

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FORMAÇÃO E MOTIVAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA A  
QUALIDADE:  
UM MODELO OBJETIVO DE AVALIAÇÃO

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA  
CATARINA PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA

DENISE DUMKE DE MEDEIROS

Florianópolis, Junho de 1994



0.223.362-5

UFSC-BU

FORMAÇÃO E MOTIVAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA A  
QUALIDADE:  
UM MODELO OBJETIVO DE AVALIAÇÃO

DENISE DUMKE DE MEDEIROS

ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO  
DO TÍTULO DE

"MESTRE EM ENGENHARIA"

ESPECIALIDADE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E APROVADA EM SUA  
FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO



---

PROF. OSMAR POSSAMAI, Dr.

Coordenador

BANCA EXAMINADORA:



---

PROF. EDSON PACHECO PALADINI, Dr.

Orientador/Presidente



---

PROF. NERI DOS SANTOS, Dr. Ing.



---

PROF<sup>a</sup>. OLGA CARDOSO, Ms. Eng.

À minha família  
e ao meu marido,  
companheiro de todas as horas,  
Luiz Henrique

## AGRADECIMENTOS

Um especial agradecimento ao Prof. Edson P. Paladini, pela orientação, dedicação e pelo incentivo na execução desta Dissertação.

Aos Professores da Banca Examinadora, Olga Cardoso e Neri dos Santos, pelos comentários e sugestões, que permitiram aperfeiçoar este trabalho.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro.

Ao Prof. Otávio Ferrari Filho, por sua valiosa contribuição no início deste trabalho.

Aos Professores do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção pelos conhecimentos adquiridos durante o Curso de Mestrado. Sou grata à colaboração dos servidores da Coordenadoria da Pós-Graduação e do Departamento de Engenharia de Produção.

À Universidade Federal de Santa Catarina, pela oportunidade concedida para a realização do Curso de Mestrado em Engenharia de Produção.

Agradeço à minha família, e em especial, ao meu caro irmão, a presença e o apoio nos momentos mais difíceis. E ao meu marido, que me estimulou nas horas mais cansativas.

E a Deus, por ter me acompanhado e guiado na execução deste trabalho.

## RESUMO

O trabalho enfatiza a motivação e a competência, como fatores básicos para otimizar a ação humana em relação à qualidade. Para a avaliação da formação dos recursos humanos para a qualidade, apresenta-se uma metodologia com características objetivas, utilizando a Teoria dos Conjuntos Difusos, abrangendo a avaliação da motivação, das abordagens motivacionais e do treinamento realizado. Tratando-se de uma área de difícil mensurabilidade, o modelo propõe uma metodologia objetiva que possibilita detectar à quais estratégias motivacionais os empregados estão mais suscetíveis e o programa de treinamento mais adequado à realidade da empresa.

## ABSTRACT

The work emphasizes motivation and competence like basic factors to optimize the human action with relation to quality. To the evaluation of the formation of human resources to quality, it is presented a methodology with objective characteristics, using Fuzzy Sets Theory, including the evaluation of motivation, of the motivational shortages and of the training realized. As an area of hard measurability, the model proposes an objective methodology that makes possible to detect the motivational strategies that the employees are more susceptible and the most adequate training program to the enterprise reality.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	xii
<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1 - Origem do Trabalho	1
1.2 - Objetivos do Trabalho	1
1.3 - Estrutura do Trabalho	2
<b>CAPÍTULO 2 - CONCEITOS GERAIS</b>	<b>3</b>
2.1 - Qualidade	3
2.2 - Recursos Humanos	7
2.3 - Recursos Humanos para a Qualidade	9
2.4 - Motivação para a Qualidade	12
2.5 - Abordagens Motivacionais para a Qualidade	16
2.5.1 - Abordagem Clássica	17
2.5.2 - Abordagem Promocional	18
2.5.3 - Abordagem Participativa	19
2.5.4 - Abordagem Progressiva	20
2.5.5 - Abordagem Aderente	21
2.6 - Treinamento para a Qualidade	22
2.7 - Conjuntos Difusos	24
2.7.1 - Definições Básicas	25
2.7.2 - Operadores dos Conjuntos Difusos	25
2.7.2.1 - Propriedades dos Conjuntos Difusos	26
2.7.2.2 - Operações com Conjuntos Difusos	27
2.7.3 - Agregação dos Conjuntos Difusos	28
2.7.3.1 - Operadores Alternativos	28

<b>CAPÍTULO 3 - ESTRUTURA DO MODELO DE AVALIAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS PARA A QUALIDADE</b>	<b>30</b>
3.1 - Modelo Adotado	30
3.1.1 - Avaliação da Motivação para a Qualidade	30
3.1.2 - Avaliação das Abordagens Motivacionais para a Qualidade	30
3.1.3 - Avaliação do Treinamento para a Qualidade	31
3.2 - Abordagem Difusa do Problema	31
3.3 - Padrões de Funções de Pertinência Adotados para as Avaliações	32
3.3.1 - Padrão 01	35
3.3.2 - Padrão 02	37
3.3.3 - Padrão 03	39
3.3.4 - Padrão 04	41
3.3.5 - Padrão 05	43
3.3.6 - Padrão 06	45
3.3.7 - Padrão 07	47
3.3.8 - Padrão 08	49
3.3.9 - Padrão 09	51
3.3.10 - Padrão 10	53
3.3.11 - Padrão 11	55
3.3.12 - Padrão 12	57
3.3.13 - Padrão 13	59
3.3.14 - Padrão 14	61
3.3.15 - Padrão 15	63
3.4 - Levantamento de Informações	64
3.4.1 - Avaliação da Motivação para a Qualidade	66
3.4.2 - Avaliação das Abordagens Motivacionais para a Qualidade	73
3.4.3 - Avaliação do Treinamento para a Qualidade	79
3.5 - Agregação dos Critérios	85
3.5.1 - Funções de Agregação da Avaliação da Motivação para a Qualidade	88
3.5.1.1 - Fatores Motivacionais	89
3.5.1.2 - Fatores Higiênicos	90
3.5.2 - Funções de Agregação da Avaliação das Abordagens Motivacionais para a Qualidade	92
3.5.2.1 - Abordagem Clássica	92
3.5.2.2 - Abordagem Promocional	92
3.5.2.3 - Abordagem Participativa	92

3.5.2.4 - Abordagem Progressiva	93
3.5.2.5 - Abordagem Aderente	93
3.5.3 - Funções de Agregação da Avaliação do Treinamento para a Qualidade	93
3.5.3.1 - Disciplina	93
3.5.3.2 - Instrutor	94
3.5.3.3 - Curso	95
CAPÍTULO 4 - APLICAÇÕES REALIZADAS E RESULTADOS OBTIDOS	97
4.1 - Aplicação da Avaliação do Treinamento para a Qualidade na Empresa A	97
4.1.1 - Avaliação do Curso de Mecânico de Manutenção	97
4.1.1.1 - Disciplina 1	98
4.1.1.1.1 - Avaliação dos Aspectos da Disciplina 1	98
4.1.1.1.2 - Avaliação da Disciplina 1	99
4.1.1.2 - Instrutor 1	99
4.1.1.2.1 - Avaliação dos Aspectos do Instrutor 1	100
4.1.1.2.2 - Avaliação do Instrutor 1	101
4.1.1.3 - Curso 1	101
4.1.1.3.1 - Avaliação dos Aspectos do Curso 1	102
4.1.1.3.2 - Avaliação do Curso 1	103
4.1.2 - Avaliação do Curso de Mecânico de Maquineta	103
4.1.2.1 - Disciplina 2	104
4.1.2.1.1 - Avaliação dos Aspectos da Disciplina 2	104
4.1.2.1.2 - Avaliação da Disciplina 2	105
4.1.2.2 - Instrutor 2	105
4.1.2.2.1 - Avaliação dos Aspectos do Instrutor 2	106
4.1.2.2.2 - Avaliação do Instrutor 2	107
4.1.2.3 - Curso 2	107
4.1.2.3.1 - Avaliação dos Aspectos do Curso 2	108
4.1.2.3.2 - Avaliação do Curso 2	109
4.2 - Aplicação do Modelo de Avaliação da Motivação na Empresa A	109
4.2.1 - Avaliação da Motivação para a Qualidade	109
4.2.1.1 - Avaliação dos Fatores Motivacionais	110
4.2.1.2 - Avaliação dos Fatores Higiênicos	111
4.2.2 - Avaliação das Abordagens Motivacionais para a Qualidade	112
4.2.2.1 - Abordagem Clássica	112
4.2.2.2 - Abordagem Promocional	113

4.2.2.3 - Abordagem Participativa	114
4.2.2.4 - Abordagem Progressiva	115
4.2.2.5 - Abordagem Aderente	116
4.2.2.6 - Avaliação Geral das Abordagens	117
4.3 - Aplicação do Modelo de Avaliação da Motivação na Empresa B	118
4.3.1 - Avaliação da Motivação para a Qualidade	118
4.3.1.1 - Análise Individual	118
4.3.1.1.1 - Entrevistado 1	118
4.3.1.1.2 - Entrevistado 2	119
4.3.1.1.3 - Entrevistado 3	120
4.3.1.1.4 - Entrevistado 4	120
4.3.1.1.5 - Entrevistado 5	121
4.3.1.1.6 - Entrevistado 6	122
4.3.1.1.7 - Entrevistado 7	122
4.3.1.2 - Análise da Motivação do Grupo	123
4.3.1.2.1 - Avaliação dos Fatores Motivacionais	123
4.3.1.2.2 - Avaliação dos Fatores Higiênicos	124
4.3.2 - Avaliação das Abordagens Motivacionais para a Qualidade	125
4.3.2.1 - Abordagem Clássica	125
4.3.2.2 - Abordagem Promocional	126
4.3.2.3 - Abordagem Participativa	127
4.3.2.4 - Abordagem Progressiva	128
4.3.2.5 - Abordagem Aderente	129
4.3.2.6 - Avaliação Geral das Abordagens	130
4.4 - Aplicação da Avaliação de um Curso Ministrado pela Empresa C	131
4.4.1 - Disciplina 3	131
4.4.1.1 - Avaliação dos Aspectos da Disciplina 3	131
4.4.1.2 - Avaliação da Disciplina 3	132
4.4.2 - Professor 3	132
4.4.2.1 - Avaliação dos Aspectos do Professor 3	133
4.4.2.2 - Avaliação do Professor 3	134
4.4.3 - Disciplina 4	135
4.4.3.1 - Avaliação dos Aspectos da Disciplina 4	135
4.4.3.2 - Avaliação da Disciplina 4	136
4.4.4 - Professor 4	136
4.4.4.1 - Avaliação dos Aspectos do Professor 4	137
4.4.4.2 - Avaliação do Professor 4	138

4.4.5 - Curso X	138
4.4.5.1 - Avaliação dos Aspectos do Curso X	139
4.4.5.2 - Avaliação do Curso X	140
4.5 - Aplicação do Modelo de Avaliação da Motivação na Empresa D	140
4.5.1 - Avaliação dos Fatores Motivacionais	141
4.5.2 - Avaliação dos Fatores Higiênicos	142
CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	143
5.1 - Conclusões	143
5.2 - Recomendações	144
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	146
BIBLIOGRAFIA	150

## LISTA DE FIGURAS

4.1 - Avaliação dos aspectos da disciplina 1	105
4.2 - Avaliação da disciplina 1	106
4.3 - Avaliação dos aspectos do instrutor 1	107
4.4 - Avaliação do instrutor 1	108
4.5 - Avaliação dos aspectos do curso 1	109
4.6 - Avaliação do curso 1	110
4.7 - Avaliação dos aspectos da disciplina 2	111
4.8 - Avaliação da disciplina 2	112
4.9 - Avaliação dos aspectos do instrutor 2	113
4.10 - Avaliação do instrutor 2	114
4.11 - Avaliação dos aspectos do curso 2	115
4.12 - Avaliação do curso 2	116
4.13 - Avaliação dos fatores motivacionais na Empresa A	110
4.14 - Avaliação dos fatores higiênicos na Empresa A	111
4.15 - Avaliação da abordagem clássica na Empresa A	112
4.16 - Avaliação da abordagem promocional na Empresa A	113
4.17 - Avaliação da abordagem participativa na Empresa A	114
4.18 - Avaliação da abordagem progressiva na Empresa A	115
4.19 - Avaliação da abordagem aderente na Empresa A	116
4.20 - Avaliação das abordagens motivacionais na Empresa A	117
4.21.a - Avaliação dos fatores motivacionais do entrevistado 1	118
4.21.b - Avaliação dos fatores higiênicos do entrevistado 1	118
4.22.a - Avaliação dos fatores motivacionais do entrevistado 2	119
4.22.b - Avaliação dos fatores higiênicos do entrevistado 2	119
4.23.a - Avaliação dos fatores motivacionais do entrevistado 3	120
4.23.b - Avaliação dos fatores higiênicos do entrevistado 3	120
4.24.a - Avaliação dos fatores motivacionais do entrevistado 4	120
4.24.b - Avaliação dos fatores higiênicos do entrevistado 4	120
4.25.a - Avaliação dos fatores motivacionais do entrevistado 5	121
4.25.b - Avaliação dos fatores higiênicos do entrevistado 5	121
4.26.a - Avaliação dos fatores motivacionais do entrevistado 6	122
4.26.b - Avaliação dos fatores higiênicos do entrevistado 6	122
4.27.a - Avaliação dos fatores motivacionais do entrevistado 7	122
4.27.b - Avaliação dos fatores higiênicos do entrevistado 7	122
4.28 - Avaliação dos fatores motivacionais do grupo	123

4.29 - Avaliação dos fatores higiênicos do grupo	124
4.30 - Avaliação da abordagem clássica na Empresa B	125
4.31 - Avaliação da abordagem promocional na Empresa B	126
4.32 - Avaliação da abordagem participativa na Empresa B	127
4.33 - Avaliação da abordagem progressiva na Empresa B	128
4.34 - Avaliação da abordagem aderente na Empresa B	129
4.35 - Avaliação das abordagens motivacionais na Empresa B	130
4.36 - Avaliação dos aspectos da disciplina 3	131
4.37 - Avaliação da disciplina 3	132
4.38 - Avaliação dos aspectos do professor 3	133
4.39 - Avaliação do professor 3	134
4.40 - Avaliação dos aspectos da disciplina 4	135
4.41 - Avaliação da disciplina 4	136
4.42 - Avaliação dos aspectos do professor 4	137
4.43 - Avaliação do professor 4	138
4.44 - Avaliação dos aspectos do curso X	139
4.45 - Avaliação do curso X	140
4.46 - Avaliação dos fatores motivacionais	141
4.47 - Avaliação dos fatores higiênicos	142
5.1 - Sugestão de variáveis lingüísticas para avaliação de um critério	145

## CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresentam-se a justificativa, os objetivos e a organização do presente trabalho.

### 1.1 - Origem do Trabalho

OK A crescente busca de melhores resultados na produção e aperfeiçoamento da qualidade dos produtos para maior competitividade, resultou na necessidade de aperfeiçoar os recursos disponíveis nas empresas.

OK Desenvolveram-se dispositivos que garantem o controle da qualidade, aperfeiçoaram-se máquinas, equipamentos e métodos de produção, mas pouco investiu-se no mais importante dos recursos: o ser humano. Para a formação e o aperfeiçoamento dos recursos humanos são necessários a motivação e a competência, ou seja, o querer e o saber fazer. Criaram-se vários modelos de motivação e programas para a capacitação da mão-de-obra, como o treinamento, mas a avaliação de sua eficiência tem sido, na maioria das vezes, feita através da observação empírica e de análise subjetiva, ou não tem sido realizada.

Na avaliação da formação dos recursos humanos para a qualidade, existem diversos aspectos que possuem particularidades e distintos pesos e influência sobre o trabalhador, sendo difíceis de serem avaliadas, pois são situações em que o julgamento, a percepção e as emoções humanas são consideradas, necessitando uma análise menos subjetiva, baseada em características objetivas.

### 1.2 - Objetivos do Trabalho

O objetivo geral deste trabalho é apresentar um modelo para avaliar a formação dos recursos humanos para a qualidade, baseado em análise objetiva, procurando detectar a motivação dos empregados, à quais estratégias motivacionais os empregados estão mais suscetíveis e a eficiência dos treinamentos realizados.

Constituem-se em objetivos específicos:

- desenvolver breve revisão dos conceitos referentes à qualidade;
- analisar a ação dos recursos humanos na produção da qualidade, em particular, discutir dois mecanismos básicos do seu envolvimento no esforço pela qualidade: a motivação e a competência.

Os modelos de avaliação da formação dos recursos humanos para a qualidade, utilizados atualmente, variam amplamente, de acordo com a subjetividade envolvida.

Portanto, surge a necessidade de se adotar um modelo que auxilie a chefia a detectar quais aspectos que requerem maior atenção; proporcione subsídios para a tomada de decisão quanto à adoção de estratégias motivacionais; e levante dados para avaliar a eficiência do treinamento realizado.

O modelo desenvolvido neste trabalho se propõe a ser uma ferramenta para auxiliar a chefia na avaliação objetiva da formação dos recursos humanos para a qualidade.

Para tanto, utilizou-se da técnica de conjuntos difusos para as avaliações propostas, retratando as situações particulares a cada indivíduo, para refletir seus sentimentos e julgamento frente aos itens observados. Como se sabe, a Teoria dos Conjuntos Difusos pode ser utilizada onde for difícil determinar com precisão as fronteiras dos conjuntos, proporcionando a transição gradual da relação de pertinência dos elementos ao conjunto, como que numa escala contínua.

### 1.3 - Estrutura do Trabalho

Este trabalho compreende quatro capítulos além deste, com a seguinte estrutura:

#### Capítulo II - Conceitos Gerais

Enfoca-se alguns conceitos básicos associados à qualidade, à formação dos recursos humanos para a qualidade e à Teoria dos Conjuntos Difusos.

#### Capítulo III - Estrutura do Modelo de Avaliação da Formação dos Recursos Humanos para a Qualidade

Apresenta-se o modelo de avaliação proposto.

#### Capítulo IV - Aplicações Realizadas e Resultados Obtidos

Apresentam-se e comentam-se alguns resultados de aplicações do modelo de avaliação realizadas em quatro empresas.

#### Capítulo V Conclusões e Recomendações.

Apresentam-se as conclusões do trabalho e recomendações para ampliação e continuidade do mesmo.

## CAPÍTULO 2 - CONCEITOS GERAIS

Apresenta-se neste capítulo, uma revisão dos conceitos de qualidade, recursos humanos e sua importância, e da Teoria dos Conjuntos Difusos.

### 2.1 - Qualidade

Nos séculos XVIII e XIX, os produtos eram encomendados diretamente pelo consumidor ao produtor-artesão. Este contato permitia ao consumidor conhecer a origem do material e o processo de fabricação, sendo que cada artigo era planejado e produzido individualmente por um artesão, que sabia qual seria o destino da peça que ele produziu. Com a Revolução Industrial, no final do século passado, e a expansão da industrialização, esse contato acabou. Ao consumidor cabia o papel de esperar para ver o que a indústria iria lhe oferecer, e ao trabalhador, simplesmente executar o que os engenheiros planejavam. Do ponto de vista econômico, o crescimento da produção provocou grandes níveis de consumo e o enriquecimento dos donos das indústrias. Na área social, entretanto, além do inchaço das cidades e da exploração da mão-de-obra não-qualificada de homens, mulheres e até crianças, o operário era considerado como somente mais uma das ferramentas disponíveis nas indústrias. O operário deixa de planejar e decidir sobre a execução de seu trabalho, que tornou-se cada vez mais simples, repetitivo, padronizado e até robotizado, como na crítica de Charles Chaplin no filme *Tempos Modernos*.

A Escola da Administração Científica iniciada nos Estados Unidos a partir dos trabalhos, em 1895, de Frederick W. Taylor, enfatiza a divisão racional de tarefas; a especialização dos trabalhadores, ou seja, "os empregados deviam ser cientificamente adestrados para aperfeiçoar suas aptidões e, portanto, executar um serviço ou tarefa de modo que a produção normal fosse cumprida" (Chiavenato apud George, 1974, 136).

Na década de 20, com o incremento de novas técnicas industriais de produção, criou-se nas empresas a necessidade de nova organização industrial, subdividindo-as em setores ou departamentos. A quantidade a ser produzida continuou a ser enfatizada, enquanto que a qualidade era deixada em um segundo plano. Pois o trabalhador que fabricava uma peça não era o responsável pela qualidade da mesma, sendo esta controlada por grupos de inspetores que apenas fiscalizavam os produtos acabados. Eram por isso, considerados como verdadeiros carrascos pelos demais trabalhadores. Mais tarde foram criados os Departamentos de Controle de Qualidade separados dos departamentos de produção, porque em alguns setores haviam mais inspetores do que trabalhadores, o que dificultava o controle dos empregados de uma forma geral.

Walter A. Shewhart, em 1922, introduziu o conceito de tolerância de um lote, e, em 1924, utilizou pela primeira vez um gráfico de controle de processo, ponto de partida da teoria do Controle Estatístico de Processo (Serra, 1989). A qualidade era conceituada como conformidade com as especificações do projeto do produto, e a forma de garanti-la era através da inspeção. Em 1931, Shewhart publica o livro "Economic Control Quality of Manufactured Products" sobre aplicações da estatística ao chamado controle da qualidade.

Harold F. Dodge e Henry Romig, na década de 40, produziram as tabelas de amostragem Dodge/Romig, simplificando o trabalho da análise estatística do controle da qualidade para os que não eram estatísticos (Lammermeyr, 1990). Apesar da inovação de utilizar amostras reduzindo os níveis de inspeção, estas tabelas não proporcionaram o aumento da qualidade, pois a ênfase da produção nas indústrias continuava ser a quantidade.

Na Alemanha, após a Primeira Guerra Mundial, as empresas viram-se na necessidade de produzir em grande escala, com menores custos, maior eficiência e qualidade, exigindo que fossem desenvolvidas pesquisas sobre métodos científicos para melhorar a produção.

Com a Segunda Guerra Mundial, as empresas norte-americanas viram-se obrigadas a adotar as técnicas da inspeção estatística da qualidade para garantir a venda de seus produtos, pois as Forças Armadas Americanas submetiam suas compras ao método de inspeção por amostragem.

Com o término da Segunda Guerra Mundial, nos Estados Unidos e no Japão, considerados novas potências industriais, foram desenvolvidos métodos para suprir os novos níveis de consumo como aperfeiçoar a produção em larga escala, desenvolver os produtos criados durante a guerra, e ampliar a inspeção da qualidade dos produtos. Na Europa, os administradores continuavam utilizando as técnicas antigas da produção, com baixa escala e nenhuma preocupação com a qualidade, o que proporcionou aos Estados Unidos a posterior conquista destes mercados. Existiam, porém, certas restrições com relação aos artigos japoneses, considerados de duvidosa qualidade e pouco duráveis.

Em 1951, Armand V. Feigenbaum publica o livro "Total Quality Control", enfatizando o novo conceito de controle total da qualidade (T.Q.C.). Para ele, "qualidade é o melhor possível sob certas condições do consumidor. Estas condições são referentes ao uso real e ao preço de venda do produto." (Lammermeyr, 1990).

Assim como as indústrias norte-americanas, as indústrias japonesas criadas no pós-guerra, também adaptaram-se aos novos padrões de consumo, e adotaram as novas técnicas de qualidade desenvolvidas pelos norte-americanos. Em julho de 1950, W. E. Deming participa de um seminário sobre Controle de Qualidade em Tóquio. Para ele, a

qualidade é o grau prognosticável de uniformidade e confiabilidade, a baixo custo e de acordo com o mercado (Navarrete, 1989). Em 1954, J. M. Juran participa do 'Q.C. Management Seminar', que teve por objetivo divulgar e promover o controle de qualidade pelo país.

Apesar de serem os norte-americanos os idealizadores do Controle de Qualidade, as empresas norte-americanas não adaptaram-se às técnicas exigidas nas teorias. O imediatismo dos empresários e a imposição de resultados a curto prazo impediu que técnicas como a do Zero Defeito de 1961, criada por Philip Crosby, tivessem resultados realmente positivos.

No Japão, em 1962, foi registrado o primeiro Círculo de Controle de Qualidade (C.C.Q.). O Professor Juran foi ao Japão em 1966 estudar estes círculos e sua crescente expansão.

Kauru Ishikawa define a qualidade de um produto, como sendo o mais econômico, o mais útil e sempre satisfatório para o consumidor (Navarrete, 1989). Inicia-se uma nova fase no Controle de Qualidade, a da preocupação com o consumidor.

Na década de 80, o Ocidente vê-se invadido por automóveis, computadores, televisões e todo tipo de aparelhos eletro-eletrônicos provenientes do Japão, com preços competitivos no mercado e com uma vantagem adicional: a qualidade dos produtos, não somente no que se refere à produção, mas também às expectativas dos consumidores. Os japoneses conseguiram reerguer o país, tornando-se uma potência mundial, e arrebatar a demanda de países antes detentores de grandes segmentos de mercado mundial, como, por exemplo, o da indústria automobilística norte-americana.

Mas o que proporcionou aos japoneses esta reviravolta na economia e na produção industrial foi o resultado de anos de investimentos em reformas no país. Estes investimentos concentraram-se na educação do povo e na formação da mão-de-obra. Nas indústrias japonesas, os trabalhadores foram convidados a participar de programas motivacionais criados para instruí-los da necessidade e benefícios da qualidade, e de treinamentos que lhe deram a competência e a motivação necessárias para produzir com qualidade.

As autoridades japonesas no pós-guerra enfatizaram que todos os seus esforços seriam para atingir o objetivo da Qualidade de Vida para a população. A produção da qualidade passou a ser mais do que simples técnica, tornou-se meio para melhorar a qualidade de vida de um país arrasado, porém dono de uma cultura milenar de respeito ao coletivo e conhecedor do valor do trabalho em equipe. Novas filosofias de produção como o 'Just in Time' revolucionaram a produção de bens de consumo no Japão, utilizando técnicas como o Kanban, controle integrado de processos, parceria com fornecedores, entre outras.

Numa sociedade de organizações como a nossa, todas as instituições têm de responsabilizar-se pela qualidade de vida, e fazer com que a satisfação dos principais valores e objetivos sociais sejam uma das metas fundamentais das instituições. "No caso das empresas, isso significa que atingir a qualidade de vida deverá ser considerado como uma oportunidade que a administração irá converter num negócio lucrativo" (Drucker, 1977, 53). O desenvolvimento (econômico e social) decorre da boa utilização de todos os recursos pela administração das empresas, pois quando apenas participam fatores econômicos de produção, o desenvolvimento não é alcançado. Para atingi-lo, são necessárias energias humanas e não apenas riqueza econômica. A geração, alocação e otimização dessas energias são tarefas da administração.

À administração da empresa cabe implantar programas que visem maior produtividade, melhoria na qualidade de vida dos empregados, menores custos, melhores condições de trabalho e também maiores lucros. Para a implantação de um programa de qualidade que visa esses objetivos, é necessário definir qual política de qualidade a adotar, e antes mesmo, é imprescindível que primeiro a empresa defina a sua posição com relação à qualidade.

Em 1984, David A. Garvin publicou nos Estados Unidos o artigo "O que significa realmente 'qualidade do produto'?", onde apresenta uma nova forma de abordar a qualidade, propondo cinco abordagens básicas e como os conceitos já existentes podem ser agrupados dentro de cada abordagem (Paladini, 1990). São elas: abordagem transcendental; abordagem centrada no produto, no usuário, na fabricação e no valor do produto. Estas abordagens não são mutuamente excludentes, pois num processo de fabricação, as empresas passam pelas cinco abordagens, e escolhem uma ou mais abordagens que melhor adaptem-se à realidade do mercado.

A abordagem transcendental conceitua a qualidade com base na experiência e constatação prática de sua importância, vendo a qualidade como uma característica que torna um produto plenamente aceitável. Faz parte desta abordagem o seguinte conceito: "...uma condição de excelência significando que a boa qualidade é diferente da má qualidade (...) A qualidade é atingida quando o padrão mais elevado está sendo confrontado com um outro, mais pobre e pior" (Paladini apud Tuchman, 1980, 38).

A abordagem centrada no produto sugere a qualidade como uma variável precisa e que pode ser passível de medição, possibilitando que sejam observadas diferenças de qualidade em um produto pelo número de atributos que possuir. Pertence a esta abordagem a seguinte definição: "qualidade refere-se às quantidades de atributos inestimáveis contidos em cada unidade de atributo estimado" (Paladini apud Leffler, 1982, 956).

A abordagem centrada no valor enfatiza a necessidade de um alto grau de conformação com as especificações, com um custo aceitável para que o produto seja de qualidade. A definição de Broh (1974, 3) é um exemplo desta abordagem: "qualidade é o grau de excelência a um preço aceitável e o controle da variabilidade a um custo razoável".

Para a abordagem centrada na fabricação, a qualidade é o esforço do pessoal da fábrica para cumprir o que determinam as especificações do projeto. A definição que mais serve de exemplo desta abordagem é a de Crosby (1979, 15): "Qualidade é a conformidade do produto às suas especificações".

A última das abordagens, a centrada no usuário, demonstra que para se ter qualidade é necessário que o produto seja fabricado para atender às necessidades e desejos do consumidor, sendo que antes de desenvolver um produto é necessário que seja visto a quem se pretende atingir. Pertencem a esta abordagem as seguintes definições: "Qualidade é adequação ao uso" (Juran, 1974, 2-2) e "A qualidade é o grau com o qual um produto específico atende às necessidades de consumidores específicos" (Gilmore, 1974, 16).

A qualidade deve ser vista como um fator de estabilidade das empresas, pois estas sobrevivem e evoluem, mantendo mercados, aumentando a confiança dos consumidores e conquistando novos segmentos, somente se o produto possui qualidade, e a atenção ao cliente deve ser a ação prioritária da empresa. Sabemos que o que mantém um produto no mercado não é seu preço, nem os prazos dados na sua venda, mas sim a qualidade que ele oferece. Outras vantagens da qualidade para as empresas, segundo Paladini (1990), são: maior produtividade industrial, redução de custos, conseqüentemente obtendo melhores preços para os seus produtos, maiores lucros e poupança para a empresa, e finalmente, a melhoria da eficiência global da sociedade.

A seguinte definição resume o que é qualidade: "Qualidade é o grau de ajuste de um produto à demanda que pretende satisfazer" (Paladini apud Jenkins, 1971, 1). Portanto, um produto terá boa qualidade à medida que satisfazer ao consumidor e ao produtor. E para alcançar essa qualidade desejada é necessário a otimização dos recursos da empresa, tanto materiais como econômicos e principalmente os humanos.

## 2.2 - Recursos Humanos

Na administração dos Sistemas de Qualidade, considera-se primordial a atenção aos recursos humanos, pois um sistema baseia-se na dependência recíproca entre cada uma de suas partes, sendo o homem quem administra os demais recursos. Romeu Abreu (1987, 35) apresenta a seguinte teoria:

- "a) A maximização dos resultados de uma organização é função direta do uso ótimo dos recursos existentes;
- b) A obtenção da qualidade total de uma organização é o resultado da obtenção da qualidade dos seus recursos;
- c) O único caminho para a obtenção da qualidade dos recursos é a partir de ações dos recursos humanos da organização."

Para otimizar a ação dos recursos humanos na empresa, e torná-lo efetivamente o mais importante dos recursos, é necessário que suas qualidades sejam maximizadas e seus defeitos minimizados. As pessoas, que compõem esse recurso imprescindível, possuem características e qualidades particulares.

Podemos destacar algumas características próprias do homem, segundo Lyman Porter et alli (Chiavenato apud Porter, 1975):

1. O homem é pró-ativo: por isso suas ações são para satisfazer suas necessidades pessoais e aspirações, e reage fora do trabalho e no ambiente organizacional respondendo aos estímulos.

2. O homem é social: a sua participação em grupos e organizações é o elo que permite o contato com outras pessoas, buscando manter sua identidade e bem-estar psicológico.

3. O homem tem diferentes necessidades: são as necessidades particulares de cada indivíduo que o motivam, sendo que também existem as necessidades que podem influenciar grande número de pessoas, mas a intensidade da motivação será diferente para cada uma.

4. O homem percebe e avalia: cada pessoa pode selecionar determinados aspectos que acredita como relevantes e os estuda, analisando com a ajuda de suas experiências, crenças e valores.

5. O homem pensa e escolhe: para alcançar e satisfazer objetivos pessoais, o homem toma decisões e faz escolhas baseado nas reações aos estímulos que recebe.

6. O homem tem limitada capacidade de resposta: esta capacidade varia de acordo com as aptidões pessoais e processos de aprendizagem pelo qual o indivíduo já passou. É importante que cada pessoa conheça sua capacidade tanto física quanto mental e suas limitações.

O ser humano é dotado de qualidades exclusivas como a coordenação, a integração, a capacidade de julgamento e a criatividade, e de deficiências conhecidas como a habilidade manual, a força física e a percepção sensorial. O homem possui sensibilidade para uma grande variedade de estímulos, sendo capaz de executar operações delicadas, especialmente quando podem surgir desvios imprevistos. O ser humano trabalha melhor numa configuração de operações do que numa única

operação. Já na automação, a máquina executa rotinas repetitivas e operações precisas por longo tempo, podendo aplicar grande força, regularmente e com precisão, mas sem poder apresentar soluções originais quando surge algum problema inesperado, sendo necessária, então, a ação do homem.

Uma máquina é melhor para armazenar e relembrar grande número de informações em pequeno espaço de tempo, enquanto o ser humano é capaz de guardar grande número de informações durante longo tempo e relembrar em ocasiões apropriadas ou fatos notáveis. E o homem trabalha melhor se todo o seu corpo - mente, músculos, sentidos - estiver empenhado no trabalho.

O ser humano tem a capacidade de apresentar soluções originais e alternativas para problemas inesperados, e também exercer julgamentos quando os eventos não estão ou não podem ser totalmente definidos. Uma máquina é capaz de executar várias tarefas diferentes ao mesmo tempo, porém ela opera unicamente de acordo com o que foi programada.

A possibilidade de operar em ambientes hostis ou acima dos limites de tolerância da capacidade humana faz com que as máquinas substituam cada vez mais os operários em situações que oferecerem perigo à sua integridade física, sendo necessária, ainda, a ação do homem para efetuar a sua programação e comandá-las. Mas somente o homem é capaz de perceber modelos e executar generalizações a partir deles, além da sua capacidade de aprender com a experiência e poder ajustar os seus comportamentos futuros. Portanto, a ação humana é insubstituível, na maioria das situações, sendo necessário a empresa investir no ser humano, oferecendo treinamento e procurando motivá-lo.

### 2.3 - Recursos Humanos para a Qualidade

Para o desenvolvimento tecnológico das empresas, é necessário que se cumpram etapas para a capacitação que as tornem capazes a responder com grande velocidade às exigências do mercado consumidor. O aperfeiçoamento da mão-de-obra, a estruturação do Controle de Qualidade, a definição de políticas de qualidade são as primeiras etapas para a instalação de um programa de qualidade. O aperfeiçoamento da mão-de-obra, providenciado através de treinamento e programas motivacionais, visa tornar mais efetiva a participação dos recursos humanos na produção da qualidade.

Algumas estratégias como mudanças nos projetos dos produtos, estudo de layout, exigências de maior disciplina e controle sobre os trabalhadores, aumento do número de peças inspecionadas e a procura de meios para a satisfação do trabalhador, são adotadas para a obtenção do equilíbrio entre a qualidade e a produtividade, ou seja,

produzir cada vez mais e melhor, diminuindo os índices de peças defeituosas e a necessidade de retrabalho.

Essas estratégias citadas, suas combinações possíveis e outras não citadas, refletem as diferentes propostas para a organização do trabalho. Segundo Toledo (1987, 92) "as formas de organização do trabalho podem contribuir ou constituir-se num obstáculo à obtenção dos padrões de qualidade esperados". Toledo define as principais formas de organização do trabalho como sendo: a Administração Científica, o Enriquecimento de Cargos e os Grupos Semi-autônomos.

A Administração Científica de Taylor propõe a separação entre as atividades de planejamento e as de execução do trabalho, sendo que as primeiras ficariam a cargo dos setores administrativos e as últimas seriam dos operários. Cada tarefa é detalhadamente estudada afim de se encontrar o melhor método de desempenhá-la, assim, surgem as necessidades de rigoroso controle e hierarquia formal bem definida.

Segundo Taylor, os princípios básicos para a organização do trabalho são:

- 1 - para realizar uma tarefa, existe um método ótimo;
- 2 - os operários devem ser cientificamente selecionados;
- 3 - para atingir os padrões de produção, a empresa deve estipular prêmios e recompensas aos funcionários;
- 4 - o trabalho deve ser planejado pelo pessoal da administração e ser controlado para garantir que os operários estão produzindo de acordo com o planejado;
- 5 - as tarefas devem ser decompostas em movimentos básicos que serão executados por operários especializados.

Para a Administração Científica, a separação entre quem executa e quem controla a qualidade deve ser nítida e sem subordinação.

A proposta do enriquecimento de cargos é a de incorporar novas tarefas com maior complexidade e responsabilidade aos cargos, numa tentativa de anular as conseqüências do trabalho monótono. A organização do trabalho tem como objetivo, que o trabalhador tenha maior cuidado e responsabilidade sobre aquilo que está produzindo, para que ocorra a diminuição de defeitos e a maior conformidade.

Os métodos para ocorrer o enriquecimento de cargos, segundo Fleury e Vargas (1983) são:

- rotação de cargos;
- ampliação horizontal;
- ampliação vertical;
- combinação da ampliação horizontal com a vertical.

Em algumas empresas, com o enriquecimento de cargos, o próprio operador inspeciona a sua produção. Em outras, pode-se adotar uma classificação ABC, onde as classes A e B podem ser definidos como itens ou tipos de produtos que necessitam

passar por laboratórios ou testes mais elaborados. E os da classe C podem ser controlados diretamente pelo trabalhador.

Um Grupo-Semi-autônomo é "uma equipe formada de trabalhadores que executa, cooperativamente, as tarefas que são designadas ao grupo, sem que haja uma predefinição de funções para os membros" (Toledo apud Fleury e Vargas, 1983, p. 34). Isto exige maior número de habilidades do trabalhador, pois impede a formalização dos cargos, ao mesmo tempo que proporciona maior flexibilidade ao sistema produtivo.

A responsabilidade pela execução das atividades referentes ao controle da qualidade é do Grupo Semi-autônomo, a inspeção, a identificação de defeitos e o retrabalho devem ser realizados pelo própria equipe, enquanto o departamento de Controle da Qualidade presta assessoria aos grupos.

A importância da ação humana na produção da qualidade é maior do que usualmente é considerada. Segundo Lammermeyr (1990), se considerarmos a soma total de esforço humano geralmente necessário para criar um produto de consumo, a importância e o impacto do comportamento humano na qualidade do produto final passa a ser mais evidente. A qualidade começa e termina com as pessoas, ela é o resultado de suas atividades impulsionando os demais recursos na empresa. Se não houver nestes impulsos a preocupação com a qualidade, o resultado da utilização dos outros recursos estará longe de atingir a qualidade total na empresa.

▷ Para o trabalhador responsabilizar-se pela qualidade daquilo que está produzindo, é necessário que ele tenha as informações acerca da importância do seu trabalho e o que representa a sua parte no todo, para isso a empresa deve oferecer condições favoráveis para habilitar o trabalhador. Segundo Crosby (1979), a qualidade não é um problema só de motivação e de participação das pessoas, mas está relacionada também com o estilo de gerência e com o ambiente organizacional existente.

No Japão, a qualidade parte da produção e é disseminada por toda a empresa, o que exige o hábito do aperfeiçoamento ou aprimoramento constante, conhecido como Kaizen. No Ocidente, os administradores preocupam-se somente com a palavra treinamento, mas no Japão eles usam o método 'educação e treinamento'. "Treinamento significa melhorar as habilidades e educação significa mudar a maneira do pensamento. Programas educacionais são muito importantes, quando você quer realizar o Controle de Qualidade Amplo Empresarial." (Lammermeyr apud Ishikawa, 1984).

Segundo Schonberger (1984) o controle de qualidade total praticado no Japão destaca os seguintes pontos:

1. Aprimorar continuamente a qualidade dos produtos, ou seja, rejeitar a idéia de nível aceitável de qualidade.
2. A responsabilidade pela qualidade é do trabalhador, e não do órgão de Controle de Qualidade.
3. O controle de qualidade é feito em toda a linha de produção, e não somente em algumas partes do processo, para a prevenção dos defeitos.
4. Para medir a qualidade emprega-se aferições simples e fáceis de entender até por observadores casuais.
5. Empregam-se dispositivos, construídos na própria empresa, que meçam automaticamente a qualidade.

Para motivar com sucesso os trabalhadores, é necessário que os gerentes também estejam engajados na produção com qualidade, pois só podemos motivar os outros se nós próprios estivermos motivados. Isto justifica a participação das gerências no esforço pela qualidade. A motivação, segundo Lammermeyr (1990), deve basear-se na percepção individual e reações dos empregados às necessidades da empresa, por exemplo, a de produzir qualidade.

O treinamento é um importante instrumento para a formação da mão-de obra, principalmente no que diz respeito à qualidade, pois caracteriza-se como um processo de auxiliar os empregados a adquirir eficiência no seu trabalho presente e futuro, ajudando através de apropriados hábitos de pensamento e tomada de ação, propiciando competência, conhecimentos e habilidade.

Muitas companhias ocidentais insistem em promover apenas programas de treinamento sobre qualidade para os operários de chão de fábrica, e, aos gerentes, cursos externos sobre psicologia industrial. Os operários terão capacitação técnica; pensarão, porém, que se trata de apenas mais um programa, daqueles muitos que já passaram pela empresa, para aumentar a produtividade, baixar custos, promover o operário do mês, etc. Se os gerentes não participarem de programas de treinamento e não servirem de exemplo na produção com qualidade, os trabalhadores não buscarão a qualidade. "Somente se todos os empregados, independente de seu nível ou posição receberem treinamento igual em motivação, com o propósito final da motivação de cada um, pode haver confiança de melhor qualidade produzida economicamente" (Lammermeyr, 1990, 103).

#### 2.4 - Motivação para a Qualidade

Várias escolas da Teoria Geral da Administração apreciam a motivação humana, algumas com maior ênfase e outras, nem tanto. Para a Teoria Clássica de Taylor, do início deste século, o trabalhador é considerado como "homo economicus",

pois é motivado pelo medo da fome e necessidade de dinheiro para viver. Assim, as empresas devem oferecer recompensas salariais e prêmios de produção, para relacionar maior produção individual com maiores ganhos, influenciando o trabalhador a desenvolver a sua capacidade máxima de produção. Para esta Teoria, o operário é um indivíduo preguiçoso, limitado e culpado pelos desperdícios das empresas, que precisava ser controlado continuamente. As condições de trabalho deveriam apresentar um bem-estar físico, em fatores como iluminação, ventilação e ruídos, não porque os trabalhadores merecessem, mas porque eram condições necessárias para aumentar a eficiência do trabalhador.

Em 1927 e anos seguintes, as experiências coordenadas por Elton Mayo em uma fábrica da Western Electric Company, situada em Chicago, no bairro de Hawthorne, mostraram que a formação de grupos informais eram uma forma de protesto contra a sociedade da época, que tratava os trabalhadores como máquinas insensíveis e sua única preocupação era a remuneração econômica. Por isso, os trabalhadores acostumaram-se a olhar o seu emprego como uma troca impessoal de trabalho por dinheiro. Na década de 20, o ambiente nas fábricas americanas era de humilhação, pois os operários realizavam apenas tarefas rotineiras e supersimplificadas, além de serem controlados por tempo integral por inspetores. "Esse tipo de ambiente negava a satisfação das necessidades de estima e de auto-realização no trabalho. Só as necessidades fisiológicas e de segurança eram atendidas" (Hersey e Blanchard, 1986, 60).

A Teoria das Relações Humanas supõe que, para a maioria dos operários, os estímulos psicológicos e sociais são mais importantes do que as condições de ordem material ou econômica. Portanto, a concepção do "homo economicus" não explica mais o comportamento humano, dando origem ao novo conceito: o homem social. Segundo Chiavenato (1983), apesar desta teoria ter uma concepção ingênua e romântica do operário e inadequada visualização dos problemas das relações industriais, é importante a sua contribuição no estudo da influência da motivação no comportamento das pessoas no trabalho.

Em 1954, Abraham Maslow apresentou uma teoria da motivação, segundo a qual existe uma hierarquia das necessidades humanas, dispostas em níveis de importância e de influência. Segundo Maslow, as necessidades estariam divididas em cinco níveis: necessidades fisiológicas, de segurança, sociais, de estima e necessidades de auto-realização. Essa hierarquia poderia ser visualizada como uma pirâmide, sendo que na base estão as necessidades mais primárias, as fisiológicas, e no topo as mais elevadas, as necessidades de auto-realização. Para Maslow, uma pessoa é motivada quando se oferece a ela condições de satisfazer as necessidades e seus motivos predominantes que ainda não estiverem satisfeitos. /

Várias pesquisas não conseguiram confirmar cientificamente a teoria de Maslow e algumas delas até a invalidaram, pois ninguém tem exatamente a mesma proporção ou intensidade dessas necessidades, há uma grande dificuldade das chefias de saberem o que os trabalhadores realmente querem do seu trabalho, além de existirem, também, fatores como cultura, época, estratificação social, entre outros.

✓ O livro "The Human Side of Enterprise", de 1960, de Douglas McGregor, apresenta as opções fundamentais para se administrar o trabalhador e suas atividades, às quais denominou de Teoria X e Teoria Y, opostas entre si. A Teoria X supõe que o homem é indolente e preguiçoso por natureza, por isso a maioria das pessoas no trabalho prefere ser dirigida e evita assumir qualquer responsabilidade. Estas pessoas seriam motivadas apenas pelo dinheiro e pelo medo de punições. A Teoria X reflete um estilo de administração rígido, duro e autocrático, seguindo os princípios da Administração Científica de Taylor, da Teoria Clássica de Fayol e da Teoria da Burocracia de Weber: "o bitolamento da iniciativa individual, o aprisionamento da criatividade do indivíduo, o estreitamento da atividade profissional através do método preestabelecido e da rotina do trabalho" (Chiavenato, 1983, 375). Até a Teoria das Relações Humanas é uma forma de fazer a Teoria X, pois o seu caráter demagógico e manipulativo apenas suaviza a forma da imposição da vontade da gerência sobre os empregados. Ou seja, a Teoria X obriga as pessoas a trabalharem e fazerem o que a gerência quer, independente da vontade e objetivos próprios.

A Teoria Y pressupõe que as pessoas possuem motivação básica, capacidade de assumir responsabilidades, potencial de desenvolvimento e padrões de comportamento adequados. À administração cabe a responsabilidade de oferecer condições para que os trabalhadores reconheçam e desenvolvam por eles próprios essas características. Assim, a Teoria Y propõe um estilo de administração baseado nos valores humanos e sociais, que seja aberto, participativo e democrático. ✨

Em 1966, Frederick Herzberg publicou o livro "Work and Nature of Man", formulando a Teoria dos Dois Fatores para explicar o comportamento das pessoas no trabalho. São eles: fatores higiênicos e fatores motivacionais.

Os fatores higiênicos, ou de manutenção, localizam-se no ambiente e abrangem as condições dentro das quais o empregado desempenha o seu trabalho. Quando ótimos, apenas evitam a insatisfação dos trabalhadores, mas não provocam a satisfação. "A higiene atua removendo os perigos para a saúde do ambiente do homem. Não tem função curativa, mas principalmente preventiva. (...) Promover esses fatores de higiene servirá para remover impedimentos a atitudes positivas no trabalho. Entre esses fatores de higiene, incluem-se: supervisão, relações interpessoais, condições físicas de trabalho, práticas administrativas e políticas da companhia, benefícios e segurança no trabalho. Todavia, o inverso não é verdade. Quando o contexto de

trabalho puder ser caracterizado como ótimo, não teremos insatisfação, nem tão pouco conseguiremos muito no sentido de atitudes positivas" (Bergamini apud Herzberg 1964, 113-14).

Os fatores motivacionais envolvem sentimentos de reconhecimento, realização, responsabilidade e crescimento profissional, pois estão relacionados com a natureza das tarefas que o trabalhador executa, com o conteúdo do cargo e o sucesso do desempenho no trabalho que pode resultar no crescimento profissional. Os fatores motivacionais resultam da satisfação obtida ao desempenhar o trabalho em função da possibilidade de utilizar toda a potencialidade que o homem é capaz.

Estes fatores recompensam o indivíduo pelo fato de que ele consegue encontrar no trabalho o atendimento às suas aspirações. Herzberg acredita que "os fatores que levam a atitudes positivas no trabalho, o fazem porque eles satisfazem a necessidade de auto-realização do indivíduo no seu trabalho". Dessa forma, "os fatores motivacionais estão sob o controle do indivíduo, pois estão relacionados com aquilo que ele faz e desempenha" (Chiavenato, 1983, 370). A motivação, assim, deve nascer de situações de desafio no trabalho, envolvendo fatores como realização, responsabilidade, possibilidade de crescimento, progresso, o trabalho em si e o reconhecimento conseguido. Para Herzberg, quando os fatores motivacionais são ótimos, eles provocam a satisfação dos empregados; quando não são ótimos, porém, eles evitam a satisfação.

Para Bergamini (1983, 92), "relacionando os fatores higiênicos e motivacionais, é possível compreender que os primeiros precisam necessariamente serem garantidos para que se consiga reduzir ao máximo os sentimentos de insatisfação na situação de trabalho, mas isso não é tudo. A satisfação motivacional só aparecerá, então, a partir do momento em que cada um sentir que está trabalhando em prol de sua auto-realização".

Em 1973, Herzberg publica em um artigo, as conclusões de sua pesquisa que iniciou com um estudo de entrevistas com mais de duzentos engenheiros e contadores. Sua "hipótese sugeria que os fatores que influíam na produção de satisfação profissional eram desligados e distintos dos fatores que levavam à insatisfação profissional. Uma vez que os fatores desligados tinham que ser considerados dependendo de satisfação ou insatisfação profissional, esses dois sentimentos não eram contraditórios entre si. O oposto de satisfação profissional não seria insatisfação, mas sim nenhuma satisfação profissional; e da mesma maneira, o oposto de insatisfação profissional seria nenhuma satisfação profissional, e não a satisfação" (Bergamini, 1983, 93).

Uma extensão da pesquisa de Herzberg é a distinção de estilos de comportamento motivacional feito por Myers. Para ele, existem basicamente os

seguintes estilos de pessoas: 'as que procuram motivação' e 'as que procuram manutenção'. Os estilos se diferenciam quanto à forma que utilizam para escolher seus objetivos e quanto às atitudes que apresentam para atingi-los (Myers, 1964).

As pessoas do estilo 'que procuram motivação', são motivadas principalmente pela natureza da tarefa, sendo bastante tolerantes quando os fatores ambientais são fracos, e demonstram sua maior satisfação na própria realização do trabalho. Por isso, gostam do trabalho que realizam, procuram evoluir a partir da própria experiência profissional, esforçando-se para produzir mais e melhor. Ao passo que 'as pessoas que procuram manutenção' preocupam-se e reclamam dos fatores que cercam o serviço, como salário, por exemplo. Elas demonstram pouco interesse com o tipo de trabalho que devem executar e sua qualidade. Desenvolvem atitudes reacionárias e conservadoras e parecem pouco capazes de evoluir profissionalmente a partir da própria experiência.

Vale ressaltar que existe o 'estilo que buscam manutenção', que são as pessoas que não dão importância aos fatores motivacionais, apesar de não terem queixas ou motivos de insatisfação quanto aos fatores higiênicos que já as cercam. Também há o 'estilo que buscam motivação', que são aquelas pessoas com estilos motivacionais diferenciados dos da grande maioria, para as quais não é necessário o preenchimento total dos fatores higiênicos para se voltarem intensamente para atingir os fatores motivacionais.

A motivação no trabalho, segundo Herzberg, pode ser proporcionada pelo enriquecimento de tarefas, também conhecido por enriquecimento do cargo, que consiste na constante substituição de tarefas mais simples por mais complexas, deve ser feito de acordo com as características de cada pessoa, oferecendo desafios que proporcionem satisfação profissional e acompanhando o crescimento do desempenho do empregado. Também favorece o aumento da produtividade, redução do absenteísmo, diminuição da rotatividade de pessoal, auxiliando no desenvolvimento da empresa./

## 2.5 - Abordagens Motivacionais para a Qualidade

Várias estratégias e abordagens motivacionais ao longo do tempo foram desenvolvidas, visando a participação dos empregados no esforço pela qualidade. Hoje, muitas delas encontram-se superadas. Pode-se agrupar as várias estratégias em cinco linhas básicas de abordagens: clássica, promocional, participativa, progressiva e aderente (Paladini, 1990).

### 2.5.1 - Abordagem Clássica

A abordagem clássica enfatiza a responsabilidade direta da qualidade aos responsáveis pela execução do processo. Para detectar as causas dos efeitos, afim de evitá-los, sugere o contato direto com o trabalhador que o produziu. Deve-se distinguir os operários que mais se destacarem para servirem de exemplo aos demais, e divulgar seus desempenhos por toda a empresa. Está fundamentada em cinco pontos básicos definidos por Paladini (1990, 103) "que devem ser aplicados diretamente aos responsáveis pelos serviços:

1. Destaque ao prejuízo da má qualidade. Refere-se ao esforço de fazer o empregado compreender o custo de matérias-primas, operações precedentes, despesas com administração, enfim, o valor do custo no qual se incorre quando há rejeições de produtos.
2. Atenção ao dano à atuação da empresa no mercado. Pretende-se, aqui, fazer o empregado compreender que a má qualidade pode ter, como consequência, reclamações, devoluções, perda pura e simples de clientes e a queda nas vendas.
3. Atenção ao dano à folha de serviços do empregado. É relevante observar a perda de oportunidades de promoção, má reputação do empregado e, enfim, a possibilidade de perda do emprego, passando-se esta constatação ao empregado.
4. Conferência da responsabilidade pessoal da sua atividade ao próprio empregado. O que se quer é evidenciar, ao empregado, que é dele a responsabilidade de suas atividades, cabendo a ele, portanto, o controle delas.
5. Utilização de medidas corretivas. Identificados os responsáveis por maus serviços, são necessárias medidas corretivas gradativas, começando na repreensão e atingindo o desligamento da empresa."

Segundo Paladini (1990, 108), as principais vantagens da utilização da abordagem clássica são:

- ênfase à disciplina;
- destaque à relação causa/efeito;
- apoio à estrutura formal;
- contato mais direto;
- boa divulgação de informações;
- incentivo à especialização;
- controle mais eficiente.

Enquanto as principais restrições são:

- motivação pela coação;

- ações determinadas pelo medo;
- limitação da criatividade;
- respeito à hierarquia, não havendo chances iguais para todos;
- tendência à fraude e ao encobrimento de erros;
- insatisfação gerada pela perspectiva de punição.

### 2.5.2 - Abordagem Promocional

Esta abordagem utiliza campanhas motivacionais, usando de campanhas com propagandas dentro da empresa para divulgar a importância da qualidade. O objetivo é envolver os empregados no esforço pela qualidade, enfatizando a importância da participação de todos. A empresa adota estratégias para chamar a atenção e despertar o interesse dos trabalhadores para a real necessidade da qualidade para ele próprio e para a empresa. Para Paladini (1990, 104), o ponto básico desta abordagem é a de que "todo empregado tem uma contribuição útil a fazer. Ele pode reduzir seus próprios erros; pode apontar deficiências no processo; pode dar idéias criativas para melhoramentos. Ele deixa de fazer estas contribuições porque as considera sem importância, ou está percebendo pouco interesse da administração nestas coisas."

A empresa pode utilizar informativos periódicos para divulgar as atividades referentes à qualidade dentro da empresa, podendo também conter notícias e resultados da implantação de Sistemas de Qualidade em outras empresas. Estes informativos devem atingir o maior número possível de pessoas e a forma de distribuição pode ser de jornal, boletins, jornal mural, circulares, notas, etc. A adoção de caixa de sugestões, concursos internos para descobrir slogans, premiando e divulgando os melhores são formas de motivar os trabalhadores. É preciso deixar claro que ações devem ser tomadas para melhorar a produção da qualidade, determinando-se setores para implantação de programas que visem a redução de erros.

As principais vantagens da abordagem promocional, segundo Paladini (1990, 108), são:

- redução de erros por inadvertência;
- polarização da atenção;
- resultados mais rápidos;
- confiança nas potencialidades dos funcionários.

Enquanto as principais restrições são:

- excesso de publicidade leva à saturação;
- colaboração obtida artificialmente;
- participação induzida, não espontânea;
- empenho condicionado à recompensa;
- incentivo 'massacrante';

- destaque ao atendimento e cumprimento do que se promove, não sendo relevante observar se é aceitável ou não.

### 2.5.3 - Abordagem Participativa

A abordagem participativa enfatiza que a qualidade é tarefa de todos e que somente com a participação e o esforço de todos, a qualidade será atingida. Esta abordagem supõe que quem melhor conhece os problemas da linha de produção e qualidade, e também quem pode sugerir melhores soluções é quem lida com eles no dia-a-dia, pois supõe-se que todos os trabalhadores são criativos e têm inteligência, independente da posição hierárquica que ocupem.

Um dos aspectos mais importantes para a efetiva adoção desta abordagem numa empresa, é a necessidade do comprometimento da alta Administração, pois a participação não pode se reduzir a alguns grupos de operários tentando discutir problemas de qualidade e produtividade fora do horário de trabalho. Para Lobos (1991,145), "a mais interessante forma participativa é, infelizmente, a menos praticada: o exemplo dado pelos líderes formais aos seus subordinados no dia-a-dia. Se aqueles se mostrassem abertos ao diálogo a todo momento, provavelmente muitas outras formas participativas, mais complicadas e custosas, seriam dispensáveis".

Uma das estratégias mais importantes a serem adotadas, é a formação de grupos de trabalho, "como o instrumento básico de envolvimento do pessoal. Aos participantes destes grupos será oferecido treinamento adequado como parte integrante do Programa, e ficará evidenciado, desde logo, que existe apoio por parte da Administração da empresa ao seu trabalho" (Paladini, 1990, 103).

Os Círculos de Controle da Qualidade (C.C.Q.s), os Grupos de Análise de Problemas, os Grupos de Ação na Fábrica e os Grupos Colaborativos são exemplos de grupos de trabalho que podem ser adotados. A forma mais conhecida destes grupos é a dos C.C.Q.s que surgiu no Japão na década de 60, e que pretendia os seguintes objetivos, segundo Toledo (1987, 120):

- melhorar as aptidões de liderança e gerência dos mestres e supervisores na fábrica e estimular o auto-aperfeiçoamento dos operários;
- melhorar a atitude do operário a nível da produção e, ao mesmo tempo, criar um ambiente em que todos tenham melhor consciência dos problemas da qualidade e da necessidade de melhoria;
- funcionar como núcleo do Sistema de Controle da Qualidade Amplo-empresarial a nível da fábrica, visando obter a garantia da qualidade na produção.

Atualmente, os principais objetivos dos C.C.Q.s segundo Calegare (1985, 110), são:

- Melhorar a qualidade;
- aumentar a produtividade;
- reduzir os custos;
- aumentar os lucros;
- melhorar o relacionamento humano na empresa.

Segundo Paladini (1990, 107), as principais vantagens da utilização da abordagem participativa são:

- o desenvolvimento das pessoas;
- a tendência de envolver a todos;
- a integração dentro da empresa;
- a adaptação fácil, sem alterar a estrutura da empresa;
- a maior conscientização;
- os reflexos paralelos (custos, O & M, PCP);
- a comunicação mais eficiente entre pessoas;
- o incentivo ao trabalho em equipe;
- a resolução de problemas, não apenas identificação;
- a tendência a minimizar conflitos;
- o homem gosta do que cria.

E as principais restrições:

- respostas concretas podem demorar;
- as distorções devidas à independência da hierarquia;
- o nível dos funcionários às vezes exige disciplina;
- a possibilidade de exigir treinamento a custos altos;
- a exploração do empregado, pelo não-reconhecimento do empenho em fornecer soluções;
- nem sempre retribuir quem mais se esforça;
- a possibilidade de que a discussão resvale para outros assuntos;
- a possibilidade de gerar desprezo à hierarquia formal;
- a dificuldade de separar o individual do coletivo.

#### 2.5.4 - Abordagem Progressiva

A abordagem progressiva adota a premissa de que, para motivar, os trabalhadores, é necessário impor-lhes limites sucessivos a transpor, sempre desafiando as suas capacidades. A melhoria da qualidade é obtida através de índices que os trabalhadores devem perseguir, como o pleno atendimento às especificações do

projeto, os índices de capacidade de processos, a manutenção de processos sob controle, os custos menores, índices de porcentagem de defeitos, etc.

Para Paladini (1990, 105), "a aplicação desta abordagem requer, preliminarmente, a fixação de bases objetivas da avaliação da qualidade e a plena conscientização do pessoal de que não basta obter melhorias no seu desempenho, mas é preciso assegurar o que se conquistou. E só se pode partir para a obtenção de índices melhores quando estão garantidos aqueles que atualmente se apresentam como reais (progredir quando se está certo de que não se regredirá no futuro)."

Como vantagens da abordagem progressiva, Paladini cita "a determinação por parte do pessoal envolvido, em buscar novas e mais racionalizadas formas de desenvolver-se o trabalho e a permanente necessidade de se apelar para a criatividade como forma de superar os novos desafios apresentados". A desvantagem principal é o enfoque restrito sobre índices e valores a serem atingidos, com o risco de buscar melhores desempenhos sem ainda ter assegurado o já obtido.

### 2.5.5 - Abordagem Aderente

Esta abordagem sugere a implantação da estrutura do Sistema de Qualidade adaptada à realidade do processo produtivo já existente. Observa-se os pontos críticos do processo e dá-lhes total ênfase em termos de alocação e otimização dos recursos disponíveis.

Para Paladini (1990), a principal utilização da abordagem aderente é a fixação de normas que possibilitarão a adaptação do Sistema de Qualidade ao processo. Para isto, são considerados os próprios elementos específicos do processo como a sua capacidade, seus custos e níveis atuais de qualidade, por exemplo.

Os principais pontos desta abordagem segundo (Paladini, 1990, 105), são:

1. "Munir o Controle de Qualidade de um sistema de informações que permita manter arquivados todos os dados dos diversos itens controlados, além dos custos associados ao processo, riscos tolerados e informações sobre a qualidades do processo.
2. Utilizar, como elemento básico de adequação do Sistema de Controle de Qualidade ao Processo Produtivo, os custos associados aos métodos e técnicas de inspeção, os de aceitação de peças defeituosas e os de rejeição - incluindo reposição ou reparo - destas peças.
3. Utilizar, como estratégia de desenvolvimento do Sistema, uma 'visão teórica a partir de aspectos práticos', que envolve:
  - a constatação da realidade da empresa - suas características e necessidade;

- a utilização de recursos teóricos consagrados, transparentes ao usuário, quando da utilização do sistema;
- administração simples e objetiva;
- faixa significativa de flexibilidade e alto poder de adequação;
- resultados estáveis a médio e longo prazos."

Deve-se observar que para Paladini (1990, 106), "a abordagem aderente não chega a ser uma abordagem motivacional no sentido estrito do termo. É muito mais um enfoque no qual se procuram considerar as especificidades do processo produtivo, antes de se definir qual o tipo adequado de sistema de controle a ser utilizado".

Como vantagens desta abordagem, podemos citar que o Sistema de Qualidade "pode ser estruturado em termos de objetivos simples, que são vistos como etapas do objetivo maior: a perfeita aderência do sistema ao processo", (Paladini, 1990, 106); e que as características do processo produtivo são consideradas quando da aplicação do Controle de Qualidade.

## 2.6 - Treinamento para a Qualidade

Em uma época na qual a sociedade requer da maioria das empresas constantes inovações e melhorias nos produtos e serviços oferecidos, é necessária a renovação de seus sistemas produtivos, bem como a ênfase na competência dos seus recursos humanos.

A competência é resultante da soma das experiências e da bagagem de conhecimentos adquiridos, proporcionando ao indivíduo a capacidade de avaliar e resolver situações no trabalho (Karl Ettinger, 1980; Flávio de Toledo, 1979). Para alguns pesquisadores como A. E. Benn (1964), a competência pode até ser definida como sendo um mérito pessoal, que reflete algumas habilidades especiais fora da área específica de atuação, mas que contribuem no aumento da eficiência na execução das tarefas relativas ao cargo.

Entre alguns métodos para o desenvolvimento da competência das pessoas, pode-se destacar o aprendizado pela experiência, participações em programas de treinamento que combinem teoria e prática, o estudo autodidata da teoria, participações em simulações ou jogos de decisão, e a formação intelectual dos que irão gerenciar outras pessoas.

Os programas de treinamento visam corrigir desvios e preencher deficiências no desempenho das pessoas, buscando atingir a eficácia e a eficiência dos participantes para resultar na eficácia e eficiência da empresa como um todo. Novamente, busca-se maximizar as partes para resultar na maximização do todo. Assim, os cursos devem ser programados e adaptados em função dos interesses da empresa.

Segundo Ferreira (1977, 38), o treinamento é necessidade de quase todas as empresas, tanto das de maior porte como das de menor. "Aliás, não é necessariamente o tamanho da empresa que justifica ou não a conveniência do treinamento, mas, sim, a natureza das atividades que nelas se desenvolvem".

O treinamento é um instrumento utilizado para favorecer o desenvolvimento e a formação das pessoas, caracterizando-se num meio para as empresas conseguirem melhorias na qualidade, na produtividade e no bem-estar tanto social quanto econômico dos empregados.

Os programas de treinamento para a qualidade devem adotar a conscientização e a especialização dos empregados como estratégia para alcançar o objetivo de formar seus recursos humanos para trabalhar com a qualidade. Para Paladini (1990), o objetivo geral de um curso de treinamento deve ser o de propiciar meios para que ocorra o desenvolvimento, a manutenção e a melhoria da qualidade em todos os setores da empresa, de maneira organizada, a fim de permitir sua fixação em níveis consistentes, visando a produção de produtos com alto padrão de qualidade, com custos viáveis e avaliados de acordo com bases científicas.

Os programas de treinamento para a qualidade proporcionam à empresa os seguintes benefícios:

- aprimoramento da produção dos produtos ou serviços da empresa;
- maior competitividade pela capacidade de oferecer produtos e serviços mais aprimorados;
- melhoria dos padrões profissionais dos empregados;
- otimização do aproveitamento das aptidões dos empregados;
- diminuição dos acidentes de trabalho e dos desperdícios;
- eliminação dos erros e diminuição dos custos;
- maior estabilidade da mão-de-obra e conseqüente segurança econômica.

Ferreira (1977) acredita que os cursos de treinamento são modificadores do status do trabalhador como elemento humano, pois fornecem conhecimentos práticos e teóricos constituindo-se em desafios e estímulos que influenciam no comportamento dos que o realizaram. Um programa de treinamento deve ser avaliado sob dois aspectos: o primeiro é o ponto de vista pedagógico, ou seja, se os meios utilizados foram adequados, e o segundo é a sua utilidade, isto é, como os resultados alcançados estão relacionados com os objetivos da empresa. Para Carvalho (1988, 153), o treinamento deve ser avaliado para aferir "os resultados obtidos pelo programa de formação e o comportamento esperado do treinando".

Para Davies (1976), as vantagens de avaliar os treinamentos são em sua maioria auto-evidentes, a eficiência e a eficácia de um curso devem ser avaliadas em função de resultados, no lugar de conclusões subjetivas e otimismo. Assim, as decisões quanto

ao programa podem ser tomadas com base nos fatos apurados. Outra vantagem da avaliação é a de apontar os caminhos para alcançar mais eficazmente os objetivos do treinamento, proporcionando futuras economias em tempo e dinheiro. Como uma das vantagens não tão evidentes, este autor acredita que seja o fato de que a avaliação faz parte de um processo, ela não é um evento isolado, pois realizar a avaliação implica em questionar os objetivos do curso e também as razões pelas quais o treinamento foi considerado necessário.

## 2.7 - Conjuntos Difusos

A primeira publicação sobre conjuntos difusos foi em 1965, com o livro *Fuzzy Sets* de Loft A. Zadeh, onde os passos iniciais da teoria estavam formulados. A teoria é baseada no fato de que certos conjuntos não tem fronteiras bem definidas, em oposição à Teoria Clássica dos Conjuntos. Nesta teoria, o princípio básico para designar se um elemento está ou não num conjunto, utiliza-se a idéia de 'pertence' ou 'não-pertence', sendo que o primeiro tem o valor 1 e o segundo tem valor 0.

Na Teoria Clássica dos Conjuntos, podemos representar o conjunto clássico  $X$  como o universo e  $x$  sejam os elementos a ele relacionados e  $A$  seja um subconjunto clássico de  $X$ , onde  $A \subset X$ . Assim, a função que caracteriza a pertinência, isto é, se o elemento pertence ou não-pertence ao subconjunto  $A$  é:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & \text{sse } x \notin A \\ 1 & \text{sse } x \in A \end{cases}$$

Esta é a lógica binária onde as respostas possíveis são 'sim' ou 'não', 'verdadeiro' ou 'falso', 'ser' ou 'não ser', que restringe as fronteiras dos conjuntos e dá o mesmo peso à diferentes objetos que, de uma maneira poderiam ter mais afinidades em determinado conjunto do que em outro. Contudo, existem problemas nem que a relação de pertinência apresentada pela Teoria Clássica dos Conjuntos não é suficiente, pois no mundo real, existem várias situações em que os elementos não podem ser simplesmente pertencerem ou não-pertencerem. Podemos citar como exemplo, o conjunto formado pelas pessoas altas (conjunto  $A$ ), e o conjunto das pessoas muito altas (conjunto  $B$ ). Na percepção de uma pessoa, um indivíduo com 2,10 metros pertenceria ao conjunto  $B$ ; para uma outra pessoa, um indivíduo com 1,80 metro deve pertencer ao conjunto  $A$ ; para uma terceira pessoa, o indivíduo com 1,80 metro deveria pertencer ao conjunto  $B$ , pois ela própria possui apenas 1,50 metro. Outros exemplos poderiam ser o conjunto dos homens magros, o das mulheres bonitas, o de objetos

caros, etc. Observa-se que nestes tipos de conjuntos é difícil determinar com precisão as fronteiras.

Nos casos em que utilizamos conjuntos difusos, onde não se pode determinar precisamente as fronteiras, a transição da relação de pertinência dos elementos ao conjunto é gradual, como que numa escala contínua, ao invés de abrupta como nos conjuntos clássicos.

### 2.7.1 - Definições Básicas

Um conjunto difuso é definido por Zadeh como "uma classe de objetos com contínuos graus de pertinência, a qual designa a cada objeto um grau de pertinência, que está entre o intervalo zero e um" (Pinheiro apud Yager, 1987). Neste intervalo, 0 significa a negação total da pertinência e 1 significa a completa pertinência. Podemos caracterizar um conjunto difuso da seguinte maneira: em um universo  $X$ , seja  $A$  um subconjunto difuso de  $X$ , formado pelos elementos genéricos  $x$ . O conjunto difuso  $A$  é caracterizado pelo conjunto de pares ordenados:

$$A = \{(x, \mu_A(x))\}, \quad x \in X$$

Onde  $\mu_A(x)$  representa a função de pertinência que mapeia cada elemento de  $x$  em  $X$  para um número real no intervalo  $[0, 1]$ . O valor da função  $\mu_A(x)$  representa o grau de pertinência de  $x$  em  $A$ . Assim, quanto mais um elemento  $x$  pertencer ao conjunto  $A$ , maior será seu grau de pertinência. Em casos onde utiliza-se um grande número de conjuntos difusos, pode-se usar a seguinte notação:

$$A_i = \{(x_i, \mu_{A_i}(x_i))\}, \quad x_i \in X$$

### 2.7.2 - Operadores dos Conjuntos Difusos

A seguir, são apresentados os operadores básicos dos conjuntos difusos, considerando-se os conjuntos  $A$ ,  $B$  e  $C$  difusos em  $X$ .

$$A = \{(x, \mu_A(x)), x \in X\}$$

$$B = \{(x, \mu_B(x)), x \in X\}$$

$$C = \{(x, \mu_C(x)), x \in X\}$$

### 2.7.2.1 - Propriedades dos Conjuntos Difusos

A seguir, são apresentadas as propriedades dos conjuntos difusos com relação à união, à intersecção e ao complemento, segundo Dubois e Prade (1980, 15), considerando-se os conjuntos A, B e C difusos em X.

Para um estudo mais detalhado, veja Dubois (1980), Zimmermann (1985) e Kandel (1986).

a) Comutativa:

$$A \cup B = B \cup A;$$

$$A \cap B = B \cap A$$

b) Associativa:

$$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C;$$

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup C$$

c)

$$A \cup A = A;$$

$$A \cap A = A$$

d) Distributiva:

$$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C);$$

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

e)

$$A \cap \emptyset = \emptyset;$$

$$A \cup X = X$$

f) Identidade:

$$A \cup \emptyset = A;$$

$$A \cap X = X$$

g) Absorção:

$$A \cup (A \cap B) = A;$$

$$A \cap (A \cup B) = A$$

h) Lei de De Morgan:

$$\overline{(A \cap B)} = \overline{A} \cup \overline{B};$$

$$\overline{(A \cup B)} = \overline{A} \cap \overline{B}$$

i) Involução:

$$\overline{\overline{A}} = A$$

j) Equivalência:

$$(\overline{A} \cup B) \cap (A \cup \overline{B}) = (\overline{A} \cap \overline{B}) \cup (A \cap B)$$

k) Fórmula da diferença simétrica:

$$(\overline{A} \cap B) \cup (A \cap \overline{B}) = (\overline{A} \cup \overline{B}) \cap (A \cup B)$$

### 2.7.2.2 - Operações com Conjuntos Difusos

A seguir, são apresentadas as operações básicas com conjuntos difusos, considerando-se os conjuntos A e B difusos em X.

a) Igualdade entre conjuntos difusos: A e B são iguais se e somente se:

$$A = B \Leftrightarrow \mu_A(x) = \mu_B(x) \quad \forall x \in X \quad (2.1)$$

b) Inclusão em conjuntos difusos: A é um subconjunto de B, ou seja,  $A \subset B$ , se e somente se:

$$\mu_A(x) \leq \mu_B(x) \quad \forall x \in X \quad (2.2)$$

c) União: definida por:

$$\mu_{A \cup B}(x) = \max(\mu_A(x), \mu_B(x)) \quad \forall x \in X \quad (2.3)$$

d) Intersecção: definida por:

$$\mu_{A \cap B}(x) = \min(\mu_A(x), \mu_B(x)) \quad \forall x \in X \quad (2.4)$$

e) Complementação: dois conjuntos são complementares se:

$$\mu_B(x) = 1 - \mu_A(x) \quad \forall x \in X \quad (2.5)$$

Representado por:

$$B = \overline{A} \quad \text{ou} \quad \overline{A} = B$$

f) Distância de Hamming: definida por:

$$d(A, B) = \sum_{i=1}^n |\mu_A(x_i) - \mu_B(x_i)| \quad (2.6)$$

### 2.7.3 - Agregação de Conjuntos Difusos

Quando deseja-se avaliar um aspecto específico, é necessário analisar qual a combinação possível entre dois ou mais conjuntos difusos, realizando-se a agregação de critérios. Desta forma, obteremos um único índice que represente uma série de critérios.

As formas mais simples de agregação, são os operadores união e intersecção apresentados no item anterior. Na união, o critério que tiver o maior valor de grau de pertinência é o escolhido, e na intersecção, o de menor grau de pertinência. Existem agregações mais complexas que exigem ponderações ou compensações entre os critérios, para estes casos existem outros tipos de operadores alternativos disponíveis.

Para um estudo mais detalhado, veja Dubois (1980), Zimmermann (1985) e Rommelfanger (1988).

#### 2.7.3.1 - Operadores Alternativos

A seguir, são apresentados alguns operadores alternativos para agregações entre conjuntos difusos, considerando-se os conjuntos A e B difusos em X.

a) União: conhecida como produto:

$$\mu_{A+B}(x) = \mu_A(x) + \mu_B(x) - \mu_A(x) \cdot \mu_B(x) \quad \forall x \in X \quad (2.7)$$

b) Intersecção: conhecida como soma probabilística:

$$\mu_{A \cdot B}(x) = \mu_A(x) \cdot \mu_B(x) \quad \forall x \in X \quad (2.8)$$

c) União Bold:

$$\mu_{A \cup B}(x) = \min(1, \mu_A(x) + \mu_B(x)) \quad \forall x \in X \quad (2.9)$$

d) Intersecção Bold:

$$\mu_{A \cap B}(x) = \max(0, \mu_A(x) + \mu_B(x) - 1) \quad \forall x \in X \quad (2.10)$$

e) Operadores de Hamacher:

1 - Para a intersecção entre os conjuntos difusos A e B:

$$A \cap B = \{(x, \mu_{A \cap B}(x), x \in X\}$$

$$\mu_{A \cap B}(x) = \frac{\mu_A(x) \mu_B(x)}{\gamma + (1-\gamma)(\mu_A(x) + \mu_B(x) - \mu_A(x) \mu_B(x))} \quad , \gamma \geq 0$$

(2.11)

2 - Para a união entre os conjuntos difusos A e B:

$$A \cup B = \{(x, \mu_{A \cup B}(x), x \in X\}$$

$$\mu_{A \cup B}(x) = \frac{(1-\gamma') \mu_A(x) \mu_B(x) + \gamma'(\mu_A(x) + \mu_B(x))}{\gamma' + \mu_A(x) \mu_B(x)} \quad , \gamma' \geq 0$$

(2.12)

f) Operadores propostos por Zimmermann e Zysno:

1 - Para agregar dois conjuntos difusos:

$$\mu_{A \cdot \gamma B}(x) = (\mu_A(x) \cdot \mu_B(x))^{(1-\gamma)} (\mu_A(x) + \mu_B(x) - \mu_A(x) \cdot \mu_B(x))^\gamma \quad , x \in X$$

(2.13)

2 - Para agregar três ou mais conjuntos difusos:

$$\mu_{F_j}(x) = \left( \prod_{j=1}^m \mu_j(x) \right)^{(1-\gamma)} \left( 1 - \prod_{j=1}^m (1 - \mu_j(x)) \right)^\gamma \quad , x \in X, 0 \leq \gamma \leq 1$$

(2.14)

g) Operador proposto por Rommelfanger para agregar dois conjuntos difusos:

$$\mu_{A \parallel_\varepsilon B}(x) = (1-\varepsilon) \cdot \text{Min}(\mu_A(x), \mu_B(x)) + \varepsilon \cdot \text{Max}(\mu_A(x), \mu_B(x)) \quad , \forall x \in X$$

(2.15)

## CAPÍTULO 3 - ESTRUTURA DO MODELO DE AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS PARA A QUALIDADE

Neste capítulo pretende-se formular um modelo objetivo de avaliação, baseado nos conceitos abordados no capítulo anterior.

### 3.1 - Modelo Adotado

O modelo de avaliação da formação dos recursos humanos para a qualidade é dividido em três módulos distintos: avaliação da motivação, das abordagens motivacionais e do treinamento realizado.

#### 3.1.1 - Avaliação da Motivação para a Qualidade

O presente trabalho foi estruturado a partir da seleção preliminar a fim de identificar entre as diversas teorias apresentadas anteriormente, aquela que oferecesse maiores recursos possibilidade de análise dos dados coletados, que pudessem ser relacionados com a situação organizacional. Como a maioria das teorias estavam mais ligadas a um aspecto restrito, e como a Teoria dos Dois Fatores de Herzberg é o resultado de uma pesquisa realizada dentro de empresas, escolheu-se esta, por oferecer um abrangência mais representativa das necessidades humanas, o que tornaria possível a apresentação de conclusões mais abrangentes.

Considerou-se como o principal objetivo da avaliação da motivação, salientar quais aspectos individuais ou do grupo, os trabalhadores estão mais satisfeitos e em quais não, o que resultará em análise para posterior tomada de decisão e estratégias a serem adotadas para motivar estes trabalhadores, servindo de retroalimentação ao programa de motivação adotado.

#### 3.1.2. - Avaliação das Abordagens Motivacionais para a Qualidade

É importante considerar que, antes da empresa decidir a abordagem motivacional à qualidade que irá adotar, ela deve pesquisar junto aos trabalhadores, pela maneira mais simples, direta e objetiva, ou seja, perguntando a eles, à qual abordagem eles estariam mais suscetíveis, ou quais estratégias. Com isto, seria possível realizar uma combinação de estratégias de duas ou mais abordagens, desde que não sejam incompatíveis entre si, como por exemplo, o ambiente onde a ênfase

seja na hierarquia proposta pela abordagem clássica, não favorece a criação de grupos de trabalho propostos pela abordagem participativa.

### 3.1.3 - Avaliação do Treinamento para a Qualidade

No presente trabalho, considera-se como o principal objetivo da avaliação do treinamento, salientar a eficácia e a eficiência da instrução, o que resultará em análise e aperfeiçoamento dos próximos cursos, servindo de retroalimentação ao programa de treinamento adotado. Para a avaliação do treinamento realizado para a formação dos recursos humanos para a qualidade, três aspectos básicos foram adotados: as disciplinas, os instrutores e o curso como um todo.

### 3.2 - Abordagem Difusa do Problema

Para Yager (1987), a matemática clássica é muito limitada para trabalhar com situações em que o julgamento, a percepção e as emoções humanas são consideradas, por isto adotou-se o tratamento difuso para as avaliações propostas nos itens anteriores, pois são situações particulares a cada indivíduo, para refletir seus sentimentos frente aos itens observados, seja em relação à motivação, ou ao julgamento do treinamento realizado.

Para uma análise conjunta dos diversos aspectos concernentes a cada avaliação, surge a necessidade de agregar os diversos valores apurados, que poderá ser resolvido pela agregação de vários característicos, proposta pela Teoria dos Conjuntos Difusos apresentada no item 2.7 do capítulo anterior.

Para a avaliação das abordagens motivacionais à qualidade, tem-se:

$X_i$ : aceitabilidade da abordagem motivacional à qualidade;  $i = 1, \dots, 5$

$x$ : aspectos da abordagem

$A$ : subconjunto dos aspectos que atendem ao critério  $A$

$\mu_A(x)$ : grau de pertinência do aspecto  $x$  em relação ao subconjunto  $A$

Obs.: a quantidade de subconjuntos é definida de acordo com as características adotadas para a agregação.

Para a avaliação da motivação à qualidade, tem-se:

$X_i$ : conjunto dos fatores motivacionais e higiênicos;  $i = 1, \dots, 14$

$x$ : características de cada fator motivacional ou higiênico;

$A$ : subconjunto dos aspectos que atendem ao critério  $A$

$\mu_A(x)$ : grau de pertinência do aspecto  $x$  em relação ao subconjunto  $A$

Obs.: a quantidade de subconjuntos é definida de acordo com a quantidade de fatores adotados para a agregação.

Para a avaliação do treinamento, tem-se três avaliações independentes:

#### 1 - Avaliação da Disciplina:

X: conjunto de características que deve satisfazer;

x : cada característica que está sendo avaliada;

A : subconjunto dos aspectos que atendem ao critério A

$\mu_A(x)$ : grau de pertinência do aspecto x em relação ao subconjunto A

Obs.: a quantidade de subconjuntos é definida de acordo com as características adotadas para a agregação.

#### 2 - Avaliação do Instrutor:

X: conjunto de características que deve possuir;

x : cada característica que está sendo avaliada;

A : subconjunto dos aspectos que atendem ao critério A

$\mu_A(x)$ : grau de pertinência do aspecto x em relação ao subconjunto A

Obs.: a quantidade de subconjuntos é definida de acordo com as características adotadas para a agregação.

#### 3 - Avaliação do Curso:

X: conjunto de características que deve satisfazer;

x : cada característica que está sendo avaliada;

A : subconjunto dos aspectos que atendem ao critério A

$\mu_A(x)$ : grau de pertinência do aspecto x em relação ao subconjunto A

Obs.: a quantidade de subconjuntos é definida de acordo com as características adotadas para a agregação.

### 3.3 - Padrões de Funções de Pertinência Adotados para as Avaliações

Criar um conjunto difuso é uma tarefa tão subjetiva quanto a própria essência do problema que se procura modelar ao implementar a Teoria dos Conjuntos Difusos num sistema. Para criar um conjunto difuso basta que se defina a função de pertinência sobre o universo de discurso. Segundo Kandel (Weber apud Kandel, 1986), uma função de pertinência para ser admissível, deve preencher os seguintes itens:

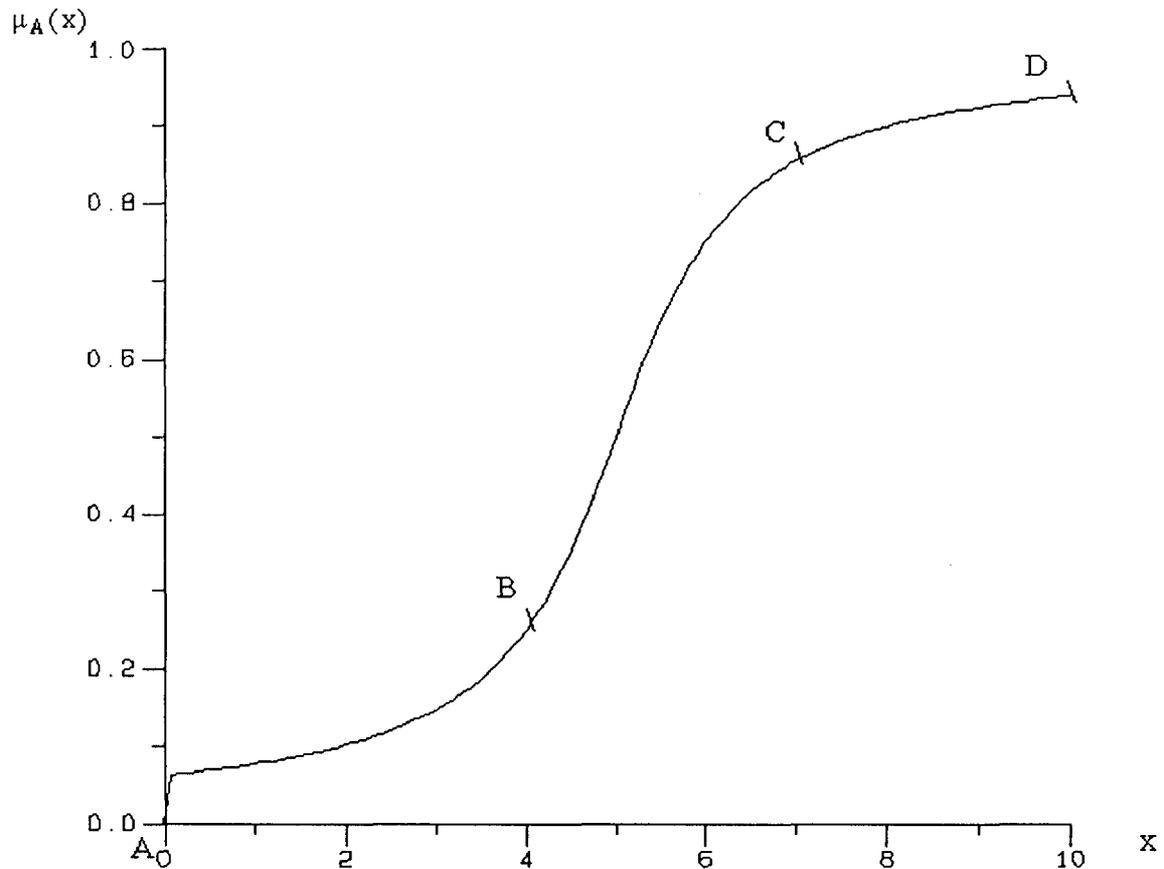
1 - representar fielmente o comportamento dos elementos;

2 - ser consistente com as especificações do conjunto;

3 - satisfazer a condição de  $0 \leq \mu_A(x) \leq 1$ , para conjuntos difusos normais.

Em diversos critérios, observou-se que o comportamento esperado das funções de pertinência  $\mu_A(x)$  se repetia, como crescimento acelerado, crescimento lento, estabilização após um crescimento rápido, entre outras respostas.

Adotou-se então, padrões de funções de pertinência que poderiam ser utilizados para diversos critérios. O objetivo destes padrões é o de facilitar a visualização do comportamento esperado em cada critério, pelos responsáveis pelas avaliações. Como exemplo didático, apresenta-se o seguinte:



Esta curva pode representar a avaliação da capacidade de aprendizagem de um aluno. No intervalo entre os pontos A e B, podemos observar que se o assunto é novo, a percepção será lenta e a aprendizagem mais difícil. No intervalo de B até C, observamos um crescimento rápido da curva, que retrata uma maior afinidade do aluno com o conteúdo. A percepção novamente lenta, reflexo do cansaço, ou tédio, é representada pelo o intervalo entre C e D.

Para as avaliações propostas, criou-se 15 padrões de funções de pertinência a partir dos gráficos de comportamento esperado, a fim de que dependendo do interesse da empresa pesquisada, eles poderiam ser trocados para que pudessem retratar o comportamento esperado para cada critério.

Para os padrões de 01 a 05 e 07 a 11, temos:

$\mu_A(x)$ : representa o grau de pertinência daquele critério;

$x$ : indica a nota dada a aquele critério no intervalo de 0 a 10, ou de acordo com o solicitado;

$x = 10$ : representa a nota máxima, equivalendo a  $\mu_A(x) = 1$ ;

$x = 0$ : representa a nota mínima, equivalente a  $\mu_A(x) = 0$ ;

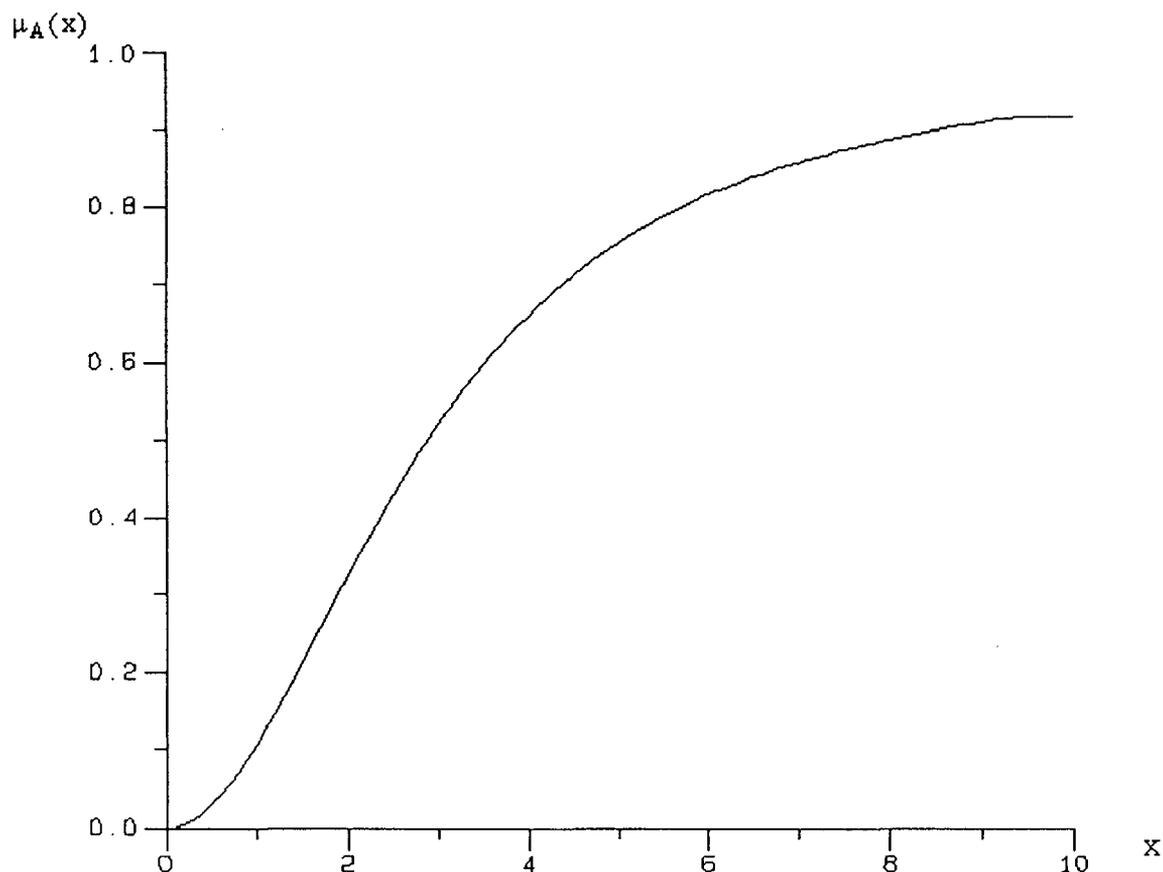
ou seja, os adjetivos dos extremos dos intervalos representam as notas máxima e mínima para cada critério, de acordo com o que está sendo avaliado.

Os padrões 06, e 12 a 15, foram criados para representar situações específicas de comportamento esperado, onde necessitou-se a composição de intervalos diferentes de 0 a 10. Nestes casos, os valores das funções de pertinência é que designam quais serão os extremos da avaliação daquele critério, ou seja, quais os valores que representam a eficiência desejada, onde  $\mu_A(x) = 1$ ; os valores intermediários; e os valores que representam a ineficiência total no desempenho, onde  $\mu_A(x) = 0$ .

É importante salientar que os valores dos intervalos podem ser alterados de acordo com a política da empresa que estiver aplicando a avaliação.

Quanto à sua forma, os padrões das funções de pertinência são representados por curvas, que serão apresentadas a seguir.

## 3.3.1 - Padrão 01



Função de Pertinência:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{para } x = 10 \\ 1 / \{1 + 1 / [3 * (x/5)^2]\} & \text{para } 0 < x < 10 \\ 0 & \text{para } x = 0 \end{cases}$$

Este padrão foi criado para representar os critérios onde somente os valores entre 0 e 2 significam um péssimo desempenho; valores entre 2 e 6 representam uma grande melhora no desempenho; e valores acima de 6, um desempenho com tendência à estabilização ao aproximar-se da eficiência desejada.

Exemplo de critério:

Espera-se que o instrutor aponte os aspectos mais importantes de cada tópico, e como se encaixam na disciplina que está ministrando.

O instrutor apontou os aspectos mais importantes de cada tópico com que frequência:

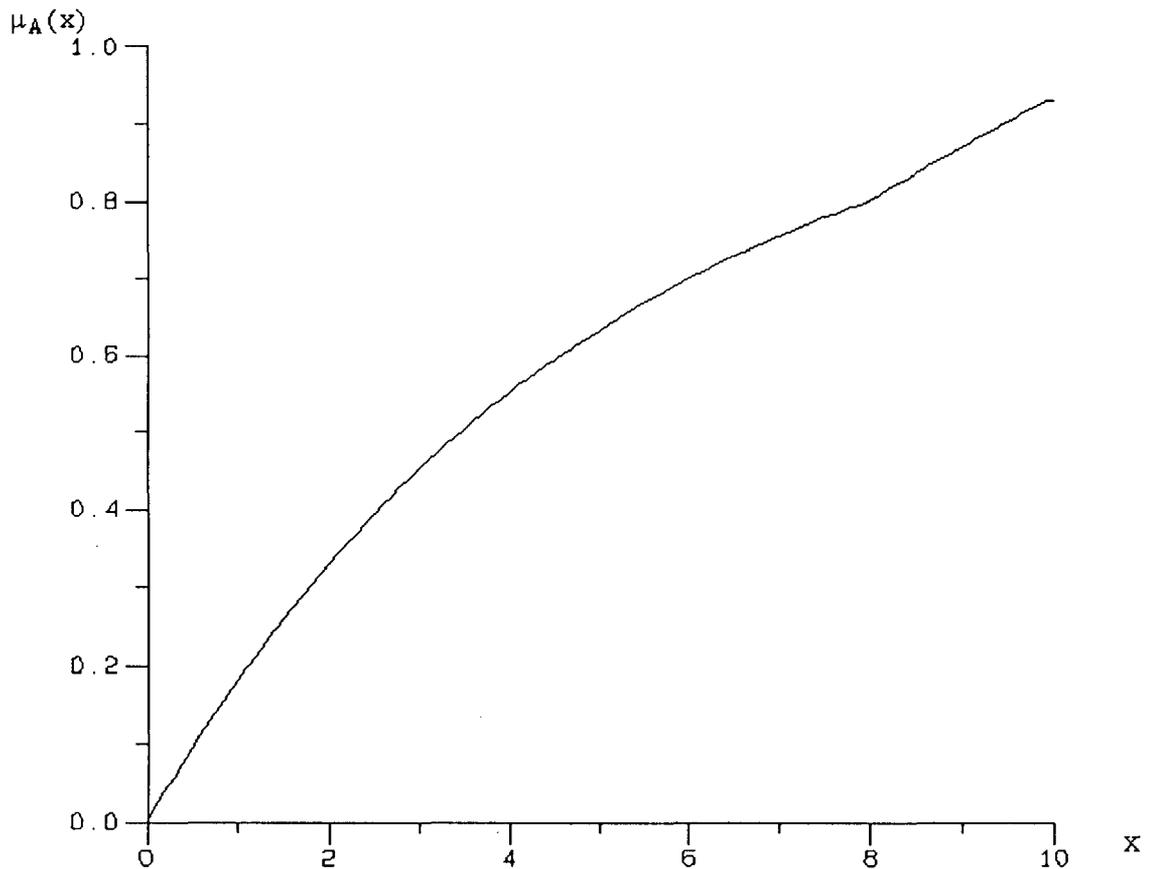
{ 10 - em todas as aulas;  
}  
{ 0 - em nenhuma aula.

Assim, para:

{  $x = 8$ , temos  $\mu_A(x) = 0,885$   
}  
{  $x = 4$ , temos  $\mu_A(x) = 0,658$

Este padrão pode ser adotado para critérios onde não é necessária rigidez na avaliação, pois podem ser critérios que não tenham um peso muito grande para a avaliação da eficiência.

## 3.3.2 - Padrão 02



Função de Pertinência:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{para } x = 10 \\ \{ (x/10) + (1 - e^{-2(x/10)}) \} / 2 & \text{para } 8 \leq x < 10 \\ 1 - e^{-2(x/10)} & \text{para } 0 < x < 8 \\ 0 & \text{para } x = 0 \end{cases}$$

Este padrão foi criado para representar os critérios onde somente os valores entre 0 e 3 significam um péssimo desempenho; notas entre 3 e 6 representam alguma melhoria no desempenho, notas entre 6 e 8 representam estabilização no desempenho; valores acima de 8, um desempenho com tendência à eficiência desejada.

Exemplo de critério:

Espera-se que o instrutor seja pontual, servindo como exemplo aos treinandos.

Qual era a pontualidade do instrutor:

{ 10 - sempre pontual;

}

{ 0 - nunca era pontual.

Assim, para:

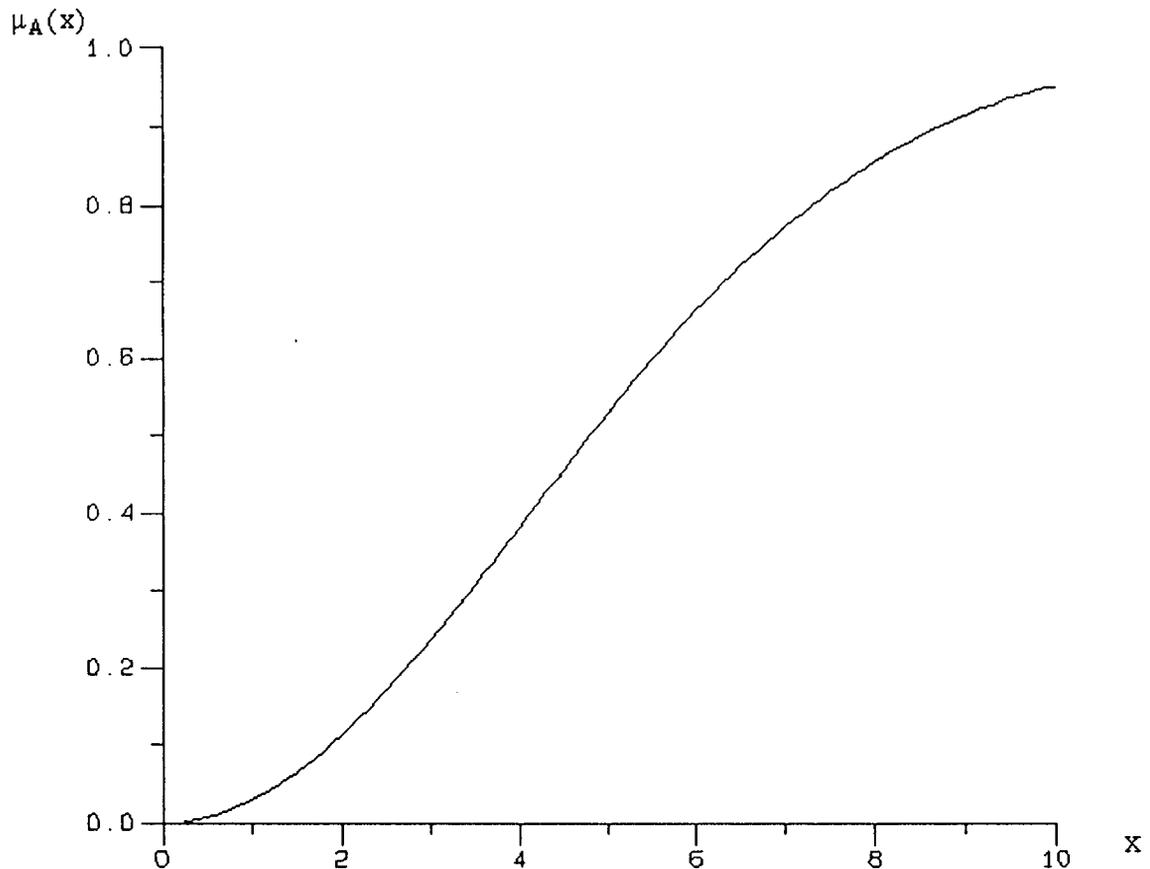
{  $x = 8$ , temos  $\mu_A(x) = 0,799$

}

{  $x = 4$ , temos  $\mu_A(x) = 0,551$

Este padrão pode ser adotado para critérios onde também não é necessária rigidez na avaliação, para critérios que não tenham grande peso na avaliação da eficiência.

## 3.3.3 - Padrão 03



Função de Pertinência:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{para } x = 10 \\ 1 - e^{-3(x/10)^2} & \text{para } 0 < x < 10 \\ 0 & \text{para } x = 0 \end{cases}$$

Este padrão foi criado para representar os critérios onde os valores entre 0 e 4 significam um péssimo desempenho; valores entre 4 e 7 representam uma melhora no desempenho; valores acima de 7, um desempenho que vai melhorando à medida que se aproxima da eficiência desejada.

Exemplo de critério:

Espera-se que o instrutor seja acessível aos treinandos em aula, e fora dela para esclarecer eventuais dúvidas.

Para esclarecer dúvidas, o instrutor se mostrou:

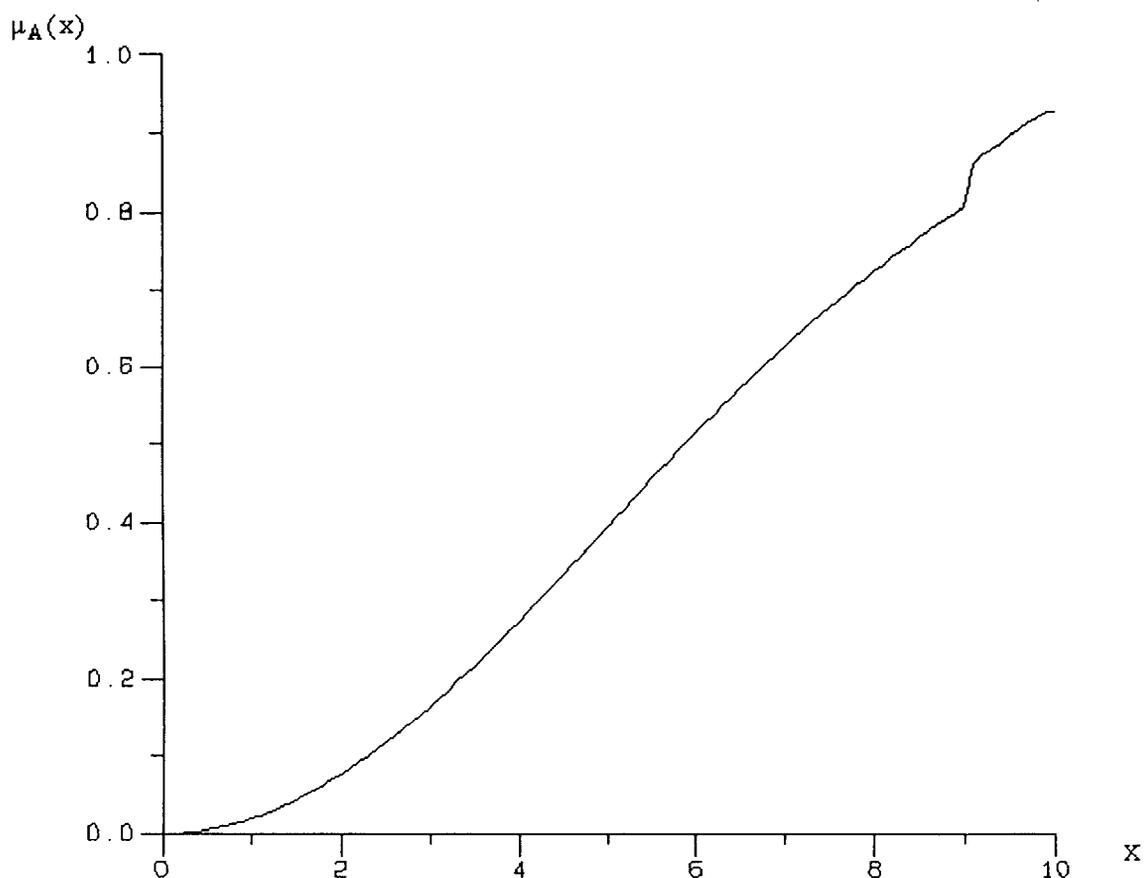
{ 10 - sempre acessível;  
}  
{ 0 - sempre inacessível.

Assim, para:

{  $x = 8$ , temos  $\mu_A(x) = 0,853$   
}  
{  $x = 4$ , temos  $\mu_A(x) = 0,381$

Este padrão pode ser adotado para critérios onde é necessário um pouco de rigidez na avaliação, para critérios que tenham relativa importância na avaliação da eficiência.

## 3.3.4 - Padrão 04



Função de Pertinência:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{para } x = 10 \\ \left\{ \frac{(x/10) + (1 - e^{-2(x/10)^2})}{2} \right\} & \text{para } 9 \leq x < 10 \\ 1 - e^{-2(x/10)^2} & \text{para } 0 < x < 9 \\ 0 & \text{para } x = 0 \end{cases}$$

Este padrão foi criado para representar os critérios onde os valores entre 0 e 5 significam um péssimo desempenho; valores entre 5 e 8 representam uma melhora no desempenho, e valores acima de 8, um desempenho muito bom, próximo à eficiência desejada.

Exemplo de critério:

Espera-se que o instrutor demonstre que goste de dar aulas e da disciplina que está ministrando.

O instrutor demonstrou:

{ 10 - gostar muito de dar aulas;

}

{ 0 - parecia estar sendo obrigado a dar as aulas.

Assim, para:

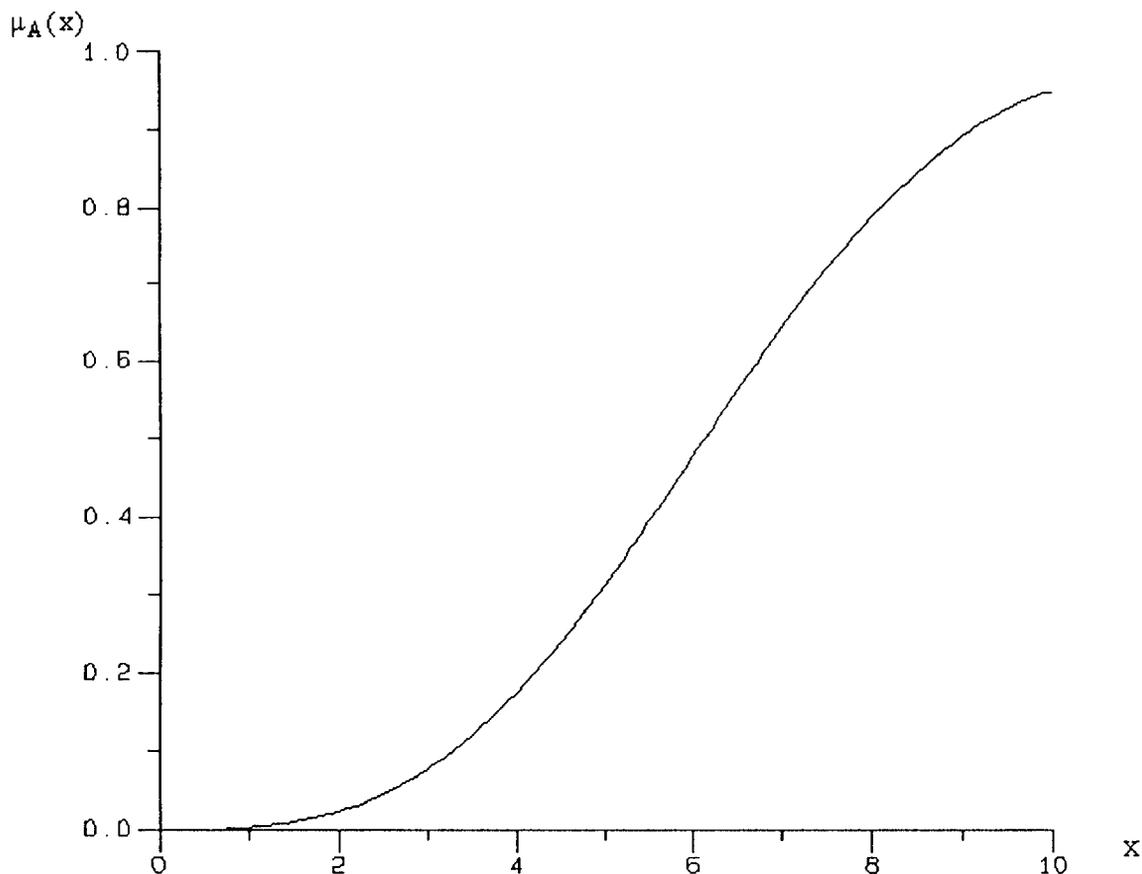
{  $x = 8$ , temos  $\mu_A(x) = 0,722$

}

{  $x = 4$ , temos  $\mu_A(x) = 0,274$

Este padrão pode ser adotado para critérios onde é necessário um pouco mais de rigidez na avaliação, para critérios que tenham importância um pouco maior do que os que adotaram o padrão 03 para a avaliação da eficiência.

## 3.3.5 - Padrão 05



Função de Pertinência:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{para } x = 10 \\ 1 - e^{-3(x/10)^3} & \text{para } 0 < x < 10 \\ 0 & \text{para } x = 0 \end{cases}$$

Este padrão foi criado para representar os critérios onde os valores entre 0 e 6 significam um péssimo desempenho; valores entre 6 e 8 representam uma grande melhora no desempenho, e valores acima de 8, um desempenho muito bom, próximo à eficiência desejada.

Exemplo de critério:

Espera-se que o instrutor estimule os treinandos a participarem das aulas, e aplicarem os conhecimentos adquiridos.

O instrutor estimulou os treinandos a participarem das aulas e aplicarem os conhecimentos adquiridos:

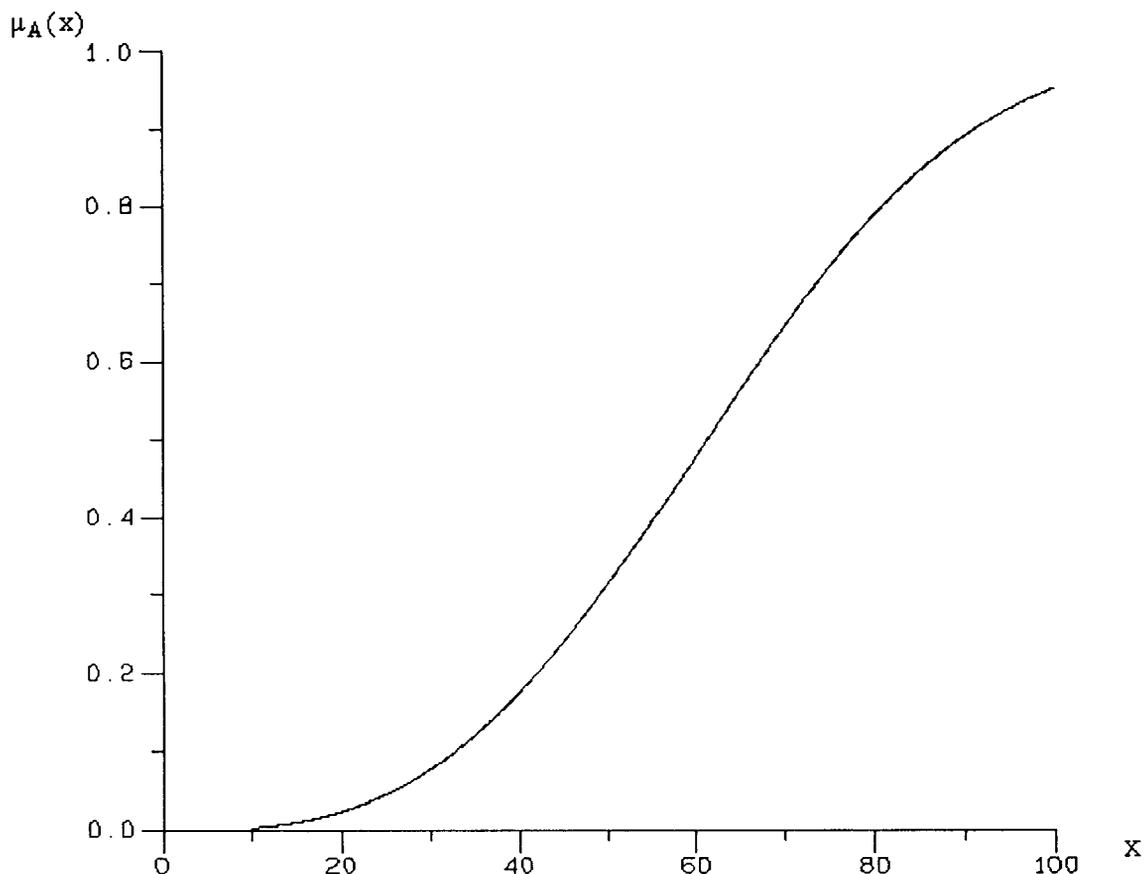
$$\left\{ \begin{array}{l} 10 - \text{sempre;} \\ 0 - \text{nunca.} \end{array} \right.$$

Assim, para:

$$\left\{ \begin{array}{l} x = 8, \text{ temos } \mu_A(x) = 0,785 \\ x = 4, \text{ temos } \mu_A(x) = 0,175 \end{array} \right.$$

Este padrão pode ser adotado para critérios onde é necessária uma rigidez um pouco maior na avaliação, para critérios que tenham importância na avaliação da eficiência.

## 3.3.6 - Padrão 06



Função de Pertinência:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{para } 90 \leq x \leq 100 \\ 1 - e^{-3(x/100)^3} & \text{para } 10 \leq x < 90 \\ 0 & \text{para } x < 10 \end{cases}$$

Este padrão foi criado para representar os critérios onde os valores entre 0 e 60 significam um péssimo desempenho; valores entre 60 e 80 representam uma grande melhora no desempenho; e valores acima de 80, um desempenho muito bom, próximo à eficiência desejada. É importante salientar que os valores dos intervalos podem ser alterados de acordo com a política da empresa que estiver aplicando a avaliação.

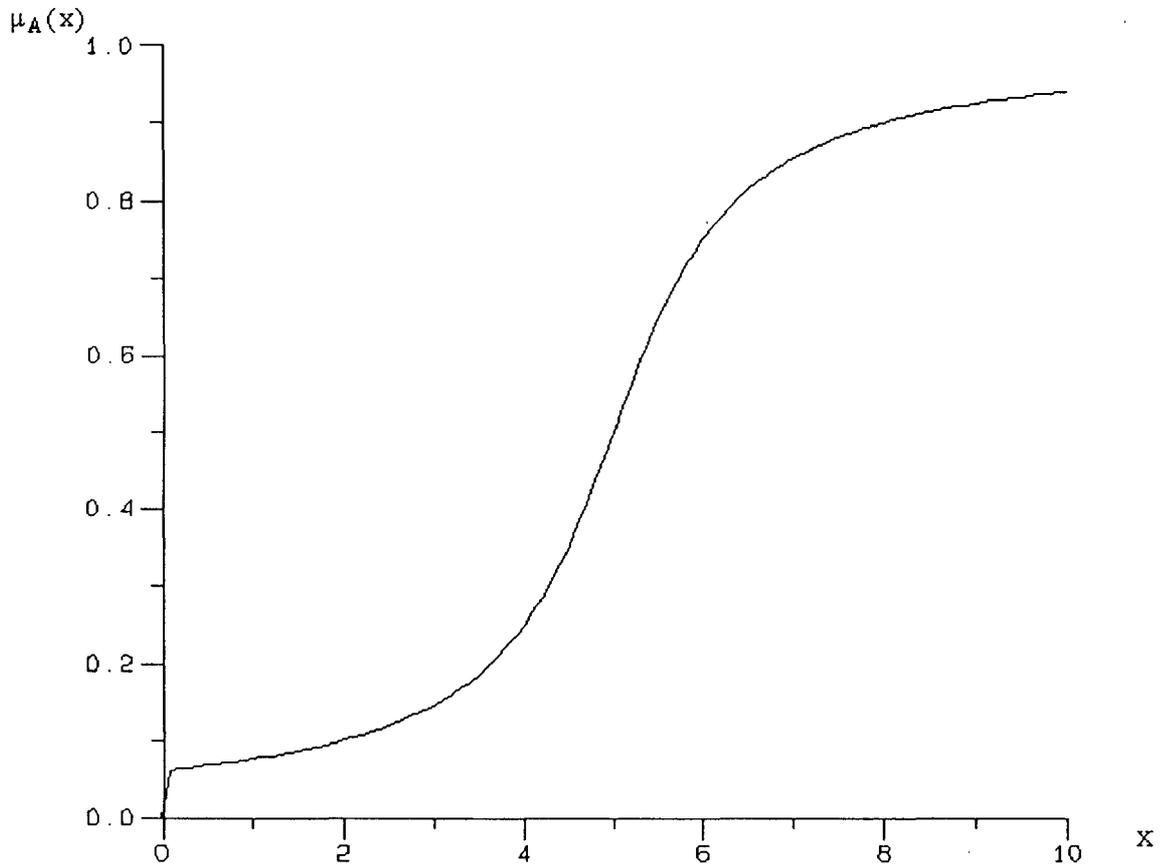
Exemplo de critério:

Espera-se que um emprego proporcione ao empregado a possibilidade de fazer carreira, podendo também assumir um cargo de chefia.

Quanto você considera que seja a sua chance de assumir um cargo de chefia, em porcentagem:

{ Responda  
{ entre  
{ 0 e 100 %

## 3.3.7 - Padrão 07



Função de Pertinência:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{para } x = 10 \\ 1/2 + 1/\pi * \text{arctg}(x - 5) & \text{para } 0 < x < 10 \\ 0 & \text{para } x = 0 \end{cases}$$

Este padrão foi criado para representar os critérios onde os valores entre 0 e 4 significam um péssimo desempenho; valores entre 4 e 8 representam uma grande melhora no desempenho; e valores acima de 8, um desempenho muito bom, próximo à eficiência desejada.

Exemplo de critério:

Estima-se que competições entre setores, envolvendo a qualidade, estimulem a divulgação da importância da qualidade na empresa.

Que tipo de influência sobre a divulgação da importância da qualidade, que competições entre setores, envolvendo a qualidade, pode trazer:

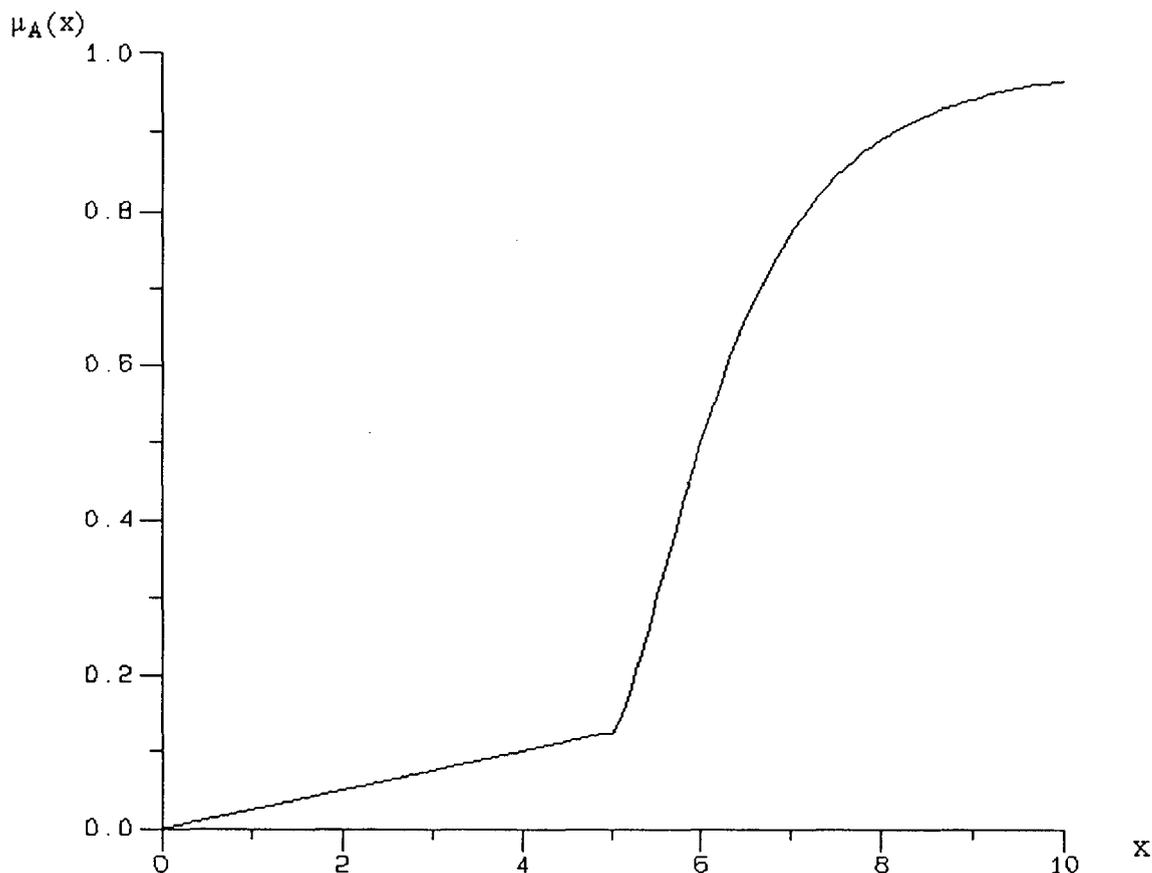
{ 10 - muito importante;  
}  
{ 0 - não tem importância.

Assim, para:

{  $x = 8$ , temos  $\mu_A(x) = 0,898$   
}  
{  $x = 4$ , temos  $\mu_A(x) = 0,250$

Este padrão pode ser adotado para critérios onde é necessária uma maior rigidez na avaliação, para critérios que tenham grande importância na avaliação da eficiência.

## 3.3.8 - Padrão 08



Função de Pertinência:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{para } x = 10 \\ 1/\{1 + [(x - 4)/2]^{-3}\} & \text{para } 5 \leq x < 10 \\ x/40 & \text{para } 0 < x < 5 \\ 0 & \text{para } x = 0 \end{cases}$$

Este padrão foi criado para representar os critérios onde os valores entre 0 e 5 significam um terrível desempenho; valores entre 5 e 8 representam uma grande melhora no desempenho, e valores acima de 8, um desempenho muito bom, próximo à eficiência desejada.

Exemplo de critério:

Espera-se que a Administração da empresa seja simples e objetiva, para que num pequeno tempo, tenha pronta resposta aos problemas sobre a qualidade apresentados pelos trabalhadores.

Qual a importância de respostas da Administração, num tempo pequeno, aos problemas sobre a qualidade apresentados pelos trabalhadores:

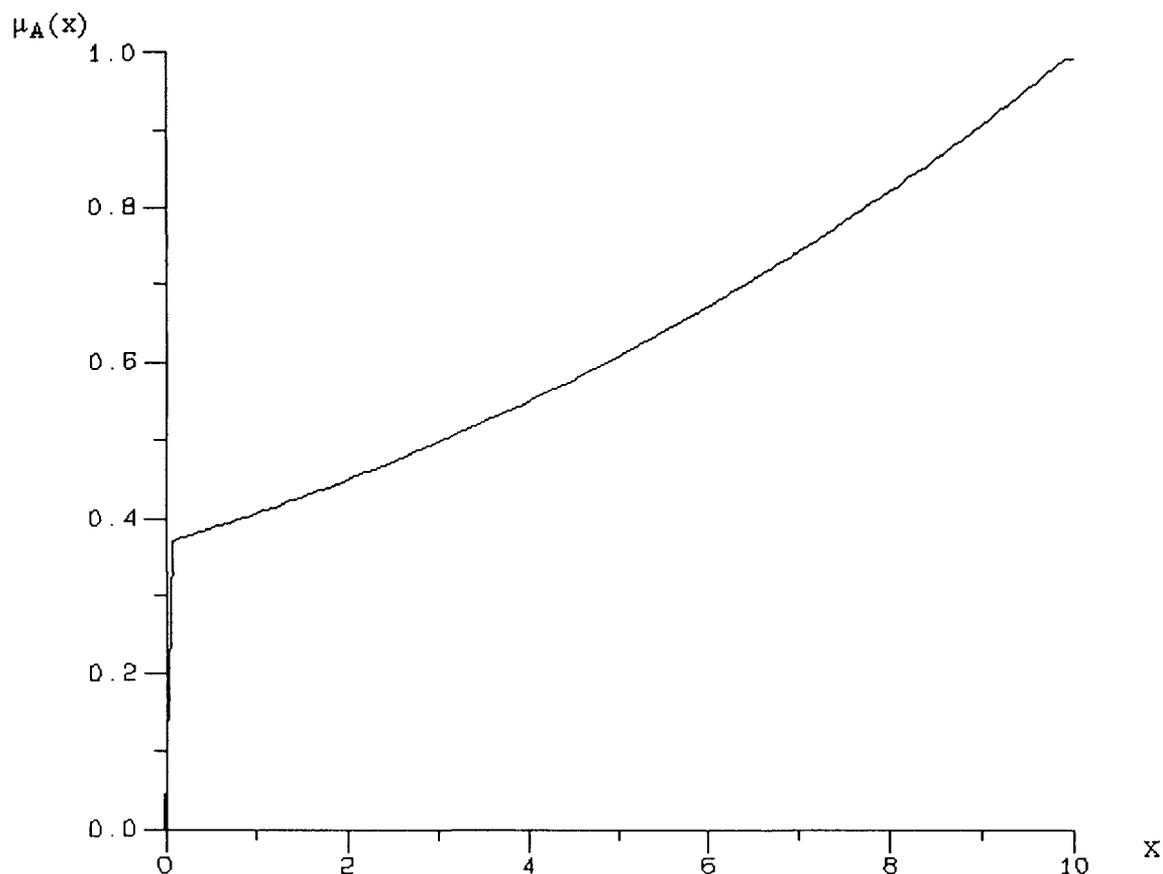
{ 10 - muito importante;  
 {  
 { 0 - não tem importância.

Assim, para:

{ x = 8, temos  $\mu_A(x) = 0,889$   
 {  
 { x = 4, temos  $\mu_A(x) = 0,100$

Este padrão pode ser adotado para critérios onde é necessária uma grande rigidez para a avaliação, para critérios que tenham grande importância na avaliação da eficiência.

## 3.3.9 - Padrão 09



Função de Pertinência:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} e^{(x/10 - 1)} & \text{para } 0 < x \leq 10 \\ 0 & \text{para } x = 0 \end{cases}$$

Este padrão foi criado para representar os critérios onde os valores entre 0 e 4 significam um desempenho regular; valores entre 4 e 7 representam uma grande melhora no desempenho, e valores acima de 7, um desempenho muito bom, próximo à eficiência desejada.

Exemplo de critério:

Espera-se que o instrutor demonstre como um determinado tópico ou unidade se encaixa no conteúdo da disciplina como um todo.

O instrutor demonstrou como um determinado tópico ou unidade se encaixa no conteúdo da disciplina como um todo:

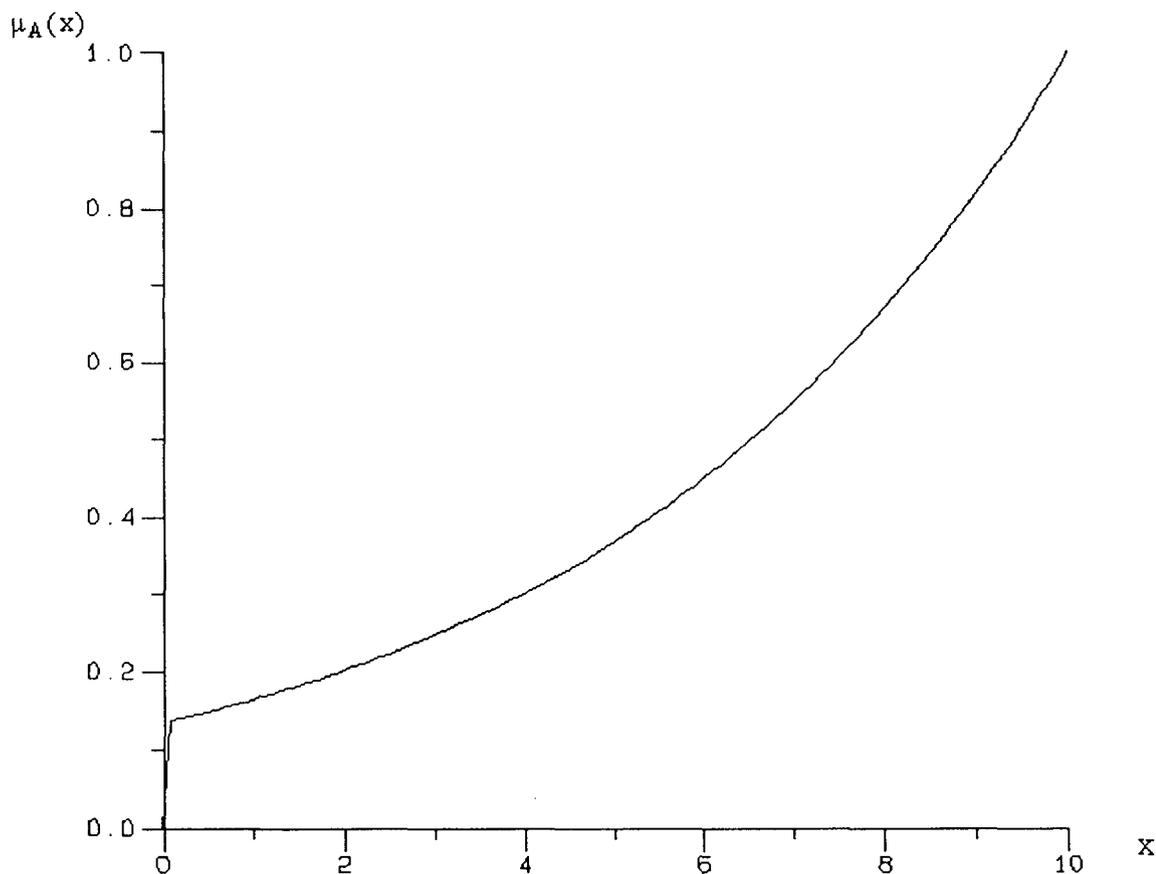
$$\left\{ \begin{array}{l} 10 - \text{sempre;} \\ \{ \\ 0 - \text{nunca.} \end{array} \right.$$

Assim, para:

$$\left\{ \begin{array}{l} x = 8, \text{ temos } \mu_A(x) = 0,819 \\ \{ \\ x = 4, \text{ temos } \mu_A(x) = 0,549 \end{array} \right.$$

Este padrão pode ser adotado para critérios onde valores pequenos também são considerados, pois representam alguma mudança no comportamento esperado de quem está realizando a avaliação. Não é necessária a rigidez na avaliação, para critérios que tenham importância na avaliação da eficiência.

## 3.3.10 - Padrão 10



Função de Pertinência:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{para } x = 10 \\ e^{(x/5 - 2)} & \text{para } 0 < x < 10 \\ 0 & \text{para } x = 0 \end{cases}$$

Este padrão foi criado para representar os critérios onde os valores entre 0 e 5 significam um péssimo desempenho; valores entre 5 e 8 representam uma pequena melhora no desempenho, e valores acima de 8, um desempenho muito bom, próximo à eficiência desejada.

Exemplo de critério:

Em algumas empresas acredita-se que os empregados devem ter oportunidade de participar das decisões do grupo de trabalho.

Como devem ser as oportunidades para os empregados de participar das decisões do grupo de trabalho:

{ 10 - qualquer interessado;

}

{ 0 - somente pessoas indicadas pela chefia.

Assim, para:

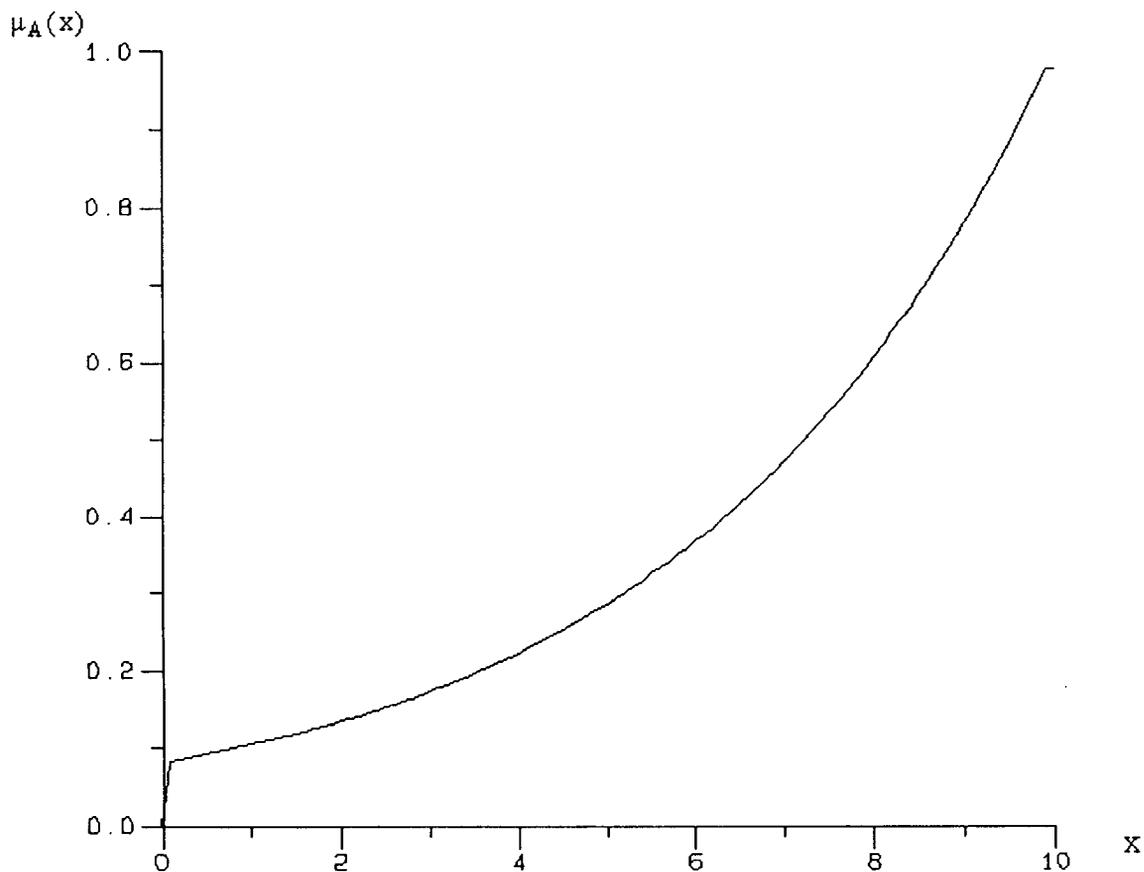
{  $x = 8$ , temos  $\mu_A(x) = 0,670$

}

{  $x = 4$ , temos  $\mu_A(x) = 0,301$

Este padrão pode ser adotado para critérios onde é necessária uma maior rigidez na avaliação, para critérios que tenham importância na avaliação da eficiência.

## 3.3.11 - Padrão 11



Função de Pertinência:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} e^{(x/4 - 2,5)} & \text{para } 0 < x \leq 10 \\ 0 & \text{para } x = 0 \end{cases}$$

Este padrão foi criado para representar os critérios onde os valores entre 0 e 6 significam um péssimo desempenho; valores entre 6 e 8 representam uma pequena melhora no desempenho, e valores acima de 8, um desempenho melhor, próximo à eficiência desejada.

Exemplo de critério:

Espera-se que o instrutor tenha a preocupação com a síntese final e saiba conduzir ao fechamento da aula.

Quanto ao fechamento da aula, o instrutor:

{ 10 - sempre soube fazer a síntese final;

}

{ 0 - nunca soube fazer a síntese final.

Assim, para:

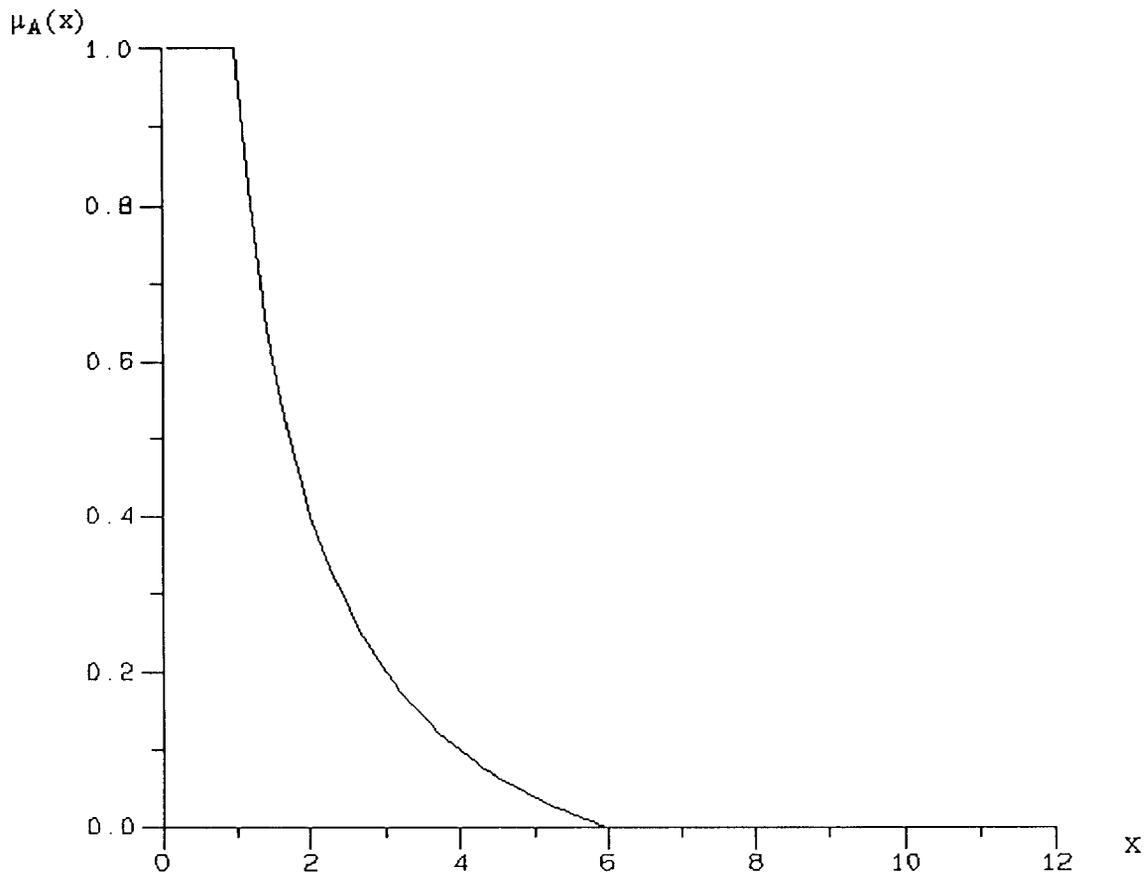
{  $x = 8$ , temos  $\mu_A(x) = 0,607$

}

{  $x = 4$ , temos  $\mu_A(x) = 0,223$

Este padrão pode ser adotado para critérios onde é necessária uma grande rigidez na avaliação, para critérios que tenham maior ou menor importância na avaliação da eficiência.

## 3.3.12 - Padrão 12



Função de Pertinência:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{para } x \leq 1 \\ (1/5x) * (6 - x) & \text{para } 1 < x < 6 \\ 0 & \text{para } x \geq 6 \end{cases}$$

Este padrão foi criado para representar situações onde os valores menores que 2 significam a eficiência desejada; valores quanto mais próximos a 1, representam uma melhora no desempenho; e valores acima de 6, um péssimo desempenho.

Exemplo de critério:

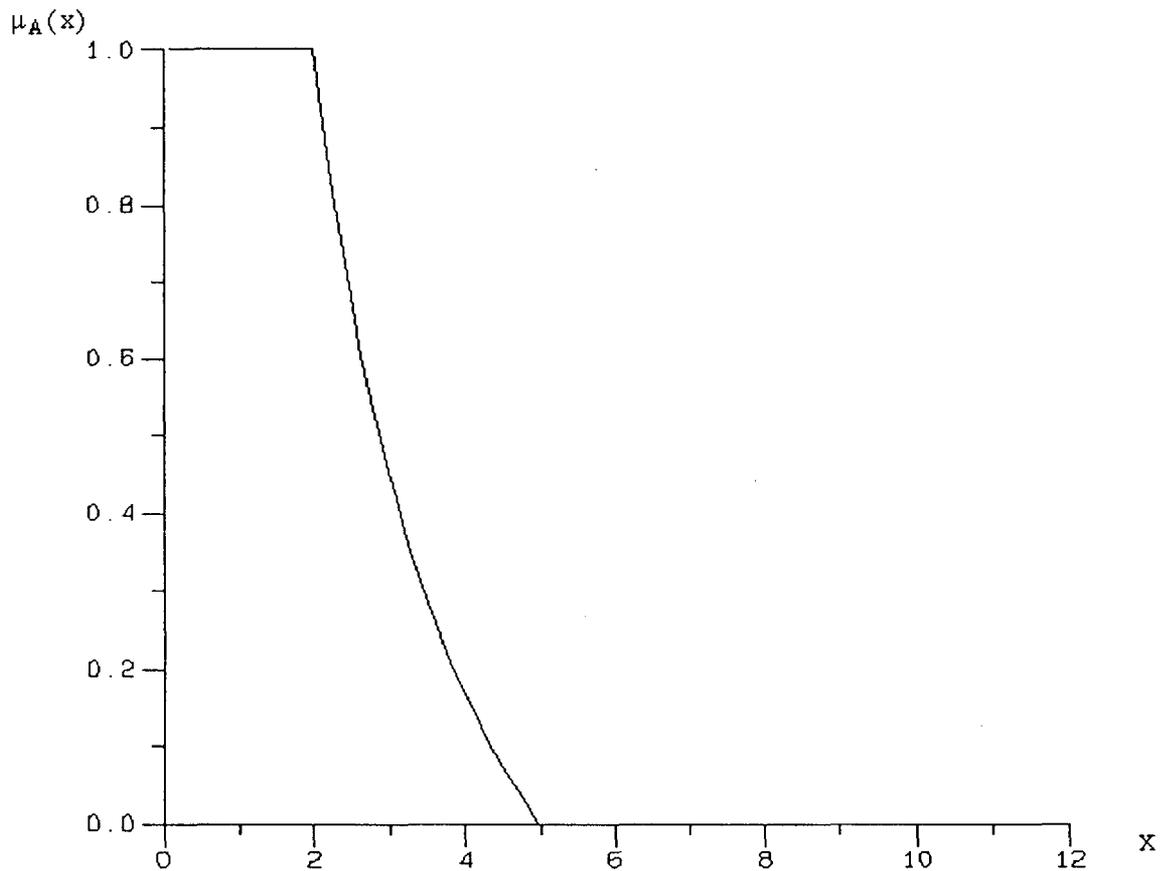
Espera-se que a rapidez na divulgação de informações sobre as mudanças na produção da qualidade proporcione ao empregado um melhor desempenho na execução das suas atividades.

Em quantos dias ocorre a divulgação de informações sobre as mudanças na produção da qualidade em sua empresa:

{ Responda  
{ o número  
{ total de dias.

Este padrão pode ser adotado para critérios onde é necessária uma maior rigidez na avaliação, para critérios que tenham importância na avaliação da eficiência.

## 3.3.13 - Padrão 13



Função de Pertinência:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{para } x \leq 2 \\ (2/3x) * (5 - x) & \text{para } 5 \geq x > 2 \\ 0 & \text{para } x > 5 \end{cases}$$

Este padrão foi criado para representar situações onde os valores menores que 2 significam a eficiência desejada; valores entre 2 e 5, representam uma melhora no desempenho; e valores acima de 5, um péssimo desempenho.

Exemplo de critério:

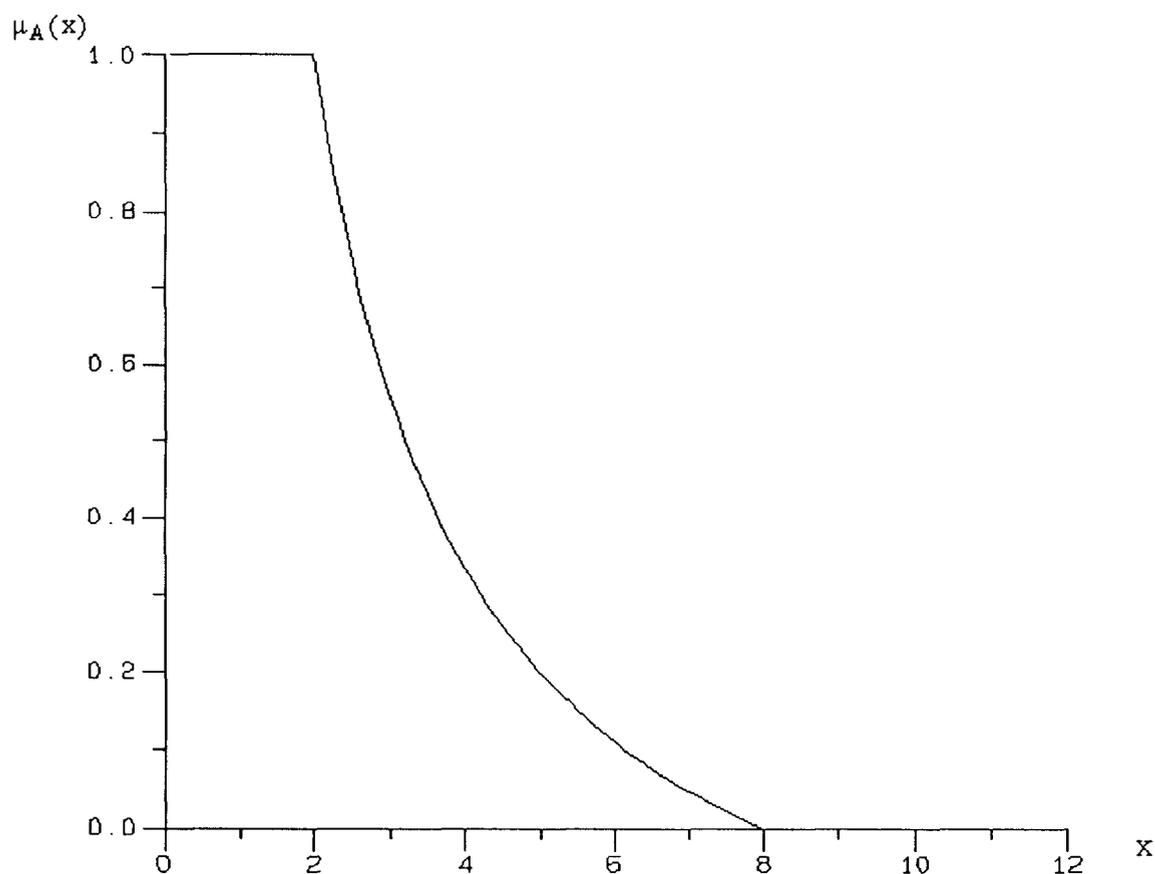
Espera-se que as empresas desenvolvam programas de prevenção de acidentes, proporcionando aos empregados todos os equipamentos de segurança necessários.

Neste período, o seu grupo de trabalho se envolveu em quantos acidentes de trabalho:

{ Responda  
{ o número  
{ total de acidentes.

Este padrão pode ser adotado para critérios onde também é necessária uma maior rigidez na avaliação, para critérios que tenham importância na avaliação da eficiência.

## 3.3.14 - Padrão 14



Função de Pertinência:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{para } x \leq 2 \\ (1/3x) * (8 - x) & \text{para } 2 < x < 8 \\ 0 & \text{para } x \geq 8 \end{cases}$$

Este padrão foi criado para representar situações onde os valores menores que 2 significam a eficiência desejada; valores entre 2 e 8, representam uma melhora no desempenho; e valores acima de 8, um péssimo desempenho.

Exemplo de critério:

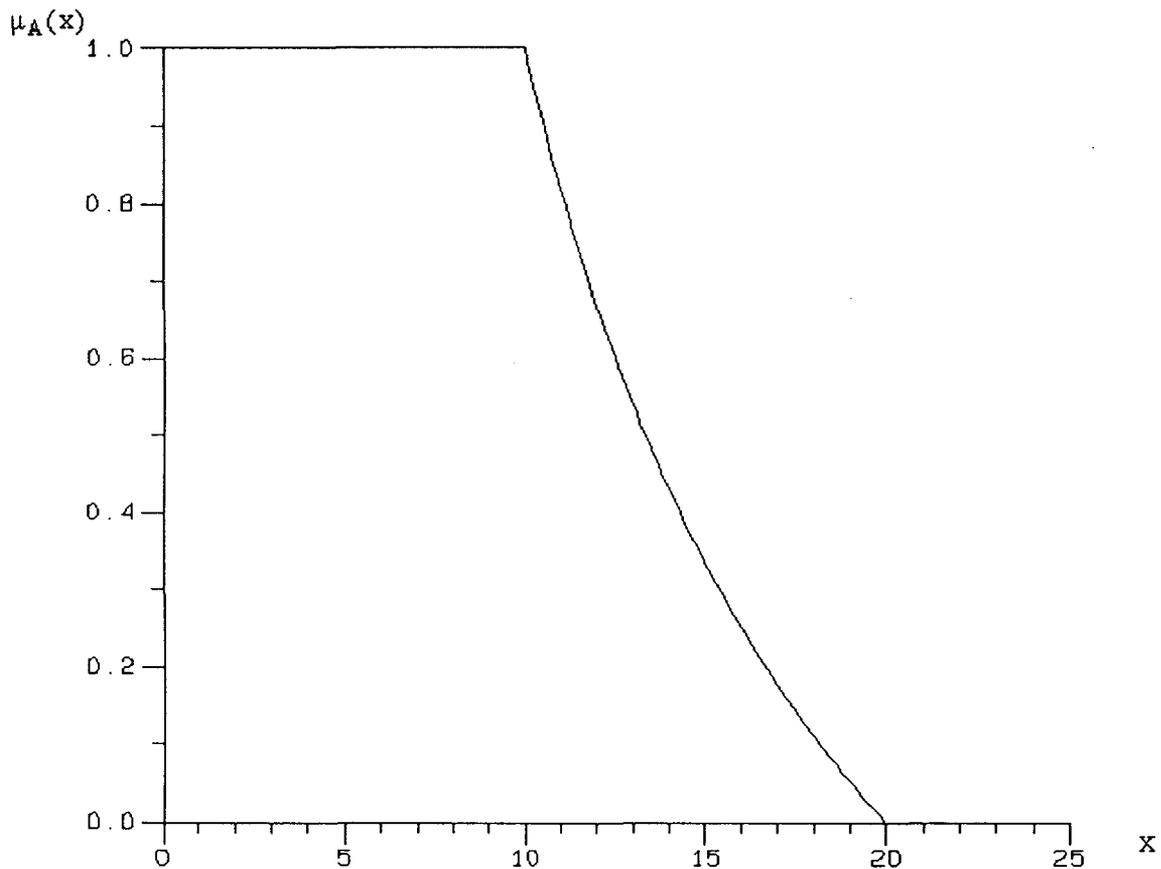
Espera-se que o instrutor ao recolher os trabalhos realizados pelos treinandos, realize a sua correção em tempo hábil, para que os treinandos tenham um feed-back dos seus esforços.

Em quantos dias o instrutor realizava a devolução dos trabalhos recolhidos:

{ Responda  
{ o número  
{ total de dias.

Este padrão pode ser adotado para critérios onde é necessária uma maior rigidez na avaliação, para critérios que tenham importância na avaliação da eficiência.

## 3.3.15 - Padrão 15



Função de Pertinência:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{para } x < 10 \\ (1/x) * (20 - x) & \text{para } 10 \leq x < 20 \\ 0 & \text{para } x \geq 20 \end{cases}$$

Este padrão foi criado para representar situações onde os valores entre 0 e 10 significam a eficiência desejada; valores entre 10 e 20, representam uma melhora no desempenho; e valores acima de 20, um péssimo desempenho.

Exemplo de critério:

Espera-se que a chefia organize reuniões formais e informais com os subordinados para inteirar-se do andamento da execução das atividades de seus subordinados.

Qual deve ser a periodicidade em dias, das reuniões entre a chefia e seus subordinados:

{ Resposta  
 { o número  
 { total de dias.

Este padrão pode ser adotado para critérios onde é necessária uma maior rigidez na avaliação, para critérios que tenham importância na avaliação da eficiência.

### 3.4 - Levantamento de Informações

Para a coleta de dados existem vários procedimentos, que variam de acordo com as circunstâncias de cada pesquisa. As principais técnicas para a coleta de dados, segundo Marconi e Lakatos (1990), são: coleta documental, observação, entrevista, questionário, formulário, medidas de opinião e de atitudes, testes, análise de conteúdo, história de vida.

Para realizar as avaliações, propõe-se modelos básicos de levantamento de informações utilizando questionários, que devem ser respondidos pelos trabalhadores pesquisados. O questionário foi adotado por apresentar as seguintes vantagens:

- atingir grande número de pessoas simultaneamente;
- obter respostas mais rápidas;
- não haver risco de influência do pesquisador, por não estar presente;
- maior uniformidade de respostas, pois o questionário é um instrumento impessoal;
- possibilita a obtenção de grande número de dados.

Cada questão dos questionários representa um critério a ser avaliado, ou seja, um conjunto difuso. Sendo que o levantamento das informações pode ser realizado através de entrevistas e por outros instrumentos de coleta de dados.

É necessário destacar que a análise poderá ser feita tomando como base cada trabalhador ou o conjunto, pois as informações de cada questionário referem-se a cada trabalhador consultado.

A seguir, apresentam-se alguns exemplos de questões dos questionários, onde, na primeira linha constam a justificativa, o padrão adotado para o critério, e o número referente ao aspecto avaliado; na segunda linha, a primeira coluna apresenta o aspecto que será avaliado, na segunda coluna é dado o intervalo entre o qual a pessoa deverá avaliar este aspecto, e na terceira, é dado espaço para que ele coloque o valor escolhido.

## EXEMPLOS DE CRITÉRIOS

05- Espera-se que o local onde é realizado o treinamento para a qualidade ofereça instalações adequadas às atividades propostas e ao número de participantes. PADRÃO 04		
As instalações onde foi realizado o treinamento eram:	10 - bastante adequadas 0 - totalmente inadequadas	05
06- Estima-se que os programas de treinamento para a qualidade sigam o ritmo que consiga transmitir os ensinamentos a todos. PADRÃO 10		
O ritmo do curso de treinamento foi:	10 - estimulante 0 - cansativo	06
1/01- Espera-se que a empresa proporcione ao empregado executar atividades que visem a produção da qualidade. PADRÃO 09		
Qual é a periodicidade da execução de tarefas que visam a produção da qualidade no seu trabalho:	10 - rotineira 0 - raramente	01
12- Espera-se que a carga horária dedicada às atividades práticas do treinamento tenha sido planejada, para que ele seja dinâmico, permitindo ao treinandos a oportunidade de aplicar os conceitos teóricos aprendidos em aula. PADRÃO 01		
A carga horária das atividades práticas do treinamento era:	10 - bastante suficiente 0 - insuficiente	12
02- Estima-se na execução das tarefas voltadas à produção da qualidade, ocorra o total aproveitamento das habilidades dos empregados com relação à utilização plena da sua capacidade e potencial. PADRÃO 08		
Como está o aproveitamento de suas habilidades:	10 - plenamente aproveitadas 0 - não estão sendo aproveitadas	02

Salienta-se que as informações constantes na primeira linha de cada questão, são exclusivas para a pessoa que vai realizar o levantamento das informações, pois elas estimulam as respostas e podem afetar os resultados, assim, esta é retirada e o entrevistado recebe um questionário mais simplificado. Os modelos de questionários simplificados que foram aplicados, encontram-se no Apêndice. A seguir, apresenta-se alguns exemplos de questões:

## EXEMPLOS DE QUESTÕES

05 - As instalações onde foi realizado o treinamento eram:	10 - bastante adequadas 0 - totalmente inadequadas	05
06 - O ritmo do curso de treinamento foi:	10 - estimulante 0 - cansativo	06
01 - Qual é a periodicidade da execução de tarefas que visam a produção da qualidade no seu trabalho:	10 - rotineira 0 - raramente	01
12 - A carga horária das atividades práticas do treinamento era:	10 - bastante suficiente 0 - insuficiente	12
02 - Como está o aproveitamento de suas habilidades:	10 - plenamente aproveitadas 0 - não estão sendo aproveitadas	02

## 3.4.1 - Avaliação da Motivação para a Qualidade

Elaborou-se o Questionário I para a avaliação da motivação para a qualidade, com 41 critérios, que avalia os seguintes aspectos:

## Fatores motivacionais:

- I - o trabalho em si;
- II - a realização;
- III - o reconhecimento;
- IV - o progresso profissional;
- V - a responsabilidade;
- VI - o desenvolvimento pessoal;
- VII - o enriquecimento do cargo;

## Fatores higiênicos:

- VIII - as condições de trabalho;
- IX - as políticas administrativas;
- X - o salário;
- XI - o relacionamento interpessoal;
- XII - a segurança;
- XIII - o status;
- XIV - a competência do supervisor.

## QUESTIONÁRIO 1

I/01- Espera-se que a empresa proporcione ao empregado executar atividades que visem a produção da qualidade. PADRÃO 09		
Qual é a periodicidade da execução de tarefas que visam a produção da qualidade no seu trabalho:	10 - rotineira 0 - raramente	01
02- Estima-se na execução das tarefas voltadas à produção da qualidade, ocorra o total aproveitamento das habilidades dos empregados com relação à utilização plena da sua capacidade e potencial. PADRÃO 08		
Como está o aproveitamento de suas habilidades:	10 - plenamente aproveitadas 0 - não estão sendo aproveitadas	02
II/03- Para obter padrões de desempenho continuamente melhores, espera-se que novas atividades no envolvimento com a qualidade, o que proporcionem desafios crescentes, exigindo cada vez mais do potencial de trabalho de cada trabalhador. PADRÃO 10		
O seu interesse pessoal em realizar novas atividades é:	10 - grande 0 - nenhum	03
04- Espera-se que na execução das atividades de produzir com qualidade, o empregado utilize sua criatividade na resolução de problemas sempre que julgar necessário. PADRÃO 11		
Quando você utiliza sua criatividade no trabalho:	10 - diariamente 0 - raramente	04
05- Estima-se que em setores onde existam atividades interdepartamentais executadas no trabalho com a qualidade, possam existir atividades que ajudem outras pessoas na empresa. PADRÃO 01		
Se existem atividades interdepartamentais no seu setor, as atividades que você executa:	10- sempre ajudam outras pessoas 0 - nunca ajudam outras pessoas	05
06- Se não existem atividades interdepartamentais executadas no seu trabalho com a qualidade que possibilitem ajudar outras pessoas, estima-se que existe o interesse em desenvolvê-las. PADRÃO 02		
Você gostaria que houvessem atividades que possibilitassem ajudar outras pessoas, atribuindo um valor entre:	10 - sempre que possível 0 - nunca	06

III/07- Estima-se que em uma empresa que possui meios formais de reconhecimento, para uma pessoa sentir-se integrada com a empresa em que trabalha, é necessário que seus colegas reconheçam o seu esforço pessoal. PADRÃO 05		
Se na sua empresa possui meios formais de reconhecimento, o grau de reconhecimento de seu esforço pelos outros é:	10 - bem alto  0 - nenhum	07
08- Estima-se que em uma empresa que possui meios formais de reconhecimento, seja importante para o empregado, receber um feedback (elogios, críticas e sugestões sobre suas atividades) significativo sobre a eficácia do desempenho das atividades, entre elas a da qualidade. PADRÃO 10		
Se na sua empresa possui meios formais de reconhecimento, a frequência com que você recebe um feedback é:	10 - bem alta  0 - nenhuma	08
IV/09- Em empresas onde existe plano formal de carreira, estima-se que fazer carreira seja uma consequência da vida de trabalho de cada um, sendo que a oportunidade de progresso é gratificante à medida que é correspondente à capacitação profissional e condizente com o esforço pessoal. PADRÃO 03		
Se na sua empresa existe um plano formal de carreira e você o conhece, dê sua opinião para os critérios utilizados:	10 - concordando totalmente  0 - discordando totalmente	09
10- Em empresas onde existe plano formal de carreira, estima-se que fazer carreira seja uma consequência da vida de trabalho de cada um, sendo que a oportunidade de progresso é gratificante à medida que é correspondente à capacitação profissional e condizente com o esforço pessoal. PADRÃO 03		
Se na sua empresa existe o plano formal de carreira, mas você não o conhece, dê sua opinião sobre quando este critério é respeitado:	10 - sempre  0 - raramente	10
11- Se não existe plano formal de carreira em sua empresa, estima-se que exista o interesse em desenvolvê-lo, para que todos tenham oportunidade de fazer carreira, onde o progresso é gratificante à medida que é correspondente à capacitação profissional e condizente com o esforço pessoal e poderá ser um fator para o sucesso profissional. PADRÃO 08		
Se não existe plano formal de carreira em sua empresa, estima-se que exista o interesse em desenvolvê-lo. Você gostaria que o plano incluísse:	10 - todos os critérios  0 - não houvesse plano	11

V/12- Estima-se que em empresas onde a autoridade é descentralizada, e o empregado pode decidir quais as ações necessárias no seu trabalho, ele tem condições de ser responsável pelas conseqüências de suas atitudes. PADRÃO 04		
A responsabilidade que existe no seu trabalho é:	10 - realmente grande 0 - não há nenhuma	12
13- Se a autoridade é centralizada, não existindo autonomia estima-se que exista o interesse em descentraliza-la, para que todos possam decidir sobre as ações necessárias e pertinentes ao seu trabalho. PADRÃO 04		
A responsabilidade que você aceitaria ter no seu trabalho seria:	10 - realmente muita 0 - nenhuma	13
14- Espera-se que no trabalho com a qualidade, o conhecimento específico para realizar as tarefas, adquirido através de treinamentos, ofereça a responsabilidade e autoridade necessárias. PADRÃO 07		
Quanto ao conhecimento específico necessário para realizar as suas tarefas, você está:	10 - totalmente apto 0 - totalmente inapto	164
VI/15- Estima-se que no trabalho com a qualidade, resolver situações fora da rotina que exigem grande potencial e proporcionam o desenvolvimento pessoal, seja uma das formas mais convenientes de trabalhar. PADRÃO 05		
Este tipo de situação no seu trabalho, ocorre:	10 - sempre 0 - raramente	15
16- Estima-se que a busca de níveis de desempenho profissional cada vez mais altos no trabalho com a qualidade, constitua-se num desafio. PADRÃO 07		
O interesse que você tem em buscar maiores índices de desempenho:	10 - grande 0 - nenhum	16
VII/17- Espera-se que as empresas estimulem os empregados acrescentando tarefas novas, interessantes que tenham maior grau de dificuldade. PADRÃO 09		
Em seu trabalho, tarefas novas que tenham maior grau de dificuldade, aparecem:	10 - sempre 0 - nunca	17
18- Espera-se que quando uma empresa ao confiar em um empregado, lhe dará maior liberdade no cargo e na execução das tarefas, para que ele preste contas de seu trabalho. PADRÃO 11		
A forma como é distribuída a sua liberdade no cargo é:	10 - muito boa 0 - péssima	18

VIII/19- Espera-se que a empresa ofereça as condições de higiene e conforto possíveis, para tornar o ambiente de trabalho agradável para as pessoas trabalharem com qualidade. PADRÃO 07		
O seu ambiente de trabalho apresenta as condições de higiene e conforto:	10 - melhores possíveis 0 - poderiam ser totalmente mudadas	19
20- Espera-se que o ambiente de trabalho seja localizado numa área de boa localização dentro da empresa. PADRÃO 05		
A localização de seu setor é:	10 - ótima 0 - péssima	20
21- Espera-se que o lugar de trabalho tenha fácil acesso a outros setores que se relacionem, como o restaurante. PADRÃO 05		
O acesso a outros setores é:	10 - ótimo 0 - péssimo	21
22- Espera-se que o lugar de trabalho tenha boas dimensões, para tornar-se um ambiente onde é agradável trabalhar. PADRÃO 07		
As dimensões de seu setor são:	10 - ótimas 0 - péssimas	22
23- Estima-se que o lay-out (disposição das máquinas e equipamentos) no setor de trabalho, favoreça a perfeita execução das tarefas. PADRÃO 08		
O lay-out do seu setor é:	10 - ótimo 0 - péssimo	23
IX/24- Espera-se que a empresa ao possuir uma política de qualidade e objetivos claros, mais adequados à sua realidade, poderá obter uma situação de trabalho justa para os empregados. PADRÃO 11		
Quem você acha que conhece a política de qualidade da empresa:	10 - todos os trabalhadores 0 - nenhum trabalhador	24
25- Estima-se que a organização interna de uma empresa possa criar um ambiente facilitador de maior qualidade e produtividade. PADRÃO 10		
A organização interna da sua empresa é:	10 - totalmente organizada 0 - totalmente desorganizada	25

26- Estima-se que a política de qualidade seja um instrumento que auxilie os empregados a perceberem a importância de seu trabalho e seu relacionamento com os objetivos de qualidade da empresa. PADRÃO 08		
Como ocorreu a divulgação da importância da qualidade na sua empresa:	10 - todos estão cientes 0 - ninguém sabe	26
27- Estima-se que conforme as necessidades da empresa e de seus empregados, a política de qualidade é revista e adaptada, sendo comunicada sempre, sem demoras. PADRÃO 01		
Como ocorre a revisão da política de qualidade:	10 - sempre 0 - nunca	27
X/28- Se a empresa não possui um plano de cargos e salários, espera-se que utilize métodos e técnicas para estabelecer um salário justo para os empregados. PADRÃO 03		
Se a empresa não possui um plano de cargos e salários, qual a sua opinião sobre os métodos utilizados:	10 - muito bons 0 - não utilizam nenhum método	28
29- Espera-se que as empresas adotem mecanismos que possibilitem que os salários dos empregados sejam compatíveis com a realidade do mercado, onde os níveis salariais seriam constantemente revistos e atualizados. PADRÃO 07		
A compatibilidade do seu salário com os do mercado é:	10 - um pouco acima 0 - muito menor	29
XI/30- Estima-se que o bom relacionamento com os colegas de trabalho seja uma das formas de evitar a insatisfação que poderia decorrer do trabalho. PADRÃO 03		
O seu relacionamento com o grupo que você pertence é:	10 - perfeito 0 - não possui nenhum	30
31- Estima-se que nas empresas que possuem programas formais de integração de novos empregados, da maneira como ela deve ser feita pode contribuir para melhorar o ambiente de trabalho. PADRÃO 02		
Se a sua empresa possui programas formais de integração de novos empregados, a maneira como é feita a integração é:	10 - bastante suficiente 0 - totalmente insuficiente	31
32- Espera-se que a forma de resolução de conflitos utilizada pela chefia proporcione um ambiente agradável onde todos os empregados são tratados com respeito e igualdade. PADRÃO 05		
A forma de resolução de conflitos utilizada pela chefia é:	10 - totalmente coerente 0 - totalmente incoerente	32

XII/33- Espera-se que o programa de benefícios recebido pelos empregados seja amplo e variado. PADRÃO 08		
O programa de benefícios oferecido pela sua empresa atende:	10 - todas as necessidades 0 - pouquíssimas necessidades	33
34- Estima-se que para os empregados terem segurança para executar suas tarefas, as condições ambientais e de segurança devem ser confortáveis quanto à iluminação, temperatura e ventilação, por exemplo. PADRÃO 10		
As condições ambientais e de segurança do seu trabalho são:	10 - ótimas 0 - péssimas	34
XIII/35- Estima-se que para uma pessoa sentir-se realmente integrada com a empresa em que trabalha, é importante que seu superior e colegas reconheçam o seu esforço pessoal. PADRÃO 05		
O grau de reconhecimento de seu esforço pela chefia é:	10 - bem alto 0 - nenhum	35
36- Estima-se que a posição que uma pessoa ocupa na empresa seja reflexo de sua competência e valor, demonstrando que merece continuar recebendo o mesmo, ou até maior reconhecimento de todos os colegas e chefia. PADRÃO 08		
A sua posição na empresa lhe deixa:	10 - orgulhoso 0 - desagrada totalmente	36
XIV/37- Estima-se que ter um chefe qualificado seja um fator que ajude bastante, mas não seria o suficiente para elevar a moral dos empregados, a produtividade e a qualidade. PADRÃO 03		
Quanto à qualificação, o seu chefe procura se atualizar:	10 - sempre 0 - nunca	37
38- Estima-se que quando a empresa deseja progredir, seja importante proporcionar aos supervisores a formação necessária para trabalhar com a qualidade, fornecendo treinamentos de acordo com a habilidade e esforço de cada um. PADRÃO 11		
Quantos treinamentos seu superior realizou voltados para o seu setor de trabalho:	10 - todos 0 - nenhum	38
I/39- Estima-se importante a rapidez da chefia na divulgação das informações pertinentes aos novos métodos de trabalho com a qualidade. PADRÃO 12		
Em quantos dias ocorre a divulgação de informações dos novos métodos de trabalho em seu trabalho:	Responda o número total de dias	39

IV/40- Estima-se que um emprego deva oferecer chance ao empregado de fazer uma carreira que poderá lhe proporcionar crescimento pessoal e profissional. PADRÃO 06		
Quanto você considera que seja a sua chance de subir, em porcentagem:	Responda entre 0 e 100 %	40
VIII/41- Espera-se que as empresas possuam bons programas de prevenção de acidentes, possibilitando aos empregados a tranqüilidade necessária no seu emprego. PADRÃO 12		
Neste ano, em quantos acidentes de trabalho você já se envolveu:	Responda o número total de acidentes	41

### 3.4.2 - Avaliação das Abordagens Motivacionais para a Qualidade

Para avaliar qual abordagem motivacional à qualidade um grupo de trabalhadores deseja, desenvolveu-se o Questionário 2 que avalia os principais aspectos das cinco abordagens, apresentados no capítulo anterior. Torna-se importante ressaltar que quando adotarem-se as estratégias e abordagem(s), deve-se definir um período após o qual o grupo será novamente pesquisado sobre as abordagens.

### QUESTIONÁRIO 2

I/01- Em algumas empresas, espera-se que cada trabalhador tenha responsabilidade pessoal sobre o seu trabalho, controle suas atividades e inclusive os seus erros. PADRÃO 10		
O que ocorre quando o trabalhador tem responsabilidade pessoal sobre o seu trabalho:	10 - os índices de erros diminuirão 0 - os trabalhadores trabalham sob muita pressão	01
02- Em várias empresas, acredita-se que o prejuízo da produção da má qualidade, pode ter como algumas conseqüências, a queda nas vendas e a perda de emprego. PADRÃO 03		
Quando o prejuízo da produção da má qualidade, pode ter como algumas conseqüências, a queda nas vendas e a perda de emprego:	10 - sempre 0 - somente em tempos de crise	02

03- Em algumas empresas acredita-se que uma das formas de reduzir os erros na produção da qualidade, seja a de utilizar medidas corretivas, como por exemplo, repreensões e até demissão. PADRÃO 08		
Quais medidas corretivas devem ser usadas para reduzir os erros na produção da qualidade:	10 - punitivas, desde o primeiro erro e a punição de acordo com a gravidade do erro 0 - os operários não devem ser punidos	03
04- Em algumas empresas estima-se que um operário exemplar é aquele que gosta do que faz e age de acordo com as ordens da chefia e deve ser destacado dos demais para servir de exemplo. PADRÃO 05		
A importância de serem destacados os operários exemplares é:	10 - grande 0 - nenhuma	04
05- Estima-se que a confiabilidade das informações divulgadas seja importante para o empregado desempenhar o seu trabalho com a qualidade. PADRÃO 11		
Quando o empregado pode confiar nas informações da chefia:	10 - sempre 0 - nunca	05
06- Em algumas empresas acredita-se que para trabalhar com a qualidade, a hierarquia formal da empresa deve ser priorizada, com ênfase na disciplina. PADRÃO 11		
Qual deve ser a ênfase na hierarquia formal no trabalho com a qualidade:	10 - deve haver muito disto 0 - não deve haver nada disto	06
07- Em algumas empresas, espera-se que sejam desenvolvidos procedimentos para esclarecer as causas dos defeitos, afim de evitar a repetição de erros. PADRÃO 10		
O esclarecimento das causas dos defeitos, é:	10 - muito importante 0 - não tem importância	07
08- Em algumas empresas acredita-se que o trabalhador deva conhecer o sistema de produção da empresa, pois terá um conhecimento geral das atividades realizadas no seu setor e na empresa (o que é feito, porque se faz, quem faz e como é feito). PADRÃO 07		
Tendo o conhecimento das atividades realizadas no seu setor e na empresa, como o empregado irá desempenhar suas atividades:	10 - totalmente capacitado 0 - será indiferente	08

09- Em alguns tipos de empresas estima-se que as recompensas salariais e as melhores condições do ambiente de trabalho, fazem parte dos componentes mais importantes e indispensáveis para a produção com qualidade. PADRÃO 08		
Na sua opinião as melhores condições de trabalho são componentes:	10 - bastante importantes 0 - totalmente sem importância	09
10- Em algumas empresas espera-se que a filosofia das chefias sejam a do exercício da autoridade, através da direção e do controle. PADRÃO 11		
Quanto de autoridade, através da direção e do controle deve haver no trabalho com a qualidade:	10 - deve haver muito disto 0 - não deve haver nada disto	10
11/11- Em algumas empresas acredita-se que todo empregado tenha condições de fazer uma contribuição útil que possa melhorar a produção e a qualidade. PADRÃO 01		
As contribuições feitas pelos empregados podem ser aproveitadas:	10 - sempre 0 - nunca	11
12- Em algumas empresas espera-se que as campanhas realizadas entre os empregados para eles elaborarem slogans e frases sobre a qualidade, resultem em contribuições interessantes. PADRÃO 09		
Como será o interesse das pessoas pela qualidade com campanhas de slogans e frases sobre a qualidade:	10 - despertará bastante 0 - as pessoas não se envolverão	12
13- Estima-se que informativos de circulação interna, jornais encaminhados aos empregados, cartazes, painéis e mensagens nos contracheques, possam ser usados para divulgar a importância da qualidade. PADRÃO 07		
Que resultados o uso de informativos de circulação interna, jornais encaminhados aos empregados, cartazes, painéis e mensagens nos contracheques, podem trazer:	10 - freqüentes melhorias para a qualidade 0 - saturamento	13
14- Em algumas empresas acredita-se que deva-se divulgar bastante internamente os seus resultados com a qualidade, e também externamente, como por exemplo, patrocinando eventos. PADRÃO 11		
Qual a influência para o trabalho com a qualidade da divulgação interna e também externa dos resultados com a qualidade:	10 - muito importante 0 - não tem importância	14

15- Espera-se que na utilização de caixas de sugestões apareçam contribuições que tenham grande utilidade para a empresa, o que resultaria em maiores benefícios para todos. PADRÃO 08		
O aproveitamento das contribuições feitas nas caixas de sugestões pode ser feito:	10 - sempre 0 - raramente	15
III/16- Em algumas empresas espera-se que a Administração da empresa dê apoio efetivo ao trabalho desenvolvido pelos grupos de trabalho. PADRÃO 08		
A importância do apoio da Administração da empresa ao trabalho desenvolvido pelos grupos de trabalho é:	10 - muito importante 0 - não tem importância	16
17- Em alguns tipos de empresa espera-se que os grupos de trabalho sejam implantados em toda a empresa. PADRÃO 07		
Como deve ser a implantação de grupos de trabalho:	10 - em todos os setores da empresa 0 - só nas áreas que apresentarem maiores problemas	17
18- Em algumas empresas acredita-se que os empregados devam ter oportunidade de participar de todos os programas de treinamentos oferecidos pela empresa. PADRÃO 10		
Como devem ser as oportunidades para os empregados de participar dos treinamentos:	10 - sempre para os que têm interesse de fazer 0 - somente para os que têm problemas	18
19- Em algumas empresas acredita-se que os grupos de trabalho possam ser desenvolvidos em todos os níveis na empresa, podendo participar deles empregados de todas as especialidades, técnicos, engenheiros, chefias e pessoal da Administração. PADRÃO 10		
Como deve ser feita a formação dos grupos de trabalho desenvolvidos em todos os níveis da empresa:	10 - qualquer interessado 0 - somente as pessoas indicadas pelas chefias	19

20- Em algumas empresas estima-se que a troca de experiências, conhecimentos e idéias entre os empregados resulte em contribuições importantes e melhorias na produção com qualidade que beneficiaria todos. PADRÃO 09		
Que tipo de contribuição as trocas de experiências e idéias entre os empregados podem trazer para a qualidade:	10 - contribuições muito importantes 0 - nenhum tipo de contribuição	20
21- Em algumas empresas estima-se que cada tarefa tem uma parcela de contribuição para atingir o objetivo do setor, e conseqüentemente o da empresa. PADRÃO 07		
Quando as suas tarefas podem contribuir para atingir o objetivo do setor, e conseqüentemente o da empresa:	10 - freqüentemente 0 - raramente	21
22- Em algumas empresas acredita-se que a comunicação informal entre as pessoas para a troca espontânea de informações, como por exemplo o uso do telefone, possa contribuir para alcançar melhorias no trabalho. PADRÃO 09		
Quanto a troca espontânea de informações pode contribuir para a qualidade:	10 - bastante 0 - nada	22
23- Em algumas empresas espera-se que haja um esforço em desenvolver as habilidades, o conhecimento e a consciência dos empregados, para que eles possam contribuir com o crescimento da empresa. PADRÃO 11		
Qual a importância para a qualidade, do esforço em desenvolver as habilidades, o conhecimento e a consciência dos empregados:	10 - muito importante 0 - não tem importância	23
24- Em algumas empresas acredita-se que o trabalhador deva conhecer o sistema de produção da empresa, pois terá um conhecimento geral das atividades realizadas no seu setor e na empresa (o que é feito, porque se faz, quem faz e como é feito). PADRÃO 10		
Qual a necessidade dos empregados de terem o conhecimento das atividades realizadas no seu setor e na empresa:	10 - total 0 - nenhuma	24
25- Em algumas empresas estima-se que antes da elaboração dos programas de treinamento, a empresa faça um levantamento da realidade e das necessidades de treinamento dos empregados. PADRÃO 08		
Quando deveriam ser feitos os levantamentos das necessidades dos empregados:	10 - sempre 0 - nunca	25

IV/26- Para algumas empresas estima-se que para produzir com qualidade, os empregados devam perseguir melhores índices de produtividade. PADRÃO 10		
Quando a empresa deve estipular melhores índices:	10 - sempre 0 - nunca	26
27- Em algumas empresas acredita-se que para melhorar a produção, devem modernizar e inovar para conseguir melhores vendas. PADRÃO 08		
O que a empresa onde você trabalha deveria fazer para melhorar sua produção:	10 - sempre buscar melhores desempenhos 0 - nunca procurar mudar	27
28- Em algumas empresas estima-se que o pleno atendimento às especificações do projeto (a ser fabricado ou serviço a ser prestado) indica que os empregados assimilaram a importância da qualidade. PADRÃO 11		
Quando ocorre o pleno atendimento às especificações do projeto do produto ou serviço, é porque:	10 - todos os empregados reconhecem a importância da qualidade 0 - mera coincidência	28
29- Em algumas empresas espera-se que o índice de peças defeituosas seja um número a ser combatido, para que cada vez mais se faça bem feito na primeira vez. PADRÃO 07		
Como deve ser o índice de peças defeituosas em relação ao índice atual:	10 - muito menor 0 - quase igual ao já obtido	29
30- Acredita-se que quanto menores os custos na produção, maiores serão os ganhos para todos. PADRÃO 11		
Quanto menor forem os custos na produção, maiores serão os ganhos para todos. Com relação à isto, você:	10 - concorda totalmente 0 - discorda totalmente	30
V/31- Em algumas empresas, acredita-se que a implantação do Sistema de Qualidade deve ser adaptada à realidade do processo produtivo, respeitando a estrutura já existente. PADRÃO 08		
Você acha que a implantação do Sistema de Qualidade pode-se adaptar à realidade do processo e respeitando a estrutura já existente:	10 - totalmente possível de ser feito 0 - impossível de ser feito	31

32- Em algumas empresas espera-se que o Sistema de Qualidade identifique os pontos críticos do processo de produção, priorizando os recursos disponíveis para dar a eles total ênfase. PADRÃO 07		
Quando o Sistema de Qualidade prioriza os recursos disponíveis para os pontos críticos do processo de produção, isto poderia resolver:	10 - os maiores problemas 0 - quase nenhum problema	32
33- Em algumas empresas acredita-se que a organização interna de uma empresa pode criar um ambiente facilitador de maior qualidade e produtividade. PADRÃO 07		
A contribuição que a organização interna pode trazer é:	10 - o bem-estar dos empregados 0 - tornar-se pouco flexível e prejudicar	33
I/34- Estima-se que a rapidez da divulgação das informações pertinentes ao trabalho seja importante para que o empregado conheça o seu desempenho nas tarefas. PADRÃO 13		
A rapidez na divulgação das informações pertinentes ao trabalho deve acontecer em quantos dias:	Responda o número total de dias	34
III/35- Em algumas empresas acredita-se que os empregados possam participar de atividades e decisões de grupo, onde poderão debater, aprender, etc. PADRÃO 15		
A cada quantos dias devem ocorrer as atividades e decisões de grupo:	Responda o número total de dias	35

### 3.4.3 - Avaliação do Treinamento para a Qualidade

Para avaliar as disciplinas, foi desenvolvido o Questionário 3 que avalia os seguintes aspectos:

- assuntos desenvolvidos na disciplina;
- conteúdo da disciplina;
- material utilizado nas aulas;
- condições de aula.

Quanto aos instrutores, o Questionário 4 visa avaliar os seguintes aspectos:

- conhecimento;
- didática;
- relacionamento.

Para a avaliação do curso, os seguintes aspectos foram considerados no Questionário 5:

- modificações no trabalho;
- relação do curso com o trabalho;
- o curso em si;
- o ambiente do curso.

É necessário destacar que para cada disciplina e para cada instrutor a ser avaliado, deverá ser preenchido um questionário. Pois as avaliações referem-se a cada disciplina isoladamente.

Outros aspectos também podem ser considerados nos três questionários, isto dependerá de quais aspectos e a ênfase que a empresa quer naquele programa de treinamento para a qualidade. A avaliação do treinamento compõe-se de três tipos de questionários a serem respondidos pelos treinandos.

### QUESTIONÁRIO 3 - AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

01- Espera-se que o objetivo e a importância da disciplina em relação ao curso sejam explicados aos treinandos no início da disciplina. PADRÃO 10		
O objetivo e a importância da disciplina em relação ao curso foram explicados no início da disciplina de maneira:	10 - muito clara 0 - não foi explicado	01
02- Estima-se que as disciplinas dos programas de treinamento orientam-se no sentido de, no decorrer do curso, aumentar a complexidade enquanto diminuem a generalidade. PADRÃO 05		
O aumento da complexidade e a diminuição da generalidade da disciplina no decorrer do curso pode ser observada:	10 - claramente 0 - dificilmente	02
03- Espera-se que o material distribuído e utilizado pelos instrutores no treinamento, como por exemplo apostilas, seja organizado e abrange todo o conteúdo do curso, com linguagem de fácil compreensão. PADRÃO 08		
O material distribuído e utilizado no treinamento foi de compreensão:	10 - muito fácil 0 - muito difícil	03
04- Estima-se que os recursos didáticos utilizados em quantidade suficiente pelos instrutores, como por exemplo o retroprojetor, tenham por objetivo auxiliar o aluno na compreensão e aprendizado dos temas expostos. PADRÃO 04		
A utilização dos recursos didáticos disponíveis, como por exemplo, o retroprojetor foi:	10 - muito boa 0 - péssima	04

05- Espera-se que a maneira de desenvolver os assuntos transmitidos durante o curso seja feita de maneira clara e objetiva pelo instrutor. PADRÃO 11		
Os assuntos foram desenvolvidos pelo instrutor de maneira:	10 - bastante ordenada 0 - totalmente confusa	05
06- Estima-se que o conteúdo do treinamento seja rico em relação à quantidade e qualidade do que será transmitido. PADRÃO 07		
O conteúdo do treinamento com relação à qualidade do que foi apresentado foi:	10 - interessante 0 - sem importância	06
07- Espera-se que o conteúdo do treinamento para a qualidade seja conciso na sua forma de elaboração. PADRÃO 10		
A forma de elaboração do conteúdo do treinamento para a qualidade foi:	10 - estimulante 0 - maçante	07
08- Estima-se que com os conhecimentos adquiridos na disciplina, o treinando possa melhorar o seu próprio conhecimento sobre a qualidade. PADRÃO 07		
O nível de conhecimentos adquiridos na disciplina foi:	10 - ótimo 0 - insatisfatório	08
09- Espera-se que os alunos colaborem com os instrutores no controle de todo o equipamento e material das salas de aula, para verificar se está tudo completo e em boas condições de uso. PADRÃO 07		
Os equipamentos e o material de aula eram controlados de maneira:	10 - rigorosa 0 - nunca eram controlados	09
10- Estima-se que para o bom andamento do curso, em cada disciplina, a quantidade de treinandos deve ser limitada à capacidade dos recursos didáticos disponíveis. PADRÃO 11		
A quantidade de treinandos foi:	10 - bastante adequada 0 - excessiva	10

## QUESTIONÁRIO 4 - AVALIAÇÃO DO INSTRUTOR

01- Estima-se que a capacidade de comunicação do professor seja um dos fatores mais importantes para a transmissão do conteúdo do treinamento, por isto, ele deve utilizar linguagem simples e acessível aos participantes. PADRÃO 08		
A linguagem utilizada pelo instrutor era:	10 - simples 0 - complicada	01
02- Espera-se que o instrutor apresente domínio sobre a matéria, demonstrando um conhecimento de especialista da teoria e da prática sobre os assuntos apresentados. PADRÃO 07		
A maneira com que o instrutor expos a matéria demonstrou:	10 - total segurança 0 - muita insegurança	02
03- Espera-se que cada instrutor siga o plano de aula, fazendo seu planejamento com relativa antecedência, para preparar o conteúdo e o tempo que será utilizado para assunto. PADRÃO 10		
A maneira como eram desenvolvidas as aulas demonstravam que o seu planejamento era feito:	10 - muito bem 0 - nunca planejadas	03
04- Espera-se que a função de cada instrutor frente aos participantes seja a de auxiliar na compreensão dos assuntos, apresentando-se disponível e solícito às dúvidas surgidas. PADRÃO 11		
O relacionamento do instrutor com os participantes era:	10 - muito bom 0 - deficiente	04
05- Para um melhor desenvolvimento das aulas, espera-se que o instrutor adote um ritmo dinâmico para a exposição dos assuntos. PADRÃO 08		
Como eram as exposições do instrutor:	10 - estimulantes 0 - cansativas	05
06- Estima-se que para transmitir suas idéias e pontos de vista, o instrutor deve ter bastante clareza e objetividade. PADRÃO 03		
As exposições das matérias eram feitas de maneira:	10- bastante clara 0 - confusamente	06
07- Estima-se que o instrutor adote a metodologia que acredita ser a mais indicada, para seu material ser significativo e inteligente. PADRÃO 04		
A metodologia utilizada pelo instrutor foi:	10 - estimulante 0 - cansativa	07

08- Espera-se que durante o curso, os participantes tenham a oportunidade de formular questões para o instrutor para eliminar as dúvidas. PADRÃO 02		
A maneira como o instrutor respondeu às questões formuladas pelos participantes foi com:	10 - muita segurança 0 - total insegurança	08
09- Espera-se que a ordem dos assuntos apresentados por cada instrutor dê para cobrir todas as matérias adequadamente para manter a continuidade do curso. PADRÃO 07		
A ordem dos assuntos apresentados foi:	10 - estimulante 0 - maçante	09
10- Estima-se que o instrutor ao estabelecer paralelos, ou seja, confrontos entre a teoria que está ensinando e a realidade prática das questões da empresa, auxilie o participante na compreensão da importância daquilo que está aprendendo. PADRÃO 01		
O instrutor estabeleceu os paralelos entre a teoria que está ensinando e a realidade prática das questões da empresa, de maneira:	10 - bastante eficaz 0 - totalmente ineficaz	10
11- Espera-se que o instrutor informe no início de cada aula, e deixe bem claro a todos os participantes, o objetivo da matéria a ser dada naquele dia. PADRÃO 07		
No início de cada aula o instrutor informava a todos os participantes o objetivo da matéria:	10 - em todas as aulas 0 - nunca informou	11
12- Espera-se que o instrutor, quando da elaboração dos testes, tenha a preocupação em avaliar as aulas de acordo com o objetivo proposto de cada uma. PADRÃO 11		
Para elaborar os testes, o instrutor se baseava no objetivo proposto de cada matéria:	10 - sempre 0 - nunca	12
13- Espera-se que ao realizar um teste, o instrutor faça as devoluções fazendo um comentário sobre o resultado esperado e o obtido pela turma. PADRÃO 11		
Quando fez as devoluções dos testes, o instrutor comentava os resultados:	10 - sempre 0 - nunca comentou	13
14- Estima-se que cada instrutor tenha habilidade em orientar a turma nos trabalhos individuais e em grupo, conduzir os exercícios e demais atividades. PADRÃO 10		
A habilidade do professor na orientação dos trabalhos individuais e em grupo foi:	10 - muito hábil 0 - quase nenhuma habilidade	14
15- Espera-se que ao realizar um teste, o instrutor faça a sua devolução em tempo hábil. PADRÃO 14		
Em quantos dias o instrutor realizava a devolução dos testes:	Responda o número total de dias	15

## QUESTIONÁRIO 5 - AVALIAÇÃO DO CURSO

01- Estima-se que um curso de treinamento favoreça o desenvolvimento e a formação dos participantes, levando-os a realizar modificações no seu comportamento e em processos de trabalho, por exemplo. PADRÃO 01		
Quantas modificações no seu comportamento e em processos de trabalho você poderá realizar:	10 - várias 0 - nenhuma	01
02- Para ser considerado um treinamento eficiente, espera-se que os participantes percebam a relação entre o que estão aprendendo e a utilização prática do conteúdo no seu trabalho. PADRÃO 05		
A relação do curso de treinamento com seu trabalho é:	10 - muito grande 0 - nenhuma	02
03- Espera-se que o treinamento para a qualidade além de fornecer as técnicas necessárias para melhorias no trabalho, desperte o interesse dos participantes para a importância da qualidade. PADRÃO 08		
O seu interesse pela qualidade depois de participar do curso de treinamento:	10 - intensificou 0 - diminuiu muito	03
04- Espera-se que o ambiente do treinamento, como salas de aula, salas para estudos e biblioteca, por exemplo, seja confortável e livre de ruídos externos, para evitar a distração e o cansaço dos participantes. PADRÃO 04		
A adequação do ambiente do treinamento quanto ao conforto, foi:	10 - muito boa 0 - péssima	04
05- Espera-se que o local onde é realizado o treinamento para a qualidade ofereça instalações adequadas às atividades propostas e ao número de participantes. PADRÃO 04		
As instalações onde foi realizado o treinamento eram:	10 - bastante adequadas 0 - totalmente inadequadas	05
06- Estima-se que os programas de treinamento para a qualidade sigam o ritmo que consiga transmitir os ensinamentos a todos. PADRÃO 10		
O ritmo do curso de treinamento foi:	10 - estimulante 0 - cansativo	06
07- Espera-se que a composição de um programa do treinamento para a qualidade seja feita de maneira a distribuir equilibradamente os ensinamentos teórico-prático. PADRÃO 10		
A distribuição dos ensinamentos teórico-práticos do programa foi:	10 - muito boa 0 - péssima	07

08- Espera-se que os temas apresentados no treinamento sejam organizados de forma a se complementarem e ressaltarem a importância da qualidade. PADRÃO 03		
A abrangência dos temas apresentados durante o curso foi:	10 - extraordinária 0 - muito fraca	08
09- Espera-se que um dos objetivos dos programas de treinamento à qualidade seja o de proporcionar novas idéias e instrumentos úteis para o trabalho dos participantes. PADRÃO 01		
Quantas idéias novas e instrumentos que você aprendeu durante o curso poderão ser aproveitadas:	10 - quase todas 0 - quase nada	09
10- Espera-se que a duração diária do treinamento tenha sido planejada para que ele seja dinâmico, permitindo ao instrutor desenvolver todas as atividades propostas para a aula. PADRÃO 11		
A carga horária diária do treinamento foi:	10 - estimulante 0 - cansativa	10
11- Espera-se que o curso de treinamento realizado tenha sido uma atividade necessária e que irá cooperar com o desenvolvimento dos setores de trabalho de cada treinando. PADRÃO 02		
Para o seu setor, o treinamento do qual você participou foi:	10 - totalmente necessário 0 - totalmente dispensável	11
12- Espera-se que a carga horária dedicada às atividades práticas do treinamento tenha sido planejada, para que ele seja dinâmico, permitindo ao treinando a oportunidade de aplicar os conceitos teóricos aprendidos em aula. PADRÃO 01		
A carga horária das atividades práticas do treinamento era:	10 - bastante suficiente 0 - insuficiente	12

### 3.5 - Agregação dos Critérios

Para obter os índices que representem os aspectos avaliados, utilizou-se alguns dos operadores disponíveis na literatura, desenvolvendo-se funções de agregação indexadas de  $F_1$  a  $F_{33}$ , com as combinações possíveis entre os critérios  $\mu_{A_i}(x_i)$  que se relacionavam para cada aspecto avaliado, sendo que para cada  $F$ ,  $i$  varia de 1 até o número total de questões de cada questionário.

Para as aplicações propostas no modelo de avaliação, adotou-se os operadores que mais se ajustavam às análises pretendidas, com o objetivo de obter resultados que refletissem uma agregação mais rígida, utilizando-se operadores que proporcionam uma análise crítica. A seguir, são apresentados alguns exemplos de resultados com operadores diferentes, considerando-se os conjuntos A, B e C difusos em X.

$$A = \{(x, \mu_A(x_i)), x \in X\}$$

$$B = \{(x, \mu_B(x_i)), x \in X\}$$

$$C = \{(x, \mu_C(x_i)), x \in X\}$$

onde:

$$\mu_A(x_i) = 0,2$$

$$\mu_B(x_i) = 0,9$$

$$\mu_C(x_i) = 0,6$$

O objetivo proposto para as avaliações é o de uma análise mais crítica na agregação de aspectos, e os valores de pertinência são muito diferentes entre si, necessita-se de operadores na função de agregação que resultem num valor abaixo da média dos dois, para caracterizar que um dos valores que foi agregado é bem inferior que o outro. Pois a média entre  $\mu_A(x_i) = 0,2$  e  $\mu_B(x_i) = 0,9$  é  $F = 0,55$ . Mas a média entre 0,5 e 0,6 também é 0,55, ou seja, a média neste caso, não revela a grande diferença de valores que há entre  $\mu_A(x_i)$  e  $\mu_B(x_i)$ .

1 - Para o operador proposto por Rommelfanger (2.15) para agregar dois conjuntos difusos:

$$\mu_{A \parallel_{\varepsilon} B}(x) = (1 - \varepsilon) \cdot \text{Min}(\mu_A(x), \mu_B(x)) + \varepsilon \cdot \text{Max}(\mu_A(x), \mu_B(x)) \quad , \forall x \in X$$

a) Para  $\varepsilon = 0,8$

$$\mu_{A \parallel_{\varepsilon} B}(x) = 0,76 \text{ (acima da média, descartou-se)}$$

b) Para  $\varepsilon = 0,6$

$$\mu_{A \parallel_{\varepsilon} B}(x) = 0,62 \text{ (ainda acima da média, descartou-se)}$$

c) Para  $\varepsilon = 0,5$

$$\mu_{A \parallel_{\varepsilon} B}(x) = 0,55 \text{ (igual à média, descartou-se)}$$

d) Para  $\varepsilon = 0,4$

$$\mu_{A \parallel_{\varepsilon} B}(x) = 0,48 \text{ (próximo à média, descartou-se)}$$

e) Para  $\varepsilon = 0,3$

$$\mu_{A \parallel_{\varepsilon} B}(x) = 0,41 \text{ (considerou-se adequado ao estudo proposto)}$$

f) Para  $\varepsilon = 0,2$

$$\mu_{A \parallel_{\varepsilon} B}(x) = 0,34 \text{ (valor muito baixo, descartou-se)}$$

Para a agregação de dois critérios onde sabe-se que um deles pode ter valor de pertinência  $\mu_{A_i}(x_i) = 0$ , utilizou-se o operador  $\varepsilon = 0,5$ , assim, o valor da função de agregação será igual à metade do valor de pertinência do outro critério, sem anular a função. Adotou-se para as avaliações realizadas, os seguintes operadores:

$\varepsilon_1 = 0,5$  para as agregações realizadas entre critérios;

$\varepsilon_2 = 0,3$  para as agregações realizadas entre aspectos.

2 - Para os operadores propostos por Zimmermann e Zysno (2.13) para agregar dois conjuntos difusos:

$$\mu_{A \cdot_{\gamma} B}(x) = (\mu_A(x) \cdot \mu_B(x))^{(1-\gamma)} (\mu_A(x) + \mu_B(x) - \mu_A(x) \cdot \mu_B(x))^{\gamma}, x \in X$$

a) Para  $\gamma = 0,8$

$$\mu_{A \cdot_{\gamma} B}(x) = 0,664 \text{ (acima da média, descartou-se)}$$

b) Para  $\gamma = 0,7$

$$\mu_{A \cdot_{\gamma} B}(x) = 0,564 \text{ (próximo à média, descartou-se)}$$

c) Para  $\gamma = 0,6$

$$\mu_{A \cdot_{\gamma} B}(x) = 0,479 \text{ (considerou-se adequado ao estudo proposto)}$$

d) Para  $\gamma = 0,55$

$$\mu_{A \cdot_{\gamma} B}(x) = 0,442 \text{ (também considerado adequado ao estudo proposto)}$$

e) Para  $\gamma = 0,5$

$$\mu_{A \cdot_{\gamma} B}(x) = 0,402 \text{ (muito abaixo da média, descartou-se)}$$

Decidiu-se adotar os seguintes operadores:

$\gamma_1 = 0,55$  para agregações que necessitam um tratamento mais rigoroso;

$\gamma_2 = 0,6$  para agregações que não necessitam de um tratamento muito rigoroso.

3 - Para o operador proposto por Zimmermann e Zysno (2.14) para agregar três ou mais conjuntos difusos:

$$\mu_{F_j}(x) = \left( \prod_{j=1}^m \mu_j(x) \right)^{(1-\gamma)} \left( 1 - \prod_{j=1}^m (1 - \mu_j(x)) \right)^\gamma, \quad x \in X, \quad 0 \leq \gamma \leq 1$$

Para  $\mu_j(x_j)$ ,  $j = A, B, C$

Sendo que a média entre eles é de 0,56.

a) Para  $\gamma = 0,8$

$$\mu_{F_j}(x) = 0,624 \text{ (acima da média, descartou-se)}$$

b) Para  $\gamma = 0,7$

$$\mu_{F_j}(x) = 0,501 \text{ (considerou-se adequado ao estudo proposto)}$$

c) Para  $\gamma = 0,65$

$$\mu_{F_j}(x) = 0,449 \text{ (considerou-se adequado ao estudo proposto)}$$

d) Para  $\gamma = 0,6$

$$\mu_{F_j}(x) = 0,402 \text{ (valor muito baixo, descartou-se)}$$

d) Para  $\gamma = 0,5$

$$\mu_{F_j}(x) = 0,323 \text{ (valor muito baixo, descartou-se)}$$

Adotou-se para as avaliações realizadas, os seguintes operadores:

$\gamma_3 = 0,65$  para agregações que necessitam um tratamento mais rigoroso;

$\gamma_4 = 0,7$  para agregações que não necessitam de um tratamento muito rigoroso.

Considera-se importante ressaltar que os operadores adotados nas aplicações do modelo podem ser substituídos, de acordo com o objetivo da análise que a empresa desejar, podendo proporcionar uma análise menos crítica.

### 3.5.1 - Funções de Agregação da Avaliação da Motivação para a Qualidade

A seguir, apresenta-se as funções de agregação adotadas para os fatores motivacionais e higiênicos.

### 3.5.1.1 - Fatores Motivacionais

A) Função de Agregação  $F_1$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto o Trabalho em Si.

$$F_1 = \{ [(((1 - \varepsilon_1) * \min (\mu_{A_1}(x_1), \mu_{A_{39}}(x_{39}))) + (\varepsilon_1 * \max (\mu_{A_1}(x_1), \mu_{A_{39}}(x_{39})))) + \mu_{A_2}(x_2)] - [(((1 - \varepsilon_1) * \min (\mu_{A_1}(x_1), \mu_{A_{39}}(x_{39}))) + (\varepsilon_1 * \max (\mu_{A_1}(x_1), \mu_{A_{39}}(x_{39})))) * \mu_{A_2}(x_2)] \} \quad (3.1)$$

B) Função de Agregação  $F_2$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Realização.

$$F_2 = \min \{ [(\mu_{A_3}(x_3) * \mu_{A_4}(x_4))^{(1-\gamma_1)} * (\mu_{A_3}(x_3) + \mu_{A_4}(x_4) - \mu_{A_3}(x_3) * \mu_{A_4}(x_4))^{\gamma_1}] ; [(\mu_{A_5}(x_5) + \mu_{A_6}(x_6)) - (\mu_{A_5}(x_5) * \mu_{A_6}(x_6))] \} \quad (3.2)$$

C) Função de Agregação  $F_3$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Reconhecimento.

$$F_3 = [(\mu_{A_7}(x_7) * \mu_{A_8}(x_8))^{(1-\gamma_1)} * (\mu_{A_7}(x_7) + \mu_{A_8}(x_8) - \mu_{A_7}(x_7) * \mu_{A_8}(x_8))^{\gamma_1}] \quad (3.3)$$

D) Função de Agregação  $F_4$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Progresso Profissional.

$$F_4 = \{ [(\mu_{A_9}(x_9) * Z_4 * \mu_{A_{40}}(x_{40}))^{(1-\gamma_3)}] * [1 - (1 - \mu_{A_9}(x_9)) * (1 - Z_4) * (1 - \mu_{A_{40}}(x_{40}))]^{\gamma_3} \} \quad (3.4.a)$$

onde:

$$Z_4 = [(\mu_{A_{10}}(x_{10}) + \mu_{A_{11}}(x_{11})) - (\mu_{A_{10}}(x_{10}) * \mu_{A_{11}}(x_{11}))] \quad (3.4.b)$$

E) Função de Agregação  $F_5$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Responsabilidade.

$$F_5 = \{ [(\mu_{A_{12}}(x_{12}) * \mu_{A_{13}}(x_{13}) * \mu_{A_{14}}(x_{14}))^{(1-\gamma_3)}] * [1 - (1 - \mu_{A_{12}}(x_{12})) * (1 - \mu_{A_{13}}(x_{13}))]$$

$$\{ * (1 - \mu_{A_{14}}(x_{14})) \}^3 \} \quad (3.5)$$

F) Função de Agregação  $F_6$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Desenvolvimento Pessoal.

$$F_6 = [((\varepsilon_1 - 1) * \min(\mu_{A_{15}}(x_{15}), \mu_{A_{16}}(x_{16}))) + (\varepsilon_1 * \max(\mu_{A_{15}}(x_{15}), \mu_{A_{16}}(x_{16}))) \quad (3.6)$$

G) Função de Agregação  $F_7$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Enriquecimento de Cargo.

$$F_7 = [(\mu_{A_{17}}(x_{17}) * \mu_{A_{18}}(x_{18}))^{(1-\gamma_1)} * (\mu_{A_{17}}(x_{17}) + \mu_{A_{18}}(x_{18}) - \mu_{A_{17}}(x_{17}) * \mu_{A_{18}}(x_{18}))^{\gamma_1}] \quad (3.7)$$

### 3.5.1.2 - Fatores Higiênicos

A) Função de Agregação  $F_8$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Condições de Trabalho.

$$F_8 = \min \{ [(\mu_{A_{19}}(x_{19}) * \mu_{A_{41}}(x_{41}))^{(1-\gamma_1)} * (\mu_{A_{19}}(x_{19}) + \mu_{A_{41}}(x_{41}) - \mu_{A_{19}}(x_{19}) * \mu_{A_{41}}(x_{41}))^{\gamma_1}] ; [((\varepsilon_1 - 1) * \min(Z_8, W_8)) + (\varepsilon_1 * \max(Z_8, W_8))] \} \quad (3.8.a)$$

onde:

$$Z_8 = [(\mu_{A_{20}}(x_{20}) * \mu_{A_{21}}(x_{21}))^{(1-\gamma_2)} * (\mu_{A_{20}}(x_{20}) + \mu_{A_{21}}(x_{21}) - \mu_{A_{20}}(x_{20}) * \mu_{A_{21}}(x_{21}))^{\gamma_2}] \quad (3.8.b)$$

$$W_8 = [(\mu_{A_{22}}(x_{22}) * \mu_{A_{23}}(x_{23}))^{(1-\gamma_2)} * (\mu_{A_{22}}(x_{22}) + \mu_{A_{23}}(x_{23}) - \mu_{A_{22}}(x_{22}) * \mu_{A_{23}}(x_{23}))^{\gamma_2}] \quad (3.8.c)$$

B) Função de Agregação  $F_9$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspectos Políticas Administrativas.

$$F_9 = \min \{ [((\varepsilon_1 - 1) * \min(\mu_{A_{24}}(x_{24}), \mu_{A_{25}}(x_{25}))) + (\varepsilon_1 * \max(\mu_{A_{24}}(x_{24}), \mu_{A_{25}}(x_{25}))) \} ; [((\varepsilon_1 - 1) * \min(\mu_{A_{26}}(x_{26}), \mu_{A_{27}}(x_{27}))) + (\varepsilon_1 * \max(\mu_{A_{26}}(x_{26}), \mu_{A_{27}}(x_{27}))) \} \quad (3.9)$$

C) Função de Agregação  $F_{10}$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Salário.

$$F_{10} = [((\varepsilon_1 - 1) * \min(\mu_{A_{28}}(x_{28}), \mu_{A_{29}}(x_{29}))) + (\varepsilon_1 * \max(\mu_{A_{28}}(x_{28}), \mu_{A_{29}}(x_{29})))] \quad (3.10)$$

D) Função de Agregação  $F_{11}$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Relacionamento Interpessoal.

$$F_{11} = [((\varepsilon_1 - 1) * \min(Z_{11}, \mu_{A_{32}}(x_{32}))) + (\varepsilon_1 * \max(Z_{11}, \mu_{A_{32}}(x_{32})))] \quad (3.11.a)$$

onde:

$$Z_{11} = [((\varepsilon_1 - 1) * \min(\mu_{A_{30}}(x_{30}), \mu_{A_{31}}(x_{31}))) + (\varepsilon_1 * \max(\mu_{A_{30}}(x_{30}), \mu_{A_{31}}(x_{31})))] \quad (3.11.b)$$

E) Função de Agregação  $F_{12}$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Segurança.

$$F_{12} = [(\mu_{A_{33}}(x_{33}) * \mu_{A_{34}}(x_{34}))^{(1-\gamma_1)} * (\mu_{A_{33}}(x_{33}) + \mu_{A_{34}}(x_{34}) - \mu_{A_{33}}(x_{33}) * \mu_{A_{34}}(x_{34}))^{\gamma_1}] \quad (3.12)$$

F) Função de Agregação  $F_{13}$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Status.

$$F_{13} = [(\mu_{A_{35}}(x_{35}) * \mu_{A_{36}}(x_{36}))^{(1-\gamma_1)} * (\mu_{A_{35}}(x_{35}) + \mu_{A_{36}}(x_{36}) - \mu_{A_{35}}(x_{35}) * \mu_{A_{36}}(x_{36}))^{\gamma_1}] \quad (3.13)$$

G) Função de Agregação  $F_{14}$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Competência do Supervisor.

$$F_{14} = [(\mu_{A_{37}}(x_{37}) * \mu_{A_{38}}(x_{38}))^{(1-\gamma_1)} * (\mu_{A_{37}}(x_{37}) + \mu_{A_{38}}(x_{38}) - \mu_{A_{37}}(x_{37}) * \mu_{A_{38}}(x_{38}))] \quad (3.14)$$

### 3.5.2 - Funções de Agregação da Avaliação das Abordagens Motivacionais para a Qualidade

Apresenta-se a seguir, as funções de agregação adotadas para a avaliação das cinco abordagens motivacionais.

#### 3.5.2.1 - Abordagem Clássica

Função de Agregação  $F_{15}$  adotada para agregação dos critérios referentes à avaliação da abordagem clássica.

$$F_{15} = \min \{ [(\mu_{A_1}(x_1) * \mu_{A_7}(x_7))^{(1-\gamma_1)} * (\mu_{A_1}(x_1) + \mu_{A_7}(x_7) - \mu_{A_1}(x_1) * \mu_{A_7}(x_7))^{\gamma_1}] ; [((1 - \varepsilon_1) * \text{Min} (\mu_{A_2}(x_2), \mu_{A_3}(x_3))) + (\varepsilon_1 * \text{Max} (\mu_{A_2}(x_2), \mu_{A_3}(x_3)))] ; [(\mu_{A_4}(x_4) * \mu_{A_8}(x_8) * \mu_{A_9}(x_9))^{(1-\gamma_4)}] * [1 - (1 - \mu_{A_4}(x_4)) * (1 - \mu_{A_8}(x_8)) * (1 - \mu_{A_9}(x_9))]^{\gamma_4} ; [(\mu_{A_5}(x_5) * \mu_{A_{34}}(x_{34}))^{(1-\gamma_2)} * (\mu_{A_5}(x_5) + \mu_{A_{34}}(x_{34}) - \mu_{A_5}(x_5) * \mu_{A_{34}}(x_{34}))^{\gamma_2}] ; [((1 - \varepsilon_1) * \text{Min} (\mu_{A_6}(x_6), \mu_{A_{10}}(x_{10}))) + (\varepsilon_1 * \text{Max} (\mu_{A_6}(x_6), \mu_{A_{10}}(x_{10})))] \} \quad (3.15)$$

#### 3.5.2.2 - Abordagem Promocional

Função de Agregação  $F_{16}$  adotada para agregação dos critérios referentes à avaliação da abordagem promocional.

$$F_{16} = \min \{ [(\mu_{A_{11}}(x_{11}) * \mu_{A_{15}}(x_{15}))^{(1-\gamma_1)} * (\mu_{A_{11}}(x_{11}) + \mu_{A_{15}}(x_{15}) - \mu_{A_{11}}(x_{11}) * \mu_{A_{15}}(x_{15}))^{\gamma_1}] ; [(\mu_{A_{12}}(x_{12}) * \mu_{A_{13}}(x_{13}) * \mu_{A_{14}}(x_{14}))^{(1-\gamma_3)} * (1 - (1 - \mu_{A_{12}}(x_{12})) * (1 - \mu_{A_{13}}(x_{13})) * (1 - \mu_{A_{14}}(x_{14})))^{\gamma_3}] \} \quad (3.16)$$

#### 3.5.2.3 - Abordagem Participativa

Função de Agregação  $F_{17}$  adotada para agregação dos critérios referentes à avaliação da abordagem participativa.

$$F_{17} = \min \{ [(\mu_{A_{16}}(x_{16}) * \mu_{A_{17}}(x_{17}))^{(1-\gamma_1)} * (\mu_{A_{16}}(x_{16}) + \mu_{A_{17}}(x_{17}) - \mu_{A_{16}}(x_{16}) * \mu_{A_{17}}(x_{17}))^{\gamma_1}] ; [(\mu_{A_{18}}(x_{18}) * \mu_{A_{25}}(x_{25}))^{(1-\gamma_1)} * (\mu_{A_{18}}(x_{18}) + \mu_{A_{25}}(x_{25}) - \mu_{A_{18}}(x_{18}) * \mu_{A_{25}}(x_{25}))^{\gamma_1}] ; [((1 - \varepsilon_1) * \text{Min} (\mu_{A_{19}}(x_{19}), \mu_{A_{35}}(x_{35}))) + (\varepsilon_1 * \text{Max} (\mu_{A_{19}}(x_{19}), \mu_{A_{35}}(x_{35})))] ; [(\mu_{A_{20}}(x_{20}) * \mu_{A_{22}}(x_{22}))^{(1-\gamma_1)} * (\mu_{A_{20}}(x_{20}) + \mu_{A_{22}}(x_{22}) - \mu_{A_{20}}(x_{20}) * \mu_{A_{22}}(x_{22}))^{\gamma_1}] \}$$

$$A_{22}(x_{22})^{\gamma_1}] ; [(\mu_{A_{21}}(x_{21}) * \mu_{A_{23}}(x_{23}) * \mu_{A_{24}}(x_{24}))^{(1-\gamma_3)} * 1 - (1 - \mu_{A_{21}}(x_{21})) * (1 - \mu_{A_{23}}(x_{23})) * (1 - \mu_{A_{24}}(x_{24}))^{\gamma_3}] \quad (3.17)$$

#### 3.5.2.4 - Abordagem Progressiva

Função de Agregação  $F_{18}$  adotada para agregação dos critérios referentes à avaliação da abordagem progressiva.

$$F_{18} = \min \{[(\mu_{A_{26}}(x_{26}) * \mu_{A_{29}}(x_{29}))^{(1-\gamma_1)} * (\mu_{A_{26}}(x_{26}) + \mu_{A_{29}}(x_{29}) - \mu_{A_{26}}(x_{26}) * \mu_{A_{29}}(x_{29}))^{\gamma_1}] ; [(\mu_{A_{27}}(x_{27}) * \mu_{A_{28}}(x_{28}) * \mu_{A_{30}}(x_{30}))^{(1-\gamma_3)} * 1 - (1 - \mu_{A_{27}}(x_{27})) * (1 - \mu_{A_{28}}(x_{28})) * (1 - \mu_{A_{30}}(x_{30}))^{\gamma_3}]\} \quad (3.18)$$

#### 3.5.2.5 - Abordagem Aderente

Função de Agregação  $F_{19}$  adotada para agregação dos critérios referentes à avaliação da abordagem aderente.

$$F_{19} = [(\mu_{A_{31}}(x_{31}) * \mu_{A_{32}}(x_{32}) * \mu_{A_{33}}(x_{33}))^{(1-\gamma_3)} * (1 - (1 - \mu_{A_{31}}(x_{31})) * (1 - \mu_{A_{32}}(x_{32})) * (1 - \mu_{A_{33}}(x_{33})))^{\gamma_3}] \quad (3.19)$$

### 3.5.3 - Funções de Agregação da Avaliação do Treinamento para a Qualidade

A seguir, apresenta-se as funções de agregação adotadas para a avaliação da disciplina, do instrutor e do curso de treinamento.

#### 3.5.3.1 - Disciplina

Função de Agregação  $F_{20}$ : adotada para agregação dos aspectos referentes à avaliação da disciplina.

$$F_{20} = \min \{[(1 - \varepsilon_2) * \min(F_{21}, F_{22}) + (\varepsilon_2 * \max(F_{21}, F_{22}))] ; [(1 - \varepsilon_2) * \min(F_{23}, F_{24}) + (\varepsilon_2 * \max(F_{23}, F_{24}))]\} \quad (3.20)$$

onde:

A) Função de Agregação  $F_{21}$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Assuntos Desenvolvidos.

$$F_{21} = \{[(\mu_{A_1}(x_1) * \mu_{A_5}(x_5) * \mu_{A_8}(x_8))^{(1-\gamma_3)}] * [1 - (1 - \mu_{A_1}(x_1)) * (1 - \mu_{A_5}(x_5)) * (1 - \mu_{A_8}(x_8))]\}^{\gamma_3} \quad (3.21)$$

B) Função de Agregação  $F_{22}$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Conteúdo Apresentado.

$$F_{22} = \{[(\mu_{A_2}(x_2) * \mu_{A_6}(x_6) * \mu_{A_7}(x_7))^{(1-\gamma_3)}] * [1 - (1 - \mu_{A_2}(x_2)) * (1 - \mu_{A_6}(x_6)) * (1 - \mu_{A_7}(x_7))]\}^{\gamma_3} \quad (3.22)$$

C) Função de Agregação  $F_{23}$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Material Utilizado.

$$F_{23} = \{[(\mu_{A_3}(x_3) * \mu_{A_4}(x_4) * \mu_{A_9}(x_9))^{(1-\gamma_3)}] * [1 - (1 - \mu_{A_3}(x_3)) * (1 - \mu_{A_4}(x_4)) * (1 - \mu_{A_9}(x_9))]\}^{\gamma_3} \quad (3.23)$$

D) Função de Agregação  $F_{24}$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Condições de Aula.

$$F_{24} = \mu_{A_{10}}(x_{10}) \quad (3.24)$$

### 3.5.3.2 - Instrutor

Função de Agregação  $F_{25}$ : adotada para agregação dos aspectos referentes à avaliação do Instrutor.

$$F_{25} = \{((1 - \varepsilon_2) * \text{Min}(Z_{25}, F_{27})) + (\varepsilon_2 * \text{Max}(Z_{25}, F_{27}))\} \quad (3.25.a)$$

onde:

$$Z_{25} = [((1 - \varepsilon_2) * \text{Min} (F_{26}, F_{28})) + (\varepsilon_2 * \text{Max} (F_{26}, F_{28}))] \quad (3.25.b)$$

A) Função de Agregação  $F_{26}$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Conhecimento.

$$F_{26} = \{[(\mu_{A_2}(x_2) * \mu_{A_8}(x_8) * \mu_{A_{10}}(x_{10}))^{(1-\gamma_3)}] * [1 - (1 - \mu_{A_2}(x_2)) * (1 - \mu_{A_8}(x_8)) * (1 - \mu_{A_{10}}(x_{10}))]^{\gamma_3}\} \quad (3.26)$$

B) Função de Agregação  $F_{27}$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Didática.

$$F_{27} = \min \{[(\mu_{A_1}(x_1) * \mu_{A_5}(x_5) * \mu_{A_6}(x_6))^{(1-\gamma_3)}] * [1 - (1 - \mu_{A_1}(x_1)) * (1 - \mu_{A_5}(x_5)) * (1 - \mu_{A_6}(x_6))]^{\gamma_3} ; [(\mu_{A_3}(x_3) * \mu_{A_9}(x_9))^{(1-\gamma_1)} * (\mu_{A_3}(x_3) + \mu_{A_9}(x_9) - \mu_{A_3}(x_3) * \mu_{A_9}(x_9))^{\gamma_1}] ; [((1 - \varepsilon_1) * \text{Min} (\mu_{A_7}(x_7), \mu_{A_{12}}(x_{12}))) + (\varepsilon_1 * \text{Max} (\mu_{A_7}(x_7), \mu_{A_{12}}(x_{12})))]) ; [((1 - \varepsilon_1) * \text{Min} (\mu_{A_{13}}(x_{13}), \mu_{A_{15}}(x_{15}))) + (\varepsilon_1 * \text{Max} (\mu_{A_{13}}(x_{13}), \mu_{A_{15}}(x_{15})))])\} \quad (3.27)$$

C) Função de Agregação  $F_{28}$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Relacionamento.

$$F_{28} = \{[(\mu_{A_4}(x_4) * \mu_{A_{11}}(x_{11}) * \mu_{A_{14}}(x_{14}))^{(1-\gamma_3)}] * [1 - (1 - \mu_{A_4}(x_4)) * (1 - \mu_{A_{11}}(x_{11})) * (1 - \mu_{A_{14}}(x_{14}))]^{\gamma_3}\} \quad (3.28)$$

### 3.5.3.3 - Curso

Função de Agregação  $F_{29}$ : adotada para agregação dos aspectos referentes à avaliação do curso.

$$F_{29} = \min \{[((1 - \varepsilon_2) * \text{Min} (F_{30}, F_{31})) + (\varepsilon_2 * \text{Max} (F_{30}, F_{31}))] ; [((1 - \varepsilon_2) * \text{Min} (F_{32}, F_{33})) + (\varepsilon_2 * \text{Max} (F_{32}, F_{33}))]\} \quad (3.29)$$

onde:

A) Função de Agregação  $F_{30}$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Modificações no Trabalho.

$$F_{30} = \{[(\mu_{A_1}(x_1) * \mu_{A_3}(x_3) * \mu_{A_9}(x_9))^{(1-\gamma_3)}] * [1 - (1 - \mu_{A_1}(x_1)) * (1 - \mu_{A_3}(x_3)) * (1 - \mu_{A_9}(x_9))]\}^{\gamma_3} \quad (3.30)$$

B) Função de Agregação  $F_{31}$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto Relação do Curso com o Trabalho.

$$F_{31} = [(\mu_{A_2}(x_2) * \mu_{A_{11}}(x_{11}))^{(1-\gamma_1)} * (\mu_{A_2}(x_2) + \mu_{A_{11}}(x_{11}) - \mu_{A_2}(x_2) * \mu_{A_{11}}(x_{11}))^{\gamma_1}] \quad (3.31)$$

C) Função de Agregação  $F_{32}$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto O curso em Si

$$F_{32} = \min \{[(\mu_{A_6}(x_6) * \mu_{A_8}(x_8))^{(1-\gamma_1)} * (\mu_{A_6}(x_6) + \mu_{A_8}(x_8) - \mu_{A_6}(x_6) * \mu_{A_8}(x_8))^{\gamma_1}] ; [(\mu_{A_7}(x_7) * \mu_{A_{10}}(x_{10}) * \mu_{A_{12}}(x_{12}))^{(1-\gamma_3)}] * [1 - (1 - \mu_{A_7}(x_7)) * (1 - \mu_{A_{10}}(x_{10})) * (1 - \mu_{A_{12}}(x_{12}))]\}^{\gamma_3} \quad (3.32)$$

D) Função de Agregação  $F_{33}$ : adotada para agregação dos critérios referentes ao aspecto o Ambiente do Curso.

$$F_{33} = [(\mu_{A_4}(x_4) * \mu_{A_5}(x_5))^{(1-\gamma_1)} * (\mu_{A_4}(x_4) + \mu_{A_5}(x_5) - \mu_{A_4}(x_4) * \mu_{A_5}(x_5))^{\gamma_1}] \quad (3.33)$$

## CAPÍTULO 4 - APLICAÇÕES REALIZADAS E RESULTADOS OBTIDOS

Foram realizadas aplicações do modelo de avaliação em quatro empresas, a seguir identificadas:

Empresa A: instituição privada de apoio à indústria;

Empresa B: empresa pública de grande porte no setor de serviços;

Empresa C: instituição pública de ensino superior;

Empresa D: indústria privada do setor de metal/mecânica.

Na empresa A, foram realizadas aplicações da avaliação do treinamento, de caráter experimental para analisar a eficiência dos questionários. Posteriormente realizou-se a avaliação de dois cursos ministrados pela instituição para a formação para a qualidade para empregados de diversas empresas têxteis da região. E a avaliação da motivação dos empregados e das abordagens motivacionais.

Na empresa B foram realizadas a avaliação das abordagens motivacionais, e a avaliação da motivação.

Um curso ministrado pela empresa C foi avaliado por 22 pessoas, que avaliaram também, duas disciplinas e seus respectivos professores.

Na empresa D foram realizadas as avaliações da motivação e das abordagens para a qualidade.

Os resultados destas avaliação são apresentados a seguir, sendo que nos gráficos, as colunas representam a porcentagem de alunos com seus respectivos graus de pertinência para cada aspecto avaliado, nos intervalos criados para as análises entre  $\mu_{A_i}(x) = 0$  (zero) e  $\mu_{A_i}(x) = 1$  (um), resultantes das agregações.

### 4.1 - Aplicação da Avaliação do Treinamento para a Qualidade na Empresa A

Apresenta-se a seguir, as avaliações realizadas de dois cursos ministrados na empresa A.

#### 4.1.1 - Avaliação do Curso de Mecânico de Manutenção

Realizou-se a avaliação de uma disciplina, seu instrutor e o curso como um todo, identificados respectivamente como: Disciplina 1, Instrutor 1 e Curso 1.

Total de alunos do curso: 12

Alunos pesquisados: 12

#### 4.1.1.1 - Disciplina 1

Com a aplicação do Questionário 3, obteve-se os resultados apresentados a seguir.

##### 4.1.1.1.1 - Avaliação dos Aspectos da Disciplina 1

Apresenta-se a seguir, a avaliação dos aspectos da Disciplina 1: assuntos desenvolvidos, conteúdo apresentado, material utilizado e condições de aula.

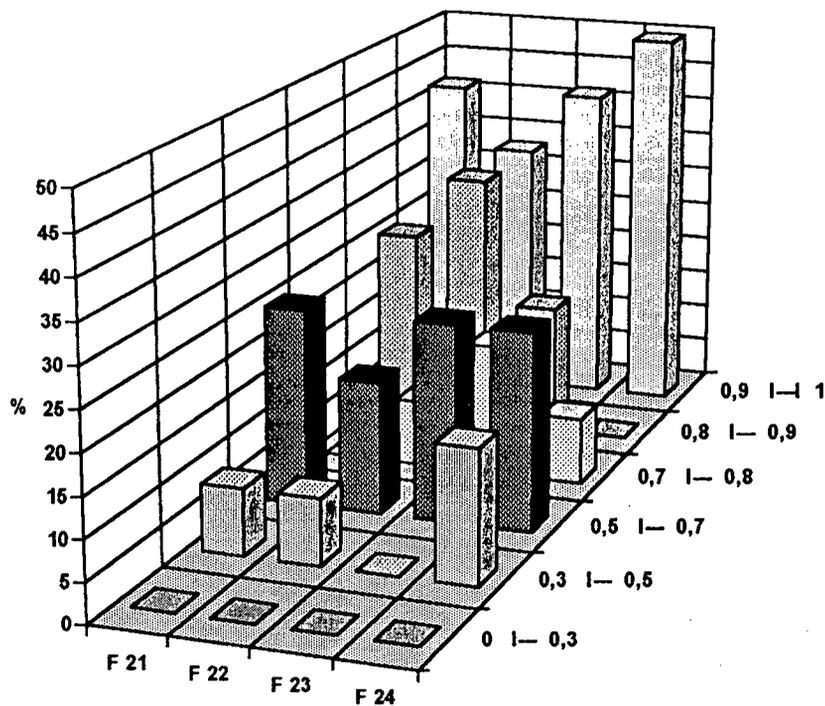


Figura 4.1 - Avaliação dos aspectos da disciplina 1

Observa-se que todos os aspectos da disciplina foram aprovados por mais de 30% dos alunos com valores acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,9$ . Para 'conteúdo - F<sub>22</sub>', a maioria dos alunos atribuiu valores acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$ ; apesar de que em relação aos aspectos 'assunto - F<sub>21</sub>' e 'condições - F<sub>24</sub>', grande parte dos alunos tenham atribuído valores superiores a  $\mu_{A_i}(x) = 0,5$ .

Deve-se considerar que em média 20% dos alunos avaliaram no intervalo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,5$  a  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$ .

#### 4.1.1.1.2 - Avaliação da Disciplina 1

Aplicando a função de agregação  $F_{20}$ , obteve-se os resultados a seguir.

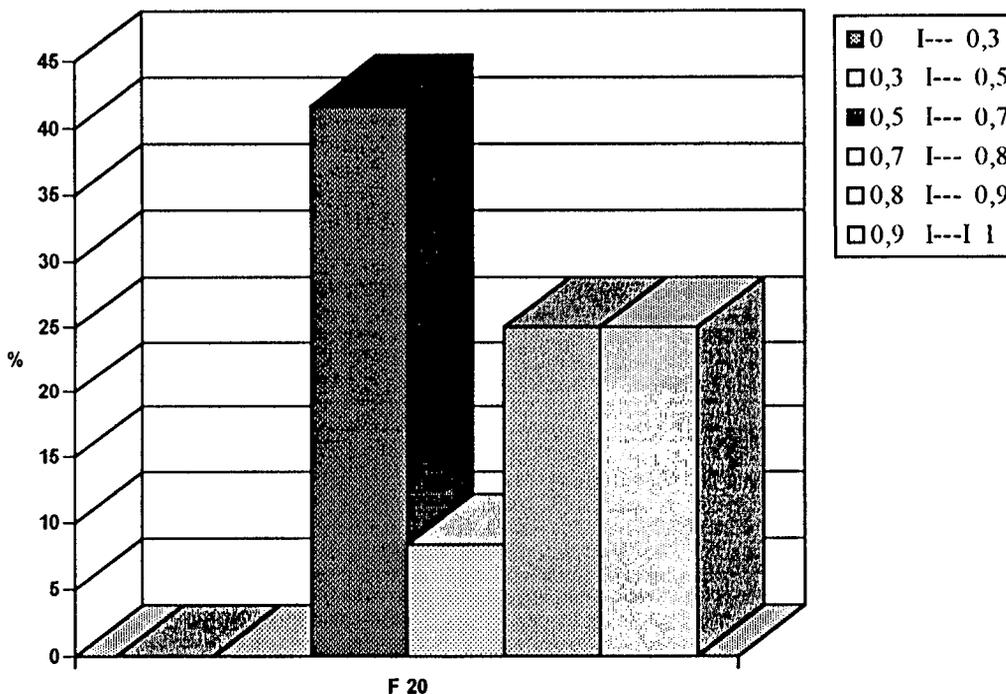


Figura 4.2 - Avaliação da disciplina 1

A avaliação geral da disciplina -  $F_{20}$  demonstrou a ocorrência dos valores mais baixos em todos os aspectos, que não podem ser desconsiderados. Considerou-se sua eficiência em 42%, como sendo acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,5$ , e em 50% a classificando acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,8$ .

#### 4.1.1.2 - Instrutor 1

Com a aplicação do Questionário 4, obteve-se os resultados apresentados a seguir.

#### 4.1.1.2.1 - Avaliação dos Aspectos do Instrutor 1

Apresenta-se a seguir, a avaliação dos aspectos do Instrutor 1: conhecimento, didática e relacionamento.

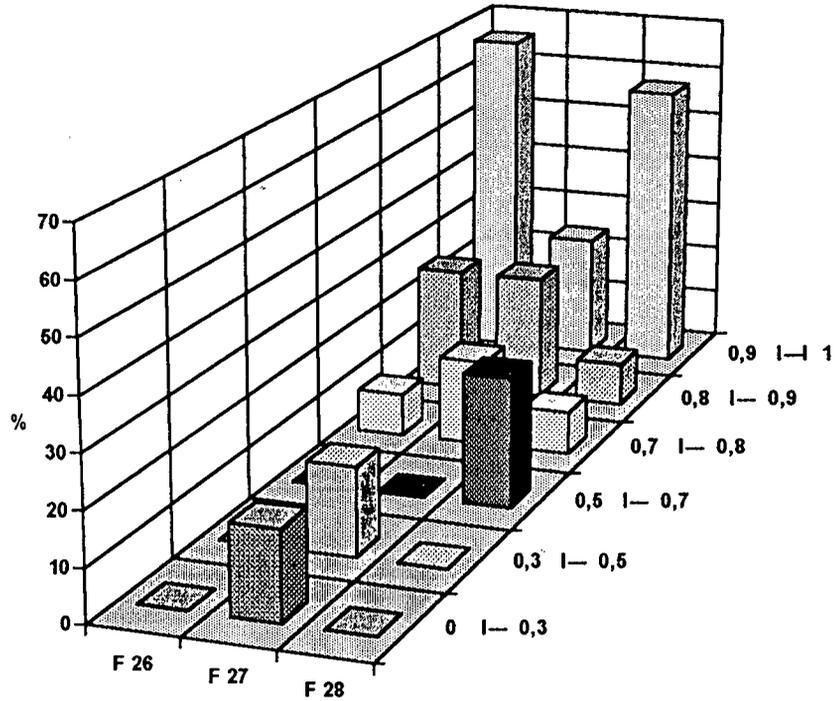


Figura 4.3 - Avaliação dos aspectos do instrutor 1

A avaliação da maioria dos alunos permanece acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,8$  para os três aspectos, mas deve-se observar que cerca de 30% dos alunos avaliaram o aspecto 'didática - F<sub>27</sub>', abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,5$ .

#### 4.1.1.2.2 - Avaliação do Instrutor 1

Aplicando a função de agregação  $F_{25}$ , obteve-se os resultados a seguir.

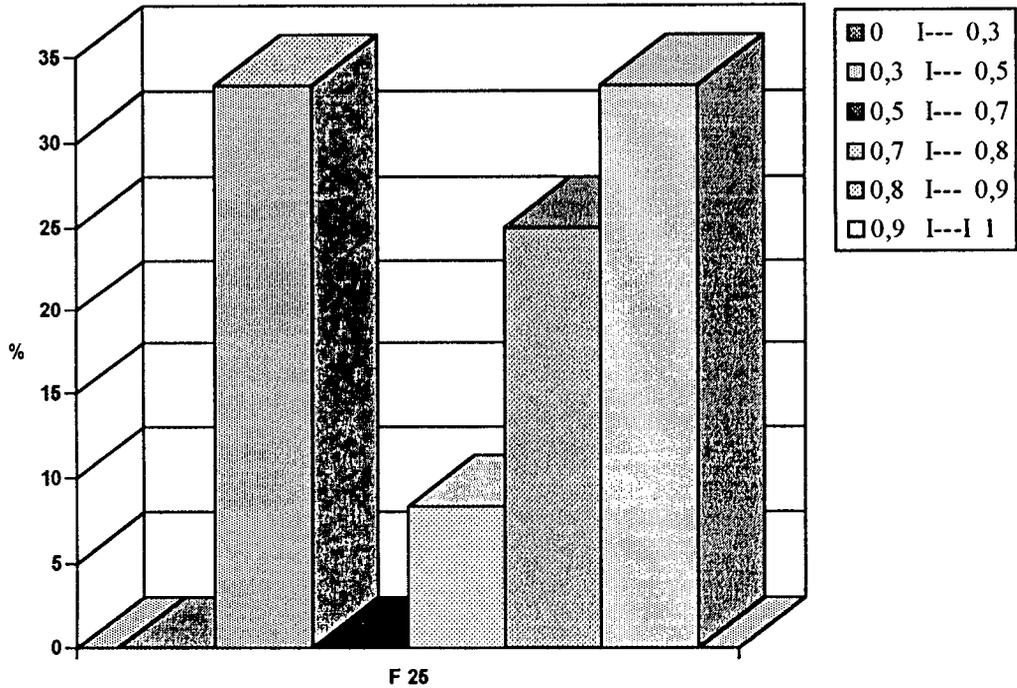


Figura 4.4 - Avaliação do instrutor 1

Pode-se notar que a eficiência do instrutor foi avaliada em 60%, acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,8$ . Porém a avaliação da didática prejudicou a avaliação global do instrutor, pois tem grande influência, caracterizando os valores de mais de 30% abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,3$ .

#### 4.1.1.3 - Curso 1

Com a aplicação do Questionário 5, obteve-se os resultados apresentados a seguir.

#### 4.1.1.3.1 - Avaliação dos Aspectos do Curso 1

Apresenta-se a seguir, a avaliação dos aspectos do Curso 1: modificações no trabalho, relação do curso com o trabalho, o curso em si e o ambiente do curso.

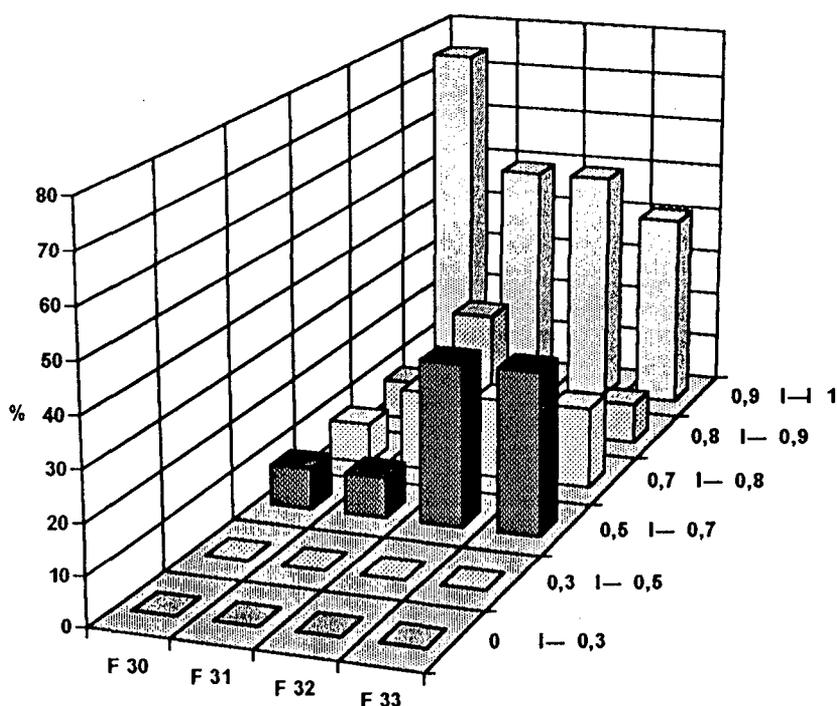


Figura 4.5 - Avaliação dos aspectos do curso 1

Observa-se primeiramente que todos os aspectos foram avaliados acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,5$ . O aspecto 'modificações no trabalho - F<sub>30</sub>', apresentou valores maiores de  $\mu_{A_i}(x) = 0,9$  para 75% dos alunos. Os aspectos 'relação curso e trabalho - F<sub>31</sub>' e 'o curso em si - F<sub>32</sub>', alcançaram eficiência acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,9$  em cerca de 50% dos alunos.

#### 4.1.1.3.2 - Avaliação do Curso 1

Aplicando a função de agregação  $F_{29}$ , obteve-se os resultados a seguir.

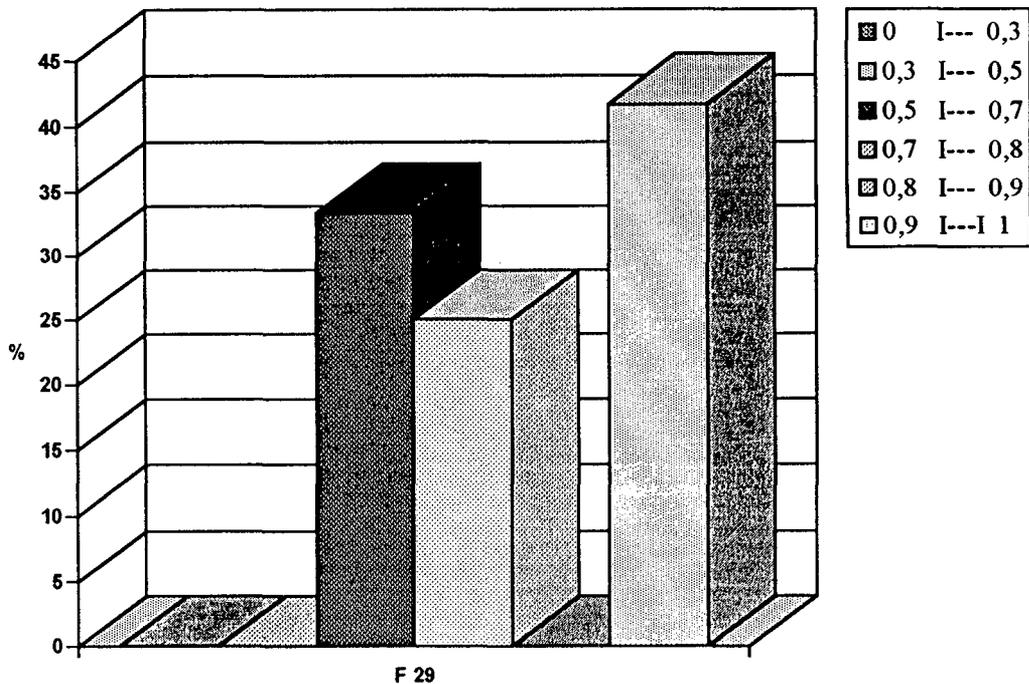


Figura 4.6 - Avaliação do curso 1

Pode-se notar que a avaliação geral do 'curso -  $F_{29}$ ' apresenta bons resultados, com 42% acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,9$ . Apesar de apresentar cerca de 33% dos resultados como sendo no intervalo  $\mu_{A_i}(x) = 0,5$  a  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$ , refletindo os valores deste intervalo para os aspectos avaliados anteriormente.

#### 4.1.2 - Avaliação do Curso de Mecânico de Maquineta

Realizou-se a avaliação de uma disciplina, seu instrutor e o curso como um todo, identificados respectivamente como: Disciplina 2, Instrutor 2 e Curso 2.

Total de alunos do curso: 12

Alunos pesquisados: 11

#### 4.1.2.1 - Disciplina 2

Com a aplicação do Questionário 3, obteve-se os resultados apresentados a seguir.

##### 4.1.2.1.1 - Avaliação dos Aspectos da Disciplina 2

Apresenta-se a seguir, a avaliação dos aspectos da Disciplina 2: assuntos desenvolvidos, conteúdo apresentado, material utilizado e condições de aula.

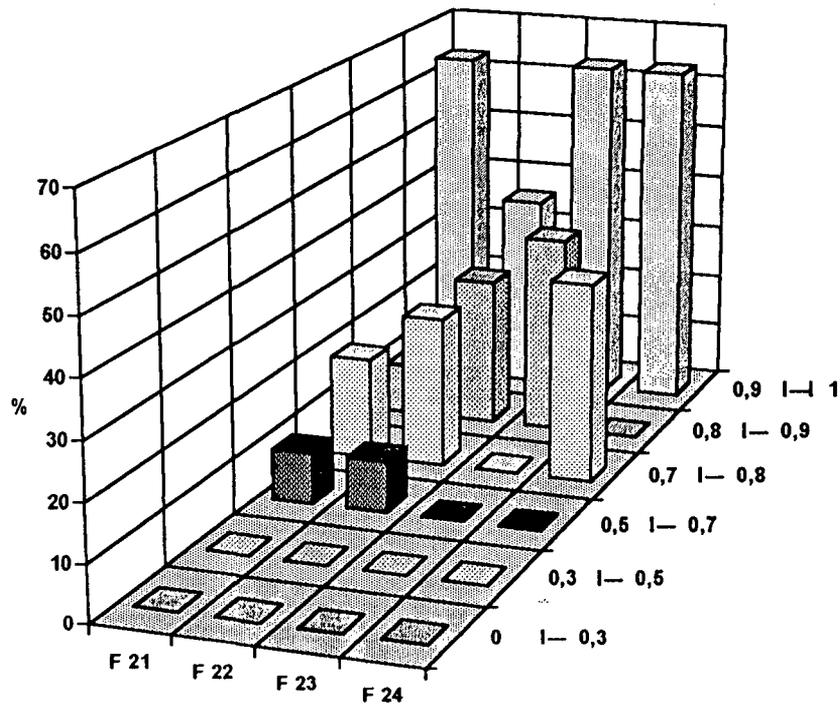


Figura 4.7 - Avaliação dos aspectos da disciplina 2

Observa-se primeiramente que todos os aspectos foram avaliados acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,5$ . Os aspectos 'assuntos - F<sub>21</sub>', 'material - F<sub>23</sub>' e 'condições - F<sub>24</sub>' apresentaram valores acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,9$  para cerca de 65% dos alunos. Somente o aspecto 'conteúdo - F<sub>22</sub>' apresentou uma avaliação menos homogênea.

#### 4.1.2.1.2 - Avaliação da Disciplina 2

Aplicando a função de agregação  $F_{20}$ , obteve-se os resultados a seguir.

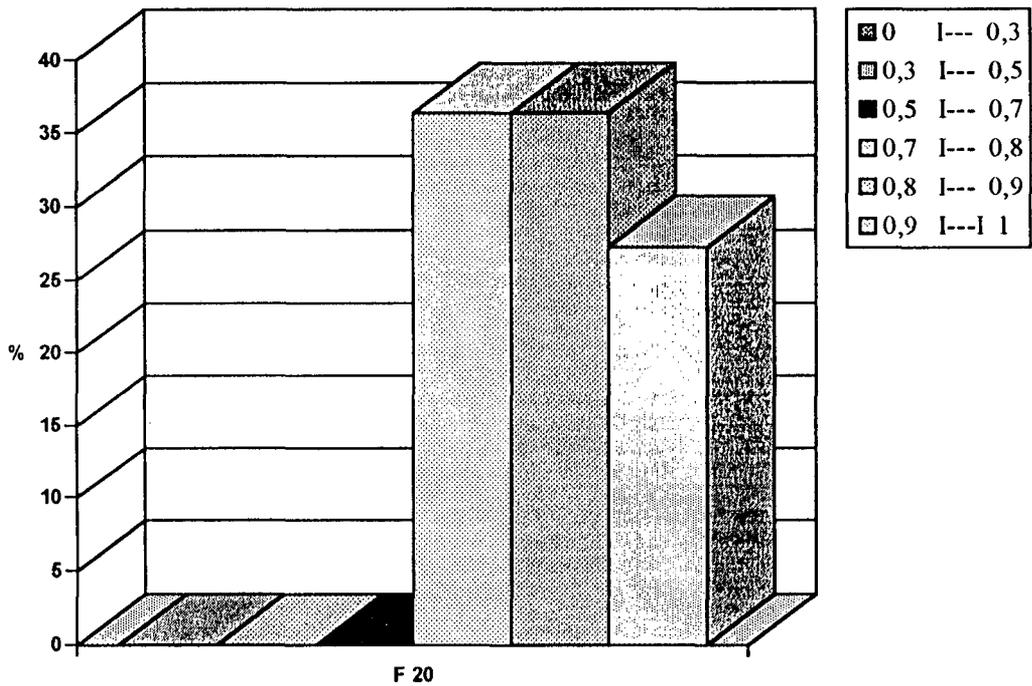


Figura 4.8 - Avaliação da disciplina 2

Observa-se que a avaliação da eficiência da disciplina apresenta somente valores acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,5$  e que 27% representa valores acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,9$ .

#### 4.1.2.2 - Instrutor 2

Com a aplicação do Questionário 4, obteve-se os resultados apresentados a seguir.

#### 4.1.2.2.1 - Avaliação dos Aspectos do Instrutor 2

Apresenta-se a seguir, a avaliação dos aspectos do Instrutor 2: conhecimento, didática e relacionamento.

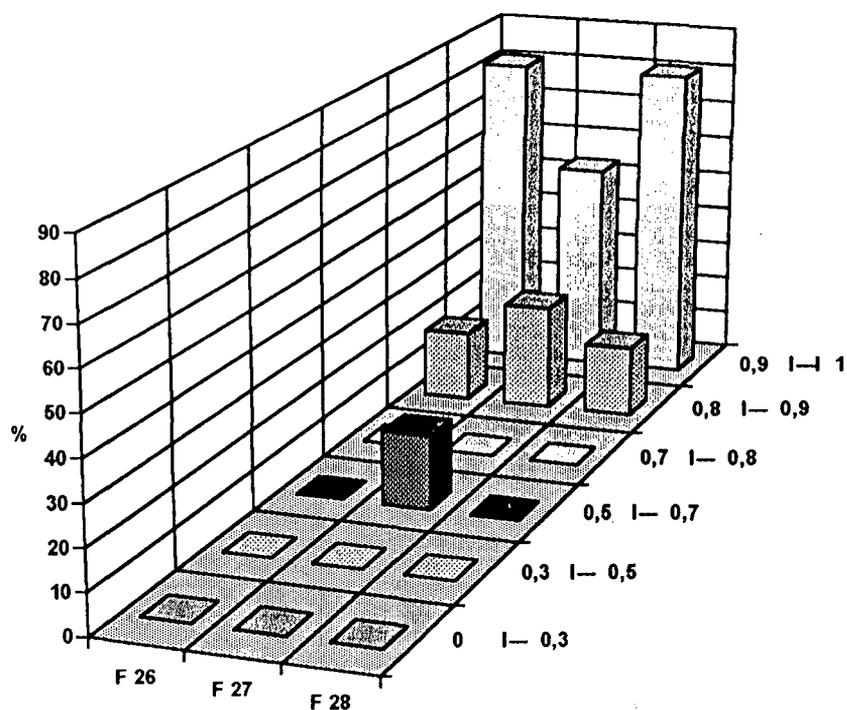


Figura 4.9 - Avaliação dos aspectos do instrutor 2

Também para estes aspectos, a avaliação para a maioria dos alunos permanece acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,5$ . Pode-se constatar que aproximadamente 82% dos alunos avaliaram os aspectos 'conhecimento - F<sub>26</sub>' e 'relacionamento - F<sub>28</sub>', acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,9$ , enquanto o aspecto 'didática - F<sub>27</sub>' foi avaliado no mesmo intervalo com 55%.

#### 4.1.2.2.2 - Avaliação do Instrutor 2

Aplicando a função de agregação  $F_{25}$ , obteve-se os resultados a seguir.

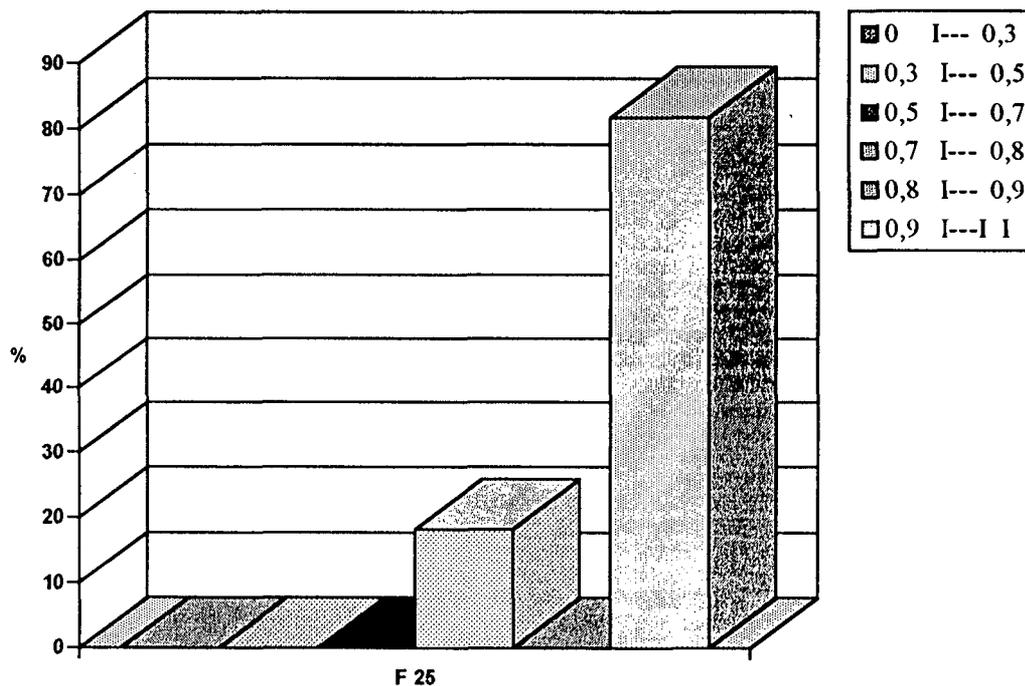


Figura 4.10 - Avaliação do Instrutor 2

Pode-se notar que a avaliação geral do 'instrutor -  $F_{25}$ ' apresenta ótimo resultado, com 82% acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,9$ . Enquanto apresentar cerca de 18% dos resultados no intervalo  $\mu_{A_i}(x) = 0,5$  a  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$ , refletindo principalmente, os valores atribuídos ao aspecto 'didática -  $F_{27}$ '.

#### 4.1.2.3 - Curso 2

Com a aplicação do Questionário 5, obteve-se os resultados apresentados a seguir.

#### 4.1.2.3.1 - Avaliação dos Aspectos do Curso 2

Apresenta-se a seguir, a avaliação dos aspectos do Curso 2: modificações no trabalho, relação do curso com o trabalho, o curso em si e o ambiente do curso.

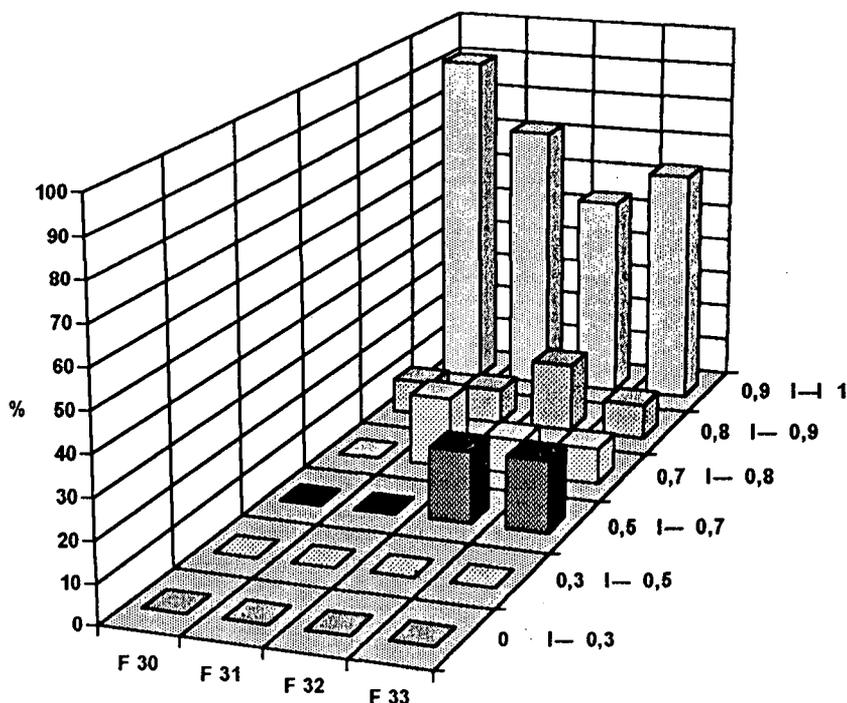


Figura 4.11 - Avaliação dos aspectos do curso 2

Para os aspectos 'modificações - F<sub>30</sub>', 'relação do curso com o trabalho - F<sub>31</sub>' e 'ambiente - F<sub>33</sub>', os valores abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,9$  representam no máximo, cerca de 35% dos alunos. Para o aspecto 'o curso em si - F<sub>32</sub>' os valores acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,9$  representam aproximadamente 55% da avaliação.

#### 4.1.2.3.2 - Avaliação do Curso 2

Aplicando a função de agregação  $F_{29}$ , obteve-se os resultados a seguir.

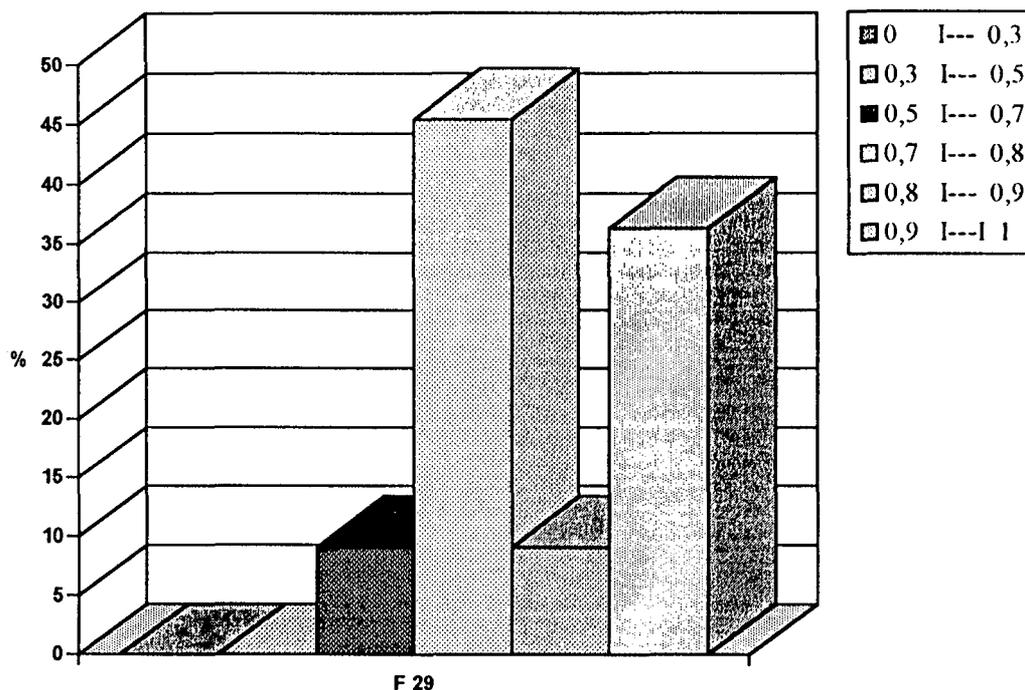


Figura 4.12 - Avaliação do curso 2

Nota-se que a avaliação do 'curso -  $F_{29}$ ' de um modo geral, apresenta bons resultados, com eficiência de 36% acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,9$ .

#### 4.2 - Aplicação do Modelo de Avaliação da Motivação na Empresa A

Apresenta-se a seguir, os resultados da avaliação da motivação para a qualidade de 21 empregados da Empresa A.

##### 4.2.1 - Avaliação da Motivação para a Qualidade

A seguir, são apresentados os resultados da avaliação da motivação com a aplicação do Questionário 1.

#### 4.2.1.1 - Avaliação dos Fatores Motivacionais

A seguir, são apresentados os resultados da avaliação dos fatores motivacionais do grupo.

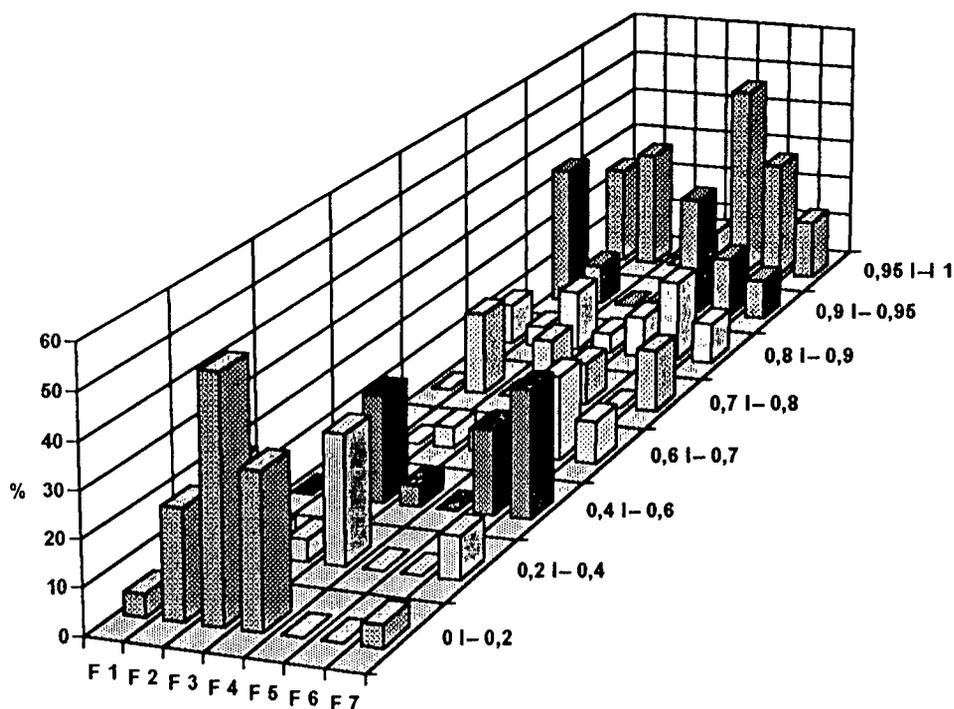


Figura 4.13 - Avaliação dos fatores motivacionais na Empresa A

Observa-se que ocorre um equilíbrio nos aspectos 'o trabalho em si - F<sub>1</sub>', 'realização - F<sub>2</sub>', 'progresso profissional - F<sub>4</sub>', 'desenvolvimento pessoal - F<sub>6</sub>' e 'enriquecimento de cargo - F<sub>7</sub>'. Para a avaliação abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,2$ , o aspecto 'reconhecimento - F<sub>3</sub>' apresenta cerca de 40%. O aspecto 'responsabilidade - F<sub>5</sub>' apresentou aproximadamente 48 % na avaliação acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,95$ .

#### 4.2.1.2 - Avaliação dos Fatores Higiênicos

A seguir, são apresentados os resultados da avaliação dos fatores higiênicos do grupo.

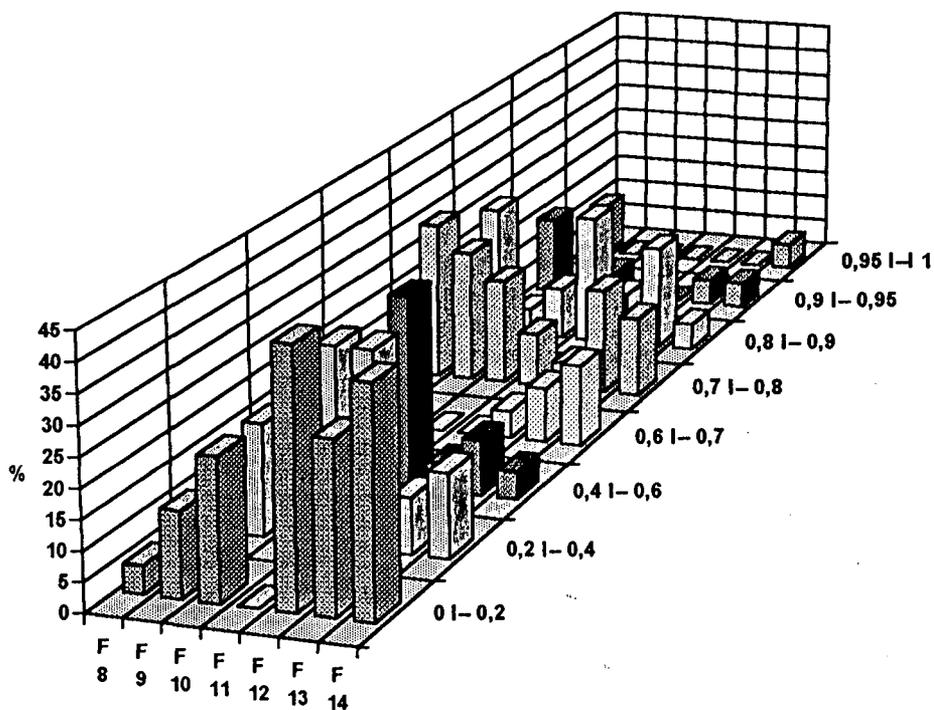


Figura 4.14 - Avaliação dos fatores higiênicos na Empresa A

Para os valores acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,6$ , os aspectos 'condições de trabalho - F<sub>8</sub>' com 80 %, 'políticas administrativas - F<sub>9</sub>' com 40 % e 'status - F<sub>13</sub>' com 52 %. Nota-se que os aspectos 'salário - F<sub>10</sub>', 'relacionamento interpessoal - F<sub>11</sub>', 'segurança - F<sub>12</sub>' e 'competência do supervisor - F<sub>14</sub>' apresentaram valores significativos para os valores abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,2$ .

#### 4.2.2 - Avaliação das Abordagens Motivacionais para a Qualidade

A seguir, são apresentados os resultados da avaliação das abordagens motivacionais com a aplicação do Questionário 2.

##### 4.2.2.1 - Abordagem Clássica

Aplicando a função de agregação  $F_{15}$ , obteve-se os resultados a seguir.

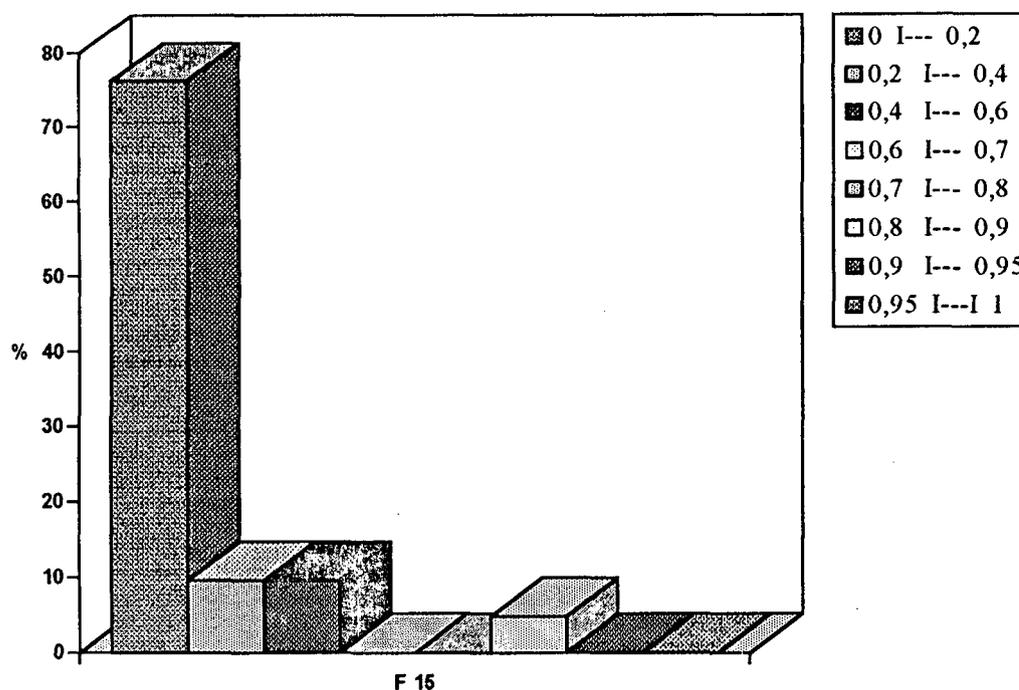


Figura 4.15 - Avaliação da abordagem clássica na Empresa A

Pode-se observar que cerca de 75% dos alunos avaliaram esta abordagem abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,2$ . A avaliação dos pesquisados é de rejeição à abordagem clássica, pois 95% da avaliação consta no intervalo de  $\mu_{A_i}(x) = 0$  a  $\mu_{A_i}(x) = 0,6$ .

#### 4.2.2.2 - Abordagem Promocional

Aplicando a função de agregação  $F_{16}$ , obteve-se os resultados a seguir.

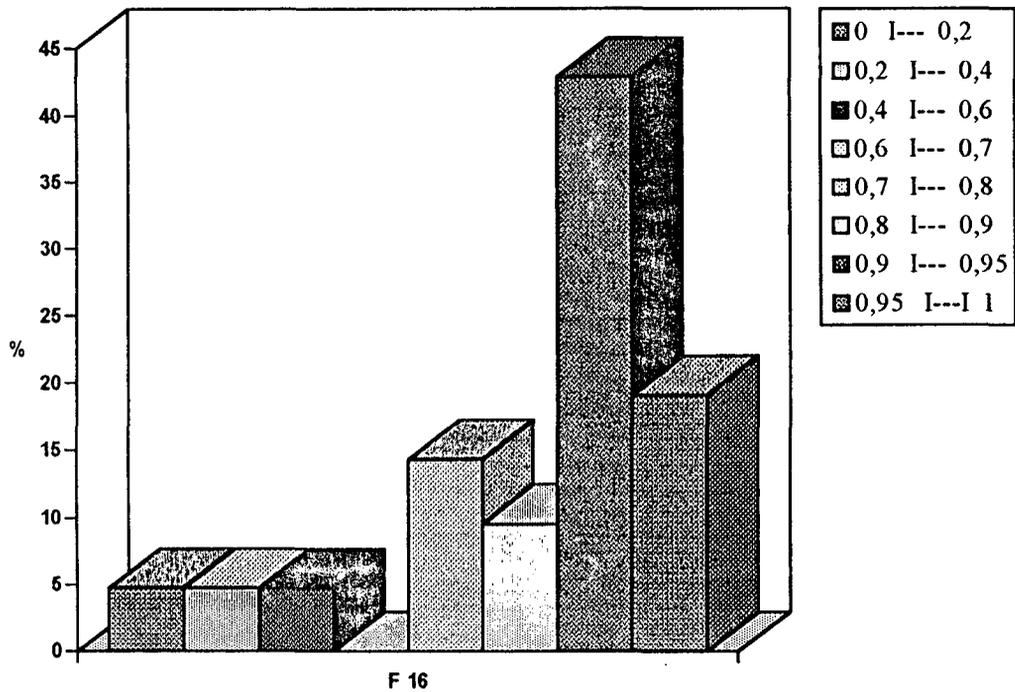


Figura 4.16 - Avaliação da abordagem promocional na Empresa A

Observa-se que a abordagem foi aprovada por aproximadamente 85% dos pesquisados com valores entre  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$  e  $\mu_{A_i}(x) = 1$ , onde 19% aprovaram totalmente a implantação desta abordagem. É importante ressaltar que somente 14% dos pesquisados avaliou entre  $\mu_{A_i}(x) = 0$  e  $\mu_{A_i}(x) = 0,4$ .

### 4.2.2.3 - Abordagem Participativa

Aplicando a função de agregação  $F_{17}$ , obteve-se os resultados a seguir.

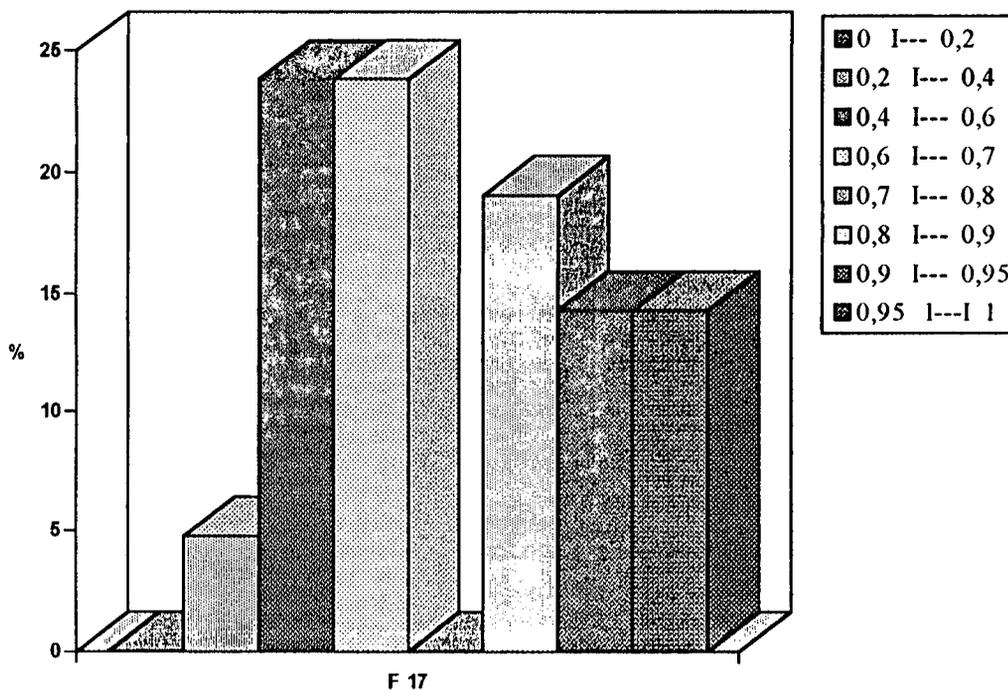


Figura 4.17 - Avaliação da abordagem participativa na Empresa A

A abordagem participativa foi totalmente aprovada por 14% dos pesquisados. Enquanto que cerca de 57% a aprovou no intervalo entre  $\mu_{A_i}(x) = 0,6$  e  $\mu_{A_i}(x) = 0,95$ . Somente 28,5% avaliaram esta abordagem abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,6$ .

#### 4.2.2.4 - Abordagem Progressiva

Aplicando a função de agregação  $F_{18}$ , obteve-se os resultados a seguir.

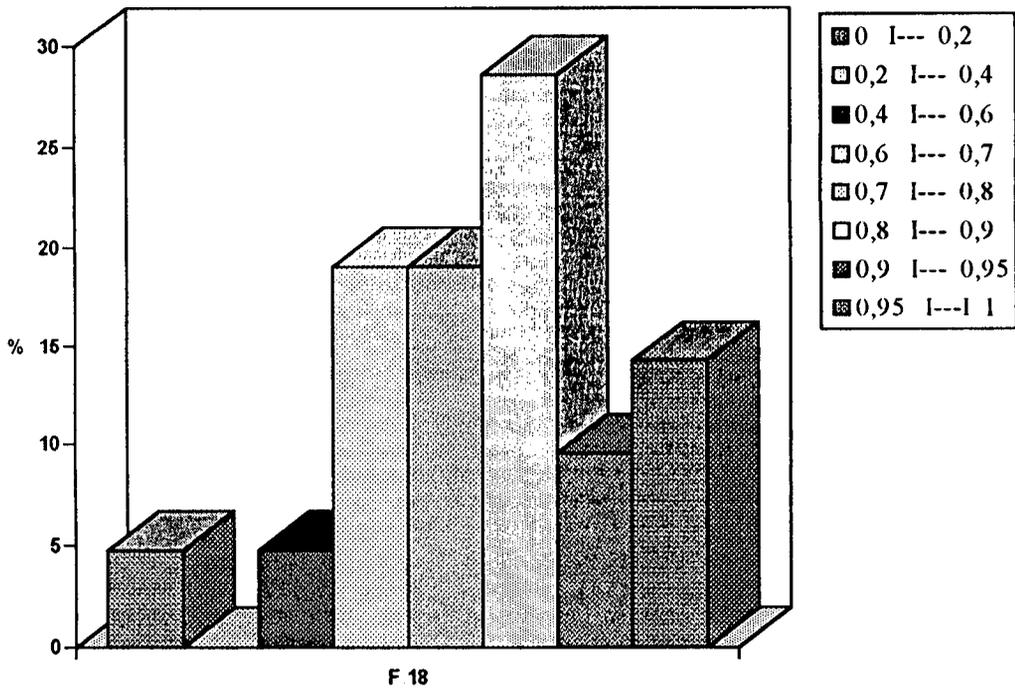


Figura 4.18 - Avaliação da abordagem progressiva na Empresa A

Aproximadamente 57% dos pesquisados aprovou a abordagem progressiva no intervalo entre  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$  e  $\mu_{A_i}(x) = 0,95$ . A abordagem foi totalmente aprovada por 14%. Enquanto que somente cerca de 9% a avaliaram abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,6$ .

#### 4.2.2.5 - Abordagem Aderente

Aplicando a função de agregação  $F_{19}$ , obteve-se os resultados a seguir.

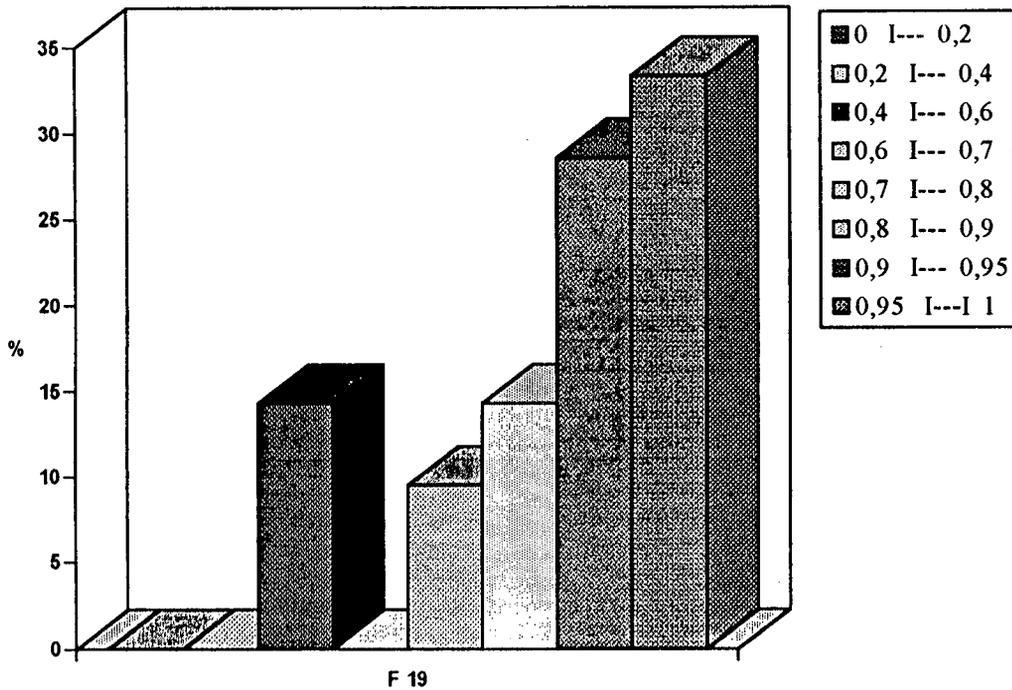


Figura 4.19 - Avaliação da abordagem aderente na Empresa A

Aproximadamente 33% dos pesquisados aprovou totalmente a abordagem progressiva. A aprovação da abordagem no intervalo entre  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$  e  $\mu_{A_i}(x) = 0,95$  foi de 52%. Enquanto que somente 14% a avaliaram abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$ .

## 4.2.2.6 - Avaliação Geral das Abordagens

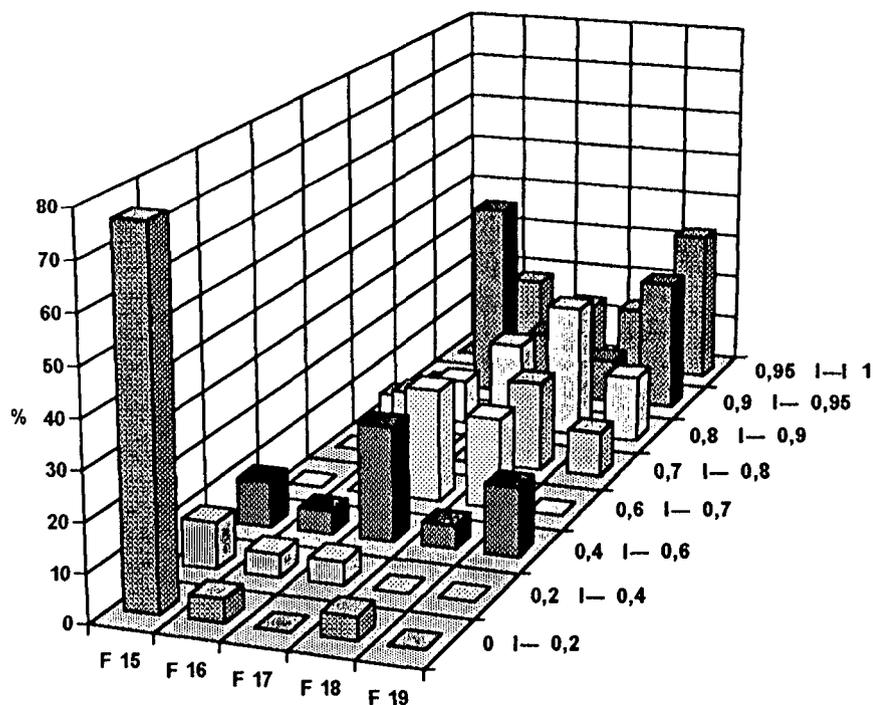


Figura 4.20 - Avaliação das abordagens motivacionais na Empresa A

Examinando-se os gráficos apresentados anteriormente, observa-se que o grupo pesquisado rejeita fortemente a abordagem clássica - F<sub>15</sub>. Quanto às abordagens promocional - F<sub>16</sub> e participativa - F<sub>17</sub>, as opiniões se dividem, sendo que para a sua implantação, uma maior conscientização é necessária, enquanto que as abordagens progressiva - F<sub>18</sub> e aderente - F<sub>19</sub> são aceitas pela maioria dos entrevistados.

### 4.3 - Aplicação do Modelo de Avaliação da Motivação na Empresa B

Apresenta-se a seguir, a avaliação da motivação e das estratégias motivacionais para a qualidade na empresa B.

#### 4.3.1 - Avaliação da Motivação para a Qualidade

A seguir, são apresentados os resultados da avaliação da motivação com a aplicação do Questionário 1.

##### 4.3.1.1 - Análise Individual

Uma das análises que o modelo permite que seja feita, é o de apresentar resultados pessoa a pessoa, desde que identificados os questionários, permitindo à chefia obter a informação de quais aspectos motivacionais estão mais carentes para cada subordinado pesquisado. A seguir, apresenta-se a avaliação da motivação de sete pessoas da Empresa B, denominadas de Entrevistado 1 a Entrevistado 7.

##### 4.3.1.1.1 - Entrevistado 1

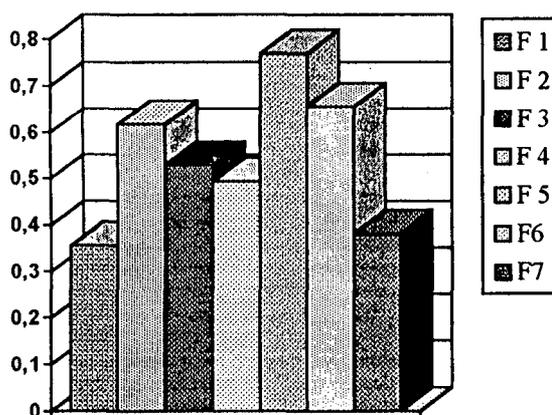


Figura 4.21.a - Avaliação dos fatores motivacionais do Entrevistado 1

#### Fatores Motivacionais

I - O trabalho em si -  $F_1 = 0,356$

II - Realização -  $F_2 = 0,618$

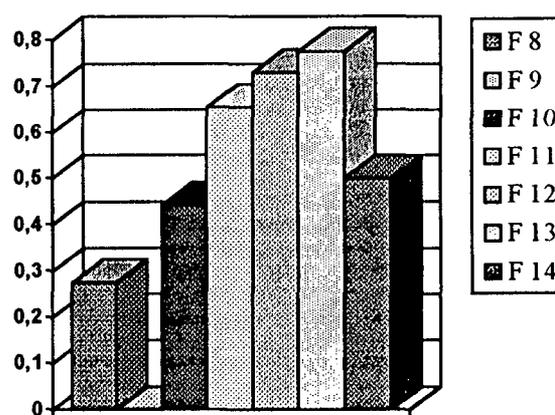


Figura 4.21.b - Avaliação dos fatores higiênicos do Entrevistado 1

#### Fatores Higiênicos

VIII - Condições de trabalho -  $F_8 = 0,275$

IX - Políticas administrativas -  $F_9 = 0$

- III - Reconhecimento -  $F_3 = 0,528$   
 IV - Progresso profissional -  $F_4 = 0,493$   
 V - Responsabilidade -  $F_5 = 0,770$   
 VI - Desenvolvimento pessoal -  $F_6 = 0,656$   
 VII - Enriquecimento de cargo -  $F_7 = 0,380$

- X - Salário -  $F_{10} = 0,441$   
 XI - Relacionamento interpessoal -  $F_{11} = 0,656$   
 XII - Segurança -  $F_{12} = 0,731$   
 XIII - Status -  $F_{13} = 0,776$   
 XIV - Competência do supervisor -  $F_{14} = 0,499$

#### 4.3.1.1.2 - Entrevistado 2

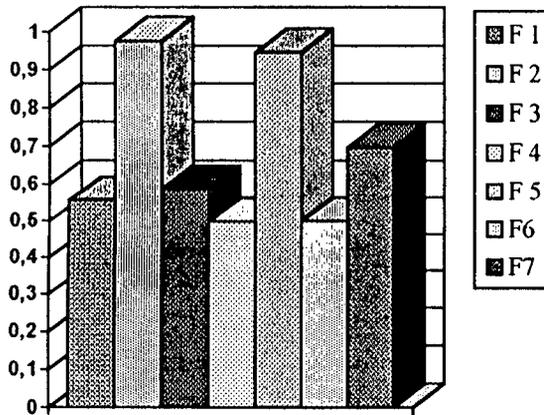


Figura 4.22.a - Avaliação dos fatores motivacionais do Entrevistado 2

#### Fatores Motivacionais

- I - O trabalho em si -  $F_1 = 0,556$   
 II - Realização -  $F_2 = 0,977$   
 III - Reconhecimento -  $F_3 = 0,584$   
 IV - Progresso profissional -  $F_4 = 0,498$   
 V - Responsabilidade -  $F_5 = 0,946$   
 VI - Desenvolvimento Pessoal -  $F_6 = 0,5$   
 VII - Enriquecimento de cargo -  $F_7 = 0,698$

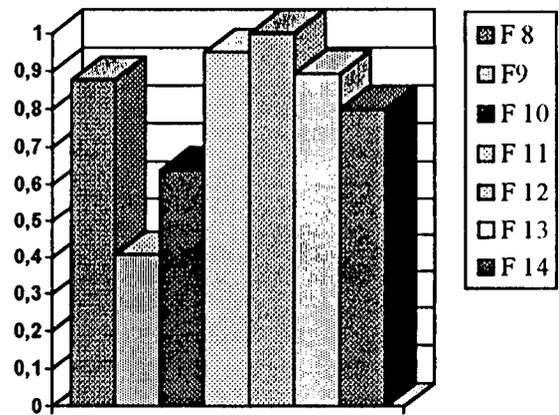


Figura 4.22.b - Avaliação dos fatores higiênicos do Entrevistado 2

#### Fatores Higiênicos

- VIII - Condições de trabalho -  $F_8 = 0,877$   
 IX - Políticas administrativas -  $F_9 = 0,409$   
 X - Salário -  $F_{10} = 0,639$   
 XI - Relacionamento interpessoal -  $F_{11} = 0,950$   
 XII - Segurança -  $F_{12} = 1$   
 XIII - Status -  $F_{13} = 0,893$   
 XIV - Competência do supervisor -  $F_{14} = 0,799$

## 4.3.1.1.3 - Entrevistado 3

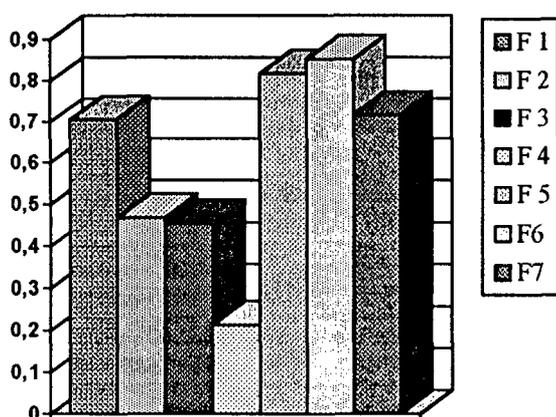


Figura 4.23.a - Avaliação dos fatores motivacionais do Entrevistado 3

## Fatores Motivacionais

- I - O trabalho em si -  $F_1 = 0,705$   
 II - Realização -  $F_2 = 0,468$   
 III - Reconhecimento -  $F_3 = 0,454$   
 IV - Progresso profissional -  $F_4 = 0,214$   
 V - Responsabilidade -  $F_5 = 0,818$   
 VI - Desenvolvimento Pessoal -  $F_6 = 0,853$   
 VII - Enriquecimento de cargo -  $F_7 = 0,716$

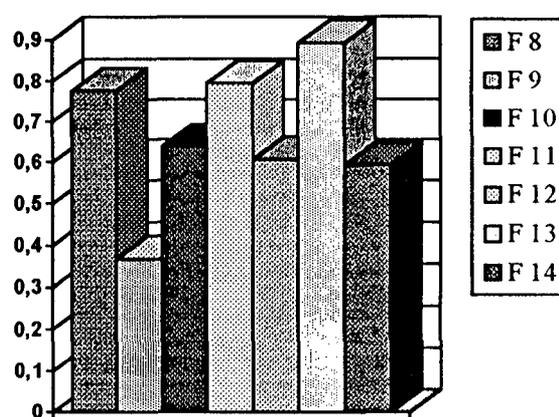


Figura 4.23.b - Avaliação dos fatores higiênicos do Entrevistado 3

## Fatores Higiênicos

- VIII - Condições de trabalho -  $F_8 = 0,776$   
 IX - Políticas administrativas -  $F_9 = 0,368$   
 X - Salário -  $F_{10} = 0,639$   
 XI - Relacionamento interpessoal -  $F_{11} = 0,795$   
 XII - Segurança -  $F_{12} = 0,607$   
 XIII - Status -  $F_{13} = 0,893$   
 XIV - Competência do supervisor -  $F_{14} = 0,593$

## 4.3.1.1.4 - Entrevistado 4

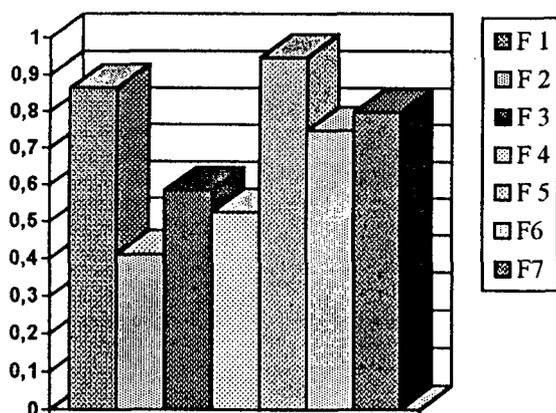


Figura 4.24.a - Avaliação dos fatores motivacionais do Entrevistado 4

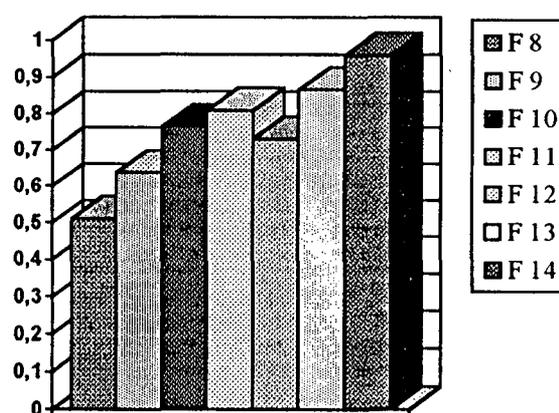


Figura 4.24.b - Avaliação dos fatores higiênicos do Entrevistado 4

### Fatores Motivacionais

- I - O trabalho em si -  $F_1 = 0,865$   
 II - Realização -  $F_2 = 0,411$   
 III - Reconhecimento -  $F_3 = 0,584$   
 IV - Progresso profissional -  $F_4 = 0,525$   
 V - Responsabilidade -  $F_5 = 0,946$   
 VI - Desenvolvimento Pessoal -  $F_6 = 0,748$   
 VII - Enriquecimento de cargo -  $F_7 = 0,799$

### Fatores Higiênicos

- VIII - Condições de trabalho -  $F_8 = 0,511$   
 IX - Políticas administrativas -  $F_9 = 0,638$   
 X - Salário -  $F_{10} = 0,764$   
 XI - Relacionamento interpessoal -  $F_{11} = 0,809$   
 XII - Segurança -  $F_{12} = 0,731$   
 XIII - Status -  $F_{13} = 0,866$   
 XIV - Competência do supervisor -  $F_{14} = 0,959$

#### 4.3.1.1.5 - Entrevistado 5

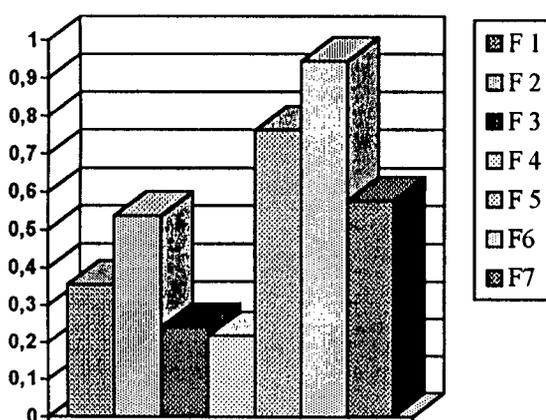


Figura 4.25.a - Avaliação dos fatores motivacionais do Entrevistado 5

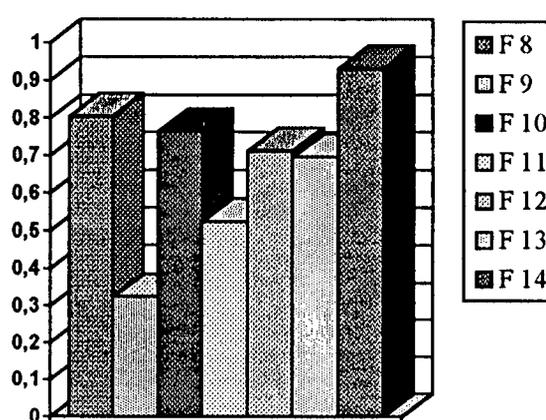


Figura 4.25.b - Avaliação dos fatores higiênicos do Entrevistado 5

### Fatores Motivacionais

- I - O trabalho em si -  $F_1 = 0,355$   
 II - Realização -  $F_2 = 0,537$   
 III - Reconhecimento -  $F_3 = 0,241$   
 IV - Progresso profissional -  $F_4 = 0,219$   
 V - Responsabilidade -  $F_5 = 0,763$   
 VI - Desenvolvimento pessoal -  $F_6 = 0,944$   
 VII - Enriquecimento de cargo -  $F_7 = 0,575$

### Fatores Higiênicos

- VIII - Condições de trabalho -  $F_8 = 0,804$   
 IX - Políticas administrativas -  $F_9 = 0,324$   
 X - Salário -  $F_{10} = 0,764$   
 XI - Relacionamento interpessoal -  $F_{11} = 0,524$   
 XII - Segurança -  $F_{12} = 0,712$   
 XIII - Status -  $F_{13} = 0,696$   
 XIV - Competência do supervisor -  $F_{14} = 0,931$

## 4.3.1.1.6 - Entrevistado 6

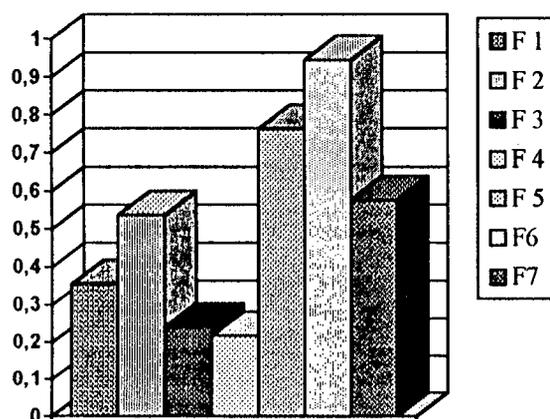


Figura 4.26.a - Avaliação dos fatores motivacionais do Entrevistado 6

## Fatores Motivacionais

- I - O trabalho em si -  $F_1 = 0,726$   
 II - Realização -  $F_2 = 0,894$   
 III - Reconhecimento -  $F_3 = 0,857$   
 IV - Progresso profissional -  $F_4 = 0,352$   
 V - Responsabilidade -  $F_5 = 1$   
 VI - Desenvolvimento pessoal -  $F_6 = 0,821$   
 VII - Enriquecimento de cargo -  $F_7 = 0,575$

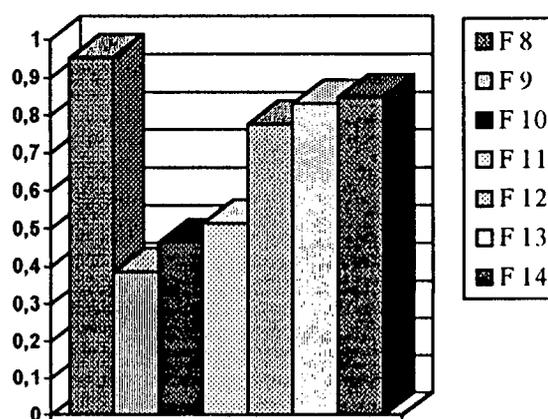


Figura 4.26.b - Avaliação dos fatores higiênicos do Entrevistado 6

## Fatores Higiênicos

- VIII - Condições de trabalho -  $F_8 = 0,953$   
 IX - Políticas administrativas -  $F_9 = 0,386$   
 X - Salário -  $F_{10} = 0,464$   
 XI - Relacionamento interpessoal -  $F_{11} = 0,514$   
 XII - Segurança -  $F_{12} = 0,777$   
 XIII - Status -  $F_{13} = 0,831$   
 XIV - Competência do supervisor -  $F_{14} = 0,848$

## 4.3.1.1.7 - Entrevistado 7

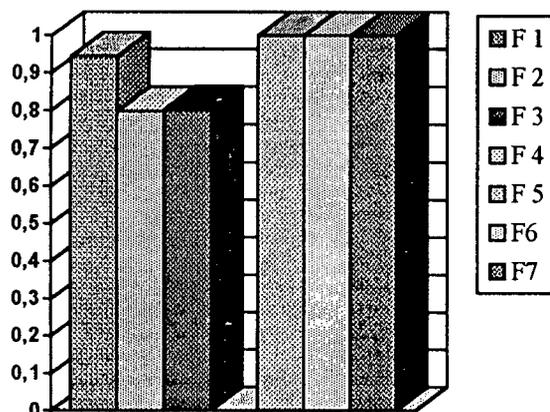


Figura 4.27.a - Avaliação dos fatores motivacionais do Entrevistado 7

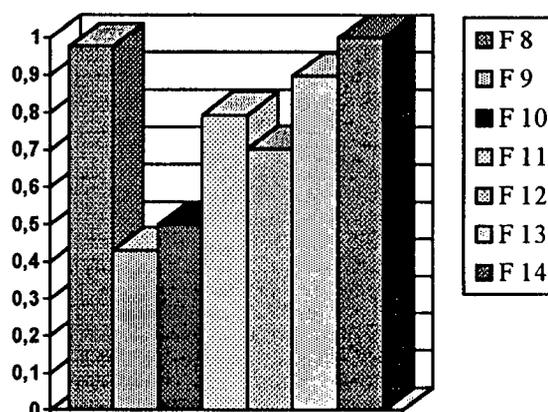


Figura 4.27.b - Avaliação dos fatores higiênicos do Entrevistado 7

### Fatores Motivacionais

- I - O trabalho em si -  $F_1 = 0,944$
- II - Realização -  $F_2 = 0,799$
- III - Reconhecimento -  $F_3 = 0,802$
- IV - Progresso profissional -  $F_4 = 0$
- V - Responsabilidade -  $F_5 = 1$
- VI - Desenvolvimento pessoal -  $F_6 = 1$
- VII - Enriquecimento de cargo -  $F_7 = 1$

### Fatores Higiênicos

- VIII - Condições de trabalho -  $F_8 = 0,977$
- IX - Políticas administrativas -  $F_9 = 0,431$
- X - Salário -  $F_{10} = 0,5$
- XI - Relacionamento interpessoal -  $F_{11} = 0,794$
- XII - Segurança -  $F_{12} = 0,704$
- XIII - Status -  $F_{13} = 0,897$
- XIV - Competência do supervisor -  $F_{14} = 1$

#### 4.3.1.2 - Análise da Motivação do Grupo

Outra análise que o modelo permite, é o de analisar a motivação do grupo como um todo, para analisar quais os aspectos que estão mais carentes e quais estão mais satisfeitos.

##### 4.3.1.2.1 - Avaliação dos Fatores Motivacionais

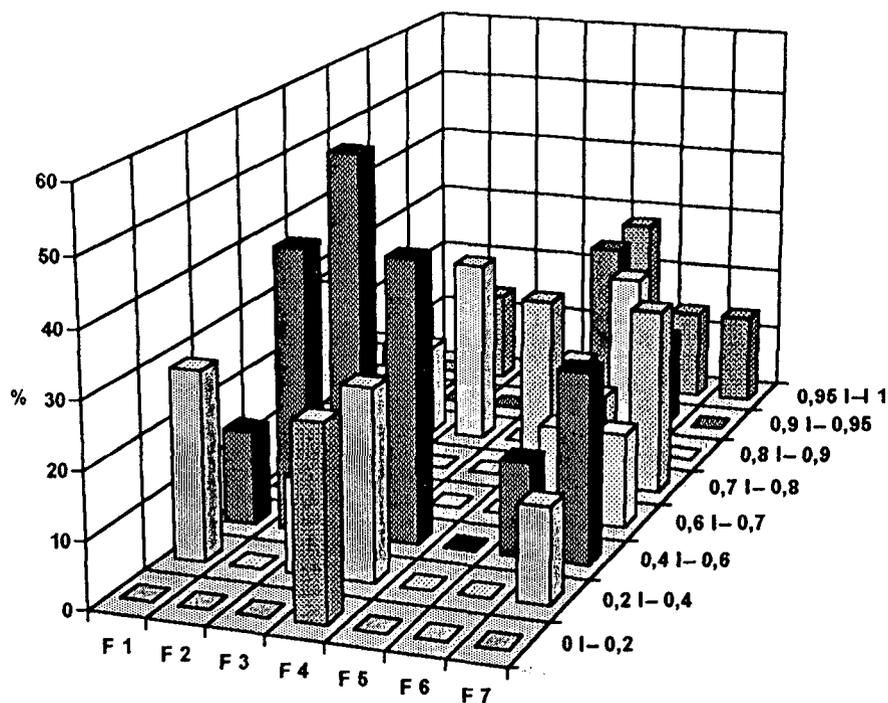


Figura 4.28 - Avaliação dos fatores motivacionais do grupo

Destacam-se nesta análise, com avaliação o total preenchimento dos aspectos 'realização -  $F_2$ ' com 14%, 'responsabilidade -  $F_5$ ' com 28%, 'desenvolvimento pessoal -

$F_6'$  com 14% e 'enriquecimento de cargo -  $F_7'$  com 14%. Para o intervalo entre  $\mu_{A_i}(x) = 0,8$  e  $\mu_{A_i}(x) = 0,95$  temos as seguintes avaliações: 28% para o aspecto 'o trabalho em si -  $F_1'$ , 28% para o aspecto 'reconhecimento -  $F_3'$ , 43% para o aspecto 'responsabilidade -  $F_5'$  e 43% para o aspecto 'desenvolvimento pessoal -  $F_6'$ . Para a avaliação abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,6$ , os aspectos 'o trabalho em si -  $F_1'$ , 'realização -  $F_2'$  e 'enriquecimento de cargo -  $F_7'$  apresentaram 42% cada, enquanto os aspectos 'reconhecimento -  $F_3'$  e 'progresso profissional -  $F_4'$  com aproximadamente 65% cada.

#### 4.3.1.2.2 - Avaliação dos Fatores Higiênicos

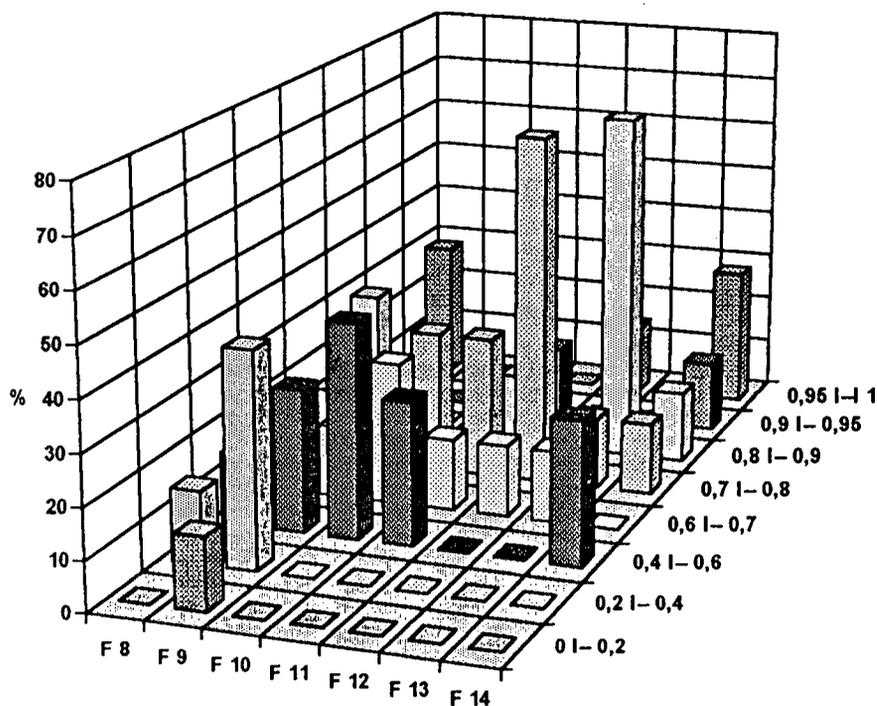


Figura 4.29 - Avaliação dos fatores higiênicos do grupo

Para a avaliação abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,6$ , os aspectos 'condições de trabalho -  $F_8'$ , 'relacionamento interpessoal -  $F_{11}'$  e 'competência do supervisor -  $F_{14}'$  apresentaram 28%, o aspecto 'políticas administrativas -  $F_9'$  com 84% e 'salário -  $F_{10}'$  com 42%. Os aspectos 'segurança -  $F_{12}'$  e 'status -  $F_{13}'$  não apresentaram avaliação abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,6$ . Para o intervalo entre  $\mu_{A_i}(x) = 0,8$  e  $\mu_{A_i}(x) = 0,95$  temos as seguintes avaliações: 28% para os aspectos 'condições de trabalho -  $F_8'$ , 'relacionamento interpessoal -  $F_{11}'$  e 'competência do supervisor -  $F_{14}'$ , e 71% para o aspecto 'status -  $F_{13}'$ .

O total preenchimento ocorre nos aspectos 'condições de trabalho - F<sub>8</sub>' com 28%, 'segurança - F<sub>12</sub>' com 14% e 'competência do supervisor - F<sub>14</sub>' com 28%.

#### 4.3.2 - Avaliação das Abordagens Motivacionais para a Qualidade

Foram pesquisadas, utilizando o Questionário 2, 34 pessoas de setores diferentes, que já haviam participado de seminários para a qualidade oferecidos pela Empresa.

##### 4.3.2.1 - Abordagem Clássica

Aplicando a função de agregação F<sub>15</sub>, obteve-se os resultados a seguir.

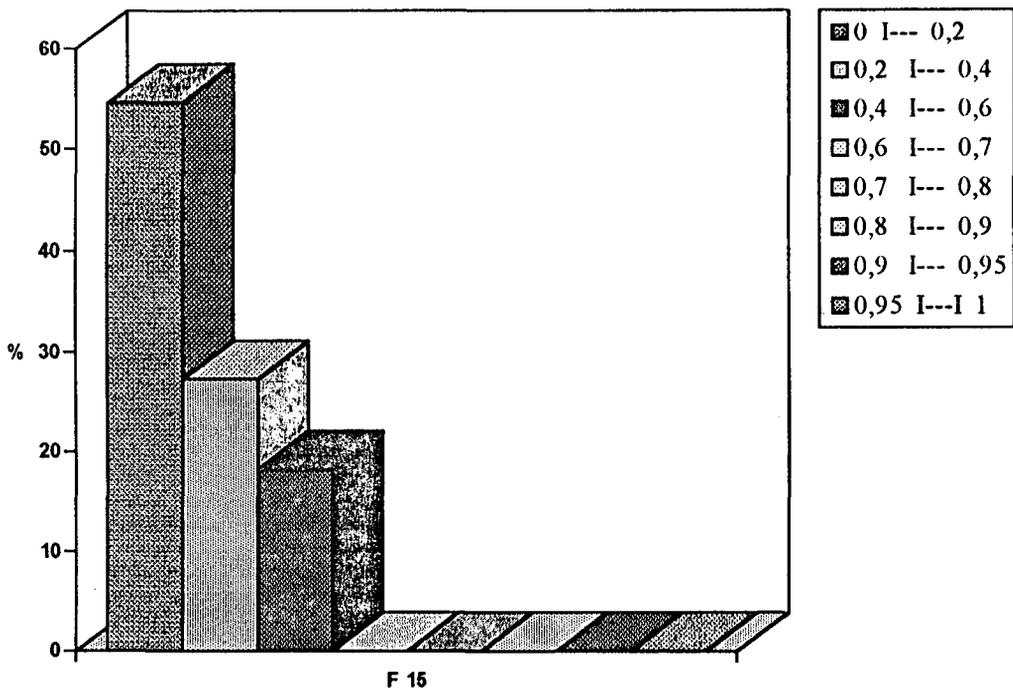


Figura 4.30 - Avaliação da abordagem clássica na Empresa B

Pode-se observar que cerca de 45% dos pesquisados avaliaram esta abordagem entre  $\mu_{A_i}(x) = 0,2$  e  $\mu_{A_i}(x) = 0,6$ . A avaliação da maioria dos pesquisados é de rejeição à abordagem clássica, pois 55% da avaliação consta no intervalo de  $\mu_{A_i}(x) = 0$  a  $\mu_{A_i}(x) = 0,2$ .

### 4.3.2.2 - Abordagem Promocional

Aplicando a função de agregação  $F_{16}$ , obteve-se os resultados a seguir.

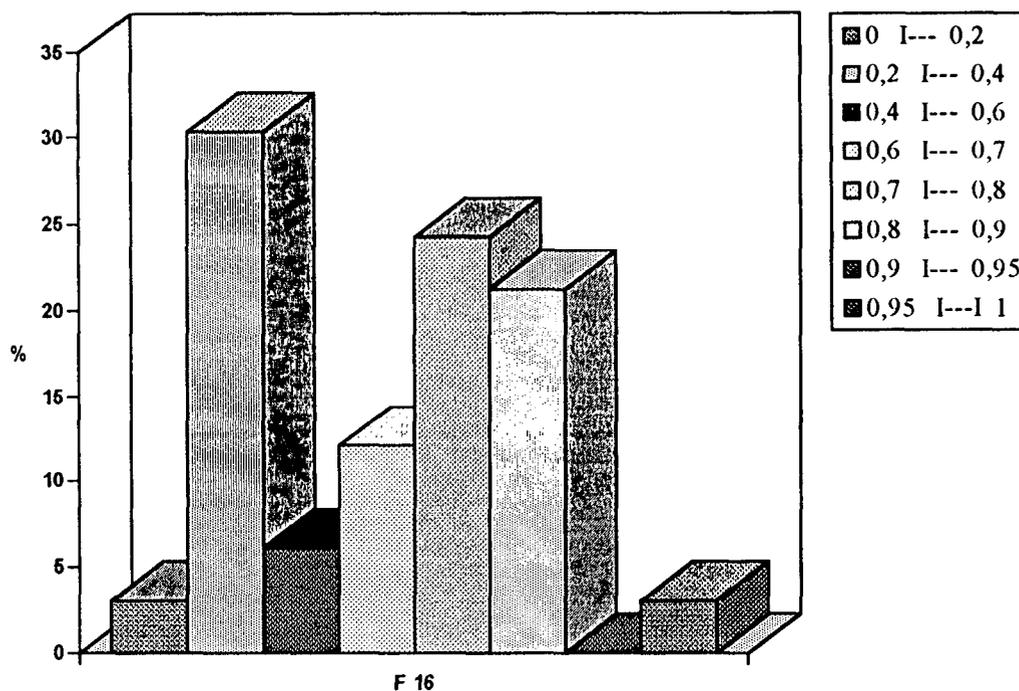


Figura 4.31 - Avaliação da abordagem promocional na Empresa B

Observa-se que a abordagem foi aprovada por aproximadamente 45% dos pesquisados com valores entre  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$  e  $\mu_{A_i}(x) = 0,9$ . Somente 3% aprovariam totalmente a implantação desta abordagem. É importante ressaltar que 30% avaliou entre  $\mu_{A_i}(x) = 0,2$  e  $\mu_{A_i}(x) = 0,4$ .

### 4.3.2.3 - Abordagem Participativa

Aplicando a função de agregação  $F_{17}$ , obteve-se os resultados a seguir.

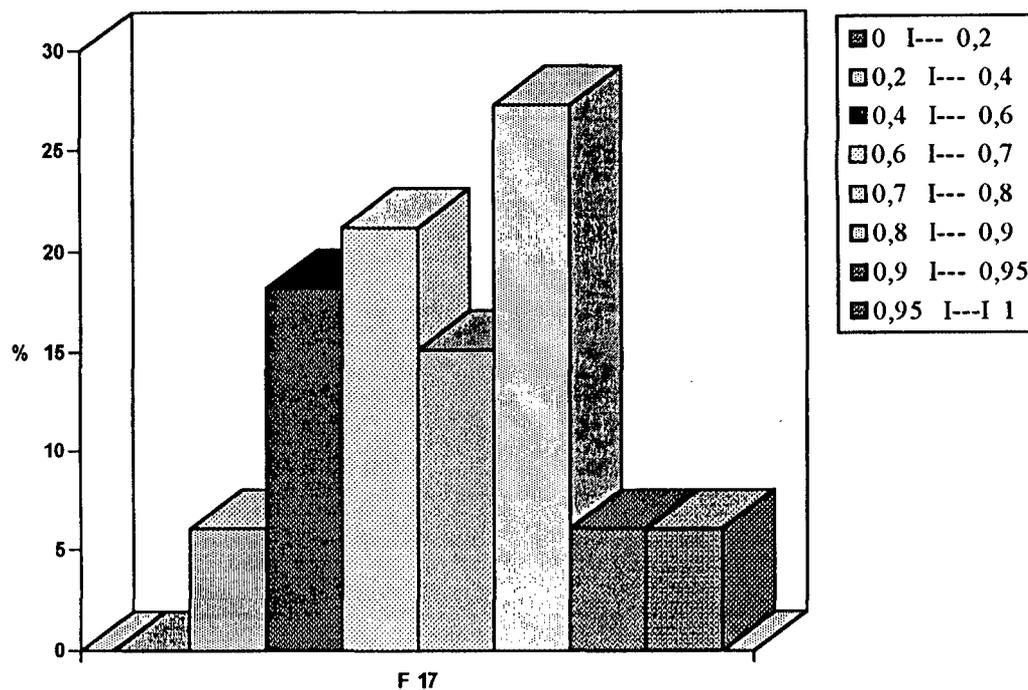


Figura 4.32 - Avaliação da abordagem participativa na Empresa B

A abordagem participativa foi totalmente aprovada por 6% dos pesquisados. Enquanto que cerca de 49% a aprovou no intervalo entre  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$  e  $\mu_{A_i}(x) = 0,95$ . Somente 24% avaliaram esta abordagem abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,6$ .

#### 4.3.2.4 - Abordagem Progressiva

Aplicando a função de agregação  $F_{18}$ , obteve-se os resultados a seguir.

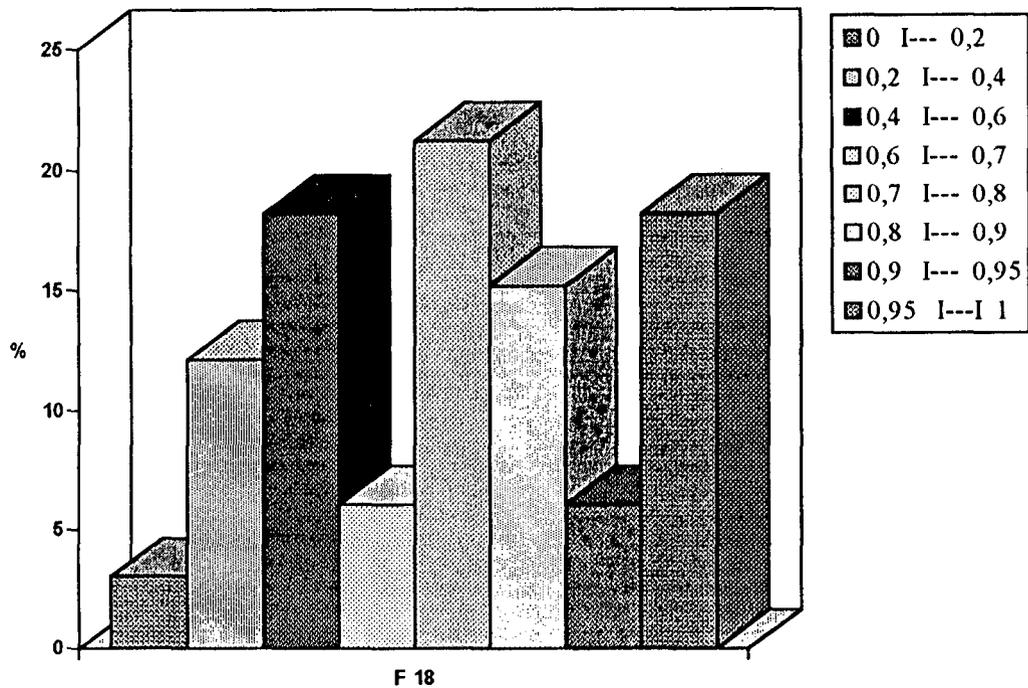


Figura 4.33 - Avaliação da abordagem progressiva na Empresa B

Aproximadamente 42% dos pesquisados aprovou a abordagem progressiva no intervalo entre  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$  e  $\mu_{A_i}(x) = 0,95$ . A abordagem foi totalmente aprovada por 18%. Enquanto que somente 15% a avaliaram abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,4$ .

## 4.3.2.5 - Abordagem Aderente

Aplicando a função de agregação  $F_{19}$ , obteve-se os resultados a seguir.

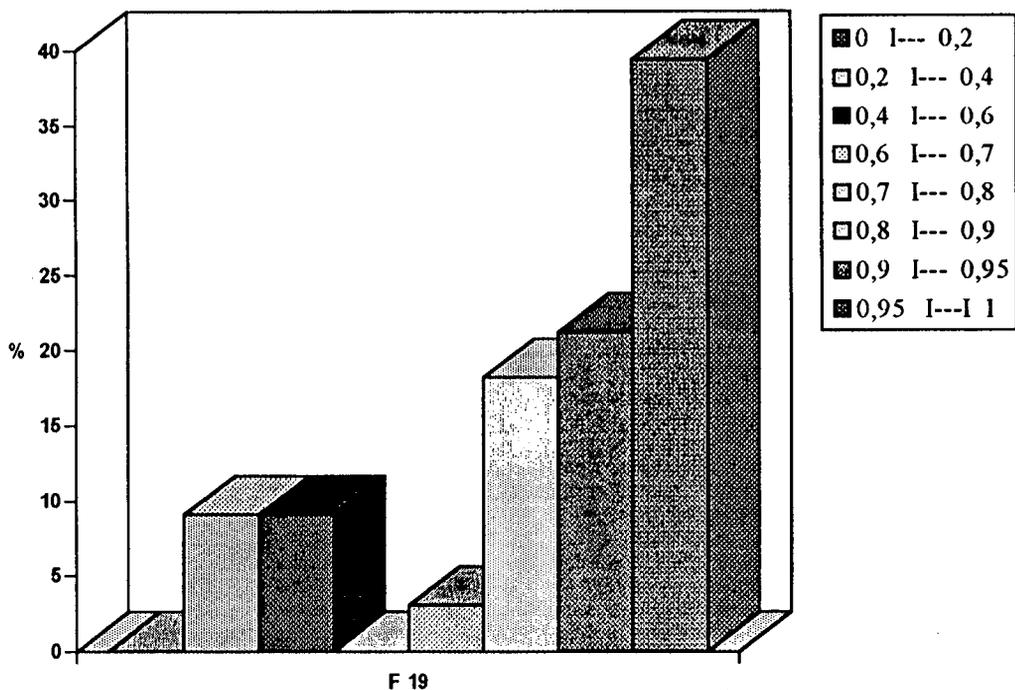


Figura 4.34 - Avaliação da abordagem aderente na Empresa B

Aproximadamente 40% dos pesquisados aprovou totalmente a abordagem progressiva. A aprovação da abordagem no intervalo entre  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$  e  $\mu_{A_i}(x) = 0,95$  foi de 42%. Enquanto que somente 18% a avaliaram abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$ .

## 4.3.2.6 - Avaliação Geral das Abordagens

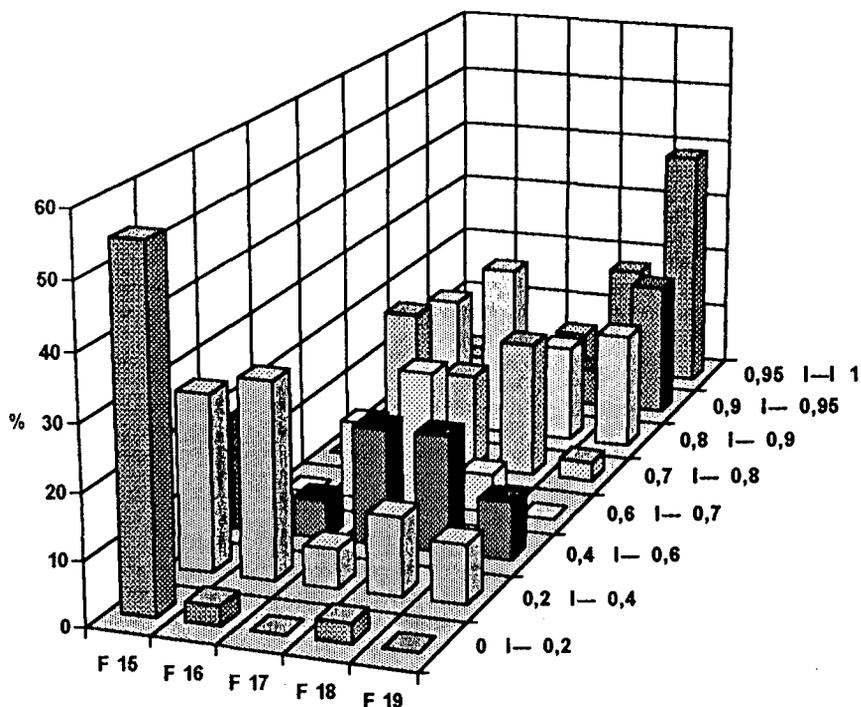


Figura 4.35 - Avaliação das abordagens motivacionais na Empresa B

Examinando-se os gráficos apresentados anteriormente, observa-se que o grupo pesquisado rejeita fortemente a abordagem clássica - F<sub>15</sub>, enquanto que as abordagens progressiva - F<sub>18</sub> e aderente - F<sub>19</sub> são aceitas pela maioria dos entrevistados. Quanto às abordagens promocional - F<sub>16</sub> e participativa - F<sub>17</sub>, as opiniões se dividem, sendo que para a sua implantação, uma maior conscientização é necessária.

#### 4.4 - Aplicação da Avaliação de um Curso Ministrado pela Empresa C

São apresentados a seguir, os resultados da avaliação de um curso ministrado pela Empresa C, onde foram avaliados duas disciplinas, seus respectivos professores e o curso, identificados respectivamente como: Disciplina 3 e Instrutor 3, Disciplina 4 e Instrutor 4 e Curso X.

Total de alunos: 38

Alunos pesquisados: 25

##### 4.4.1 - Disciplina 3

Com a aplicação do Questionário 3, obteve-se os resultados apresentados a seguir.

##### 4.4.1.1 - Avaliação dos Aspectos da Disciplina 3

Apresenta-se a seguir, a avaliação dos aspectos da Disciplina 3: assuntos desenvolvidos, conteúdo apresentado, material utilizado e condições de aula.

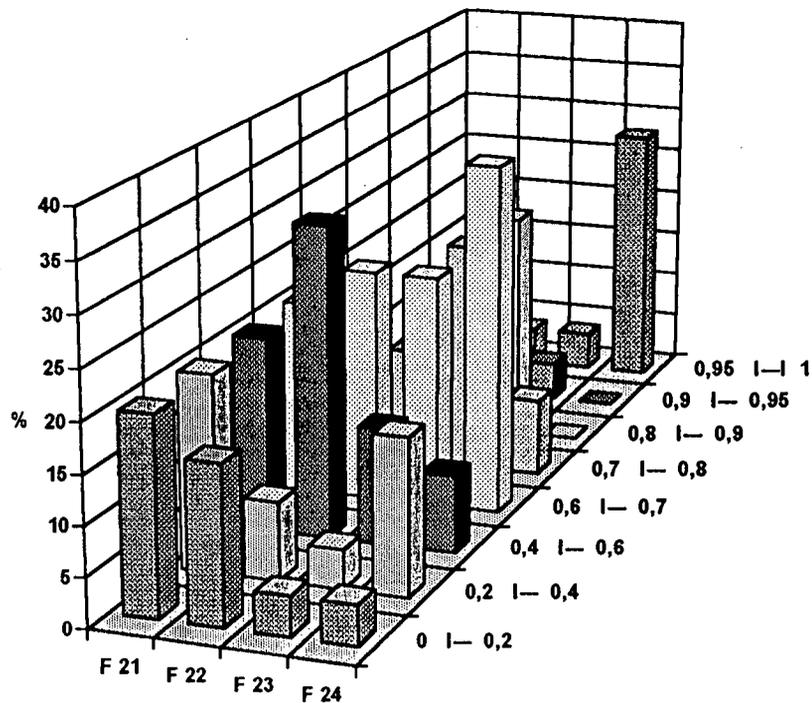


Figura 4.36 - Avaliação dos aspectos da disciplina 3

Observa-se que todos os aspectos foram avaliados pela maioria dos alunos, abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$ .

Deve-se considerar que 48% dos alunos avaliaram o material utilizado, acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$ .

#### 4.4.1.2 - Avaliação da Disciplina 3

Aplicando a função de agregação  $F_{20}$ , obteve-se os resultados a seguir.

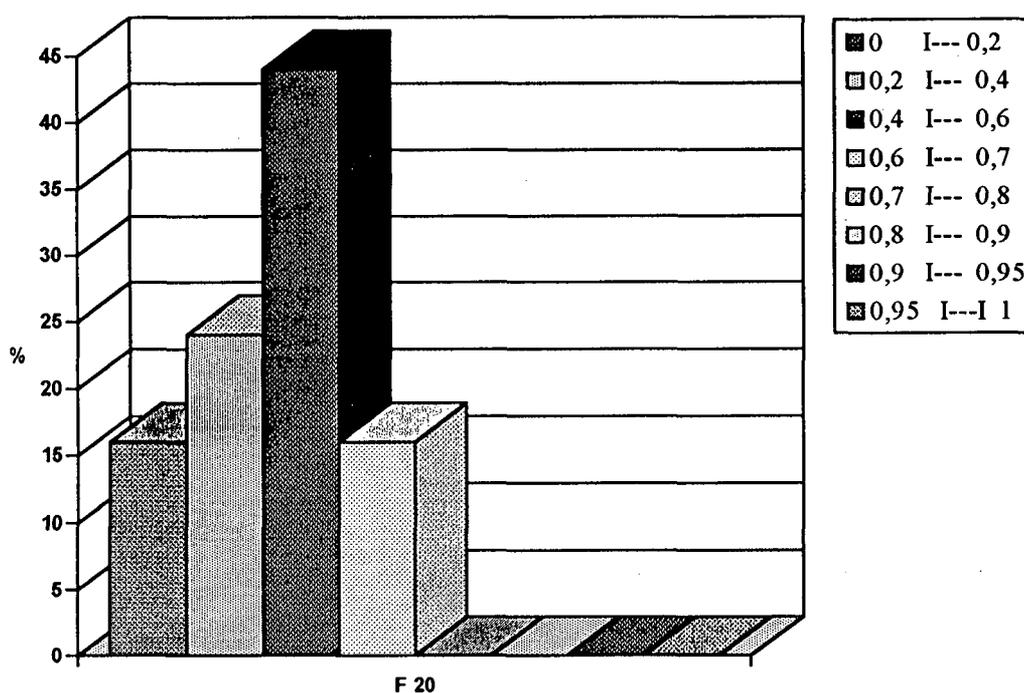


Figura 4.37 - Avaliação da disciplina 3

A avaliação geral da disciplina reforçou a ocorrência de valores baixos em todos os aspectos, que não podem ser desconsiderados. Sua eficiência foi classificada abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$ .

#### 4.4.2 - Professor 3

Com a aplicação do Questionário 4, obteve-se os resultados apresentados a seguir.

#### 4.4.2.1 - Avaliação dos Aspectos do Professor 3

Apresenta-se a seguir, a avaliação dos aspectos do Professor 3: conhecimento, didática e relacionamento.

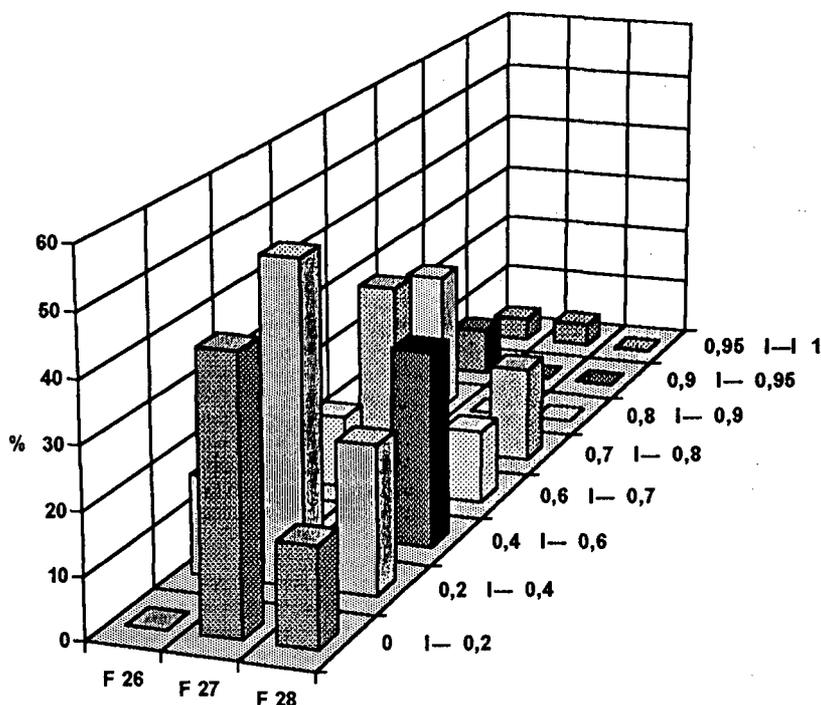


Figura 4.38 - Avaliação dos aspectos do professor 3

Observa-se que o aspecto 'didática - F<sub>27</sub>' foi avaliado por 96% dos alunos como sendo abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,4$ . O aspecto 'conhecimento - F<sub>26</sub>' obteve avaliação acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$  para 64% dos pesquisados, e o aspecto 'relacionamento - F<sub>28</sub>' foi avaliado por 16% no intervalo entre  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$  e  $\mu_{A_i}(x) = 0,8$ .

Função de agregação utilizada para avaliação da didática:

$$F_{27'} = \min \left\{ [(\mu_{A_1}(x) * \mu_{A_5}(x) * \mu_{A_6}(x))^{(1-\gamma_3)}] * [1 - (1 - \mu_{A_1}(x)) * (1 - \mu_{A_5}(x)) * (1 - \mu_{A_6}(x))]^{\gamma_3} ; [(\mu_{A_3}(x) * \mu_{A_9}(x))^{(1-\gamma_1)} * (\mu_{A_3}(x) + \mu_{A_9}(x) - \mu_{A_3}(x) * \mu_{A_9}(x))]^{\gamma_1} ; [((1 - \varepsilon_1) * \text{Min}(\mu_{A_7}(x), \mu_{A_{13}}(x))) + (\varepsilon_1 * \text{Max}(\mu_{A_7}(x), \mu_{A_{13}}(x)))] ; [((1 - \varepsilon_1) * \text{Min}(\mu_{A_{12}}(x), \mu_{A_{15}}(x))) + (\varepsilon_1 * \text{Max}(\mu_{A_{12}}(x), \mu_{A_{15}}(x)))] \right\}$$

## 4.4.2.2. - Avaliação do Professor 3

Aplicando a função de agregação  $F_{25}$ , obteve-se os resultados a seguir.

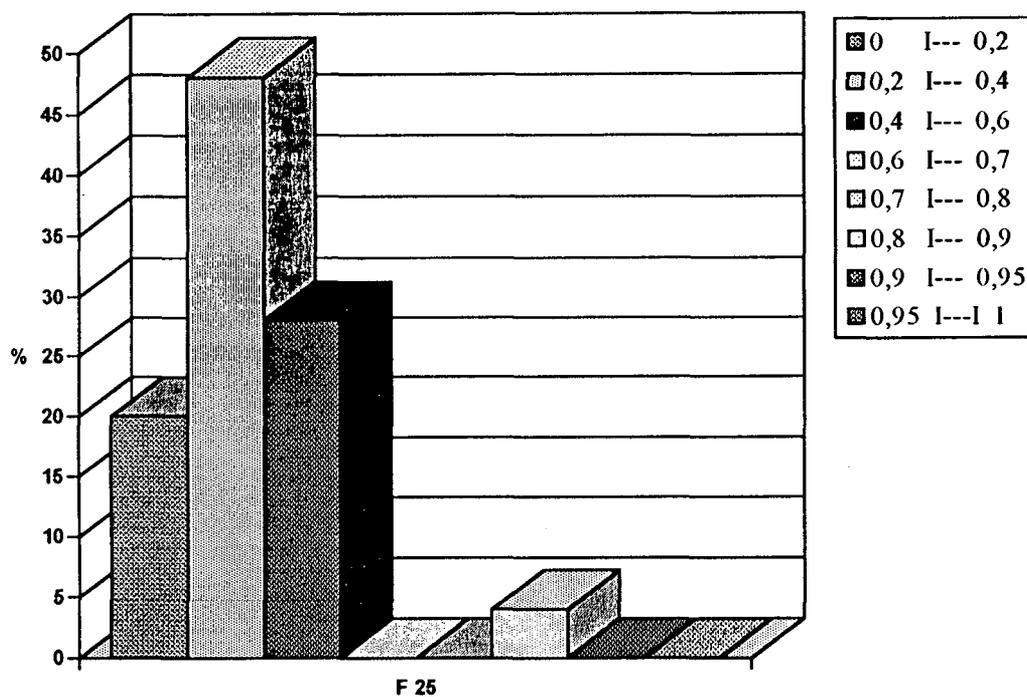


Figura 4.39 - Avaliação do professor 3

A avaliação da eficiência deste professor foi classificada pela maioria, abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,6$ . Isto vem reforçar a ocorrência dos valores baixos nos aspectos anteriormente avaliados, que não podem ser desconsiderados.

4.4.3 - Disciplina 4

Com a aplicação do Questionário 3, obteve-se os resultados apresentados a seguir.

4.4.3.1 - Avaliação dos Aspectos da Disciplina 4

Apresenta-se a seguir, a avaliação dos aspectos da Disciplina 4: assuntos desenvolvidos, conteúdo apresentado, material utilizado e condições de aula.

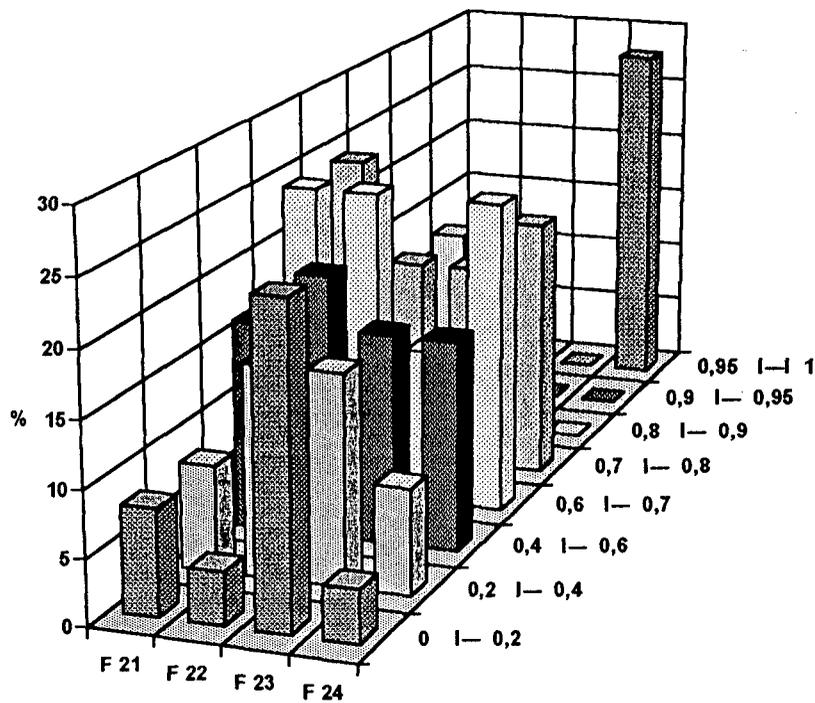


Figura 4.40 - Avaliação dos aspectos da disciplina 4

Observa-se que todos os aspectos da disciplina foram aprovados por aproximadamente 30% dos alunos com valores entre  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$  e  $\mu_{A_i}(x) = 0,9$ . Apesar de que para os aspectos 'assunto - F<sub>21</sub>', 'conteúdo - F<sub>22</sub>' e 'condições - F<sub>24</sub>', 30% avaliou abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,6$ . Para 'material - F<sub>23</sub>', 68% dos pesquisados atribuiu valores abaixo de  $\mu_{A_1}(x) = 0,6$ .

#### 4.4.3.2 - Avaliação da Disciplina 4

Aplicando a função de agregação  $F_{20}$  obteve-se os resultados a seguir.

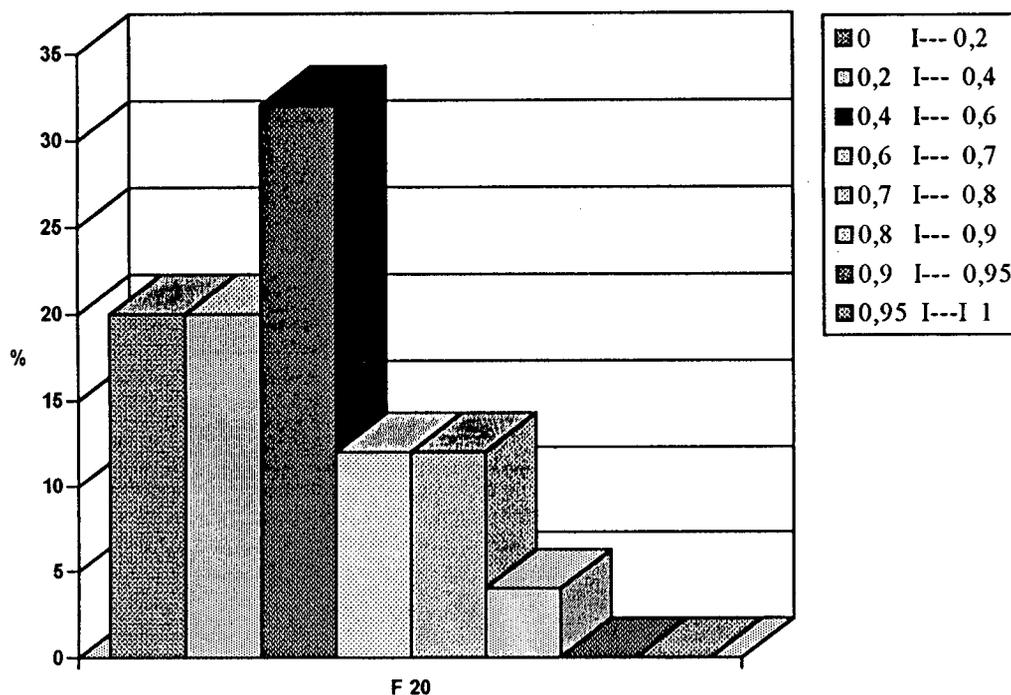


Figura 4.41 - Avaliação da disciplina 4

A disciplina foi avaliada abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,4$  em 40%, demonstrando a ocorrência de valores baixos em todos os aspectos, que não devem ser desconsiderados. Pode-se observar que somente 16% da avaliação ficou entre  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$  e  $\mu_{A_i}(x) = 0,9$ .

#### 4.4.4 - Professor 4

Com a aplicação do Questionário 4, obteve-se os resultados apresentados a seguir.

#### 4.4.4.1 - Avaliação dos Aspectos do Professor 4

Apresenta-se a seguir, a avaliação dos aspectos do Professor 4: conhecimento, didática e relacionamento.

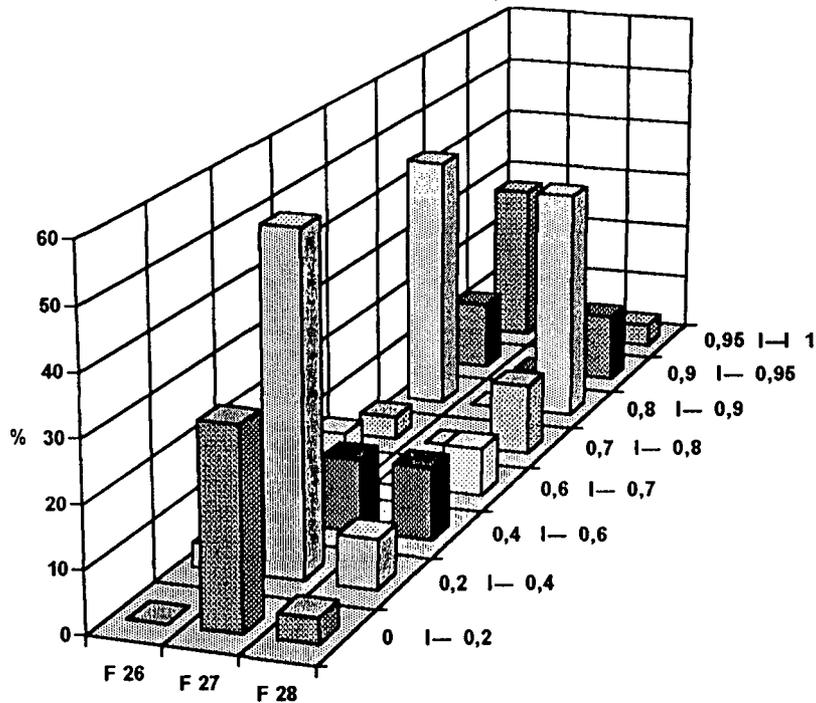


Figura 4.42 - Avaliação dos aspectos do professor 4

Quanto à avaliação do aspecto 'conhecimento - F<sub>26</sub>', 28% dos alunos deram total aprovação, enquanto que apenas 4% o avaliou abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,6$ . Para o aspecto 'didática - F<sub>27</sub>', a avaliação entre  $\mu_{A_i}(x) = 0$  e  $\mu_{A_i}(x) = 0,2$  foi para 32% dos pesquisados. A avaliação do aspecto 'relacionamento - F<sub>28</sub>', foi de 68% para o intervalo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$  e  $\mu_{A_i}(x) = 1$ .

Função de agregação utilizada para a avaliação do aspecto 'didática - F<sub>27</sub>'.

$$F_{27} = \min \left\{ [(\mu_{A_1}(x) * \mu_{A_5}(x) * \mu_{A_6}(x))^{(1-\gamma_3)}] * [1 - (1 - \mu_{A_1}(x)) * (1 - \mu_{A_5}(x)) * (1 - \mu_{A_6}(x))]^{\gamma_3} ; [(\mu_{A_3}(x) * \mu_{A_9}(x))^{(1-\gamma_1)} * (\mu_{A_3}(x) + \mu_{A_9}(x) - \mu_{A_3}(x) * \mu_{A_9}(x))^{\gamma_1}] ; [((1 - \varepsilon_1) * \text{Min}(\mu_{A_7}(x), \mu_{A_{12}}(x))) + (\varepsilon_1 * \text{Max}(\mu_{A_7}(x), \mu_{A_{12}}(x)))] ; [((1 - \varepsilon_1) * \text{Min}(\mu_{A_{13}}(x), \mu_{A_{15}}(x))) + (\varepsilon_1 * \text{Max}(\mu_{A_{13}}(x), \mu_{A_{15}}(x)))] \right\}$$

#### 4.4.4.2 - Avaliação do Professor 4

Aplicando a função de agregação  $F_{25}$  obteve-se os resultados a seguir.

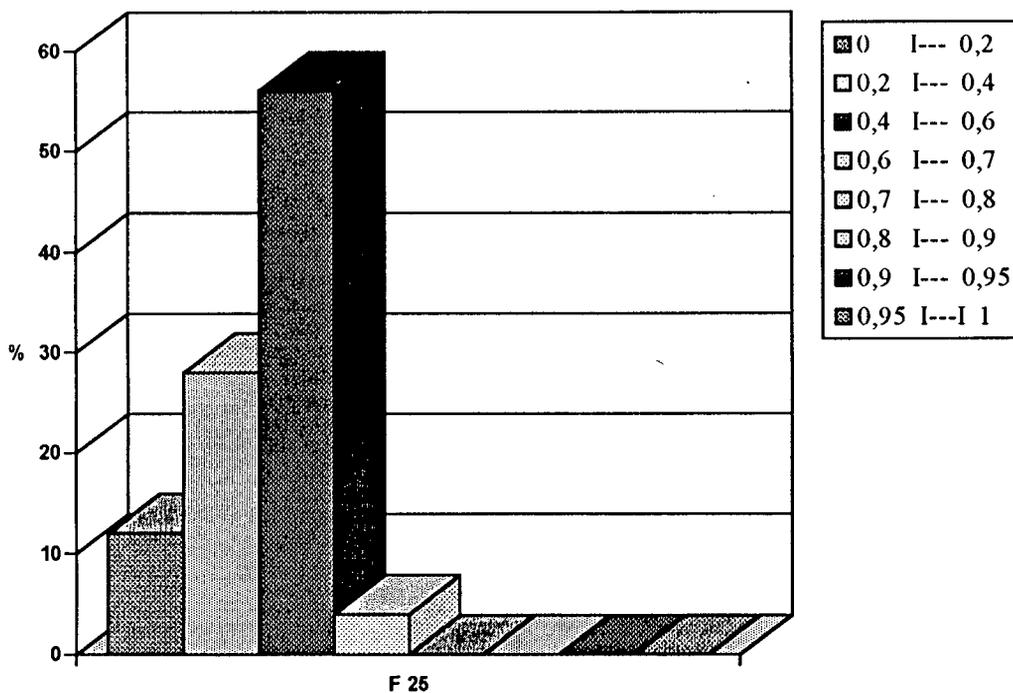


Figura 4.43 - Avaliação do professor 4

Pode-se notar que a eficiência do instrutor foi avaliada no intervalo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,4$  e  $\mu_{A_i}(x) = 0,6$  em 56%, pois percebe-se que os valores baixos na avaliação dos aspectos, principalmente da didática, influenciaram esta avaliação.

#### 4.4.5 - Curso X

Com a aplicação do Questionário 5 obteve-se os resultados apresentados a seguir.

#### 4.4.5.1 - Avaliação dos Aspectos do Curso X

Apresenta-se a seguir, a avaliação dos aspectos do Curso X: modificações no trabalho, relação do curso com o trabalho, o curso em si e o ambiente do curso.

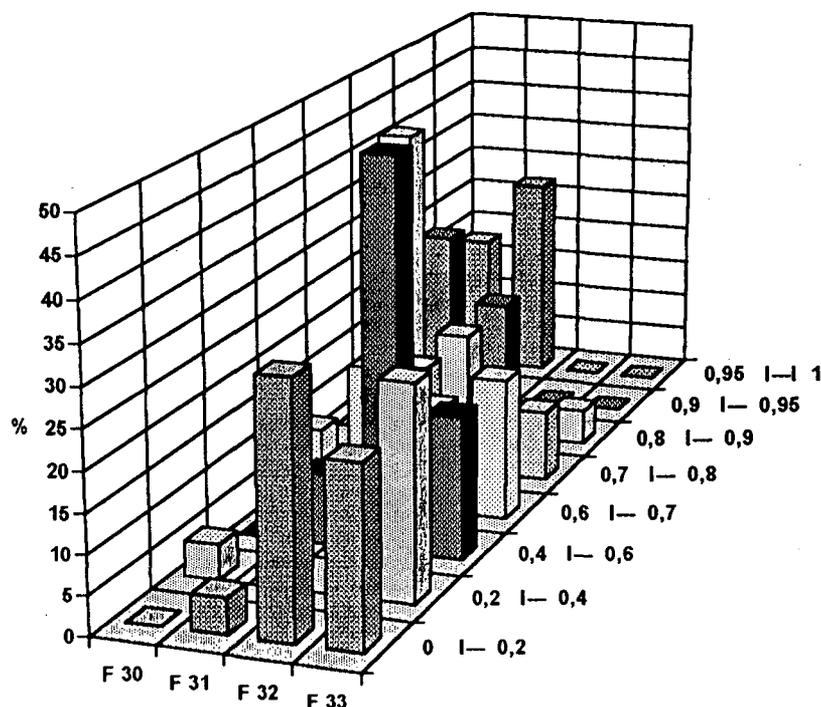


Figura 4.44 - Avaliação dos aspectos do curso X

Pode-se observar que a aprovação total do aspecto 'modificações - F<sub>30</sub>' foi de 18%, enquanto que 65% dos pesquisados o avaliaram no intervalo entre  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$  e  $\mu_{A_i}(x) = 0,95$ . Para o aspecto 'relação do curso com o trabalho - F<sub>31</sub>', a aprovação total foi de 27%, e a avaliação de 40% dos alunos foi no intervalo entre  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$  e  $\mu_{A_i}(x) = 0,95$ . A avaliação abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,4$  do aspecto 'o curso em si - F<sub>32</sub>', foi de 36%, enquanto que para 50% dos alunos, a avaliação do aspecto 'ambiente - F<sub>33</sub>' foi no mesmo intervalo.

#### 4.4.5.2 - Avaliação do Curso X

Aplicando a função de agregação  $F_{29}$ , obteve-se os resultados a seguir.

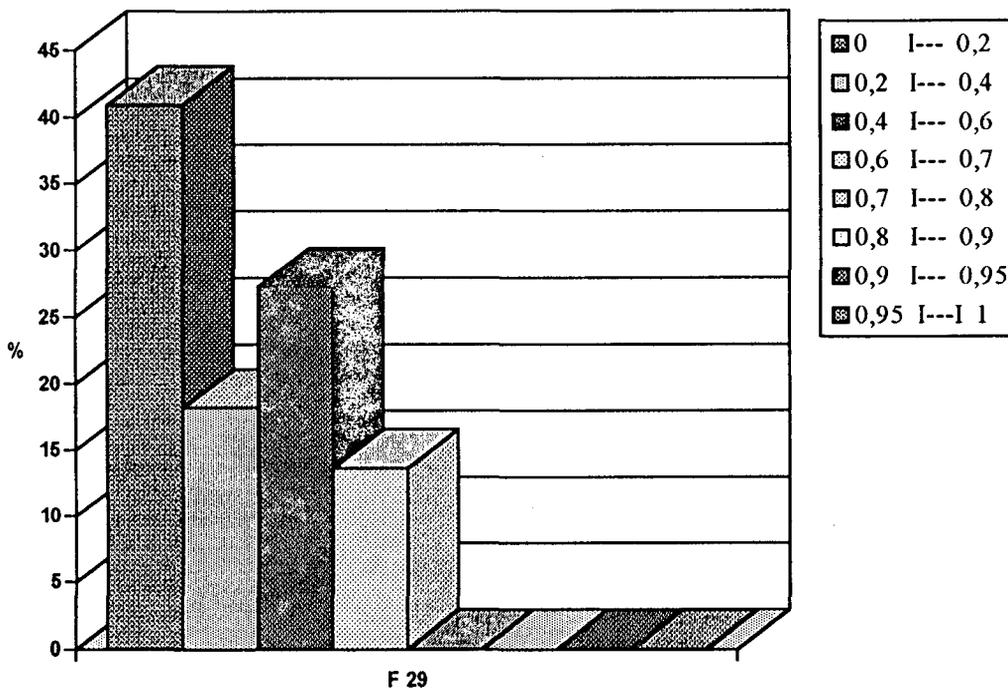


Figura 4.45 - Avaliação do curso X

A avaliação geral do curso demonstrou a ocorrência dos valores mais baixos de todos os aspectos, principalmente de 'o curso em si -  $F_{32}$ ' e 'ambiente -  $F_{33}$ ', que não devem ser desconsiderados.

#### 4.5 - Aplicação do Modelo de Avaliação da Motivação para a Qualidade na Empresa D

Apresenta-se a seguir, os resultados da avaliação da motivação para a qualidade de 20 empregados da Empresa D.

#### 4.5.1 - Avaliação dos Fatores Motivacionais

A seguir, são apresentados os resultados da avaliação dos fatores motivacionais aplicando o Questionário 1.

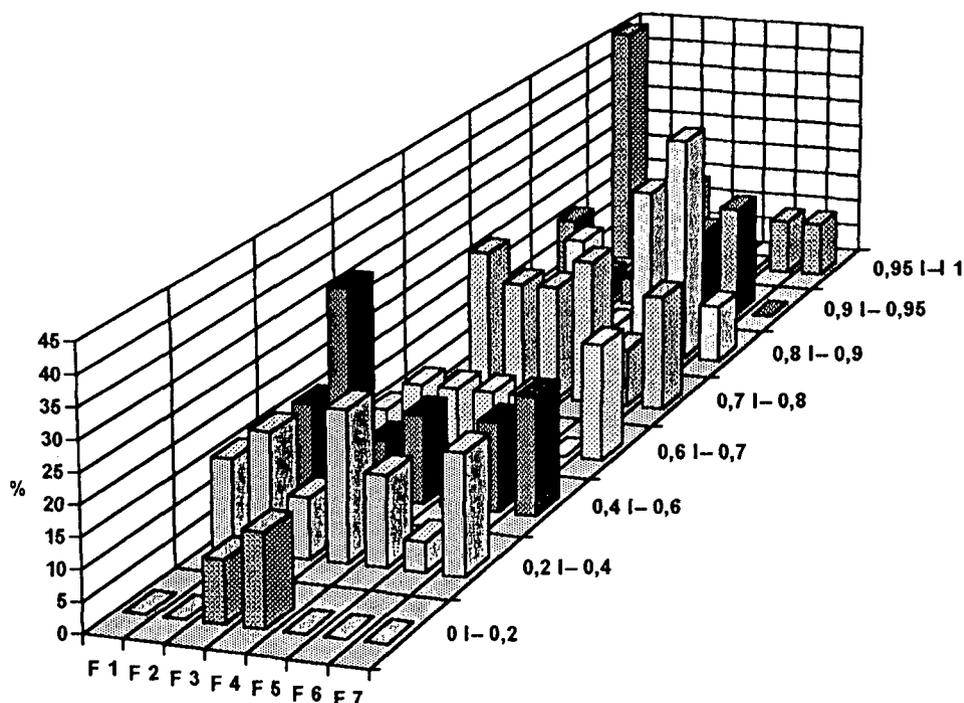


Figura 4.46 - Avaliação dos fatores motivacionais

O total preenchimento que ocorre nos aspectos 'o trabalho em si - F<sub>1</sub>' com 45% e 'reconhecimento - F<sub>3</sub>' com 15%. Para a avaliação abaixo de  $\mu_{A_i}(x) = 0,6$ , os aspectos 'realização - F<sub>2</sub>' e 'progresso profissional - F<sub>4</sub>' apresentaram 55% cada, 'reconhecimento - F<sub>3</sub>' com 30%, 'responsabilidade - F<sub>5</sub>' e 'desenvolvimento pessoal - F<sub>6</sub>' com 20% cada e 'enriquecimento de cargo - F<sub>7</sub>' com 40%.

#### 4.5.2 - Avaliação dos Fatores Higiênicos

A seguir, são apresentados os resultados da avaliação dos fatores higiênicos aplicando o Questionário 1.

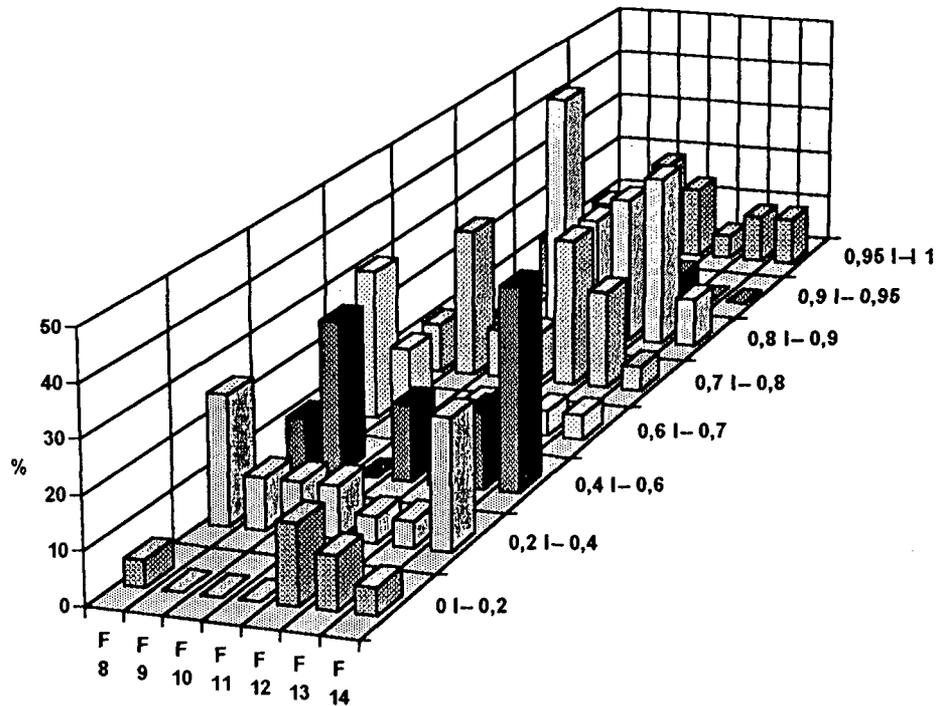


Figura 4.47 - Avaliação dos fatores higiênicos

Para os valores acima de  $\mu_{A_i}(x) = 0,7$ , o aspecto 'salário - F<sub>10</sub>' apresentou avaliação de 90%, os aspectos 'relacionamento interpessoal - F<sub>11</sub>' e 'segurança - F<sub>12</sub>' apresentaram 70% cada, os aspectos 'status - F<sub>13</sub>' com 65%, 'políticas administrativas - F<sub>9</sub>' com 45%, 'condições de trabalho - F<sub>8</sub>' com 30% e 'competência do supervisor - F<sub>14</sub>' com 25%.

## CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo apresenta-se os resultados obtidos no desenvolvimento do trabalho, e recomendações para futuras aplicações e trabalhos.

### 5.1 - Conclusões

No desenvolvimento deste trabalho, revisou-se os conceitos de qualidade e analisou-se a ação dos recursos humanos para a qualidade. A partir desta revisão, estruturou-se um modelo para a avaliação da formação dos recursos humanos para a qualidade.

Adotou-se a Teoria dos Conjuntos Difusos para o tratamento dos dados coletados no modelo proposto para as avaliações, com características objetivas, que demonstrou ser um instrumento capaz de fornecer dados para a tomada de decisão. A metodologia adotada possibilita a análise dos aspectos que influenciam na ação dos recursos humanos para a qualidade, em particular a motivação e o treinamento, onde os vários aspectos pesquisados podem ter pesos diferentes de acordo com as políticas adotadas em cada empresa.

As aplicações práticas permitiram observar a viabilidade do modelo proposto, evidenciando as diferenças entre as avaliações dos empregados, possuindo características particulares em cada empresa. O modelo permite analisar a percepção individual em relação à cada um dos aspectos pesquisados e a do grupo, possibilitando visualizar a posição do grupo frente aos referidos aspectos.

Em relação ao trabalho, observou-se a grande dificuldade na elaboração de um roteiro de questionário que contivesse todos os itens - critérios - necessários para a avaliação de cada aspecto, e restrições na definição de padrões e funções que se adequassem às propostas de avaliação. Verificou-se que as abordagens adotadas para as avaliações não são completas, como por exemplo, Herzberg não considera as condições organizacionais do trabalho, mas somente os aspectos de segurança do ambiente.

A confiabilidade das informações recebidas nos questionários para a avaliação da motivação na empresa B, fica restrita à pressão da empresa, pois os questionários deveriam passar primeiro pelo Departamento de Pessoal para depois serem avaliados. Quanto à empresa C, a avaliação realizada do curso apresentou resultados lastimáveis, acredita-se, que em função de que até o momento da avaliação, não teriam sido

ministradas outras disciplinas que pudessem estimular os alunos, assim, a avaliação do curso na ótica dos alunos, foi confundida com a das disciplinas.

Observou-se a necessidade de se realizar um estudo que compreendesse os reflexos da participação em um programa de treinamento na motivação para a qualidade, ou seja, como as expectativas criadas durante um curso de treinamento estão sendo preenchidas por meio de um programa motivacional. Como também, visualizar as atitudes decorrentes da aplicação de estratégias motivacionais na expectativa de aprendizado em novos programas de treinamento.

Pode-se observar, assim, que as empresas necessitam detectar à quais estratégias motivacionais os empregados estão mais suscetíveis, o programa de treinamento mais adequado e a motivação dos seus empregados com relação à qualidade, antes de adotar efetivamente um programa, pois a percepção quanto ao que motiva, pode ser diferente tanto para a realidade dos empregados de cada empresa, quanto da opinião dos empregados da ótica empresarial.

O modelo de avaliação dos recursos humanos para a qualidade desenvolvido neste trabalho, vem ser uma ferramenta de utilização simples, objetiva e consistente para auxiliar na análise e tomada de decisão com relação à motivação e à competência. O modelo se apresenta flexível quanto à alterações de padrões, possibilitando a adequação dos padrões às políticas de qualidade da empresa que o adota.

## 5.2 - Recomendações

Como sugestões para trabalhos futuros, pode-se citar os aspectos que não constaram deste trabalho:

- A definição de mais padrões, o estudo e adoção de outros operadores difusos, possibilitando a adoção de funções de agregação alternativas;
- a adoção de outros instrumentos para coleta de dados, como por exemplo, medidas de opinião e de atitudes;
- a avaliação de outras estratégias de formação e de motivação dos recursos humanos para a qualidade;
- a integração do modelo de avaliação com um modelo sistêmico de tomada de decisão com relação à ação dos recursos humanos para a qualidade;
- a utilização de uma rede classificatória difusa;

- a utilização do tratamento difuso na coleta dos dados, substituindo a atribuição de notas por variáveis linguísticas, utilizando a lógica difusa na modelagem do raciocínio humano, proposto por Zadeh (1975), como apresentado a seguir, na figura 5.1.

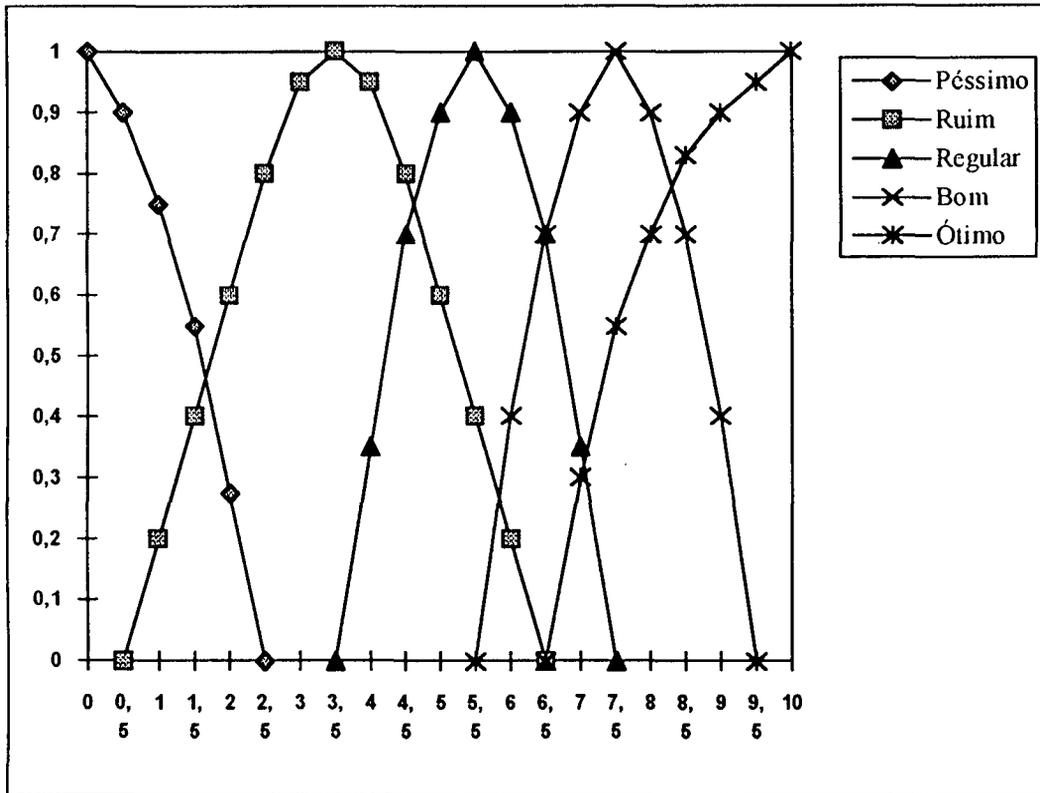


Figura 5.1 - Sugestão de variáveis linguísticas para avaliação de um critério

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, Romeu C. L. Estratégias gerenciais para a garantia de qualidade. In: SEMINÁRIO SOBRE GARANTIA DE QUALIDADE, 1987, Rio de Janeiro. Anais ... Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Petróleo, 1987. p. 135.
- BENN, A. E. Dicionário de administração. Belo Horizonte: Itatiaia, 1964.
- BERGAMINI, Cecília W. Revisão crítica dos conceitos tradicionais de motivação e levantamento de um perfil motivacional brasileiro. USP: 1983. Tese (Doutorado em Administração), Universidade de São Paulo, 1983.
- BROH, R. A. Managing quality for higher profits. New York: McGraw-Hill, 1974.
- CALEGARE, Álvaro José de Almeida. Técnicas de garantia da qualidade. Rio de Janeiro: LTC Editora S.A., 1985.
- CARVALHO, Antônio V. Treinamento de Recursos humanos. São Paulo, Pioneira, 1988.
- CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à teoria geral da administração. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.
- \_\_\_\_\_. Recursos humanos na empresa. São Paulo: Atlas, 1989.
- COSTA, J. J. Serra. Controle de qualidade: aspectos organizacionais e modelo estatístico. Rio de Janeiro: Rio, 1977.
- CROSBY, Philip B. Quality is free. New York: McGraw-Hill, 1979.
- DAVIES, Ivor K. A organização do treinamento. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.
- DEMING, W. Edwards. Quality, productivity, and competitive position. Wisconsin: American Society for Quality Control, 1986.
- DRUCKER, P. F. Fator humano e desempenho: o melhor de Peter Drucker sobre administração. São Paulo: Pioneira, 1981.

- DUBOIS, D. & PRADE, H. Fuzzy Sets and Systems - Theory and Applications. New York: Academic Press, 1980.
- ETTINGER, Karl E. Glossário de direção, organização e administração. São Paulo: IBRASA: 1980.
- FEIGENBAUN, Armand. Total quality control. New York: McGrawHill. 3a. edição, 1983.
- FERREIRA, Paulo P. Treinamento de pessoal - A técnico-pedagogia do treinamento. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1977.
- GEORGE JR., Claude S. História do pensamento administrativo. São Paulo: Cultrix, 1974. p. 136.
- GILMORE, H. L. Product conformance cost. Quality progress, p. 16-9, June 1974.
- HERSEY, Paul, BLANCHARD, Kenneth H. Psicologia para administradores: a teoria e as técnicas da liderança situacional. São Paulo: E.P.U., 1986.
- HERZBERG, Frederick. O conceito da higiene como motivação e os problemas de potencial humano de trabalho. In: HAMPTON, D. R. - Conceitos do comportamento na administração. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1973
- \_\_\_\_\_. Work and nature of man. Cleveland, Ohio: The World Publishing Co., 1966.
- \_\_\_\_\_. Frederick et alli. The motivation to work. New York: John Wiley & Sons, 1964.
- ISHIKAWA, Kaoru. Progress of quality assurance and company-wide quality control. In: World Quality Congress, 1984, Brighton, UK, 19-21 de Junho.
- JENKINS, G. M. Quality control. Lancaster: University of Lancaster, 1971.
- JURAN, J. M. et alii. Quality control handbook. New York: McGraw-Hill, 1974.

- KANDEL, Abraham. Fuzzy Mathematical Techniques with Applications. Addison-Wesley Publishing Company, 1986.
- LAMMERMEYR, Horst U. Human relations: the key to quality. Milwaukee, Wisconsin: ASQC Quality Press, 1990.
- LEFFLER, K. B. Ambiguous changes in product quality. American Economic Review, p. 956-67, 1982.
- MASLOW, Abraham H. Motivation and Personality. New York: Harper and Row, 1954.
- MCGREGOR, Douglas. The human side of enterprise. New York: McGraw-Hill, 1960.
- MYERS, M. S. "Who are your motivated workers?". Harvard Business Review, 42 (1), Jan./Feb. 1964.
- NAVARRETE, Hernando M. Gerencia de calidad: un manual para gerentes. Bogotá: CERLALC, 1989.
- PALADINI, Edson P. Controle de Qualidade: uma abordagem abrangente. São Paulo: Atlas, 1990.
- PINHEIRO, Cláudio da Cunha. Uma técnica difusa para a análise da programação da produção. UFSC, 1993. 81 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1993.
- PORTER, Lyman W.; LAWLER III, Edward E. & HACKMAN, J. Richard. Behavior in organizations. New York: McGraw-Hill, Cap. 12, p.32-65, 1975.
- ROMMELFANGER, Heinrich. Entscheiden bei Unsicherheit. Berlin, Deutschland: Springer-Verlag, 1988.
- TOLEDO, Flávio de. Dicionário de administração de recursos humanos. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1979.

- TOLEDO, José C. de. Qualidade industrial: conceitos, sistemas e estratégias. São Paulo: Atlas, 1987.
- TUCHMAN, B. W. The decline of quality. New York: Times Magazine, p. 38, 02/nov./80.
- WEBER, Rosina de Oliveira. Sistema especialista difuso para análise de crédito. UFSC, 1993. 66 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1993.
- YAGER, R. R., OVCHINNIKOV, S., TONG, R. M. & NGOUYEN, H. T. Fuzzy sets and applications. Selected Papers by L. A. Zadeh. New York: John Wiley & Sons, 1987.
- ZADEH, L. A. The Concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning. Informations Sciences, Vol. 8 e 9, 1975.
- ZIMMERMANN, Hans J. Fuzzy Set Theory - and Its Applications. USA: Kluwer-Nijhoff Publishing, 1985.

## BIBLIOGRAFIA

- BARROS, Claudius D'Artagnan C. da. A evolução dos sistemas da qualidade. Assessoria e Programas Participativos, [199-]
- BERGAMINI, Cecília Whitaker. Motivação. São Paulo: Atlas, 1986.
- BERGAMINI, Cecília Whitaker & CODA, Roberto. Psicodinâmica da vida organizacional: motivação e liderança. São Paulo: Pioneira, 1990.
- BRUNO, Lúcia, SACCARDO, Cleusa. Organização, trabalho e tecnologia. São Paulo: Atlas, 1986.
- CARVALHO, Antônio V. Recursos humanos: desafios e estratégia. São Paulo: Pioneira, 1989.
- CHIN, Roland T. & HARLOW, Charles A. Automated visual inspection: a survey. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, V. Pami-4, N. 6, p.557-66.
- CIELO, P. Optical techniques for industrial inspection. Boston: Academic Press, 1987.
- CROSBY, Philip B. Qualidade é investimento. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1985.
- DUMKE, Denise. Ação dos recursos humanos para a qualidade. Anais do XIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Florianópolis, 1993. Págs. 158-162.
- LOBOS, Júlio. Qualidade! Através das pessoas. São Paulo: J. Lobos, 1991.
- LOPES, Tomás de Vilanova M. Motivação no trabalho. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1980.
- PALADINI, Edson P. Avaliação da qualidade por atributos. Florianópolis: UFSC, 1992. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1992.

RAMALHO, Newton Corrêa. O fator humano na empresa: aspectos técnico, psicossociais e gerenciais. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1977.

SUTERMEISTER, Robert A. People and Productivity. New York: McGraw-Hill, 1976.