documentação Recursos
CONFIABILIDADE	Fundamentação Realização Resultado
RESPOSTA	Planos Orçamento
GARANTIA	Competência Experiência Informação
EMPATIA	Comunicação Motivação

Fonte: adaptado de CAMINADA (2006).

Os incidentes críticos apontados pelos projetistas nesta pesquisa qualitativa são então classificados nos itens abrangentes de satisfação, já definidos e ilustrados no quadro 5.2.

A necessidade de relacionar os incidentes críticos à eficácia do processo de projeto e desenvolvimento do produto, promove o surgimento dos fatores de eficácia. Para defini-los, recorreu-se ao renomado método conhecido como “diagrama de afinidade” (CAMINADA NETTO, 2003; DELLARETTI FILHO, 1996; NAYATANI et al., 1994; MIZUNO 1988) usualmente utilizado na engenharia e gestão da qualidade.

Este método viabiliza a análise de dados não-numéricos em situações adversas, como os comentários indicados pelos projetistas na pesquisa qualitativa realizada. Mesmo em circunstâncias em que não há unidade em um grupo heterogêneo de pessoas, o diagrama de afinidades procura analisar os dados obtidos através da afinidade entre eles.

Pode-se visualizar a diferença dos métodos estatísticos para o método de afinidade através do quadro 5.3.

Quadro 5.3 – Método de afinidade versus métodos estatísticos.

	MÉTODOS ESTATÍSTICOS	MÉTODO 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	Capaz de conduzir ao entendimento dos problemas através da intuição
5.	Refletem a maneira ocidental de pensar	Baseado na língua japonesa

FONTE: Mizuno (1988).

Ao aplicar-se o diagrama de afinidade aos incidentes críticos, é possível traduzir os itens de satisfação listados anteriormente para fatores, denominados fatores de eficácia, que são capazes de representar as necessidades de eficácia no processo do projeto e desenvolvimento do produto.

Desta maneira, aglutinam-se os itens de satisfação e obtêm-se deste tratamento os seguintes fatores de eficácia:

1. Preparação para o projeto;
2. Clima organizacional;
3. Informação e conhecimento;
4. Corpo Técnico;
5. Execução do projeto;
6. Sucesso do produto.

A figura 5.1 ilustra o encadeamento que conduz os incidentes críticos aos fatores de eficácia.

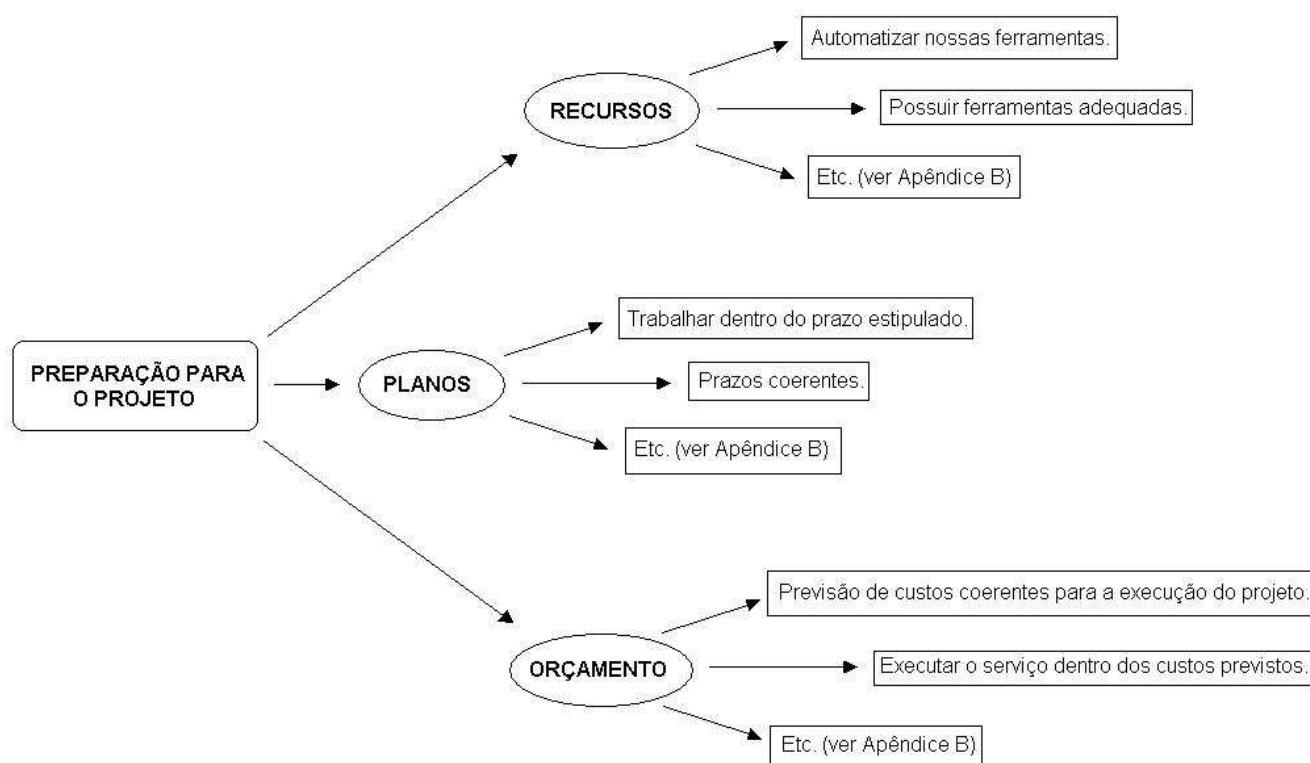


Figura 5.1 – Fatores de eficácia, itens de satisfação e incidentes críticos.

O quadro 5.4 evidencia a relação entre os fatores de eficácia, os itens de satisfação e as dimensões consolidadas SERVQUAL.

Quadro 5.4 – Fatores de eficácia, itens de satisfação e dimensões SERVQUAL.

FATORES DE EFICÁCIA ▼ DIMENSÕES	PREPARAÇÃO PARA O PROJETO	CLIMA ORGANIZACIONAL	INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO	CORPO TÉCNICO	EXECUÇÃO DO PROJETO	SUCESSO DO PRODUTO
TANGIBILIDADE	RECURSOS				DOCUMENTOS	
CONFIABILIDADE			FUNDAMENTAÇÃO		REALIZAÇÃO	RESULTADOS
RESPOSTA	PLANOS ORÇAMENTO					
GARANTIA			INFORMAÇÃO	COMPETÊNCIA EXPERIÊNCIA		
EMPATIA		COMUNICAÇÃO MOTIVAÇÃO				

Fonte: CAMINADA (2006).

6. PESQUISA QUANTITATIVA

Definidos os fatores de eficácia, é permitido refletir-se na obtenção de informações através de uma segunda pesquisa, voltada para uma análise, agora, quantitativa.

Desta maneira, utilizar-se-á o mesmo questionário elaborado em Caminada (2006). Isso porque a elaboração do mesmo é claramente esmiuçada na referência citada e os resultados obtidos na pesquisa preliminar exploratória são muito semelhantes, fato que valida a utilização do referido questionário neste trabalho.

O questionário quantitativo é dividido em seis blocos, cada qual correspondente a um fator de eficácia. Em cada bloco, são listadas dez sentenças e o respondente deve avaliar a importância de cada uma nos processos de desenvolvimento e projeto do produto, classificando-as de 6, que corresponde a uma importância vital, a 1, considerada de importância muito pequena. Um exemplo de um questionário respondido desta segunda pesquisa se encontra no apêndice C.

O questionário foi distribuído a mais de mais projetistas. Suas escolaridades abrangem até o nível técnico e todos pertencem ao corpo técnico da engenharia da empresa francesa anteriormente citada neste trabalho. Eles se mostraram muito solícitos e também responderam a este questionário de forma completa e coerente.

7. ANÁLISE DOS RESULTADOS

7.1 Considerações Preliminares

Os dados utilizados para a elaboração dos gráficos apresentados posteriormente encontram-se resumidos no apêndice D, no qual estão explícitas, para cada um dos blocos do questionário, tabelas que apresentam as maiores e menores notas atribuídas às afirmações, bem como os respectivos valores das médias e dos desvios padrões de cada uma.

Pode-se observar que nenhum bloco obteve média global inferior a 4,80, o que evidencia uma boa aderência com o resultado da pesquisa preliminar qualitativa, já que, na média, todas as afirmações são consideradas de grande importância no processo de desenvolvimento e projeto do produto.

No apêndice E, encontra-se uma tabela com dados dos respondentes que, anonimamente informaram suas idades, o número de anos de experiência na área e suas especialidades técnicas.

A fim de auxiliar na visualização dos resultados, decidiu-se apresentá-los em dois tipos de gráfico para cada bloco. Primeiramente, através de um gráfico de barras verticais que exibe a nota média das dez sentenças, objetivando facilitar a comparação entre afirmações de um mesmo bloco. Adicionalmente, é apresentado outro tipo de gráfico no qual são evidenciadas a média e a maior e a menor nota atribuída, de modo a mostrar a distribuição das respostas para cada afirmação.

Os comentários feitos a respeito dos resultados de cada organização levam também em consideração as respostas dadas pelos respondentes no bloco “A PALAVRA É SUA” do questionário.

7.2 Preparação para o Projeto

A tabela 7.1 explicita as afirmações que compõem o bloco I. Os gráficos 7.1 e 7.2 apresentam os resultados obtidos para o bloco: “Preparação para o Projeto”. A média global para este bloco é igual a 4,95.

Tabela 7.1 – Afirmações do bloco I.

1	Consultar as demais áreas envolvidas para estabelecer o cronograma.
2	Cumprir o cronograma para cada etapa de projeto.
3	Cumprir o cronograma como um todo.
4	Ter verba própria para o projeto e desenvolvimento.
5	Consultar as demais áreas envolvidas para estabelecer os custos.
6	Ficar dentro do orçamento estipulado para o projeto.
7	Dispor de recursos de informática de última geração.
8	Ter meios para a validação de conceitos (laboratórios; protótipos; etc.).
9	Contar com a disponibilidade de manufatura.
10	Definir objetivos claramente.

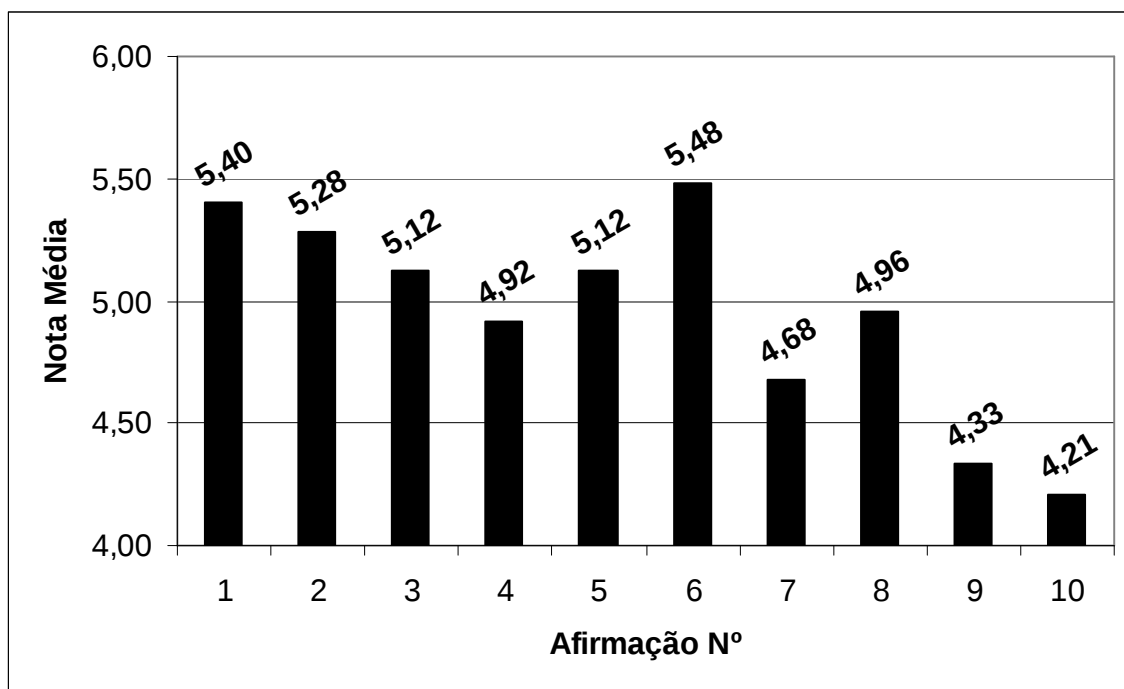


Gráfico 7.1 – Notas médias das afirmações que compõem o bloco I.

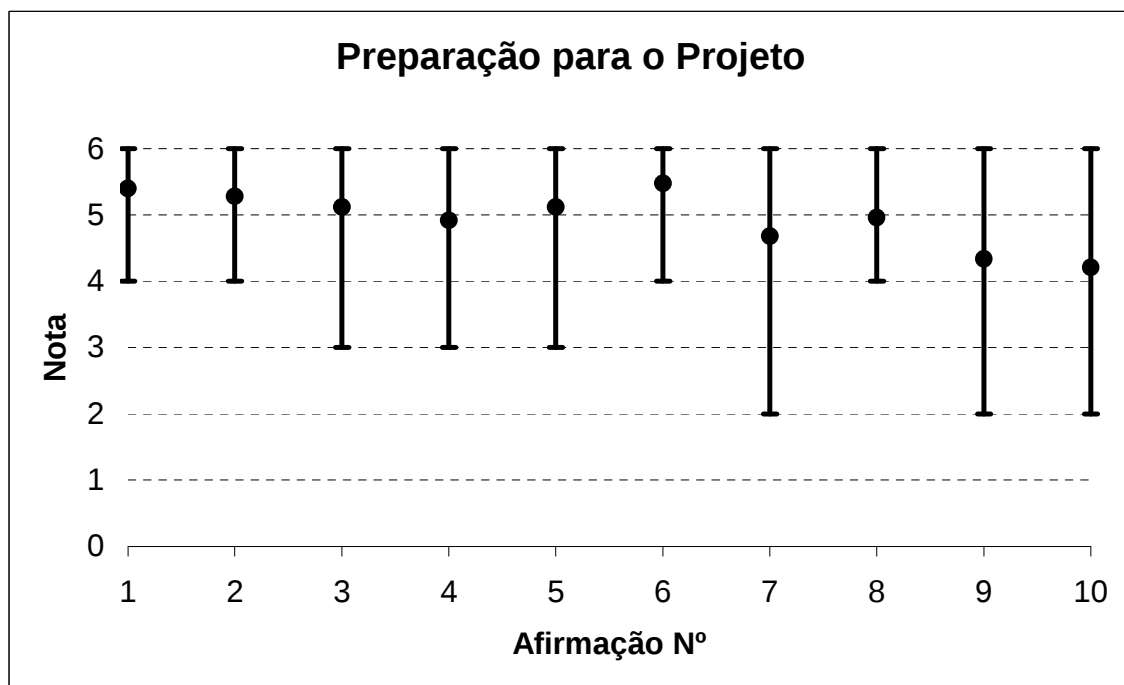


Gráfico 7.2 – Desvios e médias das notas atribuídas às afirmações do bloco I.

Neste bloco, fica evidente uma preocupação acentuada com o cronograma do projeto. Há uma grande atenção na elaboração do mesmo, sendo constatado que a afirmação 1, muito bem avaliada, enfoca a consulta a outras áreas e departamentos envolvidos para o estabelecimento do cronograma. Isso denota a busca por um cronograma realista que regerá todas as equipes.

Além disso, foi considerada mais importante a idéia de cumprir o cronograma para cada etapa do projeto em vez de cumpri-lo como um todo, evidenciado pela elevada média da afirmação 2. Assim constatou-se pois um trem é muito complexo, composto de diversos sistemas que interagem uns com os outros. Uma etapa mal concluída certamente prejudicará etapas futuras.

Ainda assim, a preocupação mais saliente deste bloco consiste em ficar dentro do orçamento estipulado para o projeto. A afirmação 6 foi a mais bem avaliada e reflete o aspecto financeiro do projeto, sem o qual o produto pode perder em competitividade e lucratividade.

7.3 Clima Organizacional

A tabela 7.2 explicita as afirmações que compõem o bloco II. Os gráficos 7.3 e 7.4 apresentam os resultados obtidos para o bloco: “Clima Organizacional”. A média global para este bloco é igual a 5,05.

Tabela 7.2 – Afirmações do bloco II (Continua).

1	Ter uma equipe coesa.
2	Manter contato com membros de projeto diferentes.
3	Ouvir funcionários de todos os níveis.
4	Ter acesso aos meios de comunicação externa necessários.
5	Ter uma rede de projeto informatizada.
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.

Tabela 7.2 – Afirmações do bloco II (Conclusão).

9	Impedir os bloqueios à liberdade individual de percepção.
10	Haver confiança mútua entre empresa e funcionário.

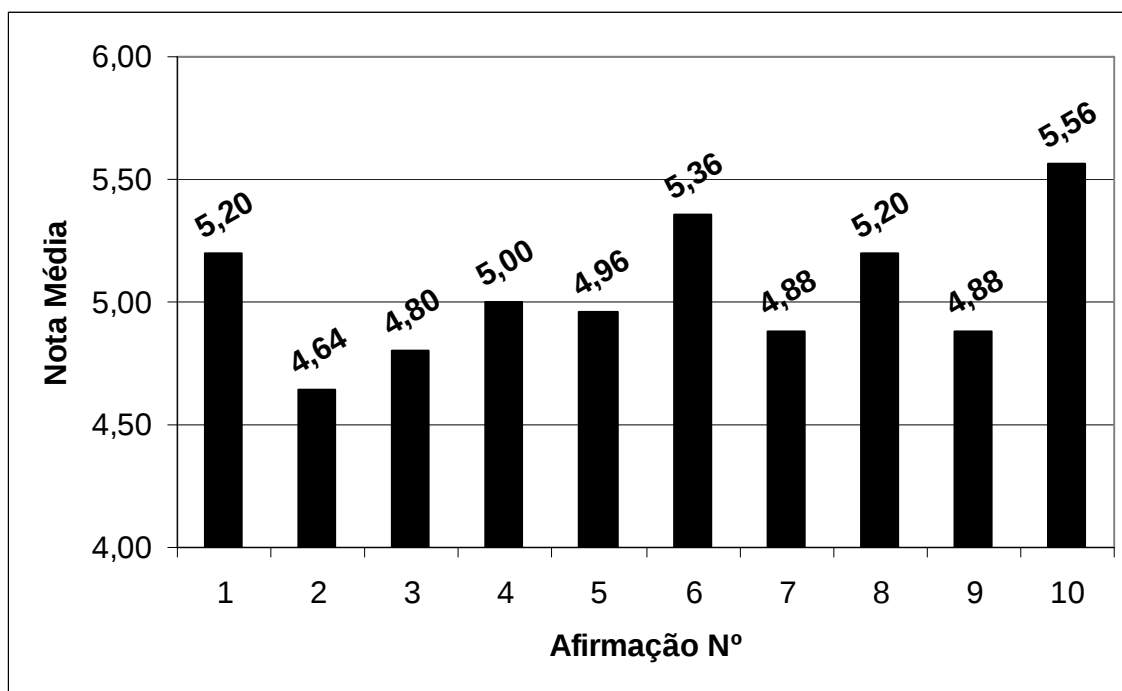


Gráfico 7.3 – Notas médias das afirmações que compõem o bloco II.

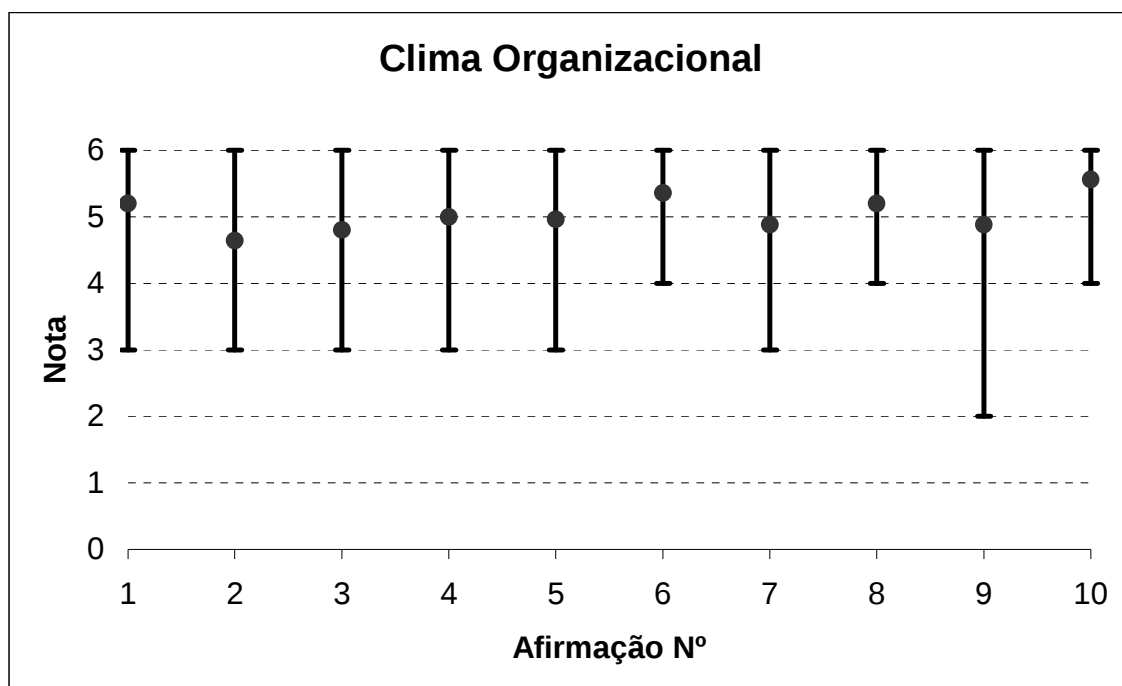


Gráfico 7.4 – Desvios e médias das notas atribuídas às afirmações do bloco II.

A afirmação mais bem avaliada, a de número 10, relaciona-se à confiança mútua entre empresa e funcionário. Isto reflete uma elevada preocupação com a manutenção do emprego, principalmente neste cenário econômico de crise internacional.

Assim sendo, é possível que a elevada média obtida pela afirmação 6, além de naturalmente apontar para uma necessidade importante de motivação, reflita igualmente uma preocupação subjacente com o desempenho capaz de garantir a continuidade do emprego.

As médias alcançadas pelas afirmações 1 e 8 indicam a preocupação em se dispor de condições adequadas à realização do trabalho, procurando manter o foco nas atividades de projeto.

7.4 Informação e Conhecimento

A tabela 7.3 explicita as afirmações que compõem o bloco III. Os gráficos 7.5 e 7.6 apresentam os resultados obtidos para o bloco “Informação e Conhecimento”. A média global para este bloco é igual a 4,80.

Tabela 7.3 – Afirmações do bloco III.

1	Avaliar a viabilidade do produto no mercado face aos concorrentes.
2	Fazer a análise crítica dos requisitos do cliente / mercado.
3	Ter a visão de todo o ciclo de vida do produto.
4	Identificar os riscos potenciais do projeto.
5	Considerar a qualidade do produto, tal como percebida pelo cliente.
6	Considerar as expectativas não especificadas do cliente.
7	Implementar as sugestões anteriores dos clientes no projeto atual.
8	Estudar o processo de desenvolvimento como um todo.
9	Verificar como será feito o <i>marketing</i> do produto.
10	Ter acesso ao estado-da-arte da tecnologia para o projeto.

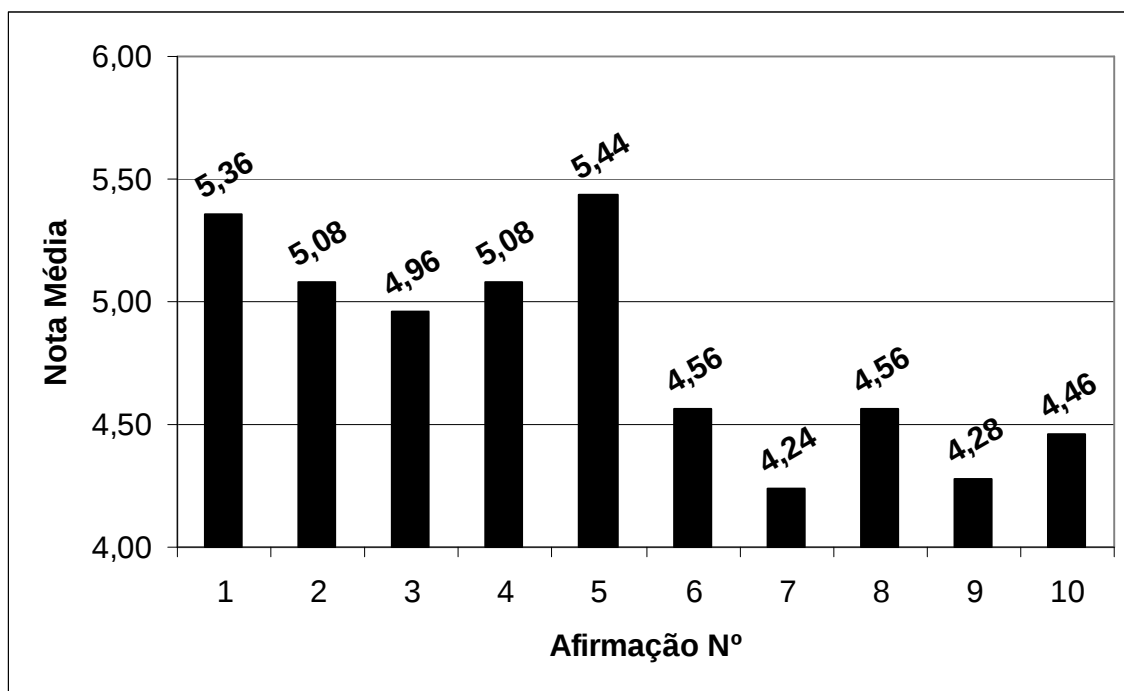


Gráfico 7.5 – Notas médias das afirmações que compõem o bloco III.

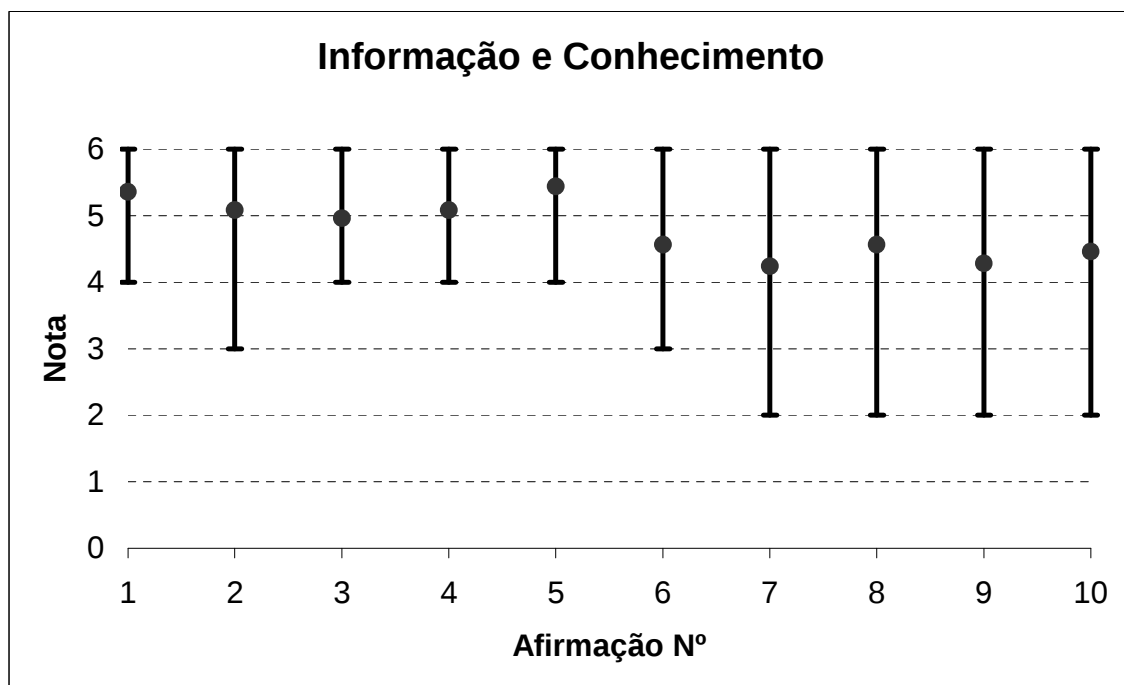


Gráfico 7.6 – Desvios e médias das notas atribuídas às afirmações do bloco III.

As afirmações 1, 2 e 5 obtiveram elevadas médias, representando as preocupações voltadas essencialmente para o exterior da organização, ou seja, os concorrentes e os clientes. Tais fatores devem ser levados em consideração, todavia, não são inteiramente controláveis pela equipe de projeto, originando assim variados desafios a serem enfrentados.

A afirmação 4 também foi bem avaliada e reflete a necessidade de estar preparado e conhecer a fundo o que será elaborado, a fim de que sejam evitados surpresas e imprevistos que possam vir a retardar, desviar ou até mesmo inviabilizar o processo de projeto.

7.5 Corpo Técnico

A tabela 7.4 explicita as afirmações que compõem o bloco IV. Os gráficos 7.7 e 7.8 apresentam os resultados obtidos para o bloco “Corpo Técnico”. A média global para este bloco é igual a 4,96.

Tabela 7.4 – Afirmações do bloco IV.

1	Ter equipes de projeto multidisciplinares.
2	Ter membros com experiência prática na equipe.
3	Ter membros com experiência gerencial na equipe.
4	Ter membros com experiência anterior ao projeto na equipe.
5	Ter preocupação em manter a capacitação técnica.
6	Envolver os projetistas com problemas de campo.
7	Ter um líder na equipe.
8	Acumular conhecimento para a organização na realização do projeto.
9	Ter a organização maturidade para gerenciar projetos.
10	Ter talentos individuais destacados na equipe de projeto.

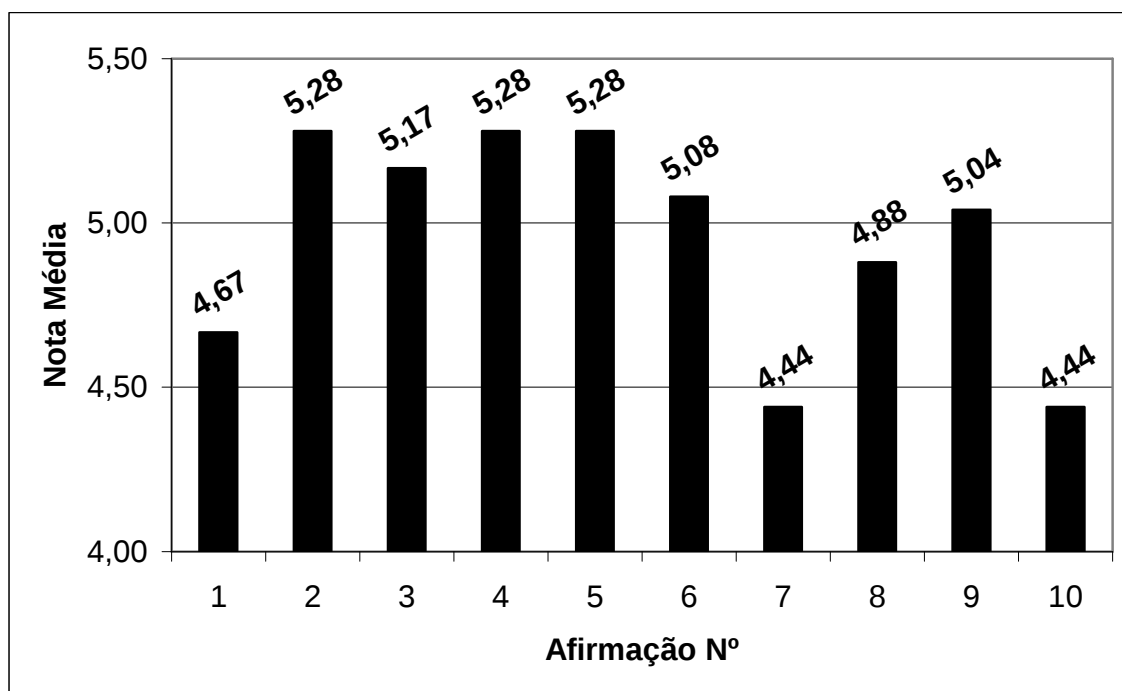


Gráfico 7.7 – Notas médias das afirmações que compõem o bloco IV.

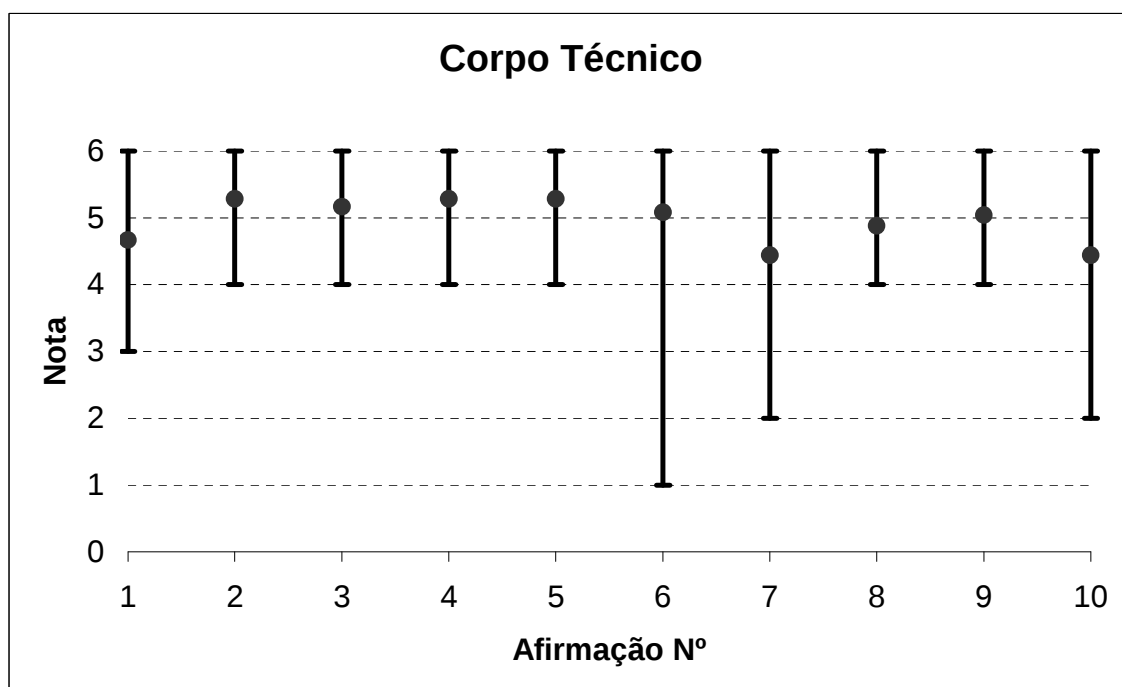


Gráfico 7.8 – Desvios e médias das notas atribuídas às afirmações do bloco IV.

Este bloco apresentou-se peculiar, pois nele, enxerga-se claramente a preocupação em possuir um corpo técnico com capacitação técnica, mas também com experiência e acúmulo de conhecimento.

As afirmações 2, 3 e 4 obtiveram médias altas, refletindo assim a grande importância da experiência em suas diversas esferas, seja experiência gerencial, prática ou anterior de projeto.

Aliado a essa constatação, verifica-se que a afirmação 5 também foi bem avaliada, indicando que a capacitação técnica dos profissionais é obviamente considerada de grande importância.

A configuração deste bloco denota a busca por um equilíbrio entre prática e teoria, representadas pela valorização da experiência e da capacitação técnica, respectivamente.

7.6 Execução do Projeto

A tabela 7.5 explicita as afirmações que compõem o bloco V. Os gráficos 7.9 e 7.10 apresentam os resultados obtidos para o bloco “Execução do Projeto”. A média global para este bloco é igual a 4,97.

Tabela 7.5 – Afirmações do bloco V.

1	Registrar todo o histórico do projeto.
2	Ter uma base de dados de lições aprendidas (<i>lessons learned</i>).
3	Padronizar tudo que puder ser padronizado (cálculos, desenhos, etc.).
4	Empregar um tipo de metodologia no projeto.
5	Ter a participação da direção da organização no esforço de projeto.
6	Ter a participação das demais áreas da organização no projeto.
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 de projeto.

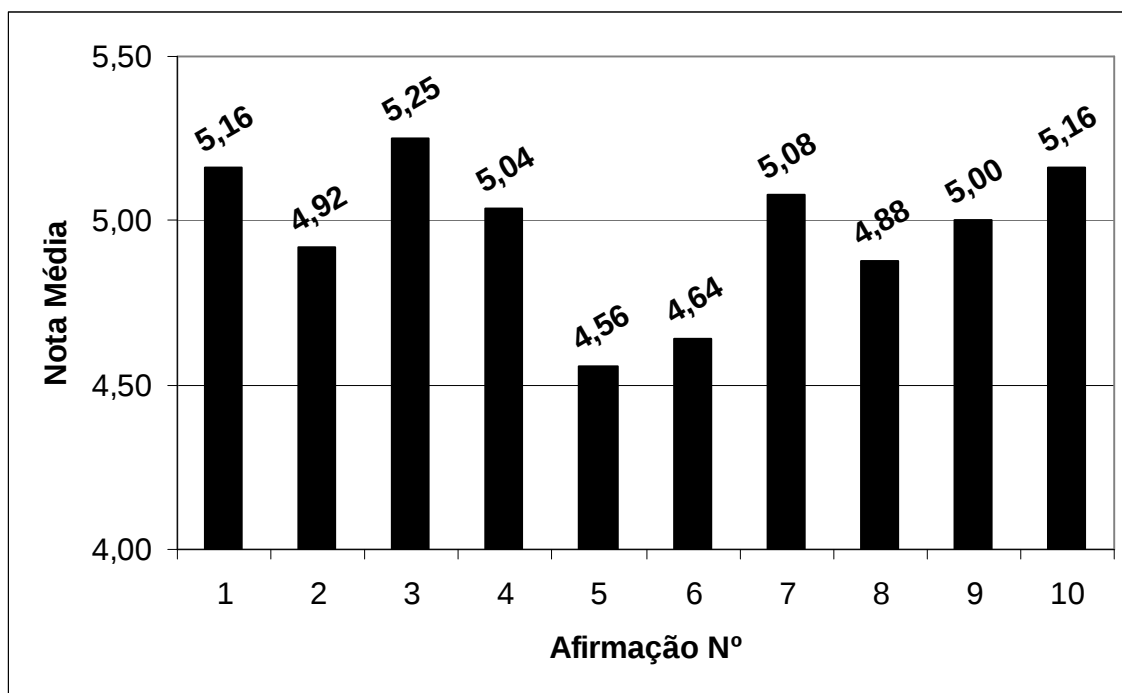


Gráfico 7.9 – Notas médias das afirmações que compõem o bloco V.

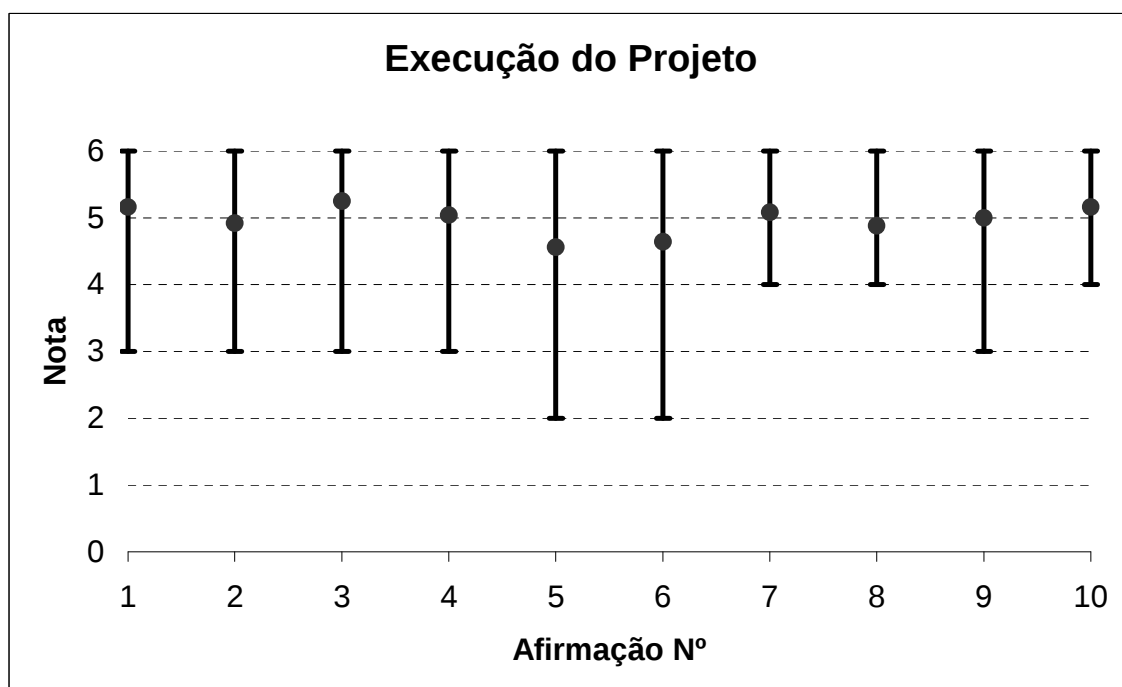


Gráfico 7.10 – Desvios e médias das notas atribuídas às afirmações do bloco V.

A alta média obtida pela afirmação 1 corrobora uma preocupação com os registros, o que se torna uma tendência na prática das organizações, não só na área de projeto; e que certamente provém da assimilação gradativa das exigências impostas pelos sistemas estruturados de gestão da qualidade nos últimos vinte anos.

A afirmação 10 obteve a mais alta média, isso porque ela se refere a um aspecto que até hoje não é tratado satisfatoriamente nas normas para sistemas estruturados de gestão da qualidade, a adequada programação das atividades. Este resultado não só remete às atividades de “desenho”, mas também à eficácia de reuniões, visitas e demais atividades que compõem o processo de projeto do produto e que demandam tempo e esforço.

Outra afirmação bem avaliada foi a de número 3, indicando assim a preocupação existente para padronizar os procedimentos envolvidos nas atividades de projeto e desenvolvimento do produto.

7.7 Sucesso do Produto

A tabela 7.6 explicita as afirmações que compõem o bloco VI. Os gráficos 7.11 e 7.12 apresentam os resultados obtidos para o bloco “Sucesso do Produto”. A média global para este bloco é igual a 4,92.

Tabela 7.6 – Afirmações do bloco VI (Continua).

1	Participar da implementação em produção (fabricação / construção).
2	Dividir a responsabilidade do resultado com as demais áreas envolvidas.
3	Medir a relação entre custo realizado e previsto para o projeto.
4	Atender as metas da organização para a rentabilidade do produto.
5	Definir uma base de fornecedores comprometida com o desenvolvimento.
6	Avaliar a adequação das informações para os fornecedores.
7	Avaliar a facilidade de produção (fabricação / construção).
8	Medir a quantidade de alterações após a conclusão do projeto.
9	Avaliar as desvantagens em relação aos concorrentes na 1ª série.

Tabela 7.6 – Afirmações do bloco VI (Conclusão).

10	Medir a quantidade de atendimentos durante o período de garantia.
----	---

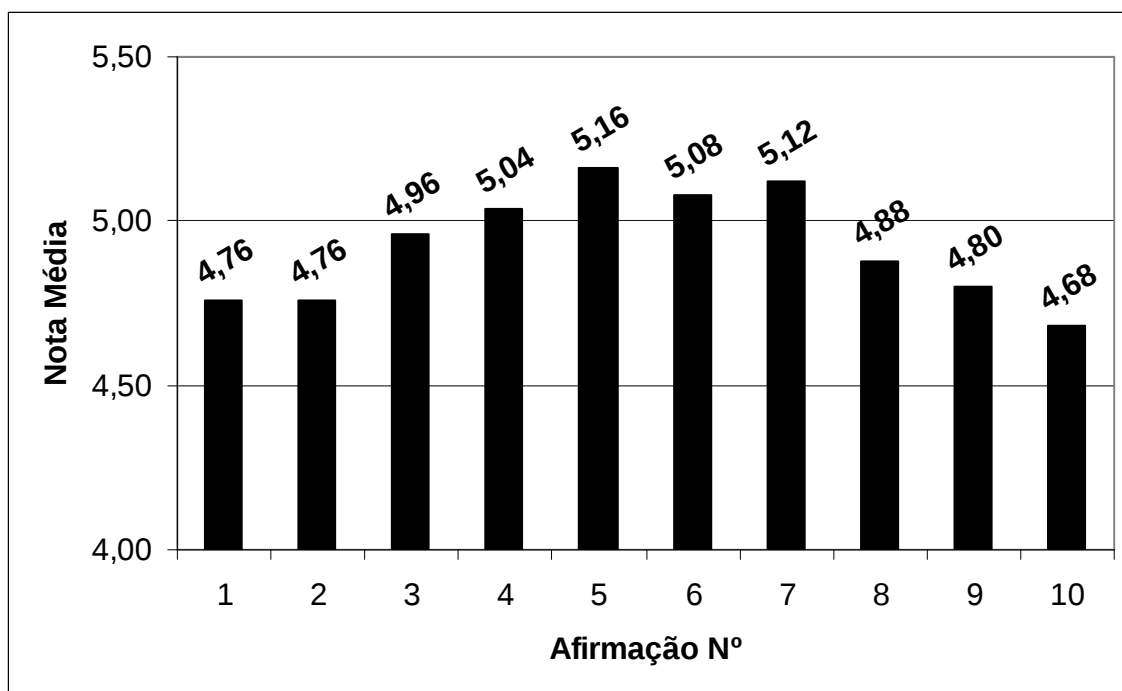


Gráfico 7.11 – Notas médias das afirmações que compõem o bloco VI.



Gráfico 7.12 – Desvios e médias das notas atribuídas às afirmações do bloco VI.

Este bloco apresentou grande homogeneidade, refletindo que diversos aspectos relacionados ao sucesso do produto são considerados importantes pelos projetistas.

A afirmação 5 obteve uma elevada média, refletindo a compreensão da fundamental importância da contribuição proveniente da base de fornecimento para a confecção e desenvolvimento do produto.

Já afirmação 7, que também apresentou uma alta média, indica a percepção do projetista como fornecedor interno de serviços àqueles que efetivamente vão fabricar o produto.

A afirmação 6 também obteve uma alta média, o que valoriza o diálogo com o fornecedor externo e denota a existência da consciência de que o comprador é responsável em especificar adequadamente e de modo claro aquilo que se deseja adquirir.

7.8 Análise Conjunta

Como explanado anteriormente, todas as 60 afirmações distribuídas nos seis blocos são condizentes com aquelas sugeridas por projetistas na pesquisa preliminar, cuja finalidade foi justamente permitir que se elaborasse um questionário quantitativo significativo para os projetistas. Pode-se observar a aderência das respostas a esta proposta através de uma simples análise, a seguir:

- Nenhuma afirmação obteve média inferior a 4,00;
- 53 afirmações obtiveram média igual ou superior a 4,50;
- 30 afirmações obtiveram média igual ou superior a 5,00.

Tais resultados indicam que todas as afirmações se revelaram significativas para a avaliação da eficácia do processo de projeto e desenvolvimento do produto na opinião dos respondentes. Em virtude deste aspecto, fica evidente que a distribuição peculiar das respostas, com elevada concentração de frequência nos maiores valores de avaliação, é produto de um questionário coerente com os resultados obtidos na pesquisa preliminar qualitativa.

Com a finalidade de identificar as afirmações com maior importância relativa no conjunto das avaliações, as mesmas foram classificadas em posições, decrescendo de acordo com a nota média atribuída a cada uma. No apêndice F é possível visualizar essa distribuição.

8. A MELHORIA CONTINUADA DO PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

8.1 Introdução aos Resultados da Pesquisa

A figura 8.1 apresenta um fluxograma abrangente deste trabalho, incluindo também o que será abordado nos itens seguintes deste capítulo.

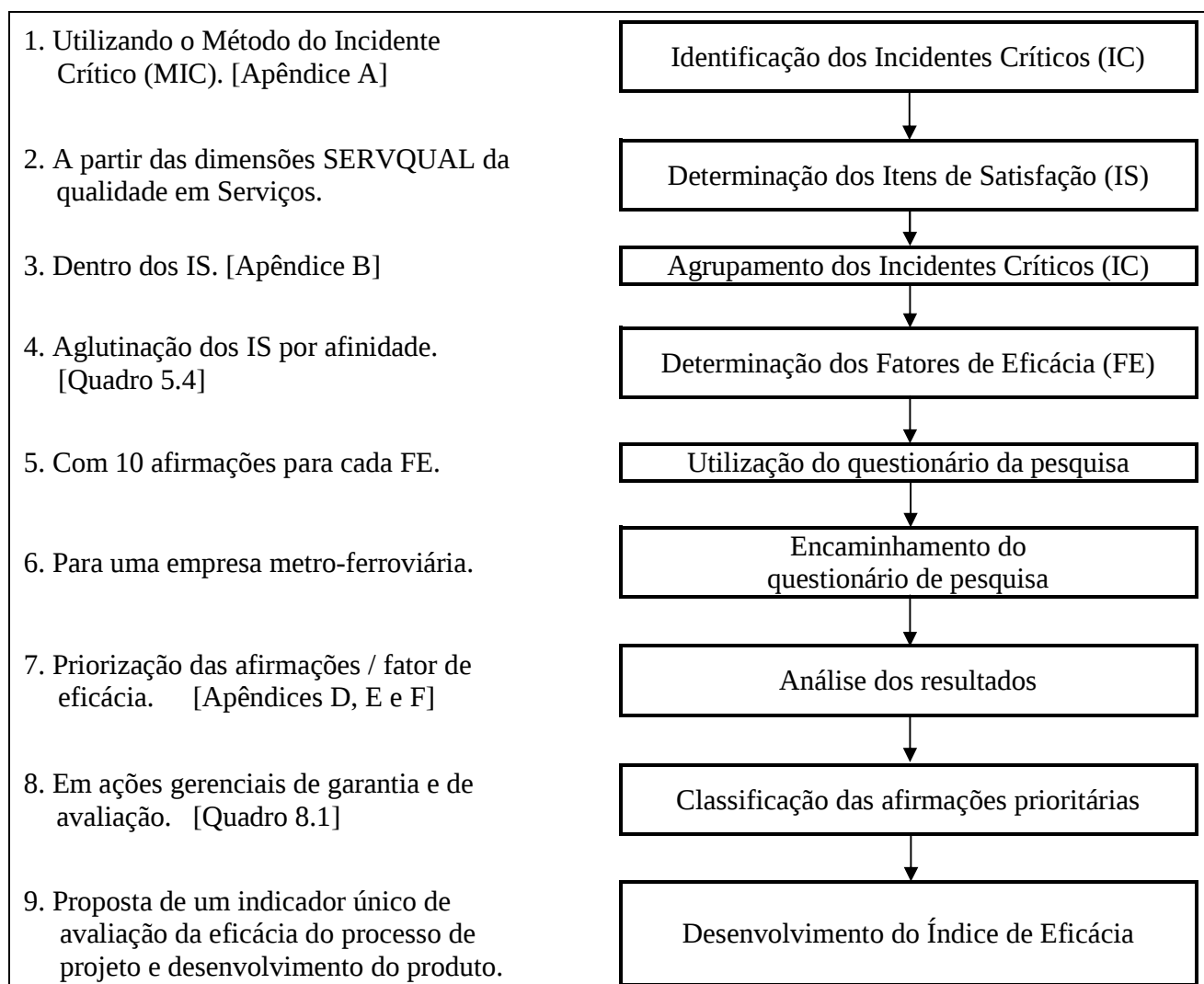


Figura 8.1 – Fluxograma do trabalho.

Os resultados da pesquisa realizada fornecem, na verdade, dois tipos de informação, ambos importantes para a melhoria continuada do projeto e desenvolvimento do produto, a saber:

- Informações relativas a ações gerenciais para **garantir** a eficácia;
- Informações relativas a ações gerenciais para **avaliar** a eficácia.

8.2 Ações Gerenciais de Garantia e Avaliação

Para se estabelecer um critério destinado a classificar as ações gerenciais a serem tomadas em decorrência das informações resultantes da pesquisa, procurou-se seguir aquilo que parece constituir o próprio espírito das normas para sistemas de gestão da qualidade.

Assim sendo, as afirmações que foram classificadas como de garantia promovem ações que sejam indispensáveis para assegurar a eficiência do processo de projeto, isto é, garantir o melhor emprego dos recursos disponíveis.

Por outro lado, classificou-se como de avaliação, as afirmações que ocasionam ações capazes de assegurar a eficácia do processo de projeto, ou seja, garantir que sejam atendidos os objetivos pretendidos.

Tais ações podem ser utilizadas para 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 e desenvolvimento do produto.

Utilizando-se do posicionamento das afirmações, evidenciado no apêndice F, procura-se apontar sentenças relevantes para a tomada de ações gerenciais. O critério adotado consiste na seleção das três sentenças mais bem colocadas de cada bloco, sendo estabelecido como critério de desempate o menor desvio padrão obtido entre as afirmações de mesmo posicionamento.

Dessa forma, para cada bloco, cada afirmação selecionada reflete uma ação gerencial de garantia ou de avaliação da eficácia do projeto e desenvolvimento do produto. No quadro 8.1, tais sentenças se encontram listadas e classificadas.

Quadro 8.1 – Afirmações selecionadas para a tomada de ações gerenciais (Continua).

BLOCO	AFIRMAÇÃO	AG
I. Preparação para o Projeto	1. Consultar as demais áreas envolvidas para estabelecer o cronograma.	G
	2. Cumprir o cronograma para cada etapa de projeto.	A
	6. Ficar dentro do orçamento estipulado para o projeto.	G
II. Clima Organizacional	6. Sentir que sua contribuição é importante para o projeto.	A
	8. Ter condições de trabalho que garantam a concentração no projeto.	A
	10. Haver confiança mútua entre empresa e funcionário.	A
III. Informação e Conhecimento	1. Avaliar a viabilidade do produto no mercado face aos concorrentes.	G
	4. Identificar potenciais riscos do projeto.	G
	5. Considerar a qualidade do produto, tal como percebida pelo cliente.	A
IV. Corpo Técnico	2. Ter membros com experiência prática na equipe.	G
	4. Ter membros com experiência anterior de projeto na equipe.	G
	5. Ter preocupação em manter a capacitação tecnológica.	G

Legenda: AG - Ação Gerencial; G - de Garantia; A - de Avaliação.

Quadro 8.1 – Afirmações selecionadas para a tomada de ações gerenciais (Conclusão).

BLOCO	AFIRMAÇÃO	AG
V. Execução do Projeto	1. Registrar todo o histórico do projeto.	G
	3. Padronizar tudo o que puder ser padronizado (cálculos, desenhos etc.).	G
	10. Programar as atividades de projeto.	G
VI. Sucesso do Produto	5. Definir uma base de fornecedores comprometida com o desenvolvimento.	G
	6. Avaliar a adequação das informações para os fornecedores.	A
	7. Avaliar a facilidade de produção (fabricação / construção).	A

Legenda: AG - Ação Gerencial; G - de Garantia; A - de Avaliação.

Tal quadro é de extrema importância, pois é a partir destas afirmações que serão elaborados os indicadores de eficácia.

8.3 Indicadores de Eficácia

O quadro 8.2 mostra os indicadores selecionados a partir das afirmações com ação de avaliação consideradas mais importantes pelo conjunto dos projetistas entrevistados, relacionadas no quadro 8.1.

Quadro 8.2 – Indicadores selecionados (Continua).

Bloco - Afirmação	INDICADOR	Índice
I.2	Cumprimento do Cronograma para Cada Etapa	I ₁

Quadro 8.2 – Indicadores selecionados (Conclusão).

Bloco - Afirmação	INDICADOR	Índice
II.6	Percepção de que a Contribuição Individual é Importante	I ₂
II.8	Grau de Concentração no Projeto	I ₃
II.10	Grau de Confiança Mútua entre Empresa e Funcionário	I ₄
III.5	Qualidade do Produto Percebida pelo Cliente	I ₅
VI.6	Adequação das Informações Voltadas aos Fornecedores	I ₆
VI.7	Facilidade de Produção e Fabricação do Produto	I ₇

A figura 8.2 apresenta esses indicadores setoriais selecionados. Os algarismos romanos dentro dos retângulos correspondem ao bloco do questionário, ou fatores de eficácia, e o número em seguida indica a respectiva afirmação de interesse. Os índices fora dos retângulos, ou seja, I₁ a I₇, expressam os conteúdos matemáticos dos respectivos indicadores.

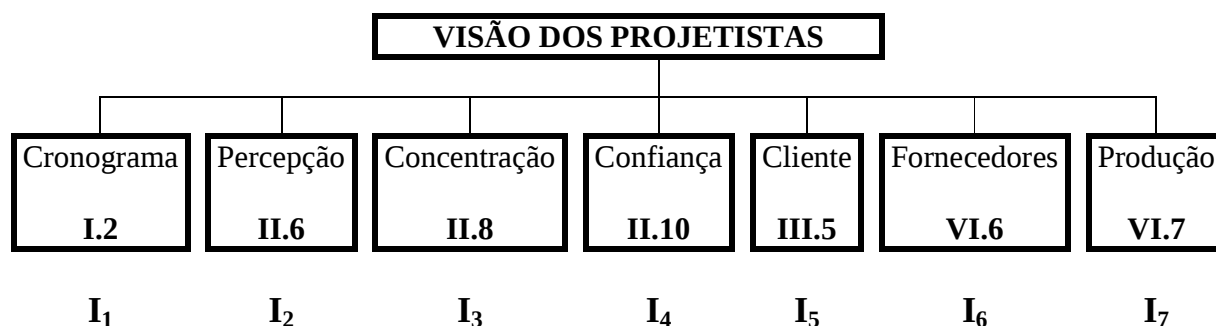


Figura 8.2 – Estrutura dos indicadores de eficácia do processo de projeto para empresa do setor metro-ferroviário.

8.4 Índice de Eficácia

Combinando-se os índices apresentados anteriormente obtém-se um índice de melhoria continuada, que se pode denominar Índice de Eficácia (I_E), e que, seguindo a linha de raciocínio deste trabalho, será simplesmente igual a:

$$I_E = \frac{\sum_{i=1}^n I_i}{n} \quad (8.1)$$

onde:

I_i = índice do indicador setorial “i”;

$i = 1, 2, 3 \dots n$;

No caso deste trabalho, $n = 7$.

Deve-se salientar que a expressão (8.1) é bem geral, a fim de permitir que o responsável pela avaliação, de acordo com o contexto organizacional, utilize as formulações que desejar e julgar mais adequadas para I_1 a I_7 , desde que todos os valores obtidos sejam expressos de forma consistente. É possível atribuir a cada índice um valor de 0 a 10, por exemplo.

Da mesma forma, é possível acrescentar índices provenientes de outras fontes de dados, assim como utilizar o I_E em conjunto com outras estruturas mais amplas de indicadores. O diferencial do Índice de Eficácia discutido neste trabalho se encontra em sua essência, e não em sua forma. Isso porque é colocada em evidência a opinião dos projetistas, através da seleção dos indicadores que lhe dão origem.

Uma grande vantagem do I_E é o fato de ser um índice único, extremamente fácil de calcular. Assim sendo, espera-se que ele seja um índice atrativo para a avaliação da eficácia do processo e desenvolvimento de produto nas organizações de projeto.

Outra possibilidade a ser explorada seria realizar comparações entre diferentes setores, a fim de adaptar o I_E para diferentes áreas da engenharia, como por exemplo, a aeronáutica, a automotiva, a metro-ferroviária, entre outras. Nesta iniciativa, caso seja desejado enfatizar um ou mais indicadores, basta atribuir-se pesos a cada um dos índices que compõem o I_E .

Nesse caso, apesar da ponderação, o I_E manteria sua unicidade e simplicidade, e seria igual a:

$$I_E = \frac{\sum_{i=1}^n (I_i \cdot P_i)}{\sum_{i=1}^n P_i} \quad (8.2)$$

onde:

I_i = índice do indicador setorial “i”;

P_i = peso atribuído ao indicador setorial I_i ;

$i = 1, 2, 3 \dots n$;

No caso deste trabalho, $n = 7$.

Concluindo, deve-se ressaltar que os índices de eficácia calculados a partir de dados setoriais, corporativos e organizacionais não são excludentes. Sendo assim, se a experiência na utilização do conceito do I_E indicar ser conveniente, nada impede que se disponha simultaneamente de indicadores nestes três níveis para a avaliação da eficácia do processo de projeto e desenvolvimento do produto.

9. COMENTÁRIOS FINAIS E CONCLUSÕES

A pesquisa qualitativa realizada se revelou bastante valiosa, pois através da mesma, foi possível obter as impressões, percepções e opiniões no tocante ao projeto e desenvolvimento do produto. Diversas informações deste complexo processo encontram-se expressadas entre os incidentes críticos apontados pelos entrevistados.

Verificou-se também que a quantidade de “aspectos importantes” é consideravelmente superior à de “aspectos não importantes” indicados pelos entrevistados. Tal fenômeno era de se esperar, no entanto, apesar de não ser demasiadamente maléfico à confiabilidade dos dados, é algo que deve ser compensado no questionário a ser selecionado para as etapas que dão continuidade à pesquisa.

Também é possível encontrar, em meio aos “aspectos não importantes”, considerações que mais se assemelham a reclamações por parte dos profissionais, todavia, essa opinião não é aquela que foi proposta e pode deturpar levemente a ponderação do respondente no momento de apontar os incidentes críticos.

Além disso, os projetistas que responderam à pesquisa não possuem, em sua totalidade, nível de estudo superior. Todos os mais de vinte entrevistados apresentam uma escolaridade que atinge somente o nível técnico. Diferentemente do que ocorreu em Caminada (2006), no qual todos os respondentes apresentavam nível de estudo universitário.

Em relação aos fatores de eficácia, verifica-se que são os mesmos existentes em Caminada (2006). Percebe-se, então, que o setor atuante da empresa avaliada tem pouca relevância no que diz respeito à definição dos fatores de eficácia, pois o presente trabalho aborda o ramo metro-ferroviário e o trabalho citado trata praticamente do setor automobilístico. Ainda assim, chega-se aos mesmos fatores de eficácia em ambos os casos.

Tal aspecto é algo positivo, pois evidencia que a metodologia empregada neste trabalho realmente avalia o projeto e o desenvolvimento do produto independentemente do que está se projetando, do nível de escolaridade dos projetistas entrevistados e do

ramo de atividades do qual a empresa faz parte. Tal fato corrobora para que a avaliação seja considerada eficiente e imparcial.

Posteriormente, uma pesquisa quantitativa foi cuidadosamente realizada, utilizando-se basicamente da metodologia proposta por Albrecht e Bradford (1992) e que consiste resumidamente nas etapas a seguir: planejamento da pesquisa, elaboração do questionário, determinação do público-alvo, realização da pesquisa, tratamento e análise dos dados e relato dos resultados.

O questionário utilizado na pesquisa quantitativa foi o mesmo elaborado por Caminada (2006), visto que na pesquisa preliminar exploratória foram obtidos os mesmos fatores de eficácia que a bibliografia citada. Após sua utilização, verifica-se que a aderência dos respondentes ao mesmo foi formidável, de forma que as notas médias atribuídas a cada sentença classificam-nas como aspectos de grande a vital importância para o processo de projeto e desenvolvimento do produto.

Posteriormente, as afirmações são posicionadas de acordo com as respectivas notas médias e realiza-se uma seleção que objetiva priorizar algumas sentenças, a fim de que ações gerenciais relacionadas sejam sugeridas para se avaliar ou garantir a eficácia do processo de projeto e desenvolvimento do produto.

Assim sendo, as afirmações são classificadas entre dois grupos distintos, embasado no tipo de ação que a afirmação reflete. Aquelas que indicam ações essenciais para garantir a eficiência do processo de projeto, ou seja, para a realização do processo em si, são enquadradas como “ações de garantia”. Enquanto que as outras afirmações, que indicam ações de medição ou de pesquisa de opinião voltadas a avaliar a eficácia desse processo, isto é, a capacidade de alcançar objetivos pretendidos, são então classificadas como “ações de avaliação”.

A fim de contribuir para a avaliação de processos reais de projeto, foi apresentada a proposta de um Índice de Eficácia, cujo emprego permite às organizações, não só avaliarem individualmente seus processos de projeto e desenvolvimento do produto, como também disporem de um termo de comparação ou *benchmark* setorial ou corporativo.

Finalmente, destaca-se neste trabalho a simplicidade dos métodos empregados e da abordagem geral desenvolvida, propiciando uma utilização pronta e fácil na prática das organizações de projeto e desenvolvimento de produtos.

10. BIBLIOGRAFIA

ABNT. NBR ISO 9000:2005. Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro, 2005.

Albrecht, K. e Bradford, L. J., 1992, “Serviços com qualidade: a vantagem competitiva”, Ed. Makron Books, São Paulo, Brasil, 216 p.

Caminada Netto, A., 2003, “Qualidade em serviços: avaliação da satisfação dos clientes em educação continuada”, SIMPEP 2003: anais, Bauru, Brasil, pp. 1-9.

Caminada Netto, A., 2006, “Gestão da qualidade em projeto e desenvolvimento do produto: contribuição para a avaliação da eficácia”, Tese de Doutorado, São Paulo, Brasil, 295p.

Dellaretti Filho, O., 1996, “As sete ferramentas do planejamento da qualidade”, Ed. Fundação Christiano Ottoni, Belo Horizonte, Brasil, 183p.

Hayes, B. E., 2003, “Medindo a Satisfação do Cliente”, Qualitymark, Rio de Janeiro, Brasil, 228p.

Mizuno, S., 1988, “Company-wide total quality control”, Ed. Asian Productivity Organization, Tóquio, Japão, 313p.

Zeithaml, V. A., Parasuraman, A. and Berry, L.L., 1990, “Delivering quality service: balancing customer perceptions and expectations”, Ed. Collier Macmillan, London, England, 226p.

Apêndice A - Questionário da Pesquisa Preliminar

Eficácia do(s) Processo(s) de Projeto e Desenvolvimento do Produto

OBJETIVO: Caro colega, 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 5 (cinco) a 10 (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 fundamental. Ou: - Nunca exceder os custos previstos. Ou: - A coesão da equipe é vital.

Muito obrigado pela sua colaboração!!!

ASPECTOS IMPORTANTES:

1. _____
2. _____
- ...
10. _____

ASPECTOS NÃO IMPORTANTES:

1. _____
- ...
10. _____

Apêndice B – Classificação dos Incidentes Críticos

DIMENSÃO DA QUALIDADE TANGIBILIDADE

ITENS DE SATISFAÇÃO

- **Documentos**

- I. Criar documentos que identifiquem custo benefício para cada atividade.
- I. Desenvolver procedimentos menos burocráticos para atender a fábrica.
- N. Projeto liberado sem conferência.
- N. Trabalhos burocráticos.
- N. Não burocratizar excessivamente o trabalho

- **Recursos**

- I. Fornecer recursos técnicos e materiais para os envolvidos na execução.
- I. Automatizar nossas ferramentas.
- I. Ferramentas de trabalho de última geração para atender o mercado.
- I. Possuir ferramentas adequadas.
- I. Ferramentas mais eficientes para realização dos projetos.
- N. Não fornecer recursos técnicos e materiais para os envolvidos na execução.

DIMENSÃO DA QUALIDADE CONFIABILIDADE

ITENS DE SATISFAÇÃO

- **Fundamentação**

- I. Dar uma boa assistência ao cliente.
- I. Ler as especificações técnicas com clareza.
- I. Descrever com clareza o que foi proposto pelo cliente.

- I. Criar e melhorar procedimentos que definam prioridades.
- I. Seguir a especificação do cliente, objetivando o cumprimento de todas as exigências.
- I. O cliente final do produto deve ser prioridade, devendo sempre ser ouvido.
- I. Buscar soluções para o cliente deve estar acima de problemas pessoais entre os membros da equipe.
- I. Ter em mente as exigências do cliente.
- I. Conhecer as especificações técnicas.
- I. Ater-se à especificação técnica, a menos que surja a necessidade de se implementar uma melhoria importante que não foi percebida pelo cliente.
- I. Possuir um conhecimento preciso acerca do que o cliente final anseia do produto a ser projetado.
- I. Cuidados e precauções na aplicação das normas técnicas no desenvolvimento do projeto.
- I. Elaborar uma instrução de engenharia que especifique o perfil de exigência do cliente.
- I. Promover o contínuo desenvolvimento da biblioteca de fixadores.
- I. Entender as especificações técnicas para atender os requisitos do cliente.
- I. Conhecer as especificações técnicas.
- I. Atender, sempre que possível, o cliente.
- I. Toda a engenharia deve participar na elaboração da proposta para concorrência.
- I. Definir junto ao cliente as normas que farão parte do projeto.
- N. Não descrever com clareza o que foi proposto pelo cliente
- N. Não considerar o cliente final do produto como sendo prioridade, deixando de ouvi-lo.
- N. A procura por soluções para o cliente é comprometida devido a problemas pessoais entre os membros da equipe.

- **Realização**

- I. Organização do projeto e da equipe.
- I. Padronização do projeto (trabalhar dentro das normas).
- I. Check list do projeto antes de concluir.

- I. Os controladores do projeto devem estar atentos ao andamento do mesmo.
- I. Distribuição de tarefas igualitariamente.
- I. Envolvimento de todos os responsáveis na solução de problemas.
- I. Procurar sempre que possível simplificar a fabricação para baixar custos.
- I. Pesquisar produtos de boa qualidade e baixo custo.
- I. Procurar padronizar sempre que possível o produto.
- I. O profissional deve ter comprometimento.
- I. Distribuição de trabalho sem sobrecarga aos participantes.
- I. Funções claramente definidas aos participantes.
- I. Reduzir o número de peças diferentes unificando as mesmas ou utilizar peças de outras obras para amenizar custos no produto final.
- I. Utilizar-se das melhores práticas de projeto atualmente conhecidas.
- I. Focar na simplicidade e na eficácia do projeto.
- I. Aplicar materiais de custo baixo mas com qualidade, evitando assim comprometer sua funcionalidade.
- I. Elaborar um projeto que facilite a fabricação e suas montagens, visando também à redução dos custos.
- I. Delegação das atividades de forma consciente e imparcial.
- I. Definição racional dos materiais a serem empregados.
- I. Estabelecimento das referências dimensionais e proporcionais do projeto.
- I. Elaboração de protótipos para testes e análises de funcionamento.
- I. Elaboração de planos de controle da qualidade.
- I. Elaborar uma especificação técnica do produto.
- I. Elaborar a lista técnica de material.
- I. Acompanhar a fabricação e a montagem de peças.
- I. Procurar aprimorar a fabricação do produto.
- I. Capacitar novos processos.
- I. Procurar desenvolver a qualidade juntamente com a eficácia.
- I. Despertar sempre para idéias novas.
- I. Sempre facilitar a produção do produto.

- I. Usar de referência antigos projetos.
- I. Procurar aprimorar os projetos a partir de idéias já utilizadas.
- I. Verificar o projeto antes de sua liberação para fabricação.
- I. Acompanhar a fabricação e a montagem de peças.
- I. A chefia deve participar efetivamente no acompanhamento do projeto.
- I. Check list do projeto.
- I. Estar sempre à procura de novas idéias e metodologias.
- N. Método utilizado para o cumprimento do prazo.
- N. Distribuição de trabalho com sobrecarga aos participantes.
- N. Funções não claramente definidas aos participantes.
- N. Detalhar o projeto; peça a peça.
- N. Confeccionar o 2D.
- N. Personalizar o Catia assim com as folhas de desenho.
- N. Terceiros.
- N. Não utilizar as melhores práticas de projeto atualmente conhecidas.
- N. Não focar na simplicidade e na eficácia do projeto.
- N. Não aplicar materiais de custo baixo e com qualidade, comprometendo sua funcionalidade.
- N. A engenharia de produto não deve realizar o trabalho de outras áreas.
- N. Adotar soluções idênticas a outros projetos.
- N. Utilizar mão de obra externa, como pessoal terceirizado.
- N. Utilizar-se de artimanhas para burlar o processo padrão.
- N. Ser contra novas idéias.
- N. Visar apenas a sua própria produtividade.

- **Resultado**

- I. Dar toda a assistência necessária ao produto adquirido e atuar rapidamente na solução de problemas.
- I. Procurar atender o cliente em todo o contexto.
- I. Suprir as expectativas dos clientes.

- I. Buscar a satisfação do cliente através da qualidade do projeto.
- I. Pesquisar continuamente para obter um melhor produto com menor custo.
- I. Buscar o melhor projeto com economia.
- I. Visar sempre o baixo custo.
- N. Os problemas gerando perda de tempo, atraso e conseqüentemente prejuízo no produto final.
- N. Negar a assistência necessária ao produto adquirido e não atuar rapidamente na solução de problemas.
- N. Não seguir à especificação do cliente, não tendo em mente o cumprimento de todas as exigências.
- N. Prazo em desacordo com a capacidade de execução da empresa.

DIMENSÃO DA QUALIDADE **RESPOSTA**

ITENS DE SATISFAÇÃO

- **Planos**

- I. Organização do projeto com a equipe.
- I. Trabalhar dentro do prazo estipulado.
- I. Cronograma de projeto transparente (prazo correto para o projeto).
- I. Maiores prazos para entrega dos projetos.
- I. Apresentar as definições o quanto antes para não atrasar o projeto.
- I. Elaborar o cronograma junto com os projetistas.
- I. Atender o prazo estipulado para concluir o projeto.
- I. Prazo de acordo com a capacidade de execução da empresa
- I. Prazos coerentes.
- I. Atenção aos prazos de entrega do projeto para não incorrer um atraso do produto ao cliente.
- I. A elaboração do cronograma deve ser lógica e eficiente.

- I. Disponibilidade de recursos humanos e de matérias-primas para a condução do projeto.
- I. Cumprir prazos.
- I. Alcançar metas propostas.
- N. Desorganização da equipe.
- N. Cobrança de prazos.
- N. Não atentar aos prazos de entrega do projeto, ocasionando atraso do produto ao cliente.

- **Orçamento**

- I. Executar o serviço dentro dos custos previstos.
- I. Previsão de custos coerentes para a execução do projeto.
- I. Respeitar as quantidades de horas orçadas para o projeto no contrato.
- N. Investimentos desnecessários
- N. Previsão turva de custos para execução do projeto.
- N. Homem-hora em projeto.

DIMENSÃO DA QUALIDADE GARANTIA

ITENS DE SATISFAÇÃO

- **Competência**

- I. Treinamento adequado com as ferramentas de trabalho.
- I. Desenvolvimento técnico dos colaboradores.
- I. Não se ater a uma única forma de pensar.
- I. Treinamento constante nas ferramentas que são utilizadas.
- I. Treinamento nos produtos da empresa.
- I. Cursos de especialização e atualização inerente ao produto.
- I. Treinar e manter a equipe atualizada tecnicamente.
- I. Ter princípios próprios para crescer dentro do setor e na empresa.

- I. Disponibilizar cursos de especializações referentes a instalações específicas do produto.
- I. Confiar no próprio ponto de vista.
- I. Possuir uma equipe capacitada tecnicamente.
- I. Treinar a equipe nos softwares nos quais serão elaborados os projetos.
- N. Ser um profissional indispensável.
- N. Achar que sempre sabe tudo.

- **Experiência**

- I. A experiência do profissional é fundamental.
- N. Diferença salarial em função da experiência.

- **Informação**

- I. Divulgar a todas áreas envolvidas as especificações do projeto.
- I. Informar os participantes da evolução do projeto.
- I. Bom relacionamento entre projetistas e supervisores para se promover a troca de informações sobre o projeto.
- I. Acesso às informações internas e externas que implicam no desenvolvimento do projeto.
- I. Transmitir as informações definidas em reuniões entre supervisores e cliente.
- I. Todas as informações necessárias devem estar disponíveis.
- I. Divulgar os pontos críticos durante e após fabricação do produto.
- I. Divulgar todos tipos de ferramenta e aplicação para auxílio no projeto.
- I. Organizar informações para que uma pesquisa seja fácil e eficiente.
- I. Divulgar e padronizar os melhores pontos aplicados ao projeto.
- I. Conhecer a capacidade fabril da empresa.
- I. Promover o contínuo desenvolvimento do manual de engenharia.
- I. Conhecer o processo de execução do produto.
- N. Não divulgar a todas áreas envolvidas as especificações do projeto.
- N. Não Informar participantes da evolução do projeto.

N. Não esconder informações relevantes.

DIMENSÃO DA QUALIDADE **EMPATIA**

ITENS DE SATISFAÇÃO

- **Comunicação**

- I. Trabalho em equipe.
- I. Comunicação entre supervisores e equipe.
- I. Avisar os colaboradores alterações nos arquivos de referência.
- I. Desenvolver trabalho em equipe.
- I. Participação do chefe e envolvimento no projeto.
- I. Trabalhar sempre em equipe e nunca individualmente.
- I. Equipe coesa.
- I. Integração da equipe.
- I. Acesso a fornecedores deve ser simples e rápido.
- I. Respeito profissional.
- I. Contato com fornecedores e/ou outras unidades.
- I. Integração entre setores.
- I. Detectar e resolver imediatamente problemas de relacionamento.
- I. Estar atento aos problemas pessoais e familiares dos funcionários.
- I. Comunicar-se com todas as áreas envolvidas.
- I. Manter bom relacionamento com clientes internos.
- I. Entrar em contato com outros setores, procurando partilhar atividades.
- I. A equipe deve trabalhar em conjunto.
- I. Agendar reuniões periódicas.
- I. Espírito de colaboração.
- I. Disponibilidade de visitar outras unidades.
- I. Promover uma análise crítica sobre o projeto proveniente de outras áreas.
- I. Compartilhar idéias e soluções de problemas.

- I. Questionar sempre acerca dos motivos.
- I. A engenharia deve trabalhar em conjunto com a fabricação.
- I. Ter mais interatividade com outros setores da própria engenharia de produto.
- N. Trabalho com equipe desunida.
- N. Equipe abandonada.
- N. Intriga entre a equipe de trabalho.
- N. Evitar disputas internas na equipe.
- N. Conversa mole dos superiores.
- N. Não ser direto no que se pretende.
- N. Querer ser sempre simpático.
- N. Promessas vazias.
- N. Design Review.
- N. Não desprezar idéias ou sugestões precipitadamente.
- N. Não chamar a atenção do funcionário em público.
- N. Não se comunicar com todas as áreas envolvidas.
- N. Não manter bom relacionamento com clientes internos.
- N. Reuniões em excesso.
- N. Idéias de pessoas alheias ao departamento.

- **Motivação**

- I. Motivação (valorização do trabalho).
- I. Motivação de todos os funcionários da empresa.
- I. Motivação (valorização da equipe).
- I. Ambiente de trabalho agradável.
- I. Reconhecimento do desempenho individual dos colaboradores.
- I. Motivação ao executar o serviço.
- I. Premiações anuais, como reajustes de salário.
- I. O reconhecimento do bom trabalho mantém um foco no grupo.
- I. Motivação e reconhecimento.
- I. Ambiente de trabalho calmo favorável à concentração.

- I. Salário.
- I. Incentivar e motivar constantemente os funcionários.
- I. Ser cordial e solícito.
- I. A equipe deve estar motivada para que trabalhe unida.
- I. Empenho profissional do projetista.
- I. Estruturar uma boa política salarial para que não haja falta de motivação.
- N. Desmotivação do funcionário e/ou da equipe.
- N. Flexibilidade de horário.
- N. Proteção e favorecimento de apenas alguns funcionários.
- N. Tentar separar o particular do profissional.
- N. Cobrar constantemente o profissional.
- N. Horário fixo.
- N. Críticas destrutivas que só repassam ou aumentam.
- N. Não proteger uns em detrimento de outros.
- N. Não permitir poluição auditiva ou visual no ambiente de trabalho.

Apêndice C – Questionário da Pesquisa Quantitativa

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

EFICÁCIA DO PROCESSO DE PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

PROPÓSITO E INSTRUÇÕES

Caro colega, esta pesquisa tem como finalidade identificar fatores, que permitam avaliar a capacidade de uma organização de melhorar continuamente o projeto e desenvolvimento do produto.

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

Não é necessário identificar-se nominalmente. A sua participação, no entanto, é indispensável.

Responda **apenas** às 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.

Muito obrigado!

Importante: todas as informações fornecidas serão tratadas confidencialmente. Portanto, no relatório dos resultados não serão identificados os respondentes individuais.

Cordialmente,

Rodrigo Barros Paes

Apêndice C – Questionário da Pesquisa Quantitativa

➤ PREPARAÇÃO PARA O PROJETO

Este bloco tem por objetivo levar em conta fatores importantes no planejamento e viabilização do projeto e desenvolvimento do produto.

Assinale com um "X" a resposta que você considera mais adequada para descrever a importância da afirmação com relação à melhoria continuada do projeto e desenvolvimento do produto.

AFIRMAÇÃO	IMPORTÂNCIA					
	Vital	Muito Grande	Grande	Razoável	Pequena	Muito Pequena
	6	5	4	3	2	1
Consultar as demais áreas envolvidas para estabelecer o cronograma.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Cumprir o cronograma para cada etapa de projeto.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Cumprir o cronograma como um todo.	☒	☐	☐	☐	☐	☐
Ter verba própria para o projeto e desenvolvimento.	☐	☐	☒	☐	☐	☐
Consultar as demais áreas envolvidas para estabelecer os custos.	☐	☐	☒	☐	☐	☐
Ficar dentro do orçamento estipulado para o projeto.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Dispor de recursos de informática de última geração.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Ter meios para a validação de conceitos (laboratórios; protótipos; etc.).	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Contar com a disponibilidade de manufatura.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Definir objetivos quantitativos.	☐	☐	☒	☐	☐	☐

Apêndice C – Questionário da Pesquisa Quantitativa

➤ CLIMA ORGANIZACIONAL

Este bloco tem por objetivo levar em conta fatores pessoais e interpessoais relevantes para a eficácia do processo de projeto e desenvolvimento. Aqui o termo **equipe** inclui o gerente ou chefe e todos os componentes.

Assinale com um "X" a resposta que você considera mais adequada para descrever a importância da afirmação com relação à **melhoria continuada** do projeto e desenvolvimento do produto.

AFIRMAÇÃO	IMPORTÂNCIA					
	Vital 6	Muito Grande 5	Grande 4	Razoável 3	Pequena 2	Muito Pequena 1
Ter uma equipe coesa.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Manter contato com membros de projeto diferentes.	☒	☐	☐	☐	☐	☐
Ouvir funcionários de todos os níveis.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Ter acesso aos meios de comunicação externa necessários.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Ter uma rede de projeto informatizada.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Sentir que sua contribuição é importante para o projeto.	☒	☐	☐	☐	☐	☐
Motivar a equipe com a perspectiva de novos projetos.	☒	☐	☐	☐	☐	☐
Ter condições de trabalho que garantam a concentração no projeto.	☒	☐	☐	☐	☐	☐
Impedir os bloqueios à liberdade individual de percepção.	☒	☐	☐	☐	☐	☐
Haver confiança mútua entre empresa e funcionário.	☒	☐	☐	☐	☐	☐

Apêndice C – Questionário da Pesquisa Quantitativa

➤ INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO

Neste tópico procura-se avaliar a base de informações e de conhecimentos necessária para realizar de acordo com o requisitado o projeto e desenvolvimento do produto.

Assinale com um "X" a resposta que você considera mais adequada para descrever a importância da afirmação com relação à melhoria continuada do projeto e desenvolvimento do produto.

AFIRMAÇÃO	IMPORTÂNCIA					
	Vital 6	Muito Grande 5	Grande 4	Razoável 3	Pequena 2	Muito Pequena 1
Avaliar a viabilidade do produto no mercado face aos concorrentes.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Fazer análise crítica dos requisitos do cliente / mercado.	☐	☐	☒	☐	☐	☐
Ter a visão de todo o ciclo de vida do produto.	☐	☐	☒	☐	☐	☐
Identificar os riscos potenciais do projeto.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Considerar a qualidade do produto, tal como percebida pelo cliente.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Considerar as expectativas não especificadas do cliente.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Implementar as sugestões anteriores dos clientes no projeto atual.	☐	☐	☐	☒	☐	☐
Estudar o processo de desenvolvimento como um todo.	☐	☐	☒	☐	☐	☐
Verificar como será feito o marketing do produto.	☐	☐	☒	☐	☐	☐
Ter acesso ao estado-da-arte da tecnologia necessária para o projeto.	☐	☒	☐	☐	☐	☐

Apêndice C – Questionário da Pesquisa Quantitativa

➤ CORPO TÉCNICO

Neste item, pretende-se levar em conta os aspectos relativos aos projetistas. Seja considerados individualmente, seja em equipe, que, como anteriormente definido, inclui o gerente ou chefe e todos os membros.

Assinale com um "X" a resposta que você considera mais adequada para descrever a importância da afirmação com relação à melhoria continuada do projeto e desenvolvimento do produto.

AFIRMAÇÃO	IMPORTÂNCIA					
	Vital 6	Muito Grande 5	Grande 4	Razoável 3	Pequena 2	Muito Pequena 1
Ter equipes de projeto multidisciplinares.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Ter membros com experiência prática na equipe.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Ter membros com experiência gerencial na equipe.	☒	☐	☐	☐	☐	☐
Ter membros com experiência anterior de projeto na equipe.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Ter preocupação em manter a capacitação técnica.	☒	☐	☐	☐	☐	☐
Envolver os projetistas com problemas de campo.	☒	☐	☐	☐	☐	☐
Ter um líder na equipe.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Acumular conhecimento para a organização na realização do projeto.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Ter a organização maturidade para gerenciar projetos.	☒	☐	☐	☐	☐	☐
Ter talentos individuais destacados na equipe de projeto.	☐	☐	☒	☐	☐	☐

Apêndice C – Questionário da Pesquisa Quantitativa

➤ EXECUÇÃO DO PROJETO

Neste bloco se pretende avaliar os aspectos relativos à documentação e à realização propriamente dita do projeto.

Assinale com um "X" a resposta que você considera mais adequada para descrever a importância da afirmação com relação à melhoria continuada do projeto e desenvolvimento do produto.

AFIRMAÇÃO	IMPORTÂNCIA					
	Vital 6	Muito Grande 5	Grande 4	Razoável 3	Pequena 2	Muito Pequena 1
Registrar todo o histórico do projeto.	☒	☐	☐	☐	☐	☐
Ter uma base de dados de experiências anteriores.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Padronizar tudo que puder ser padronizado (cálculos, desenhos, etc.).	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Empregar um tipo de metodologia de projeto.	☒	☐	☐	☐	☐	☐
Ter a participação da direção da organização no esforço de projeto.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Ter a participação das demais áreas da organização no projeto.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Acompanhar os prazos das etapas de projeto.	☒	☐	☐	☐	☐	☐
Monitorar os indicadores ou critérios de sucesso do projeto.	☐	☒	☐	☐	☐	☐
Estabelecer as autoridades e responsabilidades dos membros da equipe. ...	☒	☐	☐	☐	☐	☐
Programar as atividades de projeto.	☒	☐	☐	☐	☐	☐

Apêndice C – Questionário da Pesquisa Quantitativa

➤ SUCESSO DO PRODUTO

Neste item, pretende-se avaliar os aspectos referentes aos resultados do projeto, refletidos pelo sucesso do produto. Na última afirmação, "1ª série" pode ser entendida também como "1º lote de fabricação" ou "1ª quantidade de produtos lançada".

Assinale com um "X" a resposta que você considera mais adequada para descrever a importância da afirmação com relação à melhoria continuada do projeto e desenvolvimento do produto.

AFIRMAÇÃO	IMPORTÂNCIA						
	Vital	Muito Grande	Grande	Razoável	Pequena	Muito Pequena	
	6	5	4	3	2	1	
Participar da implementação em produção (fabricação / construção).	☐	☒	☐	☐	☐	☐	
Dividir a responsabilidade do resultado com as demais áreas envolvidas.	☐	☐	☒	☐	☐	☐	
Medir a relação entre custo realizado e previsto para o projeto.	☐	☒	☐	☐	☐	☐	
Atender as metas da organização para a rentabilidade do produto.	☐	☒	☐	☐	☐	☐	
Definir uma base de fornecedores comprometida com o desenvolvimento. ...	☐	☒	☐	☐	☐	☐	
Avaliar a adequação das informações para os fornecedores.	☐	☒	☐	☐	☐	☐	
Avaliar a facilidade de produção (fabricação / construção).	☐	☐	☒	☐	☐	☐	
Medir a quantidade de alterações após a conclusão do projeto.	☐	☒	☐	☐	☐	☐	
Avaliar as desvantagens em relação aos concorrentes na 1ª série.	☐	☐	☒	☐	☐	☐	
Medir a quantidade de atendimentos durante o período de garantia.	☐	☐	☒	☐	☐	☐	

Apêndice C – Questionário da Pesquisa Quantitativa

➤ **A PALAVRA É SUA**

Por favor, expresse sua opinião sincera ou faça qualquer comentário sobre a **eficácia do processo de projeto e desenvolvimento do produto**, da maneira que desejar. Se necessário, utilize também o verso da página.

[illegible]

➤ DADOS PESSOAIS

1. Por favor, responda ao que se pede.

• Idade: 45 anos (número inteiro.)

• **Tempo de trabalho em projeto e desenvolvimento de produtos:** 20 anos.
(Arredonde a resposta para ano inteiro. Por exemplo: três anos e quatro meses = 3 ;
três anos e nove meses = 4.)

2. Por favor, assinale com um “X” a resposta adequada a você.

• **Área de especialidade:**

■ Mecânica

☐ Naval

Aeronáutica

□ Produção

☐ Elétrica

☐ Mecatrônica

☐ Outra ()

Apêndice D – Resultados da Pesquisa

PREPARAÇÃO	Nº AFIRMAÇÃO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Média	5,40	5,28	5,12	4,92	5,12	5,48	4,68	4,96	4,33	4,21
DP	0,87	0,68	0,88	1,21	0,97	0,59	1,18	0,73	1,01	1,06
Maior	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Menor	4	4	3	3	3	4	2	4	2	2

CLIMA	Nº AFIRMAÇÃO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Média	5,20	4,64	4,80	5,00	4,96	5,36	4,88	5,20	4,88	5,56
DP	0,87	0,70	0,87	0,82	0,98	0,76	1,01	0,87	1,20	0,65
Maior	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Menor	3	3	3	3	3	4	3	4	2	4

INFORMAÇÃO	Nº AFIRMAÇÃO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Média	5,36	5,08	4,96	5,08	5,44	4,56	4,24	4,56	4,28	4,46
DP	0,76	0,91	0,84	0,64	0,77	0,82	1,16	0,96	1,06	0,98
Maior	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Menor	4	3	4	4	4	3	2	2	2	2

CORPO	Nº AFIRMAÇÃO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Média	4,67	5,28	5,17	5,28	5,28	5,08	4,44	4,88	5,04	4,44
DP	0,92	0,74	0,70	0,68	0,68	1,12	1,29	0,67	0,68	0,87
Maior	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Menor	3	4	4	4	4	1	2	4	4	2

EXECUÇÃO	Nº AFIRMAÇÃO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Média	5,16	4,92	5,25	5,04	4,56	4,64	5,08	4,88	5,00	5,16
DP	0,99	0,86	0,85	1,10	1,04	1,08	0,70	0,73	0,87	0,75
Maior	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Menor	3	3	3	3	2	2	4	4	3	4

Apêndice D – Resultados da Pesquisa

SUCESSO	Nº AFIRMAÇÃO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Média	4,76	4,76	4,96	5,04	5,16	5,08	5,12	4,88	4,80	4,68
DP	0,83	0,72	0,73	0,68	0,85	0,57	0,67	0,83	1,00	0,90
Maior	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Menor	3	3	4	4	3	4	4	3	2	3

Apêndice E – Dados dos Respondentes

Respondente	Idade	Experiência	Especialidade	Obs.
1	40	17	Mecânica	
2	26	06	Mecânica	
3	44	20	Outra	Produtos
4	47	25	Mecânica	
5	62	40	Mecânica	
6	41	23	Mecânica	
7	48	30	Mecânica	
8	22	01	Mecânica	
9	48	15	Mecânica	
10	54	38	Mecânica	
11	51	20	Mecânica	
12	27	03	Mecânica	
13	57	34	Mecânica	
14	57	30	Mecânica	
15	28	01	Mecânica	
16	24	01	Mecânica	
17	34	15	Mecânica	
18	59	30	Mecânica	
19	40	15	Mecânica	
20	47	25	Outra	Estrutura
21	44	20	Mecânica	
22	47	32	Mecânica	
23	59	35	Mecânica	
24	45	20	Mecânica	
25	50	30	Mecânica	

Apêndice F – Posicionamento das Afirmações

I – PREPARAÇÃO PARA O PROJETO		
Posição	Afirmação	Média
1º	6	5,48
2º	1	5,40
3º	2	5,28
4º	3	5,12
4º	5	5,12
6º	8	4,96
7º	4	4,92
8º	7	4,68
9º	9	4,33
10º	10	4,21
Média Global		4,95

II – CLIMA ORGANIZACIONAL		
Posição	Afirmação	Média
1º	10	5,56
2º	6	5,36
3º	1	5,20
3º	8	5,20
5º	4	5,00
6º	5	4,96
7º	7	4,88
7º	9	4,88
9º	3	4,80
10º	2	4,64
Média Global		5,05

III – INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO		
Posição	Afirmação	Média
1º	5	5,44
2º	1	5,36
3º	2	5,08
3º	4	5,08
5º	3	4,96
6º	6	4,56
6º	8	4,56
8º	10	4,46
9º	9	4,28
10º	7	4,24
Média Global		4,80

IV – CORPO TÉCNICO		
Posição	Afirmação	Média
1º	2	5,28
1º	4	5,28
1º	5	5,28
4º	3	5,17
5º	6	5,08
6º	9	5,04
7º	8	4,88
8º	1	4,67
9º	7	4,44
9º	10	4,44
Média Global		4,96

V – EXECUÇÃO DO PROJETO		
Posição	Afirmação	Média
1º	3	5,25
2º	1	5,16
3º	10	5,16
4º	7	5,08
5º	4	5,04
6º	9	5,00
7º	2	4,92
8º	8	4,88
9º	6	4,64
10º	5	4,56
Média Global		4,97

VI – SUCESSO DO PRODUTO		
Posição	Afirmação	Média
1º	5	5,16
2º	7	5,12
3º	6	5,08
4º	4	5,04
5º	3	4,96
6º	8	4,88
7º	9	4,80
8º	1	4,76
9º	2	4,76
10º	10	4,68
Média Global		4,92