

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

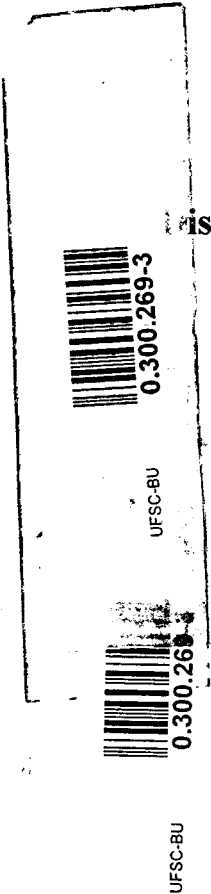
**GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA O APRIMORAMENTO DE  
DOCENTES E DISCENTES DO CAMPUS III DA UNIVERSIDADE DO  
VALE DO ITAJAÍ : UMA APLICAÇÃO DO MCDA**

**VALÉRIO CRISTOFOLINI**

**Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para  
obtenção do grau de mestre em Engenharia de Produção**

**Florianópolis**

**1998**



**GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA O APRIMORAMENTO DE  
DOCENTES E DISCENTES DO CAMPUS III DA UNIVERSIDADE DO  
VALE DO ITAJAÍ : UMA APLICAÇÃO DO MCDA**

**VALÉRIO CRISTOFOLINI**

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de **MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO** e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

  
\_\_\_\_\_  
Professor **RICARDO MIRANDA BARCIA, Ph.D.**  
Coordenador do Curso

**BANCA EXAMINADORA:**

  
\_\_\_\_\_  
Professora **VERA LÚCIA DUARTE DO VALLE PEREIRA, Dra.**  
ORIENTADORA

  
\_\_\_\_\_  
Professor **LEONARDO ENSSLIN, Ph.D.**

  
\_\_\_\_\_  
Professor **NELSON COLOSSI, Dr.**

  
\_\_\_\_\_  
Professor **WALDEMAR PACHECO JUNIOR, Mestre**

**A minha esposa Gisela  
e aos meus filhos Ricardo e Rodrigo  
pela renúncia do seu lazer para me acompanhar, dedico**

## AGRADECIMENTOS

Somente as pessoas especiais compreendem a dedicação que é necessária para a realização de um trabalho como este. Para isto são necessárias a paciência e a renúncia destas pessoas, às quais sou eternamente grato.

- A Professora Vera Lúcia Duarte do Valle Pereira, pela paciência e disposição com que me orientou e incentivou com sua presença constante nos momentos difíceis desta caminhada.
- Ao Professor Leonardo Ensslin, que sempre esteve à disposição quando eram necessário esclarecimentos sobre a metodologia MCDA.
- Ao Professor José Domingos de Andrade, que atuou como decisor neste trabalho, estando sempre pronto a qualquer dia ou hora em que fosse necessário para o bom desenvolvimento de todo o processo.
- A Universidade do Vale de Itajaí, que proporcionou as condições para que me ausentasse do trabalho nos dias de aulas.
- Ao Gilberto Montibeller Neto, que ajudou muito no esclarecimento e compreensão da metodologia aqui utilizada.
- Ao meu pai Aléssio, que não está mais neste mundo há vinte e quatro anos, que em sua simplicidade de lavrador sempre nos incentivou para que cada um buscasse seu caminho através do conhecimento.
- A minha mãe Maria, que aos oitenta e um anos de vida, sempre incentivava a todos os filhos e netos a buscarem seu futuro nos livros e com simples mas sabias palavras procura orientar a todos.
- A minha esposa Gisela, que muito se sacrificou com a minha ausência neste período e soube entender o momento, estando sempre ao meu lado, me apoiando física e espiritualmente.
- Aos filhos Ricardo e Rodrigo, que embora contrariados em seu lazer, nos finais de semana, suportaram com maturidade a ausência, entendendo a necessidade do desenvolvimento do pai.
- Aos amigos, que são muitos, para não cometer a injustiça de esquecer alguém, não vou aqui nominá-los.
- A Deus, por tudo, pois sem a força deste ser superior nada somos.

## SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	2
<b>CAPÍTULO 1</b>	
1.0 INTRODUÇÃO	3
1.1 Origem do trabalho	3
1.2 Objetivo do estudo	3
1.3 Justificativa e importância	4
1.4 Estrutura do trabalho	5
<b>CAPÍTULO 2</b>	
2.0 Revisão Bibliográfica na Educação	6
2.1 Educação Universitária no Brasil	6
2.2 Planejamento Estratégico na Educação Superior	6
2.3 A Universidade Multicampi	9
2.4 Missão da Universidade	10
2.5 Planejamento na UNIVALI Projeto 2005	11
<b>CAPÍTULO 3</b>	
3.0 Metodologia (Metodologias Multicritérios em Apoio à Decisão)	14
3.1 Conceitos MCDA (Metodologia Multicritérios em Apoio à Decisão)	14
<b>CAPÍTULO 4</b>	
4.0 Estrutura do Problema e do Modelo Multicritério	17
4.1 Definição do Problema	17
4.2 Aplicação da Metodologia Multicritério em Apoio à Decisão na avaliação do Campus III	19
4.2.1 Estrutura Arborescente	25
4.2.2 Propriedades dos Pontos de Vista Fundamentais	32
4.3 Descritores do Modelo Multicritério	32

4.3.1	Descritor do PVF 1 – “Avaliação dos Cursos”	33
4.3.1.1	Determinação dos pesos internos do PVF 1 – Avaliação dos Cursos	44
4.3.2	Descritor do PVF 2 – “Docentes”	46
4.3.2.1	Determinação dos pesos internos para os PVEs do PVF 2 – “Docentes”	57
4.3.2.2	Determinação dos pesos internos do PVF2 – “Docentes”	59
4.3.3	Descritor do PVF 3 – “Pesquisa e Extensão”	61
4.3.3.1	Determinação dos pesos internos do PVF3 – “Pesquisa e Extensão”	66
4.3.4	Descritor do PVF 4 – “Salas de Aula”	68
4.3.4.1	Identificação dos Pontos de Vista Elementares	69
4.3.4.2	Determinação dos pesos internos para os PVEs do PVF4 – “Salas de Aula”	87
4.3.4.3	Determinação dos pesos internos do PVF4 – “Salas de Aula”	89
4.3.5	Descritor do PVF5 – “Laboratórios”	91
4.3.5.1	Identificação dos Pontos de Vista Elementares	91
4.3.5.2	Determinação dos pesos internos para o PVE 5.1 – “Estrutura do laboratório”	102
4.3.5.3	Determinação dos pesos internos para o PVE 5.2 – “Condições Ergonômicas”	112
4.3.5.4	Determinação dos pesos internos do PVF 5 – “Laboratórios”	115
4.3.6	Descritor do PVF 6 – “Estrutura de Apoio e Interação”	116
4.3.6.1	Identificação dos PVEs do PVF 6 – “Estrutura de Apoio e Interação”	117
4.3.6.2	Determinação dos pesos internos do PVE 6.1 – “Audiovisuais”	124
4.3.6.3	Determinação dos pesos internos do PVE 6.2 – “Interação”	131
4.3.6.4	Determinação dos pesos internos do PVF 6 – “Estrutura de apoio e interação”	132
4.3.7	Descritor do PVF 7 – “Acervo”	134
4.3.7.1	Determinação dos pesos internos do PVF 7 – “Acervo”	143
4.3.8	Descritor do PVF 8 – “Conforto em Biblioteca”	145
4.3.8.1	“Espaço Físico”	146
4.3.8.2	“Disponibilidade”	149
4.3.8.3	“Pessoal para atendimento”	151
4.3.8.4	Grupo dos PVEs do PVE 8.4 – “Condições ergonômicas”	153
4.3.8.5	Determinação dos pesos internos para o PVE 8.4 – “Condições Ergonômicas”	164
4.3.8.6	Determinação dos pesos internos do PVF 8 “Conforto em Biblioteca”	166
4.4	Análise dos resultados	174
4.4.1	Função de agregação dos PVFs	174
4.5	Pesos dos Pontos de Vista Fundamentais	179
<b>CAPÍTULO 5</b>		
5.0	Avaliação das Ações	185
5.1	Avaliação das ações do PVF 1 – “Avaliação dos cursos”	185
5.1.1	Ação do PVE 1.1 – “Acompanhamento”	185
5.1.2	Ação do PVE 1.2 – “Avaliação pelos alunos”	186
5.2	Avaliação das ações para o PVF 2 – “Docentes”	187
5.2.1	Ação do PVE 2.1 – “Vínculo com a instituição”	187
5.2.2	Ação do PVE 2.2 – “Qualificação”	188

5.2.2.1 Ação do PVE 2.2.1 – “Doutores”	188
5.2.2.2 Ação do PVE 2.2.2 – “Mestres”	188
5.2.2.3 Ação do PVE 2.2.3 – “Especialistas”	189
5.2.3 Ação do PVE 2.3 – “Atualização”	190
5.2.4 Valor local para PVF 2 – “Docentes”	190
5.3 Avaliação das ações para o PVF 3 – “Pesquisa e extensão”	191
5.3.1 Ação do PVE 3.1 – “Extensão universitária	191
5.3.2 Ação do PVE 3.2 – “Número de bolsas para pesquisa”	192
5.3.3 Valor local do PVF 3 – “Pesquisa e extensão”	192
5.4 Avaliação das ações para o PVF 4 – “Salas de aula”	193
5.4.1 Ação do PVE 4.1 – “Espaço físico”	193
5.4.2 Ação do PVE 4.2 – “Condições ergonômicas”	194
5.4.2.1 Ação do PVE 4.2.1 – “Iluminação”	194
5.4.2.2 Ação do PVE 4.2.2 – “Temperatura”	194
5.4.2.3 Ação do PVE 4.2.3 – “Ruído”	195
5.4.2.4 Ação do PVE 4.2.4 – “Móveis”	196
5.4.3 Valor local do PVF 4 – “Salas de aula”	197
5.5 Avaliação das ações para o PVF 5 – “Laboratório”	198
5.5.1 Ação do PVE 5.1 – “Estrutura do Laboratório”	198
5.5.1.1 Ação do PVE 5.1.1 – “Adequação e quantidade de materiais”	198
5.5.1.2 Ação do PVE 5.1.2 – “Espaço físico”	198
5.5.1.3 Ação do PVE 5.1.3 – “Disponibilidade”	199
5.5.2 Ação do PVE 5.2 – “Condições ergonômicas”	200
5.5.2.1 Ação do PVE 5.2.1 – “Iluminação”	200
5.5.2.2 Ação do PVE 5.2.2 – “Temperatura”	200
5.5.2.3 Ação do PVE 5.2.3 – “Ruído”	201
5.5.2.4 Ação do PVE 5.2.4 – “Móveis”	201
5.5.3 Valor local do PVF 5 – “Laboratório”	202
5.6 Avaliação das ações para o PVF 6 – “Estrutura de apoio e interação”	203
5.6.1 Ação do PVE 6.1 – “Audiovisuais”	203
5.6.1.1 Ação do PVE 6.1.1 – “Retroprojeter”	203
5.6.1.2 Ação do PVE 6.1.2 – “TV e Vídeo”	204
5.6.1.3 Ação do PVE 6.1.3 – “Datashow”	204
5.6.2 Ação do PVE 6.2 – “Interação”	205
5.6.2.1 Ação do PVE 6.2.1 – “Comunicação”	205
5.6.2.2 Ação do PVE 6.2.2 – “Administração e coordenação”	205
5.6.3 Valor local do PVF 6 – “Estrutura de apoio e interação”	206
5.7 Avaliação das ações para o PVF 7 - “Acervo”	207
5.7.1 Ação do PVE 7.1 – “Livros específicos”	207
5.7.2 Ação do PVE 7.2 – “Periódicos”	207
5.7.3 Ação do PVE 7.3 – “Aquisição de novos volumes”	208
5.7.4 Valor local do PVF 7 – “Acervo”	209
5.8 Avaliação das ações para o PVF 8 – “Conforto em biblioteca”	209
5.8.1 Ação do PVE 8.1 – “espaço físico”	209
5.8.2 Ação do PVE 8.2 – “Disponibilidade”	210
5.8.3 Ação do PVE 8.3 – “Pessoal para atendimento”	211
5.8.4 Ação do PVE 8.4 – “Condições ergonômicas”	211

5.8.4.1 Ação do PVE 8.4.1 – “Iluminação”	211
5.8.4.2 Ação do PVE 8.4.2 – “Temperatura”	212
5.8.4.3 Ação do PVE 8.4.3 – “Ruído”	212
5.8.4.4 Ação do PVE 8.4.4 – “Móveis”	213
5.8.5 Valor local do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”	213
5.9 Atratividade global dos PVFs no Campus III	216
5.10 Atratividade local	218
5.11 Análise do custo-benefício de ações geradas	223
5.12 Análise de Sensibilidade	226
5.13 Análise de sensibilidade global	226
<b>CAPÍTULO 6</b>	
6.0 Conclusões e recomendações	231
6.1 Conclusão	231
6.2 Recomendações	234
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	235



## LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 Estrutura multicampi da UNIVALI	17
Figura 4.2 Ramos do mapa cognitivo	22
Figura 4.3 Mapa cognitivo da área de interesse Infra-estrutura	23
Figura 4.4 Mapa cognitivo da área de interesse Desempenho dos cursos	24
Figura 4.5 Arborescência das áreas de interesse e dos Pontos de vista fundamentais	27
Figura 4.6 Árvore de decisão da área de interesse Desempenhos dos cursos	28
Figura 4.7 Árvore de decisão para os PVF4 – Salas de aula, PVF5 Laboratórios da área de interesse Infra-estrutura	29
Figura 4.8 Árvore de decisão para o PVF6 Estrutura de apoio e interação da área de interesse Infra-estrutura	30
Figura 4.9 Árvore de decisão para os PVF7 Acervo, PVF8 Conforto em biblioteca da sub-área de interesse Biblioteca da área de interesse Infra-estrutura	31
Figura 4.10 Árvore de decisão do PVF 1 – Avaliação dos cursos	34
Figura 4.11 Estados do PVE 1.1 – Acompanhamento	35
Figura 4.12 Tela da Matriz Macbeth do PVE 1.1 – Acompanhamento	39
Figura 4.13 Estados do PVE 1.2 – Avaliação pelos alunos	40
Figura 4.14 Teste de preferência ordinal para os PVEs do PVF1 – Avaliação do curso	42
Figura 4.15 Teste de preferência cardinal para os PVEs do PVF1 – Avaliação do curso	43
Figura 4.16 Teste de preferência cardinal para os PVEs do PVF1 – Avaliação do curso	43
Figura 4.17 Alternativas de referência para o PVE 1.1 – Acompanhamento e o PVE 1.2 – Avaliação pelos alunos	44
Figura 4.18 Tela Macbeth dos pesos internos do PVF 1 – Avaliação dos custos	45
Figura 4.19 Árvore de decisão do PVF 2 – Docentes	47
Figura 4.20 Estados do PVE 2.1 – Vínculo com a instituição	47
Figura 4.21 Estados do PVE 2.2.1 – Doutores	49
Figura 4.22 Estados do PVE 2.2.2 – Mestres	51
Figura 4.23 Estados para o PVE 2.2.3 Especialistas	53
Figura 4.24 Estados do PVE 2.3 – “Atualização”	55
Figura 4.25 Níveis BOM e NEUTRO para os PVEs do PVE 2.2 – Qualificação	57
Figura 4.26 Criando alternativas de referência para os PVEs do PVF 2.2 – Qualificação	58
Figura 4.27 Determinação do Bom e Neutro para os PVEs do PVE 2.2 Docentes	59
Figura 4.28 Criando alternativas de referência para os PVEs do PVF2 Docentes	60
Figura 4.31 Árvore de decisão do PVF 3 – Pesquisa e extensão	62
Figura 4.32 Estados do PVE 3.1 – Extensão universitária	63

Figura 4.33 Estados para o PVE 3.2 – Número de bolsas para pesquisa	65
Figura 4.34 Níveis BOM e NEUTRO para os PVEs do PVF 3 – Pesquisa e extensão	66
Figura 4.35 Criando alternativas de Referência para os PVEs do PVF 3 – Pesquisa e extensão	67
Figura 4.36 Árvore de decisão do PVF 4 – Salas de aula	69
Figura 4.37 Estados do PVE 4.1 – Espaço físico	70
Figura 4.38 Estados para o PVE 4.2.1 – Iluminação do PVF 4 – Salas de aula	74
Figura 4.39 Zonas de bem-estar para valores da temperatura do ar local e velocidade do ar	77
Figura 4.40 Estados para o PVE 4.2.2 – Temperatura do PVF 4 – Salas de aula	78
Figura 4.41 Estados para o PVE 4.2.3 – Ruído do PVF 4 – Salas de aula	81
Figura 4.42 Estados para o PVE 4.2.4 – Móveis do PVF 4 – Salas de aula	85
Figura 4.43 Móveis recomendados para uma pessoa sentada à mesa de estudo	85
Figura 4.44 Níveis BOM e NEUTRO para os PVEs do PVE 4.2 – Condições Ergonômicas	87
Figura 4.45 Criando alternativas de referência para os PVEs do PVE 4.2 – Condições ergonômicas	88
Figura 4.46 Determinação de BOM e NEUTRO para os PVEs do PVF 4 – Salas de aula	89
Figura 4.47 Criando alternativas de referência para os PVEs do PVF 4 – Salas de aula	90
Figura 4.48 Árvore de decisão do PVF 5 – Laboratórios	92
Figura 4.49 Estados dos PVEs 5.1.1.1 – Adequação de equipamentos e materiais e PVE 5.1.1.2 – Quantidade de equipamentos e materiais	94
Figura 4.50 Estados para o PVEs 5.1.2 – Espaço físico do PVF 5 – Laboratórios	97
Figura 4.51 Estados para o PVE 5.1.3 – Disponibilidade do PVE 5.1 – Estrutura do laboratório	100
Figura 4.52 Níveis BOM e NEUTRO para os PVEs do PVE 5.1- Estrutura do laboratório	102
Figura 4.53 Criando alternativas de referência para os PVEs do PVE 5.1 – Estrutura do laboratório	103
Figura 4.54 Estados para o PVE 5.2.1 – Iluminação do PVF 5 – Laboratórios	104
Figura 4.55 Estados para o PVE 5.2.2 – Temperatura do PVF 5 – Laboratórios	106
Figura 4.56 Estados para o PVE 5.2.3 Ruído do PVF 5 – Laboratórios	108
Figura 4.57 Forma recomendada de sentar diante de um teclado	110
Figura 4.58 Estados para o PVE 5.2.4 – Móveis	111
Figura 4.59 Níveis BOM e NEUTRO para os PVEs do PVE 5.2 – Condições ergonômicas	113
Figura 4.60 Criando alternativas de referência para os PVEs do PVE 5.2 – Condições ergonômicas	113
Figura 4.61 Níveis BOM e NEUTRO para os PVEs do PVF 5 – Laboratórios	115
Figura 4.62 Criando alternativas de referência para os PVEs do PVF 5 – Laboratórios	115
Figura 4.63 Árvore de decisão do PVF 6 – Estrutura de apoio e interação	117
Figura 4.64 Estados para o PVE 6.1.1 – Retroprojetor do PVF 6 – Estrutura de apoio e interação	118

Figura 4.65 Estados do PVE 6.1.2 – TV e Vídeo	120
Figura 4.66 Estados do PVE 6.1.3 Datashow	122
Figura 4.67 Níveis BOM e NEUTRO para o PVE 6.1 – Audiovisuais	124
Figura 4.68 Criando alternativas de referência para os PVE 6.1 – Audiovisuais	125
Figura 4.69 Estados do PVE 6.2.1 – Comunicação	127
Figura 4.70 Estados do PVE 6.2.2 – Administração e coordenação	129
Figura 4.71 Níveis BOM e NEUTRO para o PVE 6.2 – Interação	131
Figura 4.72 Criando alternativas de referência para os PVEs do PVE 6.2 – Interação	131
Figura 4.73 Níveis BOM e NEUTRO para o PVEs do PVE 6.1 – Audiovisuais	132
Figura 4.74 Níveis BOM e NEUTRO para os PVEs do PVF 6 – Estrutura de apoio e interação	133
Figura 4.75 Criando alternativas de referência para os PVEs do PVF 6 – Estrutura de apoio e interação	133
Figura 4.76 Árvore de decisão do PVF 7 – Acervo	135
Figura 4.77 Estados do PVE 7.1 – Livros específicos	136
Figura 4.78 Estados do PVE 7.2 – Periódicos	139
Figura 4.79 Estados do PVE 7.3 – Aquisição de novos volumes	141
Figura 4.80 Níveis BOM e NEUTRO para os PVF 7 – Acervo	143
Figura 4.81 Criando alternativas de referência para os PVEs do PVF 7 – Acervo	144
Figura 4.82 Árvore de decisão do PVF 8 – Conforto em biblioteca	146
Figura 4.83 Estados para o PVE 8.1 – Espaço físico do PVF 8 – Conforto em biblioteca	147
Figura 4.84 Estados para o PVE 8.2 – Disponibilidade do PVF 8 Conforto em biblioteca	149
Figura 4.85 Estados para o PVE 8.3 – Pessoal para atendimento do PVF 8 – Conforto em biblioteca	151
Figura 4.86 Estados para o PVE 8.4.1 – Iluminação do PVF 8 – Conforto em biblioteca	154
Figura 4.87 Estados para o PVE 8.4.2 – Temperatura do PVF 8 – Conforto em biblioteca	156
Figura 4.88 Estados para o PVE 8.4.3 – Ruído do PVF 8 – Conforto em biblioteca	158
Figura 4.89 Estados para o PVE 8.4.4 – Móveis do PVF 8 – Conforto em biblioteca	160
Figura 4.90 Mesa para estudo na biblioteca	160
Figura 4.91a Mesa para computador na biblioteca	161
Figura 4.92 Distância e altura das prateleiras	162
Figura 4.93 Níveis BOM e NEUTRO para os PVEs do PVE 8.4 – Condições ergonômicas	164
Figura 4.94 Criando alternativas de referência para os PVEs do PVE 8.4 – Condições ergonômicas	165
Figura 4.95 Níveis BOM e NEUTRO para os PVEs do PVF 8 – Conforto em biblioteca	166
Figura 4.96 Criando alternativas de referência para os PVEs do PVF 8 – Conforto em biblioteca	167
Figura 4.97 Pesos das áreas de interesse e dos pontos de vista fundamentais	169

Figura 4.98 Pesos internos para os PVEs dos PVF 1 – Avaliação dos cursos; PVF 2 – Docentes e PVF 3 – Pesquisa e extensão	170
Figura 4.99 Pesos internos para os PVEs dos PVF 4 – Salas de aula e PVF 5 – Laboratórios	171
Figura 4.100 Pesos internos para os PVEs do PVF 6 – Estrutura de apoio e interação	172
Figura 4.101 Pesos internos para os PVEs dos PVF 7 – Acervo e PVF 8 – Conforto em biblioteca	173
Figura 4.102a Níveis BOM e NEUTRO para os PVFs	179
Figura 4.102b Níveis BOM e NEUTRO para os PVFs	180
Figura 4.104a Alternativas de referência dos pontos de vista fundamentais	181
Figura 4.104b Alternativas de referência dos pontos de vista fundamentais	182
Figura 4.105 Tela Macbeth dos pesos dos pontos de vista fundamentais	183

## LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 Elementos primários de avaliação (EPAs)	21
Tabela 4.2 Estados do PVE 1.1 – Acompanhamento	35
Tabela 4.3 Descritor do PVE 1.1 – Acompanhamento	35
Tabela 4.4 Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 1.1 – Acompanhamento	38
Tabela 4.5 Estados do PVE 1.2 – Avaliação pelos alunos	40
Tabela 4.6 Descritor do PVE 1.2 – Avaliação pelos alunos	41
Tabela 4.7 Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 1.2 – Avaliação pelos alunos	41
Tabela 4.8 Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVF 1 Avaliação dos cursos	44
Tabela 4.9 Obtenção dos pesos (Macbeth) para os PVEs do PVF 1 – Avaliação dos cursos	45
Tabela 4.10 Estados do PVE 2.1 Vínculo com a instituição	47
Tabela 4.11 Descritor do PVE 2.1 Vínculo com a instituição	48
Tabela 4.12 Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 2.1 Vínculo com a instituição	48
Tabela 4.13 Estados do PVE 2.2.1 – Doutores do PVF2 - Docentes	49
Tabela 4.14 Descritor do PVE 2.2.1 – Doutores do PVF2 - Docentes	50
Tabela 4.15 Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 2.2.1 - Doutores	50
Tabela 4.16 Estados para o PVE 2.2.2 – Mestres do PVF2 – Docentes	51
Tabela 4.17 Descritor para o PVE 2.2.2 – Mestres	51
Tabela 4.18 Matriz de Juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para PVE 2.2.2 Mestres	52
Tabela 4.19 Estados do PVE 2.2.3 – Especialistas	53
Tabela 4.20 Descritor para o PVE 2.2.3 – Especialistas	53
Tabela 4.21 Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 2.2.3.	54
Tabela 4.22 Estados do PVE 2.3 – Atualização	56
Tabela 4.23 Descritor do PVE 2.3 – Atualização	56
Tabela 4.24 Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 2.3 – Atualização	56
Tabela 4.25 Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVE2.2 – Qualificação	58
Tabela 4.26 Obtenção dos pesos (Macbeth) para os PVEs do PVF 2.2 – Qualificação	58
Tabela 4.27 Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVF2 Docentes	60
Tabela 4.28 Obtenção dos pesos Macbeth para os PVEs do PVF2 Docentes	61
Tabela 4.32 Descritor do PVE 3.1 – Extensão universitária	63
Tabela 4.33 Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 3.1 – Extensão universitária	63

Tabela 4.34 Estados do PVE 3.2 – Número de bolsas para pesquisa	65
Tabela 4.35 Descritor do PVE 3.2 – Número de bolsas para pesquisa	65
Tabela 4.36 Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 3.2 – Número de bolsas para pesquisa	66
Tabela 4.37 Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVF 3 – Pesquisa e extensão	67
Tabela 4.38 Obtenção dos pesos (Macbeth) para os PVEs do PVF 3 – Pesquisa e Extensão	67
Tabela 4.39 Estados do PVE 4.1 – Espaço físico	70
Tabela 4.40 Descritor do PVE 4.1 – Espaço físico	71
Tabela 4.41 Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 4.1 – Espaço físico	71
Tabela 4.42 Estados para o PVE 4.2.1 – Iluminação do PVF 4 – Salas de aula	74
Tabela 4.43 Descritor para o PVE 4.2.1 – Iluminação do PVF 4 – Salas de aula	74
Tabela 4.44 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 4.2.1 – Iluminação do PVF 4 – Salas de aula	75
Tabela 4.45 Estado para o PVE 4.2.2 – Temperatura do PVF 4 – Salas de aula	78
Tabela 4.46 Descritor para o PVE 4.2.2 – Temperatura do PVF 4 – Salas de aula	78
Tabela 4.47 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 4.2.2 – Temperatura do PVF 4 – Salas de aula	79
Tabela 4.48 Estados do PVE 4.2.3 – Ruído do PVF 4 Sala de aula	81
Tabela 4.49 Descritor para o PVE 4.2.3 – Ruído do PVF 4 – Salas de aula	81
Tabela 4.50 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 4.2.3 – Ruído do PVF 4 – Salas de aula	82
Tabela 4.51 Estados para o PVE 4.2.4 – Móveis do PVF 4 – Salas de aula	86
Tabela 4.52 Descritor para o PVE 4.2.4 – Móveis do PVF 4 – Salas de aula	86
Tabela 4.53 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 4.2.4 – Móveis do PVF 4 – Salas de aula	86
Tabela 4.54 Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVE 4.2 – Condições ergonômicas	88
Tabela 4.55 Obtenção dos pesos para os PVEs do PVE 4.2 – Condições ergonômicas	89
Tabela 4.56 Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVF4 – Salas de aula	90
Tabela 4.57 Obtenção dos pesos Macbeth para os PVEs do PVF 4 – Salas de aula	90
Tabela 4.58 Estados do PVE 5.1.1.1 – Adequação dos equipamentos e materiais	93
Tabela 4.59 Estados do PVE 5.1.2 – Quantidade dos equipamentos e materiais	94
Tabela 4.60 Combinações dos estados possíveis para os PVEs 5.1.1 – Adequação e quantidade de equipamentos e materiais	94
Tabela 4.61 Comparação par-a-par das combinações de estados para a hierarquização dos PVE 5.1.1.1. e 5.1.1.2 do PVE 5.1.1 – Estrutura do laboratório	95
Tabela 4.62 Ordenação hierárquica dos níveis de impacto para o PVE 5.1.1.1 – Adequação de equipamentos e materiais e 5.1.1.2 – Quantidade de equipamentos e materiais	95
Tabela 4.63 Descritor do PVE 5.1.1 – Adequação e quantidade de equipamentos e Materiais	96
Tabela 4.64 Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 5.1.1 – Adequação e quantidade de equipamentos e	

materiais	96
Tabela 4.65 Estados para o PVE 5.1.2 – Espaço físico do PVF 5 – Laboratórios	98
Tabela 4.66 Ordenação hierárquica dos níveis de impacto para o PVE 5.1.2 – Espaço físico do PVF 5 – Laboratórios	98
Tabela 4.67 Descritor para o PVE 5.1.2 – Espaço físico do PVF 5 – Laboratórios	98
Tabela 4.68 Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 5.1.2 – Espaço físico do PVF 5 – Laboratórios	99
Tabela 4.69 Estados do PVE 5.1.3 – Disponibilidade	100
Tabela 4.70 Descritor para o PVE 5.1.3 – Disponibilidade	101
Tabela 4.71 Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 5.1.3 – Disponibilidade	101
Tabela 4.72 Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVE 5.1 – Estrutura do laboratório	103
Tabela 4.73 Obtenção dos pesos Macbeth para os PVEs do PVE 5.1 – Estrutura do Laboratório	104
Tabela 4.74 Estados para o PVE 5.2.1 – Iluminação do PVF 5 – Laboratórios	105
Tabela 4.75 Descritor do PVE 5.2.1 – Iluminação do PVF 5 – Laboratórios	105
Tabela 4.76 Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 5.2.1 – Iluminação do PVF 5 – Laboratórios	105
Tabela 4.77 Estados do PVE 5.2.2 – Temperatura do PVF 5 – Laboratórios	107
Tabela 4.78 Descritor para o PVE 5.2.2 – Temperatura do PVF 5 – Laboratórios	107
Tabela 4.79 Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 5.2.2 – Temperatura do PVF 5 – Laboratórios	107
Tabela 4.80 Estados para o PVE 5.2.3 – Ruído do PVF 5 – Laboratórios	109
Tabela 4.81 Descritor para o PVE 5.2.3 – Ruído do PVF 5 – Laboratórios	109
Tabela 4.82 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 5.2.3 – Ruído do PVF 5 – Laboratórios	109
Tabela 4.83 Estados para o PVE 5.2.4 – Móveis do PVF 5 – Laboratórios	111
Tabela 4.84 Descritor para o PVE 5.2.4 – Móveis do PVF 5 – Laboratórios	111
Tabela 4.85 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 5.2.4 – Móveis do PVF 5 – Laboratórios	112
Tabela 4.86 Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVE 5.2 – Condições ergonômicas	114
Tabela 4.87 Obtenção dos pesos Macbeth para o PVE 5.2 – Condições ergonômicas	114
Tabela 4.88 Ordenação das alternativas de referência para o PVF 5 – Laboratórios	116
Tabela 4.89 Obtenção dos pesos Macbeth para o PVF 5 – Laboratórios	116
Tabela 4.90 Estados para o PVE 6.1.1 – Retroprojeter	119
Tabela 4.91 Descritor do PVE 6.1.1 – Retroprojeter	119
Tabela 4.92 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 6.1.1 – Retroprojeter	119
Tabela 4.93 Estados do PVE 6.1.2 – TV e Vídeo	121
Tabela 4.94 Descritor do PVE 6.1.2 – TV e Vídeo	121
Tabela 4.95 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 6.1.2 – TV e Vídeo	121
Tabela 4.96 Estados do PVE 6.1.3 – Datashow	123
Tabela 4.97 Descritor do PVE 6.1.3 – Datashow	123
Tabela 4.98 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de	

impacto para o PVE 6.1.3 – Datashow	123
Tabela 4.99 Ordenação das alternativas de referência	123
Tabela 4.100 Obtenção dos pesos Macbeth para o PVE 6.1 – Audiovisuais	125
Tabela 4.101 Estados do PVE 6.2.1 – Comunicação	127
Tabela 4.102 Descritor do PVE 6.2.1 – Comunicação do PVE 6.2 – Audiovisuais	127
Tabela 4.103 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 6.2.1 – Comunicação	128
Tabela 4.104 Estados do PVE 6.2.2 – Administração e coordenação	129
Tabela 4.105 Descritor do PVE 6.2.2 – Administração e coordenação	130
Tabela 4.106 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 6.2.2 – Administração e coordenação	130
Tabela 4.107 Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVE 6.2 – Interação	131
Tabela 4.108 Obtenção dos pesos Macbeth para PVEs do PVE 6.2 – Interação	132
Tabela 4.109 Ordenação das alternativas de referência para o PVF 6 – Estrutura de apoio e interação	133
Tabela 4.110 Obtenção dos pesos Macbeth para os PVEs do PVF 6 – Estrutura de apoio e interação	134
Tabela 4.111 Estados do PVE 7.1 – Livros específicos	136
Tabela 4.112 Descritor do PVE 7.1 – Livros específicos	137
Tabela 4.113 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 7.1 – Livros específicos	137
Tabela 4.114 Estados do PVE 7.2 – Periódicos	139
Tabela 4.115 Descritor do PVE 7.2 – Periódicos	139
Tabela 4.116 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 7.2 – Periódicos	140
Tabela 4.117 Estados do PVE 7.3 – Aquisição de novos volumes	142
Tabela 4.118 Descritor do PVE 7.3 – Aquisição de novos volumes	142
Tabela 4.119 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 7.3 – Aquisição de novos volumes	142
Tabela 4.120 Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVF 7 – Acervo	144
Tabela 4.121 Obtenção dos pesos Macbeth para os PVEs do PVF 7 – Acervo	144
Tabela 4.122 Estados do PVE 8.1 – Conforto em biblioteca	148
Tabela 4.123 Descritor do PVE 8.1 – Espaço físico do PVF 8 – Conforto em biblioteca	148
Tabela 4.124 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE8.1 –Espaço físico do PVF 8 – Conforto em biblioteca	148
Tabela 4.125 Estados para o PVE 8.2 – Disponibilidade do PVF 8 – Conforto em Biblioteca	150
Tabela 4.126 Descritor para o PVE 8.2 – Disponibilidade do PVF 8 – Conforto em Biblioteca	150
Tabela 4.127 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 8.2 – Disponibilidade do PVF 8 – Conforto em biblioteca	150
Tabela 4.128 Estados para o PVE 8.3 – Pessoal para atendimento do PVF 8 – Conforto em biblioteca	152
Tabela 4.129 Descritor para o PVE 8.3 – Pessoal para atendimento do PVF 8 – Conforto em biblioteca	152



Tabela 4.130 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 8.3 – Pessoal para atendimento do PVF 8 – Conforto em biblioteca	153
Tabela 4.131 Estados do PVE 8.4.1 – Iluminação do PVF 8 – Conforto em biblioteca	154
Tabela 4.132 Descritor para o PVE 8.4.1 – Iluminação do PVF 8 – Conforto em Biblioteca	155
Tabela 4.133 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 8.4.1 – Iluminação do PVF 8 – Conforto em biblioteca	155
Tabela 4.134 Estados para o PVE 8.4.2 – Temperatura do PVF 8 – Conforto em Biblioteca	156
Tabela 4.135 Descritor para o PVE 8.4.2 – Temperatura do PVF 8 – Conforto em Biblioteca	156
Tabela 4.136 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 8.4.2 – Temperatura do PVF 8 – Conforto em biblioteca	157
Tabela 4.137 Estados do PVE 8.4.3 – Ruído do PVF 8 – Conforto em biblioteca	158
Tabela 4.138 Descritor para o PVE 8.4.3 – Ruído do PVF 8 – Conforto em biblioteca	158
Tabela 4.139 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 8.4.3 – Ruído do PVF 8 – Conforto em biblioteca	159
Tabela 4.140 Estados do PVE 8.4.4 – Móveis do PVF 8 – Conforto em biblioteca	163
Tabela 4.141 Medidas apresentadas na figura 4.92	161
Tabela 4.142 Medidas apresentadas na figura 4.92	162
Tabela 4.143 Descritor para o PVE 8.4.4 – Móveis do PVF 8 – Conforto em biblioteca	163
Tabela 4.144 Matriz de juízo de valor da diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 8.4.4 – Móveis do PVF 8 – Conforto em biblioteca	163
Tabela 4.145 Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVE 8.4 – Condições ergonômicas	165
Tabela 4.146 Obtenção dos pesos Macbeth para os PVEs do PVE 8.4 – Condições Ergonômicas	166
Tabela 4.147 Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVF 8 – Conforto em biblioteca	167
Tabela 4.148 Obtenção dos pesos Macbeth para os PVEs do PVF 8 – Conforto em Biblioteca	168
Tabela 4.149 Atratividade local em cada ponto de vista fundamental com a respectiva fórmula	178
Tabela 4.150 Combinação par-a-par dos pontos de vista fundamentais	182
Tabela 4.151 Matriz de juízo de valor dos pontos de vista fundamentais	183
Tabela 5.1 Indicadores de impacto	215
Tabela 5.2 Atratividade local do Campus III e das ações BOM e NEUTRO	216
Tabela 5.3 Titulação antes e depois da ação	224
Tabela 5.4 Influência da ação 3 “Aumentar a qualificação dos docentes	225
Tabela 5.5 Relação custo benefício	224

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1 Função de valor para o PVF 1 – Avaliação dos cursos	39
Gráfico 4.2 Função de valor para o PVE 1.2 – Avaliação pelos alunos	42
Gráfico 4.3 Função de valor para o PVE 2.1 – Vínculo com a instituição	48
Gráfico 4.4 Função de valor para o PVE 2.2.1 – Doutores	50
Gráfico 4.5 Função de valor para o PVE 2.2.2 Mestres	52
Gráfico 4.6 Função de valor para o PVE 2.2.3 – Especialistas	54
Gráfico 4.7 Função de valor para o PVE 2.3 – Atualização	57
Gráfico 4.8 Função de valor para o PVE 3.1 – Extensão universitária	64
Gráfico 4.9 Função de valor para o PVE 3.2 – Número de bolsas para Pesquisa	66
Gráfico 4.10 Função de valor para o PVE 4.1 – Espaço físico	71
Gráfico 4.11 Função de valor para o PVE 4.2.1 – Iluminação do PVF 4 – Salas de aula	75
Gráfico 4.12 Função de valor para o PVE 4.2.2 – Temperatura do PVF 4 – Salas de aula	79
Gráfico 4.13 Função de valor para o PVE 4.2.3 – Ruído do PVF4 – Salas de aula	82
Gráfico 4.14 Função de valor para o PVE 4.2.4 – Móveis do PVF 4 – Salas de aula	87
Gráfico 4.15 Função de valor para o PVE 5.1.1.1 – Adequação dos equipamentos e materiais e 5.1.1.2 – Quantidade de equipamentos e materiais	97
Gráfico 4.16 Função de valor para o PVE 5.1.2 – Espaço físico do PVF 5 – Laboratórios	99
Gráfico 4.17 Função de valor para o PVE 5.1.3 – Disponibilidade	102
Gráfico 4.18 Função de valor para o PVE 5.2.1 – Iluminação do PVF 5 – Laboratório	106
Gráfico 4.19 Função de valor para o PVE 5.2.2 – Temperatura do PVF 5 – Laboratório	108
Gráfico 4.20 Função de valor para o PVE 5.2.3 – Ruído do PVF 5 – Laboratório	110
Gráfico 4.21 Função de valor para o PVE 5.2.4 – Móveis do PVF 5 – Laboratórios	112
Gráfico 4.22 Função de valor para o PVE 6.1.1 – Retroprojeter	120
Gráfico 4.23 Função de valor para o PVE 6.1.2 – TV e Vídeo	122
Gráfico 4.24 Função de valor para o PVE 6.1.3 – Datashow	124
Gráfico 4.25 Função de valor para o PVE 6.2.1 – Comunicação	128
Gráfico 4.26 Função de valor para o PVE 6.2.2 – Administração e coordenação	130
Gráfico 4.27 Função de valor para o PVE 7.1 – Livros específicos	138
Gráfico 4.28 Função de valor para o PVE 7.2 – Periódicos	140
Gráfico 4.29 Função de valor para o PVE 7.3 – Aquisição de novos volumes	143
Gráfico 4.30 Função de valor para o PVE 8.1 – Espaço físico do PVF 8 – Conforto em Biblioteca	149
Gráfico 4.31 Função de valor para o PVE 8.2 – Disponibilidade do PVF 8 – Conforto em biblioteca	151
Gráfico 4.32 Função de valor para o PVE 8.3 – Disponibilidade do PVF 8 – Conforto em biblioteca	153
Gráfico 4.33 Função de valor para o PVE 8.4.1 – Iluminação do PVE 8.4 – Condições ergonômicas do PVF 8 – Conforto em biblioteca	155
Gráfico 4.34 Função de valor para o PVE 8.4.2 – Temperatura do PVF 8 – Conforto em biblioteca	157
Gráfico 4.35 Função de valor para o PVE 8.4.3 – Ruído do PVF 8 – Conforto em	

Biblioteca	159
Gráfico 4.36 Função de valor para o PVE 8.4.4 – Móveis do PVF 8 – Conforto em Biblioteca	164
Gráfico 4.37 Taxa de substituição dos pontos de vista fundamentais	184
Gráfico 5.1 Avaliação do Campus III em v <sub>1.1</sub>	185
Gráfico 5.2 Avaliação do Campus III em v <sub>1.2</sub>	186
Gráfico 5.3 Avaliação do Campus III em v <sub>2.1</sub>	187
Gráfico 5.4 Avaliação do Campus III em v <sub>2.2.1</sub>	188
Gráfico 5.5 Avaliação do Campus III em v <sub>2.2.2</sub>	189
Gráfico 5.6 Avaliação do Campus III em v <sub>2.2.3</sub>	189
Gráfico 5.7 Avaliação do Campus III em v <sub>2.3</sub>	190
Gráfico 5.8 Avaliação do Campus III em v <sub>3.1</sub>	191
Gráfico 5.9 Avaliação do Campus III em v <sub>3.2</sub>	192
Gráfico 5.10 Avaliação do Campus III em v <sub>4.1</sub>	193
Gráfico 5.11 Avaliação do Campus III em v <sub>4.2.1</sub>	194
Gráfico 5.12 Avaliação do Campus III em v <sub>4.2.2</sub>	195
Gráfico 5.13 Avaliação do Campus III em v <sub>4.2.3</sub>	196
Gráfico 5.14 Avaliação do Campus III em v <sub>4.2.4</sub>	196
Gráfico 5.15 Avaliação do Campus III em v <sub>5.1.1</sub>	198
Gráfico 5.16 Avaliação do Campus III em v <sub>5.1.2</sub>	199
Gráfico 5.17 Avaliação do Campus III em v <sub>5.1.3</sub>	199
Gráfico 5.18 Avaliação do Campus III em v <sub>5.2.1</sub>	200
Gráfico 5.19 Avaliação do Campus III em v <sub>5.2.2</sub>	200
Gráfico 5.20 Avaliação do Campus III em v <sub>5.2.3</sub>	201
Gráfico 5.21 Avaliação do Campus III em v <sub>5.2.4</sub>	202
Gráfico 5.22 Avaliação do Campus III em v <sub>6.1.1</sub>	203
Gráfico 5.23 Avaliação do Campus III em v <sub>6.1.2</sub>	204
Gráfico 5.24 Avaliação do Campus III em v <sub>6.1.3</sub>	204
Gráfico 5.25 Avaliação do Campus III em v <sub>6.2.1</sub>	205
Gráfico 5.26 Avaliação do Campus III em v <sub>6.2.2</sub>	205
Gráfico 5.27 Avaliação do Campus III em v <sub>7.1</sub>	207
Gráfico 5.28 Avaliação do Campus III em v <sub>7.2</sub>	208
Gráfico 5.29 Avaliação do Campus III em v <sub>7.3</sub>	208
Gráfico 5.30 Avaliação do Campus III em v <sub>8.1</sub>	210
Gráfico 5.31 Avaliação do Campus III em v <sub>8.2</sub>	210
Gráfico 5.32 Avaliação do Campus III em v <sub>8.3</sub>	211
Gráfico 5.33 Avaliação do Campus III em v <sub>8.4.1</sub>	211
Gráfico 5.34 Avaliação do Campus III em v <sub>8.4.2</sub>	212
Gráfico 5.35 Avaliação do Campus III em v <sub>8.4.3</sub>	212
Gráfico 5.36 Avaliação do Campus III em v <sub>8.4.4</sub>	213
Gráfico 5.37 Atratividade global do Ponto de vista Global do Campus III	217
Gráfico 5.38 Atratividade das áreas de interesse do Campus III	217
Gráfico 5.39 Atratividade dos Pontos de vista fundamentais	218
Gráfico 5.40 Avaliação local do PVF 1 – Avaliação dos cursos	219
Gráfico 5.41 Avaliação local do PVF 2 – Docentes	219
Gráfico 5.42 Avaliação local do PVF 3 – Pesquisa e extensão	220
Gráfico 5.43 Avaliação local do PVF 4 – Salas de aula	220

Gráfico 5.44 Avaliação local do PVF 5 – Laboratórios	221
Gráfico 5.45 Avaliação local do PVF 6 – Estrutura de apoio e interação	221
Gráfico 5.46 Avaliação local do PVF 7 – Acervo	222
Gráfico 5.47 Avaliação local do PVF 8 – Conforto em biblioteca	222
Gráfico 5.48 Atratividade dos PVFs após a ação Docentes	225
Gráfico 5.49 Análise de sensibilidade do PVF 1 – Avaliação do curso	226
Gráfico 5.50 Análise de sensibilidade do PVF 2 – Docentes	227
Gráfico 5.51 Análise de sensibilidade do PVF 3 – Pesquisa e extensão	227
Gráfico 5.52 Análise de sensibilidade do PVF 4 – Salas de aula	228
Gráfico 5.53 Análise de sensibilidade do PVF 5 – Laboratórios	228
Gráfico 5.54 Análise de sensibilidade do PVF 6 – Estrutura de apoio e interação	229
Gráfico 5.55 Análise de sensibilidade do PVF 7 – Acervo	229
Gráfico 5.56 Análise de sensibilidade do PVF 1 – Conforto em biblioteca	230

## RESUMO

A velocidade com que as novas tecnologias surgem e são aplicadas faz com que a competição fique cada dia mais acirrada, fazendo com que as instituições busquem cada vez mais o seu espaço. A qualidade dos serviços, a infra-estrutura e os recursos humanos oferecidos são ingredientes decisivos e principais atrativos para uma instituição atrair os interessados em obter retorno de seus investimentos. A busca da renovação deve ser uma constante, principalmente quando se trata de ensino superior, visto que é aí que nascem os grandes projetos futuristas. É na universidade que a maioria das pesquisas são feitas, testadas e levadas a termo.

A capacidade de seus dirigentes em buscar os melhores caminhos, alocando de forma coerente os recursos disponíveis, priorizando determinadas estratégias de investimento torna-se uma necessidade imperiosa para o sucesso. Muitas vezes são levados, pela emoção de momentos, a tentar viabilizar projetos não prioritários para o desenvolvimento da instituição, provando, tardiamente, que aquela não foi a melhor escolha. A escassez de recursos disponíveis para as instituições de ensino particular, que são mantidas pelas mensalidades, faz com que a direção tenha uma disciplina rígida na hora de decidir quais as prioridades de investimento, buscando o melhor retorno em relação ao custo benefício. Em função disto, existe a necessidade de estratégias de longo prazo, claras e bem definidas, para poder estabelecer prioridades na alocação dos recursos.

Para isto, o presente trabalho propõe a utilização de uma metodologia multicritério de apoio à decisão na aplicação de um modelo de decisão baseado no juízo de valores do Diretor de Ensino Pesquisa e Extensão de um Campus universitário de uma instituição de ensino superior particular, para estruturar um processo de avaliação e seleção de prioridades.

Neste trabalho é apresentada uma aplicação prática da construção de um modelo multicritério, na qual é feita a avaliação da instituição, mostrando os pontos positivos e negativos e seus respectivos pesos relativos dentro do processo. Com os resultados obtidos é possível avaliar e priorizar ações que levem a resultados positivos, sabendo-se qual o melhor investimento, onde as mudanças ocorrerão e qual o custo benefício de cada ação. Mostra, também, que o modelo se presta para avaliar a instituição de ensino de forma real e clara, evidenciando seus pontos fracos e fortes e o melhor investimento para obter os resultados desejados. A pontuação obtida, segundo os juízos de valor do decisor, para cada ponto de vista, define as ações e resultado das mesmas, dando ao decisor suporte suficiente para a escolha da melhor opção de investimento e retorno.

## ABSTRACT

The speed with that the new technologies appear and they are applied, does with that the competition is every more intransigent day, doing with that the institutions look for its space more and more. The quality of the services, the infrastructure and the offered human resources are decisive ingredients and main attractiveness for an institution to attract the interested ones in obtaining return of its investments. The search of the renewal should be a constant, mainly when it is higher education, because it is there that are born the great futurist projects. It is in the university that most of the researches is made, tested and taken to term.

Its leaders' capacity in looking for the best ways, allocating in a coherent way the available resources, prioritizing certain investment strategies becomes an imperious need for the success. A lot of times they are taken by the emotion of moments, to try to make possible projects no so important for the development of the institution taking to the late conclusion that is not the best choice. The shortage of available resources for the institutions of private teaching, that are maintained by the monthly fee, does with that the direction has a rigid discipline in the time of deciding the investment priorities looking for the best return in relation to the cost benefit. Because of this the need of clear and very defined strategies of long period exists, to establish priorities in the allocation of the resources.

For this, the present work proposes the use of a support multicriterion methodology to the decision in the application of a model of decision based on the judgement of values of the Director of Teaching Researches and Extension of an university Campus of an institution of private higher education, to structure an evaluation process and selection of priorities.

In this work a practical application of the construction of a multicriterion model is presented, where it is made the evaluation of the institution, showing the positive and negative points and its respective important in the process. With the obtained results it is possible to evaluate and to prioritize actions that take it to positive results being known which the best investment and where the changes will happen and which the cost benefit of each action. It also shows that the model is to evaluate the institution of teaching in a real and clear way, evidencing the weak and strong points of the institution and the best investment to obtain the wanted results. The obtained punctuation, according to the judgements of value of the decisor, for each point of view, it defines the actions and result of the same ones, giving to the decisor supports enough for the choice of the best investment option and return.

## CAPÍTULO 1

### 1.0 INTRODUÇÃO

#### 1.1 Origem do trabalho

Este trabalho refere-se à Universidade do Vale do Itajaí, que é uma instituição sem fins lucrativos, e está sediada no município de Itajaí e sua maior fonte de renda são as mensalidades pagas pelos alunos. A UNIVALI está dividida em oito campi. O objeto deste estudo é o Campus III que está sediada no município de Tijucas, onde conta com três cursos e aproximadamente seiscentos alunos matriculados.

A origem do trabalho partiu da necessidade de se ter um ponto de referência em que a direção do Campus III pudesse se embasar para dar subsídios aos dirigentes e professores, no sentido de melhorar cada vez mais a qualidade do ensino na UNIVALI Campus III. A falta de parâmetros fez com que se buscasse uma metodologia que fornecesse dados para que a instituição pudesse investir com segurança em seu desenvolvimento, visto que está em forte expansão e precisa de conhecimentos claros dos seus objetivos. Mesmo porque, em 18 de Setembro de 1995, através da resolução nº 07/95, o Conselho Universitário aprovou a estrutura MULTICAMPI, englobando 8 (oito) Campi com um total de 32 cursos em 13 faculdades. A UNIVALI desenvolveu ainda um projeto denominado “Plano UNIVALI 2005”, que engloba quatorze grandes propostas agrupadas em quatro grandes blocos. Estão contemplados nestes blocos a ampliação e implantação de laboratórios, ampliação do acervo bibliográfico, desenvolvimento de projetos institucionais e expansão do espaço físico. Por isto, houve a necessidade de definição de parâmetros e pontos de referência em que pudesse se basear para efetuar seus investimentos com criteriosas prioridades, visando à melhoria da qualidade do ensino oferecido pela instituição.

Outro ponto a ser destacado neste conteúdo foi a necessidade de estabelecimento de uma infra-estrutura tal que os professores tivessem condições de ensinar e os alunos pudessem realmente ter os meios para aprender. Procurou-se buscar, através da literatura e pesquisas existentes, pontos considerados bons, fornecendo assim condições favoráveis aos usuários do Campus III em Tijucas. Enfim, possibilitar aos alunos a busca do conhecimento para se desenvolverem no sentido de cada dia mais melhorar sua qualidade de vida através do aprendizado.

#### 1.2 - Objetivo do estudo

Este trabalho tem como objetivo geral CRIAR ALTERNATIVAS PARA O APRIMORAMENTO DE DOCENTES E DISCENTES DO CAMPUS III DA UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), localizado em Tijucas - SC, através da aplicação de uma metodologia multicritério de apoio à decisão, visando com isto dar suporte ao ensino no Campus e adequar sua estrutura à realidade futura. Portanto, pretende-se fazer uma aplicação prática de

uma metodologia multicritério de apoio à decisão que, baseada no sistema de valores do Diretor de Ensino Pesquisa e Extensão do Campus (decisor), permita avaliar a situação atual do Campus III e priorizar as ações a serem tomadas.

Como objetivos específicos pretendemos:

- Trazer, através de revisão bibliográfica, informações técnicas que visem a dar suporte ao processo de desenvolvimento do Campus;
- Aplicação do MCDA (Metodologia Multicritério em apoio à decisão);
- Gerar ações através do modelo;
- Estabelecer prioridades de ações nas mudanças a serem realizadas através do modelo multicritério de apoio à tomada de decisão;
- Dar suporte ao decisor para sua tomada de decisão.

A opção por utilizar uma metodologia MCDA para fazer tal avaliação deve-se à concordância de seus pressupostos com as convicções deste autor, levando em conta os valores do decisor e o aprendizado que a metodologia nos proporciona.

É importante ressaltar que um dos objetivos deste trabalho é fazer uma aplicação de uma metodologia multicritério de apoio à tomada de decisão. Logo, não temos como objetivo fazer uma pesquisa a respeito das metodologias multicritério existentes, nem apresentar os aspectos teóricos que fundamentam a metodologia MCDA aqui utilizada, mas aplicá-la para estabelecer prioridades de ações de acordo com o juízo de valores do decisor.

### 1.3 - Justificativa e importância

*“Estamos num mundo em permanente mudança, onde a única coisa estável é a própria mudança. Daí a necessidade de se aprofundar o debate, com mente aberta e livre de amarras que possam impedir os passos exigidos pela própria fidelidade à missão das instituições de ensino”* (Mezomo, 1993). Isto nos leva a pensar em estratégias que superem esta instabilidade e que possam acompanhar a evolução, mesmo que envolva incertezas, mas que acompanhe as rápidas mudanças.

A evolução tecnológica e as rápidas mudanças que ocorrem em todos os segmentos, atingem principalmente o ensino, que é a base de todo o conhecimento evolutivo. E quando se trata de nível superior e pós-graduação, que são os centros irradiadores do conhecimento, esta mudança é mais evidente ainda. *“No mundo moderno, a educação, em sentido amplo de capacidade de aprender a aprender e de constantemente reciclar-se, tende a ser o patrimônio mais estratégico da pessoa e da sociedade, principalmente em termos de oportunidades de desenvolvimento”* (Demo, 1993). Ou ainda o que diz Habermas (apud Demo, P. 1993), *“Educação é o fator que moderniza mais e melhor, porque é capaz de conjugar o avanço com os patrimônios culturais, ou de postar o homem como sujeito de sua própria modernidade”*.

Diante disto, existe a preocupação de acompanhar esta evolução para manter e buscar cada vez mais a qualidade exigida pelo cliente (aluno). Além disto, o objeto de estudo (Campus III) está em crescimento e opera em regime de concorrência, o que obriga a Instituição a buscar sempre um diferencial, custo-benefício, de maneira a atender aos anseios da clientela e atrair mais alunos, visto que a mesma depende dos recursos das mensalidades para a sua sobrevivência.

Daí surge a necessidade de se fazer uma avaliação do Campus III, no sentido de buscar redirecionar os pontos negativos e investir para superar as deficiências, dando condições e



qualificando cada vez mais o profissional formado nesta instituição, de maneira que possa atrair cada vez mais alunos pela qualidade que a mesma oferece em seus cursos.

#### **1.4 - Estrutura do trabalho**

Este trabalho foi dividido em capítulos como se segue:

O capítulo 01 apresenta a introdução do trabalho, no qual é colocado a origem, os objetivos, a justificativa e a própria estrutura do trabalho.

O capítulo 02 apresenta o estudo bibliográfico sobre a educação no terceiro grau, a concepção de universidade, estrutura física e administrativa, a qualidade percebida e seu corpo docente. Apresenta, ainda, um breve histórico multicampi da UNIVALI com seu projeto 2005.

O capítulo 03 apresenta a metodologia MCDA utilizada, no qual é feita uma breve explanação do que é.

O capítulo 04 traz a estruturação do problema e do modelo multicritério. Neste capítulo foi feita a aplicação da metodologia para se obter os descritores de cada ponto de vista, mostrando ainda algumas características da metodologia e sua aplicação estabelecendo os pesos internos de cada ponto de vista.

O Capítulo 05 mostra a avaliação das ações mostrando em gráficos onde impacta cada ponto de vista e, por fim, fazendo a análise de sensibilidade para cada ponto de vista fundamental.

O capítulo 06 apresenta a conclusão, no qual é feito o resumo da aplicação. E, ainda, são apresentadas algumas sugestões para trabalhos futuros utilizando a metodologia.

## CAPÍTULO 2.

### 2.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA NA EDUCAÇÃO

#### 2.1. Educação Universitária no Brasil

A universidade é logicamente a instituição que mais tem condições adequadas para atingir os objetivos dentro da política do desenvolvimento no País. É aí que está a maior concentração de alunos, a maior oferta de cursos e o melhor conjunto de professores qualificados em regime de tempo integral e dedicação exclusiva.

Segundo Tramontini e Braga (1988), *“Oitenta por cento da pesquisa nacional passa pela universidade brasileira, o que significa que a ciência e a tecnologia estão aí encontrando seu ‘habitat’ natural. A saúde do sistema como um todo centraliza-se, pois, no subsistema universitário. Ele deve, assim, receber a atenção prioritária, no conjunto de instituições que compõem o sistema”*.

Em 1989 o Brasil possuía 88 universidades, sendo 47 públicas e 41 privadas, que constituem a espinha dorsal do ensino superior. O fato do setor universitário possuir dentro do sistema global de ensino, 48% da totalidade das matrículas, 90% dos cursos de pós-graduação, 60% do corpo docente (dos quais 80% são doutores e mestres), merece destaque pela sua importância. Isto concentrado apenas em 88 universidades, visto que existem ainda mais de 800 instituições isoladas de ensino superior. Estes dados são de suma importância quando se trata de planejar a política de prioridades que precisam ser alcançadas a curto prazo para o desenvolvimento do País (Tramontini e Braga, 1988).

#### 2.2 Planejamento Estratégico na Educação Superior

Muito se tem falado sobre planejamento, mas o que é planejamento? Na concepção de Teixeira (1980), *“a ação planejadora procura prever o resultado final e propõe as alternativas e condições para alcançá-lo”*.

Quando estamos diante de uma situação em que precisamos alcançar determinadas metas, não importa a que prazo, precisamos nos deter e planejar qual caminho devemos tomar para atingir esta meta. E é preciso acompanhar de perto a realização de cada etapa do plano.

Deve-se pensar em planejamento educacional como um meio para atender aos aspectos físicos, financeiros e estruturais do ensino e da instituição. Além disso, outro ponto a ser abordado é o planejamento didático que atende às condições em que se realiza o aprendizado e sua qualidade (Teixeira, 1980). O mesmo autor diz ainda que, *“nas metas e projeções, calculam-se salas de aula, horas-aula, equipamentos e edificações sem que haja uma preocupação de analisar até onde esses elementos podem ser considerados uma realidade didática aceitável”*. No planejamento educacional não só o educador participa, mas também muitos outros que nada tem haver com educação profissionalmente, como, o político, o administrador, o economista e outros. Isto quando não se exclui sistematicamente o educador profissional da elaboração do projeto com graves consequências.

Se considerarmos que o processo de ensino-aprendizagem passa pelos objetivos sociais da universidade, personalidade dos alunos, conteúdo das disciplinas, a metodologia e as condições do ensino e o preparo que o professor deve ter, não é necessário fazer muita força para entender a importância de sua participação no planejamento.

*“A universidade não está cumprindo sua missão enquanto seus frutos não se distribuírem por todos aqueles que ela visa atingir”* (Teixeira 1980). O mesmo autor termina dizendo *“Ou planejamos o sistema ou falhamos na missão”*.

Joaquim Romero, em seu trabalho apresentado no seminário de Gestão do Ensino Superior realizado em fevereiro de 1988, analisa as concepções de Universidades em dois pontos; primeiramente, os grandes quadros de referências sócio-culturais-econômicos, onde as universidades se inserem, e finalmente, estabelecer suas estruturas e arranjos internos (Romero 1988). Mota de Castro (1988), neste mesmo seminário, fala sobre o planejamento estratégico, sua fundamentação e aplicabilidade à universidade, chamando a atenção para os procedimentos que estão baseados nos discursos e pouco na prática.

O planejamento pode ser intuitivo ou baseado em experiências anteriores, sendo necessário levar em consideração principalmente os problemas futuros. Ou seja, devemos estudar e aprender mais sobre os objetivos que queremos atingir e os problemas que queremos resolver, para que o nosso planejamento não tenha que ser mudado drasticamente a todo momento. Se temos claro o objetivo a ser atingido, será mais fácil acertar um planejamento estratégico.

Segundo Ackoff (1970), o planejamento deverá passar por *finals, vias, recursos necessários, processos de execução e controle*. São cinco pontos muito importantes a serem levados em consideração, visto que inserem em si mesmos os pontos vitais em planejamento estratégico.

Considerando que todo planejamento estratégico é feito a longo prazo e a rapidez com que as mudanças ocorrem, é necessário que este seja flexível, para que possa se adaptar às necessidades da clientela (alunos e comunidade), o que exige revisões constantes e conseqüentes mudanças no planejamento. Mota de Castro (1988), diz o seguinte; *“o planejamento estratégico visa ser um processo contínuo e continuado de tomada de decisões em que os planos serão permanentemente revistos conforme as circunstâncias vão evoluindo, e não de acordo com um calendário preestabelecido”*.

Os objetivos devem refletir a missão da universidade (Keeney, 1992). Segundo Robert Cope (1981), *“uma formulação adequada da missão de uma universidade deverá contemplar a sua tradição, um enunciado do seu propósito fundamental, uma declaração de princípios sobre a sua atitude para com o ensino, a investigação e ou o serviço à comunidade, uma declaração sobre a filosofia da educação, sobre as disciplinas científicas oferecidas, uma disposição sobre o estilo ou tipo de gestão e direção etc.”*.

*“O planejamento estratégico é um instrumento de trabalho poderoso, que requer certas condições para funcionar e que visa servir a direção mais eficaz das instituições. Para cada instituição haverá um sistema de gestão mais adequado que pode não ser o planejamento estratégico”* (Finger, 1988). *“O planejamento, embora seja importante para a administração universitária, não é uma panacéia para todos os males e nem tão pouco a solução para problemas que estão fora de seu alcance”* (Meyer, e Marquis, apud Lopes 1994).

Meyer Jr. (1988) afirma o seguinte: *“Numa organização qualquer não existe a opção aos seus administradores de planejar ou não planejar, mas sim planejar bem ou planejar mal suas atividades”*.

O que precisa é que o planejamento estratégico seja viável, flexível, levar em consideração os fatores tanto internos como os externos, e devem ser respeitado no momento da tomada de decisão. Para isto, ele tem que ser voltado para os interesses da organização como um todo. O planejamento deve ser visto como uma ferramenta que pode determinar a locação de estratégias e recursos para atingir os objetivos de uma forma coerente e realista. Saber onde quer chegar e ter bem claro qual é o objetivo da organização, e qual área realmente vai atuar é imprescindível.

Embora não seja uma forma mágica de resolver todos os problemas, o planejamento é uma metodologia necessária para ajudar a identificar os caminhos da solução e como também um processo de mudanças para atingir os objetivos.

*“Não existe ainda uma teoria do planejamento e muito menos uma teoria do planejamento universitário. Na verdade, a função planejamento que, em sua essência, é um misto de arte e ciência, ainda está engatinhando nas universidades”* Mayer (1988).

O planejamento não é tarefa somente dos dirigentes, mas de todo um conjunto de pessoas envolvidas no processo de forma participativa. Neste processo participativo, todos deverão se envolver através de sugestões, comprometendo-se com os resultados buscados.

Para Cope apud Mayer, (1991), *deve-se buscar soluções que sejam consistentes com os valores institucionais, economicamente justificáveis, politicamente viáveis e consistentes com as expectativas e necessidades sociais.*

*“Constitui-se assim o planejamento estratégico uma tarefa complexa e desafiadora exigindo nova postura, motivação, esforço e liderança daqueles responsáveis pelo processo na universidade. O planejamento estratégico é uma metodologia importante nas mãos do administrador universitário que permite identificar e buscar soluções aos problemas cruciais da organização, reduzindo-se improvisações tão comuns na administração de hoje”* (Mayer , 1988). O mesmo autor destaca a necessidade da adoção do planejamento estratégico nas instituições universitárias brasileiras, como metodologia de trabalho e forma de gestão mais adequada para se vencer os obstáculos.

Embora o planejamento seja bastante criticado, porque muito se planeja e nem tudo é realizado, ele é indispensável para que se possa pensar antes de agir, não só para o futuro, mas também pelo passado em que erramos em determinados pontos porque não planejamos. O planejamento está sempre presente, tanto a nível institucional como a nível individual, de modo formal ou informal. As críticas ao planejamento estratégico estão muito ligadas à rigidez com que os planos estratégicos são gerados.

Neste trabalho, pretende-se fugir da “armadilha” do plano estratégico, através da construção de um modelo que é ao mesmo tempo dinâmico (isto é, permite incorporar novas informações ao longo do tempo) e gerador de aprendizagem.

Conforme Meyer (1991), *“várias são as razões que levam os dirigentes nas organizações a desenvolver processos de planejamento: primeiro, a necessidade de orientar a organização em direção a um futuro almejado; segundo, apoiar a tomada de decisão nos aspectos ou problemas mais relevantes e que estão por afetar a organização no futuro e, terceiro, proporcionar maior racionalidade”*.

*“O planejamento estratégico como metodologia gerencial objetiva proporcionar aos tomadores de decisão uma estrutura que permite o exame do ambiente onde atua a organização”* (Meyer 1991).

Partindo deste suporte que o planejamento dá é que os administradores podem tomar decisões rápidas, de acordo com o ambiente organizacional e as variações que se apresentam dentro da organização. O planejamento estratégico como instrumento de trabalho ajuda a acompanhar a evolução em busca dos objetivos e a estar preparado para as rápidas mudanças, alavancando de forma segura de maneira a se tirar vantagens dos fatores adversos que se apresentam por influência tanto interna como externa.

O planejamento estratégico para as universidades tem uma importância muito grande quando se pensa nas incertezas nos campos econômico, social, político e educacional, para poder enfrentar e identificar as diversas tendências, e sair na frente buscando e redirecionando o objetivo. Também é importante quando se disputa um mercado na busca de clientes (alunos) e se tem uma missão a ser seguida e ainda enfrentar os problemas que emergirão.

Em tudo isto não podemos esquecer que, quando se lida com pessoas, deve-se pensar que elas têm vontades e idéias próprias, que se organizam e querem participar segundo suas vontades. Daí a complexidade do planejamento universitário e suas dificuldades de fazê-lo, principalmente em seu todo. Por isto, precisa ser dinâmico e flexível.

### 2.3 A Universidade Multicampi

O ensino superior brasileiro tem se desenvolvido e crescido rapidamente e isto fez com que as universidades procurassem acompanhar a demanda, atendendo as regiões em desenvolvimento, baseadas em uma política desenvolvimentista dentro da realidade do País.

Segundo Adrian (1977), nos Estados Unidos o sistema Multicampi surgiu em 1945, mas teve seu grande salto uns vinte anos depois, pressionados pela expansão de matrículas e da própria população que queria saber onde eram investidos os recursos destinados ao ensino superior. O mesmo autor define operacionalmente os sistemas multicampi, como sendo *“um grupo de campi de universidade ou de college governado por uma administração central ou um conselho de dirigentes”*.

Com os resultados das experiências dos modelos multicampi realizadas no exterior, o Brasil começou a introduzir o mesmo modelo. A primeira experiência aconteceu em 1976 com a Universidade Federal da Paraíba (UFPb) que se preocupou em desenvolver um sistema que atendesse a toda a Região. *“A luta para fincar as bases da universidade multicampi implicou em decisões e ações que se desdobraram no engajamento de equipes de especialistas com exclusiva dedicação à universidade”* (Albuquerque apud Almeida, 1984).

*“Um sistema multicampi bem concebido proverá mais e melhores oportunidades aos estudantes por concentrar programas especializados de pesquisa e ensino”* (Almeida, 1984). O mesmo autor continua, dizendo: *“assim pode-se dizer que a expansão do ensino superior é uma realidade e uma necessidade que se evidencia em função de uma demanda de vagas cada dia maior. Portanto, desde logo, cabe recomendar que a expansão seja controlada, ordenada e planejada, buscando sempre atender mais a qualidade do que a quantidade”*.

*“A Universidade do Vale do Itajaí está voltada, particularmente, para as necessidades da sociedade que a criou, estando também atenta para as prioridades definidas pelos poderes público, nos seus vários níveis da Federação. Aliás, esta atitude é a comprovação de missões específicas que foram sendo confiadas à UNIVALI desde a sua criação. O que se esperava era que ela recebesse não só os jovens egressos dos colégios locais e da Região, mas um grande número de jovens e de adultos de outras regiões e estados que até então nunca haviam*

*freqüentado uma universidade, seja por problemas de distância geográfica, por razões de natureza profissional e/ou de responsabilidade familiar. Desejou-se, por conseguinte, uma universidade que fosse um instrumento de democratização do ensino superior. Desejou-se ainda associá-la a uma reativação da formação dos professores de nível fundamental e médio. Finalmente, esperava-se que a UNIVALI, formada por unidades de ensino distribuídas em vários “campi” no litoral médio catarinense, se tornasse um fator de dinamização e de desenvolvimento nas diversas áreas de atuação da Universidade, sobretudo naquelas mais distantes dos centros urbanos e educacionais mais desenvolvidos”*(Projeto Acadêmico Institucional, 1997).

Por isto, quando uma universidade resolve abrir mais um Campus avançado, que não seja apenas mais um, mas que seja para atender determinadas características regionais, dentro de uma filosofia pré-concebida e planejada, na qual algumas mudanças conceituais e metodológicas devem acontecer. Claro que não são mudanças aleatórias galgadas no “achismo”, mas em pesquisas já existentes e testadas, ou ainda em pesquisas feitas para o próprio fim.

O fato da universidade ir ao encontro do aluno, ela está cumprindo um fato social de manter os jovens em sua terra, pois quando este sai para as grandes cidades em busca do terceiro grau, não volta mais para o interior. Logo, isto provoca uma migração, ocorrendo um inchaço nas cidades e deixando cada vez mais carente o interior, que num círculo vicioso, permanecerá “pobre” e estagnado, pois seus intelectuais saíram e não mais voltaram. A universidade tem um papel importante na transformação, no desenvolvimento e progresso da comunidade onde ela está inserida.

*“O educando que se habilita nas grandes comunidades tende a permanecer residindo nelas, resistindo, via de regra, a alternativas de interiorizar-se. Desde os anos de graduação, o universitário começa a fincar raízes onde estuda, via de relacionamento social, e decorrente de interesses sócio-econômicos. Por outro lado, o setor público vem procurando desafogar os grandes centros urbanos, descentralizando estruturas e relocando atividades em centros menores, a fim de diminuir as disparidades regionais”* (CRUB, XXVIII, apud Almeida, 1984). Por estas e outras razões, é que as universidades buscam a opção do sistema multicampi para levar ao interior o ensino superior.

*“A universidade deve, portanto, integrar-se à região geo-educacional a que pertence na mais ampla forma possível, interiorizando sua ação em função de fatores socio-culturais, para atingir, em etapa posterior, a criação de novos campi”* (Almeida, 1984). Não deve ser esquecido nunca o fator qualidade, caso contrário, estará espalhando a incompetência e não o progresso.

## 2.4 Missão da Universidade

Segundo Finger (1991), *“Na descoberta da verdade, cada domínio científico deve-se situar no universo dos conhecimentos, cabendo à universidade, como centro de gravidade deste universo, a sua própria articulação como representante de todas as ciências e integração do investigador. É assim evidente a importância da comunicação intelectual entre os investigadores e estudantes dos vários ramos a qual deve ser potenciada pela universidade”*.

As universidades são organizações complexas em seus objetivos. As empresas comerciais buscam lucros, os organismos de serviços públicos têm suas funções estabelecidas em leis, os hospitais procuram curar as pessoas etc. Em contraste, *“faculdades e universidades têm objetivos vagos, ambíguos, e precisam criar processos decisórios capazes de responder a um alto grau de incerteza e conflito. Qual o objetivo da universidade? É uma pergunta difícil, mas a lista*

*de respostas é longa: ensino, pesquisa, serviços à comunidade, administração de instalações científicas, desenvolvimento das artes e outras formas de expressões culturais, solução de problemas sociais e muito mais”* (Baldrige apud Finger, 1991). Continuando no mesmo raciocínio, Finger (1991) coloca que *“A ambigüidade de objetivos é portanto, uma das características primordiais das organizações acadêmicas. Elas raramente têm uma única missão, pelo contrário, seguidamente tentam ser uma resposta a tudo e para todos”*.

Segundo Cope (1981), *“uma formulação adequada da missão de uma universidade deverá contemplar a sua tradição, um enunciado do seu propósito fundamental, uma declaração de princípios sobre a sua atitude para com o ensino, a investigação e ou o serviço à comunidade, uma declaração sobre a filosofia da educação, sobre as disciplinas científicas oferecidas, uma disposição sobre o estilo ou tipo de gestão e direção etc.”*. De acordo com os objetivos, deve haver um planejamento direcionado no sentido de recrutamento e seleção, desenvolvimento de pessoal docente e administrativo a ser contratado para se atingir os fins. Devemos estar sempre atentos para os fins a que nos propomos, pois muitas vezes desviamos o caminho e acabamos não atingindo nossa missão. Os objetivos dos decisores são dinâmicos, pois são influenciados por interesses tanto internos como externos.

A instituição precisa periodicamente de uma avaliação tanto externa como interna. Principalmente interna, na qual deve haver a participação de todos os envolvidos no processo. Alunos, funcionários, professores, colaboradores etc. devem contribuir para esta avaliação. Isto para verificar os pontos fortes e fracos e se o objetivo está sendo mantido e as metas previstas atingidas. Partindo daí, pode haver o redirecionamento tanto do objetivo como do corpo docente, administrativo, infra-estrutura e administração de maneira a manter e qualificar sempre mais os bons profissionais, melhorando a imagem da instituição na busca de novas opções e ofertas. É de vital importância que todo planejamento e mudanças sejam aplicáveis e de fato aplicados.

Além disto, as universidades possuem uma clientela com necessidades específicas que entram na instituição, são “processados” e devolvidos para a sociedade. Estas mudanças feitas nas pessoas, é que torna complexa a administração universitária. O processo decisório deve ser um pouco diferente das demais empresas, no qual a participação deve predominar, pois os profissionais contratados não se sujeitam tão facilmente aos esquemas comuns às outras organizações. As universidades contratam professores que não só realizam o processo de transmitir o conhecimento, mas precisam ser capazes de criar ou aprofundar o próprio conhecimento em suas áreas. Richman e Farmer (1974) dizem que, no final, a qualidade e a reputação de qualquer universidade dependem primariamente de seu corpo docente. A universidade precisa de bons professores comprometidos com o processo educativo, conscientes do seu papel de ensinar e desenvolver conhecimentos, via pesquisa, escrevendo, discutindo pontos de vista diferentes dos seus, buscando o entendimento. O professor tem como principal meta, ensinar alguma coisa àqueles que não sabem, mas querem aprender. Segundo Finger (1991), *“o bom professor é aquele que ensina e o aluno aprende. E, em respeito a seus alunos, deve estar pelo menos atualizado em seu campo e aberto para novas experiências”*.

## **2.5 - Planejamento na UNIVALI Projeto 2005**

O primeiro documento oficial a respeito das “Faculdades de Itajaí” de que se tem conhecimento é datado de 05/11/1962, que figurou como Estatuto da Sociedade de Ensino Superior - SIES. A criação desta entidade que se destinava à difusão da instrução a nível superior

no interior do Estado de Santa Catarina, especialmente na Região do Vale do Itajaí, previa o funcionamento de duas faculdades: a Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais e a Faculdade de Filosofia Ciências e Letras. Na evolução houve a transformação em Fundação, em 11/11/1970, com o título de FUNDAÇÃO DE ENSINO DO POLO GEOEDUCACIONAL DO VALE DO ITAJAÍ - FEPEVI. Lentamente foi crescendo com o surgimento de novos cursos, e a aprovação junto ao Conselho Estadual dos cursos mais antigos.

Em 1986, passou à denominação de Faculdades Integradas do Litoral Catarinense - FILCAT, passando desde então a crescer com maior velocidade. A pujança se deu em 16 de Fevereiro de 1989 ao ser reconhecida como UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI. Após esta data, houve um período acelerado de expansão em relação a novos cursos de acordo com as aspirações da comunidade. A expansão de forma definitiva aconteceu a partir de 1990, quando a UNIVALI partiu para a expansão Multicampi, oferecendo mais vagas para os cursos existentes.

Com a homologação dos estatutos pela resolução nº 07/95/Cun, de 18 de Setembro de 1995, completou-se a estrutura **multicampi**, englobando o Campus-sede em Itajaí e os campi de Balneário de Camboriú, Tijucas, Biguaçu, Penha, Ilhota, São José e Piçarras. Com isto passou a ter, em 1997, 32 cursos de graduação em 13 unidades de ensino (faculdades) em 06 centros nos 08 (oito) Campi.

O Projeto Acadêmico Institucional da Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI - constitui-se num documento que objetiva a consolidação e modernização do ensino de graduação e pós-graduação, bem como das atividades de pesquisa e de extensão. Neste documento estão apresentadas quatorze propostas agrupadas em quatro grandes blocos, como resultado do levantamento das necessidades presentes e previstas para o **PLANO UNIVALI - 2005**.

O plano prevê um crescimento ordenado e com uma seqüência de atividades ao longo dos anos, de uma forma gradual, alocando recursos de acordo com prioridades planejadas e preestabelecidas em blocos.

O primeiro bloco visa à modernização, ampliação e implantação de laboratórios e equipamentos didático-pedagógicos. O segundo bloco prevê a ampliação do acervo bibliográfico de livros e periódicos. O terceiro bloco, buscará o desenvolvimento de projetos institucionais. E, no quarto bloco, necessitará buscar a expansão do espaço físico. Além do que já possui, visto que pelo quadro que se apresenta, revela que a UNIVALI, desde a época do seu reconhecimento até o ano de 1997/1, apresentava uma expansão significativa. O crescimento de alunos foi 258%, e a oferta de cursos 190%, acarretando um aumento do corpo docente na ordem de 214%. Quanto à área construída, houve acréscimo de 322%, sendo que a área física da Biblioteca aumentou em 322% e laboratórios e salas ambientes tiveram um acréscimo de 1113%.

*“Considerando o compromisso institucional assumido com a expansão quantitativa, resultados de uma demanda qualificada, a UNIVALI estrutura propostas que objetivam melhoria da qualidade de ensino”* (Projeto Acadêmico Institucional, 1997).

A universidade objetiva melhorar a relação equipamentos/laboratório por aluno e professor, buscando evidenciar maior prática das atividades do ensino e da pesquisa. Destaque deve ser dado à informática, pois se o ensino superior não se integrar à revolução da informática, será atropelada por ela.

Diante dos fatos, a UNIVALI pretende equipar seus cursos com laboratórios na área de informática e melhorar os já existentes, como o do Campus III que atende aos curso de Administração, Ciências Contábeis e Pedagogia e possui hoje equipamentos e instalações



insuficientes. *“Nem se cogita os cursos apenas de maneira teórica. A UNIVALI não medirá esforços para conseguir dotar os cursos com a estrutura necessária”* (Projeto Acadêmico Institucional 1997).

No segundo bloco, as bibliotecas também serão ampliadas e seu acervo aumentado em todos os campi, visto que a UNIVALI tem a biblioteca central no Campus I (Itajai) e cada campi possui a sua biblioteca de acordo com os cursos ministrados. Estas bibliotecas têm uma aquisição permanente de livros específicos que na grande maioria, são solicitados pelos professores e uns poucos doados espontaneamente pela comunidade. Dentro do projeto 2005, há o intuito de dotar as bibliotecas tanto no que se refere a recursos humanos como também em seu acervo. A proposta significa um aumento de 141.916 volumes do acervo específico e 36.057 volumes de periódicos, além da instalação de uma videoteca para servir ao ensino e à cultura. Estes valores são relativos à biblioteca central, ocorrendo nas mesmas proporções para as bibliotecas dos campi.

No terceiro bloco pretende-se implementar o Centro de Desenvolvimento Pedagógico, para atender às necessidades do ensino, da pesquisa e da extensão, no qual será desenvolvido o conhecimento interno, visando a melhorar a qualidade do ensino.

Finalmente, no quarto bloco, no qual se insere a expansão do espaço físico com a construção de prédios próprios, para alguns cursos que exigem instalações apropriadas. Além disto, é prevista a construção de bibliotecas, auditórios e salas de aula. Esta expansão é devida a demanda de alunos no quadro de ofertas de cursos da UNIVALI, conforme número de candidatos inscritos nos últimos vestibulares.

Dos 3.679 alunos matriculados na UNIVALI em 1989, houve um salto para 13.236 alunos em 1997/1, com projeção para o ano 2003 de 20.000 alunos de graduação em seus oito campi.

O Campus III, objetivo deste estudo, que possuía em 1997/1 cerca de 588 alunos na graduação, passará a contar em 2003 com 1288 alunos, apenas com os três cursos instalados. Como a previsão no projeto 2005 é trazer pelo menos mais dois cursos e construir mais o equivalente a vinte salas de aula e mais infra-estrutura, a previsão é que estaremos com 2.300 alunos na graduação e mais os de pós-graduação.

Assim se projeta a UNIVALI para o ano 2005 em seu planejamento estratégico. Como ele é flexível, as inovações tecnológicas e as influencias internas e externas irão fazer com que sofra redirecionamentos em sua trajetória. Portanto, existe a necessidade de um modelo em apoio à decisão, que também seja flexível, permitindo a geração de ações, e que esteja de acordo com os valores/objetivos que o decisor julga ser os mais adequados à universidade.

## CAPÍTULO 3.

### 3.0 METODOLOGIAS MULTICRITÉRIOS EM APOIO À DECISÃO

#### 3.1. Conceitos MCDA (Metodologias Multicritérios em Apoio à Decisão)

O processo de civilização humana tem como um dos princípios a tomada de decisões no sentido de adaptação a cada nova situação. Em alguns momentos, na história da civilização humana, ocorreram tropeços em situações que não foram cuidadosamente definidas e, portanto, mal decididas. Na medida em que tais situações aconteciam entre erro e acertos, o ser humano foi envolvido na forma de tomar decisões.

A Pesquisa Operacional baseava-se em uma visão de total objetividade e utilizava em geral, métodos mono-critério. A partir do final dos anos 70, ela começou a ser fortemente criticada devido a estes aspectos. Por um lado, as metodologias multicritérios propuseram a adoção de múltiplos aspectos para avaliar as ações disponíveis. Por outro, a filosofia do apoio à decisão propunha a incorporação da subjetividade dos decisores aos modelos, em um processo construtivista<sup>1</sup>.

Surgem assim as metodologias MCDA, basicamente na Europa, cujo objetivo básico é o de gerar conhecimentos aos decisores, através de ferramentas (modelos) baseados em seus sistemas de valor (Bana e Costa et. all, 1997).

As metodologias MCDA caracterizam-se principalmente pela capacidade de analisar problemas complexos, incorporando critérios tanto quantitativos como qualitativos, e que, muitas vezes, são conflitantes entre si. Por outro lado, baseadas no construtivismo, procura também buscar de forma bastante pragmática suporte em termos de construção de conhecimento para os envolvidos no processo decisório.

A teoria do processo de apoio à decisão (Bana e Costa, 1995) qualifica o Processo de Apoio à Decisão como um sistema aberto que influencia e sofre influência do meio ambiente. Os componentes deste sistema são os atores e as ações.

Segundo Holz et al (1996), *“a escola europeia de MCDA, apesar dos diversos enfoques ainda existentes, acolhe com atenção o seguinte grupo de convicções básicas: 1) a onipresença da subjetividade e interpenetrabilidade com a objetividade no processo decisório; 2) o paradigma da aprendizagem pela participação, e o construtivismo. Isto no entanto, não significa que reina a unanimidade entre os praticantes e cientistas do campo científico decisório. Conhecer as diversas linhas de pensamento é uma tarefa que cabe ao estudante deste campo do conhecimento humano, para que possa, à luz da sua visão da realidade, optar pelo que é mais adequado”*.

---

<sup>1</sup> Rosa, (1996) diz “As abordagens psicogenéticas de Piaget, Vigotsky e Wallon nos dizem que construtivismo é o pressuposto fundamental de que o indivíduo é o centro do seu próprio percurso em direção ao conhecimento. Macedo (1994) diz que “construtivismo na acepção de Piaget (1967), no seu livro *Logique et connaissance scientifique*: é um momento crucial em nossa relação com dado conhecimento ou com um dado momento de nossa vida. Refiro-me àquele momento em que podemos ver as coisas de um outro modo, podemos coordenar diferentes pontos de vista e, ainda, nos criticar, ou seja, nos analisarmos na perspectiva de um outro”.

Ainda, pode-se afirmar que as metodologias MCDA orientam, de forma bastante clara, o decisor a descobrir a solução de melhor compromisso para seu problema. Percebe-se, ao utilizar-se uma metodologia MCDA, não existir uma racionalidade única quando se defronta com um problema complexo, haja vista que os atores trazem valores/objetivos próprios, e as ações têm suas características. Isto tudo em uma forma bastante confusa que só será entendida mais claramente à medida em que o problema vai sendo estruturado de acordo com o pensamento do decisor.

Na tomada de decisão, existe a possibilidade de escolher uma ou mais ações, e uma atividade em que nos defrontamos freqüentemente e que nem sempre temos consciência de sua complexidade. Esta atitude ocorre, talvez, conscientemente ou não, por desconsiderarmos a questão de sua multidimensionalidade intrínseca que resulta das várias alternativas existentes sob os mais diversos pontos de vista.

É evidente que se pode tomar decisões sem a devida apreciação das possíveis ações, baseando-se somente nos chamados julgamentos intuitivos ou em critérios técnicos. Ocorre que esta tomada de decisão coincide muitas vezes com uma das boas soluções do problema em questão, mas nem sempre podemos afirmar que esta solução seja a mais desejável (segundo os valores daquele que decide).

Logo, isto implica que a atitude de tomada de decisão nem sempre é efetuada de maneira coerente, por uma questão de simplificação ou mesmo de limitações do ser humano em analisar toda a gama de possibilidades, pois a solução de um problema envolve muito mais que uma simples tomada de decisão. Segundo Bana e Costa (apud Ensslin et al, 1996), *“um problema de decisão é um problema em que, face a um conjunto de objetivos, há a considerar um conjunto de soluções possíveis, alternativas, programas - a que chamaremos de ações potenciais - explícita ou implicitamente definidas dentre as quais se pretende escolher a melhor ação, ou delimitar o subconjunto das boas, ou ordená-las por ordem decrescente de preferência global. Ou, tão somente, descrever as ações e caracterizar as suas múltiplas conseqüências de forma a facilitar a avaliação e comparação dos seus méritos e desvantagens relativos”*. Ainda, este mesmo autor diz, *“que o conceito de (tomada de) decisão não pode ser completamente dissociado do conceito de processo de (tomada de) decisão”*.

Os métodos Multicritérios de Apoio à Decisão (MCDA) partem da premissa básica de que existe um dilema de objetivos conflitantes, e que se pode chegar a soluções viáveis e compatíveis com os diversos interesses do decisor a partir de um sistema construtivista, o denominado Sistema do Processo de Apoio à Decisão (Bana e Costa, 1992) o qual modela um problema de decisão a partir de um estrutura partilhada pelos intervenientes do processo.

Segundo Bana e Costa, (apud Detoni, 1996) *“o apoio à decisão é a atividade daquele que, servindo-se de modelos claramente explicitados e mais ou menos formalizados, procura obter elementos de resposta às questões a um interveniente num processo de decisão, elementos esses concorrentes a esclarecer a decisão e normalmente a recomendar, ou simplesmente a favorecer, um comportamento de natureza a aumentar a coerência entre a evolução do processo por um lado, os objetivos e os sistemas de valores desse interveniente por outro lado”*. Assim, pode-se dizer que a atividade de apoio à decisão insere-se no processo de decisão com a participação de uma pessoa munida de alguns instrumentos analíticos, denominado de “facilitador”, o qual não tem por objetivo a tomada de decisão, mas simplesmente de orientar, esclarecer e modelizar o processo.

O processo de apoio à decisão pode ser dividido em duas grandes fases, **Estruturação e Avaliação**, (Bana e Costa, 1992) os quais não têm uma fronteira claramente distinta, uma vez que é construtivista e sem limites explicitamente delimitados.

A primeira é de grande importância no processo de apoio à decisão, pela geração de conhecimento a que ela induz. E tem por objetivo construir um modelo formal e esquemático de representação do problema do decisor e de construção de uma árvore de seus valores. Será utilizada, aqui em particular, o método de estruturação de pontos de vista (Bana e Costa, 1992). Esta fase de estruturação é uma das etapas mais delicadas na aplicação da metodologia, onde se precisa levar em conta todos os elementos, desde os mais elementares até aos mais complexos e importantes. Para que seja feito um modelo coerente e compatível com a visão do decisor, requer neste estágio um cuidado especial. *“A estruturação constrói gradualmente, entre avanços e recuos, uma base para a avaliação do processo de decisão, em paralelo com a formação de uma linguagem comum de comunicação entre os intervenientes”* (Bana e Costa, 1992).

Por sua vez, a fase de avaliação tem por fim a modelagem do problema, utilizando-se de métodos multicritérios, de maneira a oferecer ao decisor condições e opção de escolha entre as ações, levando-se em conta as conseqüências de sua implantação segundo os diversos pontos de vista do decisor. Estas ações podem ser avaliadas localmente, em cada ponto de vista, ou ainda, podem ser avaliadas globalmente, agregando-se suas performances locais (Roy, 1990).

## CAPÍTULO 4

### 4.0 ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA E DO MODELO MULTICRITÉRIO

#### 4.1. Definição do problema

A Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), criada em 1962 a partir das faculdades de Filosofia Ciências e Letras e a Faculdades de Ciências Jurídicas e Sociais da Cidade de Itajaí, vem há três décadas desenvolvendo a região como um pólo de educação e cultura, e a cada dia vai ampliando seu raio de ação. Atualmente, possui oito campi localizados na Região do Vale do Itajaí e Grande Florianópolis (figura 4.1).

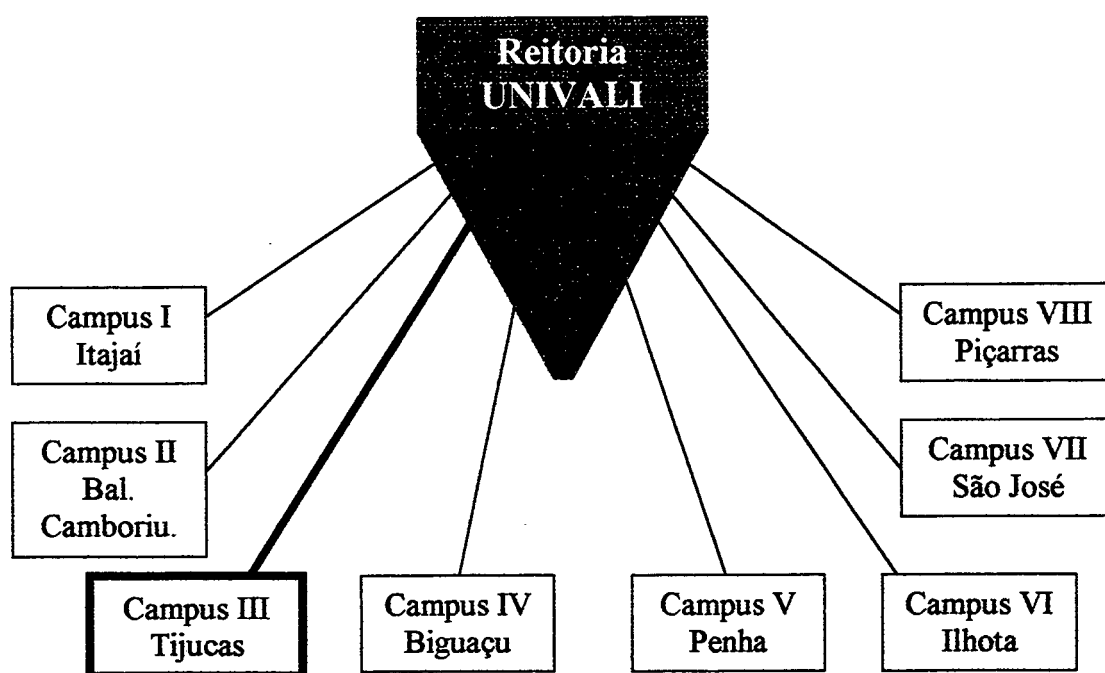


Figura 4.1: Estrutura multicampi da UNIVALI

(Figura adaptada do Artigo “Avaliação do Ensino de Terceiro Grau do Campus III – UNIVALI – Tijucas” de CRISTOFOLINI, V. e PEREIRA, G.V., 1997).

Consciente das suas responsabilidades frente a um mercado de trabalho em constante mudança, a UNIVALI forma profissionais sintonizados com as questões sociais e capazes de interagir na comunidade, em busca de soluções criativas que conduzam à melhoria da qualidade de vida.

A UNIVALI atende 16 mil alunos, matriculados nos seus 32 cursos de graduação e 25 de pós-graduação, possuindo dentro do seu quadro funcional 819 professores e 424 funcionários

administrativos. Sua abrangência regional atinge a mais de 600 mil habitantes nos diversos municípios e oferece 2.175 vagas por semestre.

O foco de estudo está centrado no Campus III, da Cidade de Tijuca, onde será desenvolvido o modelo. A razão do estudo neste Campus se deve ao fato de que no final dos anos 80, uma pesquisa, realizada junto a comunidade regional, apresentou que um contingente de mais de 300 universitários deslocavam-se a outras regiões para realizar seus cursos. Aliado a este fato, havia a preocupação das empresas da região em aprimorar seus funcionários para melhor desenvolver suas tarefas nas respectivas funções. Solicitaram então à UNIVALI a viabilidade de instalar na Cidade de Tijuca um Campus avançado, para que os estudantes não precisassem sair do município para estudar. Ainda, dentro da mesma pesquisa, foram detectados quais os cursos que deveriam ser oferecidos para o desenvolvimento da região. Os cursos mais pedidos foram Pedagogia e Administração. O primeiro, para suprir a deficiência na qualificação dos professores e, conseqüentemente, do ensino de primeiro e segundo graus; o segundo para dar suporte às empresas, qualificando melhor os seus funcionários. Com a colaboração e empenho do Poder Público Municipal foi viabilizada a instalação do Campus III.

Ainda há de se destacar que a cidade sede para a instalação do Campus deveria possuir determinados atributos, entre eles, possuir uma localização estratégica que viesse atender aos interessados e seu potencial de desenvolvimento. Assim a Cidade de Tijuca foi a escolhida como cidade sede.

O Campus III possui atualmente em área construída 3.410 m<sup>2</sup>, divididos em 28 salas de aula, mais laboratórios, auditório, biblioteca e demais dependências necessárias para o funcionamento do Campus. Os cursos de Pedagogia, Administração e Ciências Contábeis somam 750 alunos matriculados. O curso de Pedagogia já formou 190 profissionais de educação nas habilitações: Pré-Escola, Séries Iniciais, Matérias Pedagógicas para o 2º Grau, Orientação Educacional e Pós-Graduação em Alfabetização. Os cursos de Administração de Empresas e Ciências Contábeis encontram-se no 7º e 3º períodos, respectivamente. O Corpo docente é composto de 46 professores entre doutores, mestres e especialistas. A estrutura administrativa conta com 08 funcionários, 01 coordenador geral do Campus e 01 coordenador de ensino, pesquisa e extensão. O Campus abrange nove municípios, a saber: Tijuca, Canelinha, São João Batista, Nova Trento, Major Gercino, Itapema, Porto Belo, Bombinhas e Governador Celso Ramos. O que corresponde a uma população de mais de 120.000 habitantes, dos quais 27.500 são estudantes, além de um grande número de alunos vindos de Biguaçu, São José e Florianópolis.

Qual o problema? Avaliar o Campus III no que tange à infra-estrutura, qualidade dos cursos, qualificação dos docentes e suporte tecnológico e de acervo bibliográfico. Neste exemplo, pelo que já foi exposto, pretende-se oferecer melhores condições de ensino de 3º grau no Campus III. Atender bem o cliente (aluno) é o nosso ponto de partida. O que nos leva a refletir diretamente em alguns fatores como: acesso aos serviços oferecidos pela universidade, condições de ensino, pesquisa e extensão da universidade.

Outro aspecto relevante é formar profissionais qualificados, o que os levaria a ter melhores oportunidades no mercado de trabalho. E, ainda, formar empreendedores autônomos com condições de disputar o mercado empresarial, tendo como conseqüência melhor qualidade de vida.

Buscou-se, primeiramente, encontrar um decisor conhecedor do problema e que mostrasse interesse e comprometimento com o processo. Vários decisores foram consultados e, com cada um, foi iniciado o processo de levantamento de EPAs (Elementos Primários e

Avaliação) e construção de mapas cognitivos. Até porque vários autores consultados sugerem que a participação dos professores e alunos é de grande importância no planejamento da Universidade. Mas para a realização deste trabalho, optou-se por trabalhar com apenas um decisor que estivesse realmente comprometido com a instituição e interessado no resultado deste trabalho, visto que um decisor mostrou-se suficiente para desenvolver este modelo. Assim, chegou-se ao Coordenador de Ensino, Pesquisa e Extensão do Campus III, o qual possui uma larga experiência de mais de 25 anos de magistério de 3º grau, tendo ocupado cargos de diretor de faculdade, coordenador de ensino, chefe de departamento, coordenador de estágio, entre outros.

Sua intenção é realizar uma avaliação ampla das condições oferecidas aos clientes (alunos), bem como de toda a infra-estrutura disponível para os mesmos dentro do objetivo UNIVALLI 2005. Após este estudo, o decisor pretende propor algumas mudanças e investimentos, na estrutura de apoio à comunidade acadêmica, facilitando a busca do conhecimento.

#### **4.2. Aplicação da Metodologia Multicritério em Apoio à Decisão na avaliação do Campus III**

No primeiro encontro de trabalho foi solicitado ao decisor que levantasse conceitos que no seu julgamento seriam importantes no estudo do problema. Na discussão entre facilitador e decisor ficou estabelecido o rótulo, como, **“Construção de um Modelo para Avaliação do Campus III”**. A partir daí, foi feito um “brainstorming”, para se levantarem os Elementos Primários de Avaliação (EPA) que o decisor achou importantes, para em seguida elaborar o mapa cognitivo (Montibeller Neto, 1996).

No início, tudo estava muito confuso e com poucas informações. O decisor foi então encorajado a colocar em evidência todos os possíveis pontos julgados por ele importantes. Bana e Costa, (1992) diz que: *“no início de um processo de apoio à decisão as características e os objetivos surgem de forma mais ou menos caótica, não estruturada e mal definida quanto às ações que terão seus vários elementos. É preciso clarificá-los, torná-los operacionais, encontrar suas interrelações e incompatibilidades”*.

Quanto mais conceitos surgirem, melhor, pois nesta fase o que se deseja é quantidade. Mais adiante é que se tem preocupação com a qualidade e ordenação das idéias. Para facilitar a obtenção dos EPAs, Bana e Costa (1992) sugere algumas perguntas:

“Quais são os principais objetivos e preocupações dos atores?

Quais as características que diferenciam as ações potenciais?

Quais as características são ativas?

Quais as relações existentes entre as características e os objetivos?

Quais os pontos de vista (que) devem ser levados em conta?”.

Esta é a fase de maior importância para se obter uma boa reflexão, pois é a base da construção do mapa e de conhecimentos a respeito do problema. Neste exemplo, para iniciar a construção, foi levantado uma lista de 45 EPA's. Esta lista foi extensa, porque não se considerou o conteúdo dos EPAs, mas apenas quantidade. É importante lembrar aqui que a grande maioria dos EPA's levantados pelos outros decisores consultados, foram também relacionados e mantidos pelo decisor que acompanhou este trabalho até o seu final.

A estruturação de problemas por analogias ou metáforas pode levar-nos a construir mapas cognitivos, em que o estudo do problema gera conhecimento sobre o assunto. Os mapas cognitivos são uma ferramenta de grande valia na construção e no aprendizado para a definição do problema. Montibeller Neto (1996) afirma que *“Os problemas de mais difícil estruturação são os que mais se beneficiam dos mapas cognitivos como ferramenta para sua definição”*.

No processo de apoio à decisão, é extremamente difícil para o facilitador tentar definir a maneira como o decisor entende o contexto decisório. O problema do decisor precisa ser claramente definido, caso contrário, como vamos buscar a solução? Costuma-se dizer que “quem não sabe onde quer ir, também nunca saberá se lá chegou”. A definição do problema consiste em definir quais os elementos que o compõe e qual a relação existente entre eles.

O decisor que participa na construção do mapa cognitivo tem sua individualidade e sua forma particular de ver e pensar o contexto decisório, dependendo do meio em que vive e participa. Éden (apud Montibeller Neto, 1996) diz que *“Um problema pertence a uma pessoa, pois é uma construção que o indivíduo faz dos eventos”*. Por isto, existe a necessidade de que o decisor conheça a situação a ser discutida. É muito difícil construir um mapa cognitivo quando o decisor não conhece a situação a ser estruturada e não está comprometido com o processo.

Tudo começa com uma explanação informal do decisor, havendo colocações mais importantes e menos importantes. Há colocações de interesses pessoais e também dos interesses da organização. Existe aí, uma participação estratégica do facilitador, o qual deve permanecer o mais neutro possível, porém atento para intervir de forma orientadora durante todo o processo, de maneira que a idéia do decisor possa fluir sem perder o foco. Nesta troca de palavras, muitas vezes, a inferência do facilitador se faz necessária até para encorajar o decisor a continuar a exposição dos motivos e ter-se a construção do problema.

De toda esta conversa são tiradas as idéias principais, julgadas importantes pelo decisor, que o facilitador transforma em mapa cognitivo. Afinal, o que é o mapa cognitivo? Segundo Cossette e Audet (1992), *“O mapa cognitivo é uma representação gráfica de uma representação mental que o pesquisador (facilitador) faz aparecer de uma representação discursiva formulada pelo sujeito (ator), sobre um objeto e obtido de sua reserva de representação mental”*. É aqui que acontece o aprendizado sobre o problema, pois o decisor, orientado pelo facilitador, decompõe o seu problema complexo em partes menores, colocadas em forma de mapa.

Desta maneira, processa-se através do mapa sua representação mental, de modo a facilitar a compreensão do problema. De outra forma, seria muito difícil o decisor ter uma idéia clara a respeito do problema. A construção de conhecimento acerca de determinado assunto leva ao decisor informações que normalmente passariam despercebidas ou até relegadas a segundo plano, porque na maioria das vezes não estão colocadas de forma estruturada.

*“Através da utilização de mapas cognitivos é gerada uma quantidade de informações muito elevada sobre o problema, fazendo com que haja um aumento do conhecimento dos decisores em relação à situação problemática. Esta característica dos mapas cognitivos pode ser muito útil na construção da árvore de pontos de vista”* (Corrêa, 1996).

No passo seguinte, agora preocupado com o conteúdo, o decisor manteve os 23 EPAs, agrupados de forma a manter as suas prioridades. Este agrupamento foi necessário primeiro porque é muito difícil trabalhar com um grande número de EPAs, exigindo uma boa dose de experiência do facilitador. Segundo, porque alguns deles tinham o mesmo objetivo final, sendo portanto considerados redundantes em seu conteúdo. E finalmente, porque o facilitador com sua



pouca experiência com certeza iria ter grandes dificuldades de colocar e ordenar as idéias do decisor. A (Figura 02), mostra os EPAs com os quais iniciou-se a construção do mapa cognitivo.

Tabela 4.1: Elementos primários de avaliação (EPAs)

1) Realizar seminários com outras instituições	13) Oferecer cursos extra - classe
2) Professores com tempo integral	14) Professores qualificados
3) Professores preparados em Recursos Humanos	15) Professores satisfeitos
4) Professores atualizados	16) Orientação e apoio aos professores
5) Campus com visual agradável	17) Professores comprometidos com o processo
6) Ter salas de aula confortáveis	18) Professores pesquisadores
7) Boas instalações	19) Ter mais tempo para os alunos
8) Boa biblioteca	20) Número de alunos por sala
9) Laboratórios	21) Oportunizar cursos de Pós - Graduação
10) Teoria x realidade empresarial	22) Professores bem aceitos
11) Avaliação dos cursos	23) Professores bem remunerados
12) Acompanhamento no processo didático	

A construção e análise do mapa cognitivo não é tarefa fácil, visto que envolve muitos aspectos particulares do decisor e muito de arte do facilitador. A compreensão e o entendimento é facilitado quando da construção do mapa.

Um mapa cognitivo é uma estrutura hierárquica de conceitos, meios e fins relacionados por ligações de influência (Montibeller Neto, 1996). Cada conceito tem um “pólo presente” e um “pólo contraste”. Por exemplo: “Ter professores comprometidos com o processo, ao invés de não ter professores comprometidos com o processo”. O texto de cada conceito deve ser breve, objetivo, sempre procurando manter as palavras e a idéia do decisor. Utiliza-se um esquema de perguntas para construir a hierarquia de conceitos: Por que este conceito é importante? levará o decisor a expressar um conceito mais fim. Como se pode obter este conceito? levará a um conceito mais meio (Keeney, 1992).

A partir de cada EPA, pergunta-se “por que tal conceito é importante?”. Assim, para o EPA “ter professores comprometidos” foi construído o conceito (C) C<sub>1</sub> “ter professores comprometidos com o processo ... não ter professores comprometidos” (“...” simbolizam “ao invés de”). Daí o facilitador pergunta “por que é importante ter professores comprometidos com o processo”? A resposta foi: “é importante para melhorar o nível de ensino ... não melhorar”. Ligando assim C<sub>1</sub> ao C<sub>2</sub>, e assim sucessivamente até C<sub>5</sub>. (figura 03).

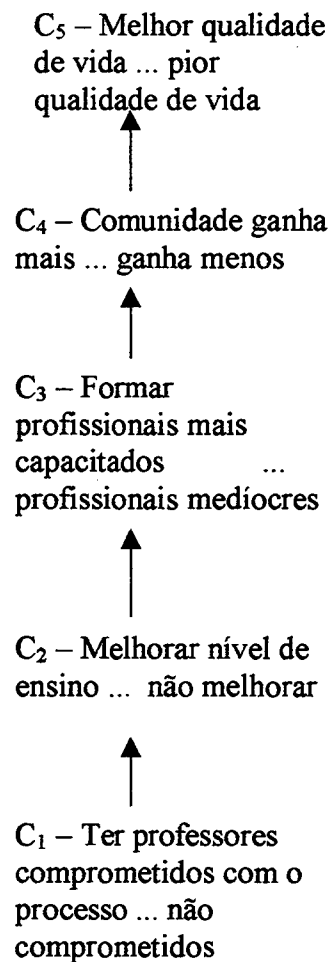


Figura 4.2: Ramo do Mapa Cognitivo

A construção do mapa cognitivo foi realizado com 54 conceitos no total, relacionados entre si. Apresentou um único conceito cabeça, (aquele em que só chegam flechas, que foi: “Melhor qualidade de vida ... pior qualidade de vida”. Este conceito representa os objetivos estratégicos do decisor nesta situação decisória. Os mapas cognitivos têm uma estrutura hierárquica na qual são mostrados os meios e os fins. Os conceitos de que só saem flechas (rabos) representam os meios através dos quais o decisor julga conseguir atingir seus objetivos (Eden et al, 1992). Na figura 4.2, por exemplo, o conceito C<sub>1</sub> é um meio de se atingir C<sub>5</sub>, segundo o decisor. É importante ressaltar que o mapa apresentado (figuras 4.3 e 4.4) é o resultado de várias tentativas e estudos sobre o problema, pois se trata de um aprendizado, sendo esta a principal característica do apoio à decisão. É apresentado através das figuras 4.3 e 4.4 o mapa cognitivo, dividido em duas partes. Quando o mapa tem muitos nós, torna-se mais complexa a sua análise. Para simplificar a análise, o mapa pode ser separado em Clusters (Eden et al, 1992) ou seja, conceitos ligados à mesma área de interesse. O mapa representa as duas áreas de interesse que são Desempenho dos Cursos e Infra-estrutura.

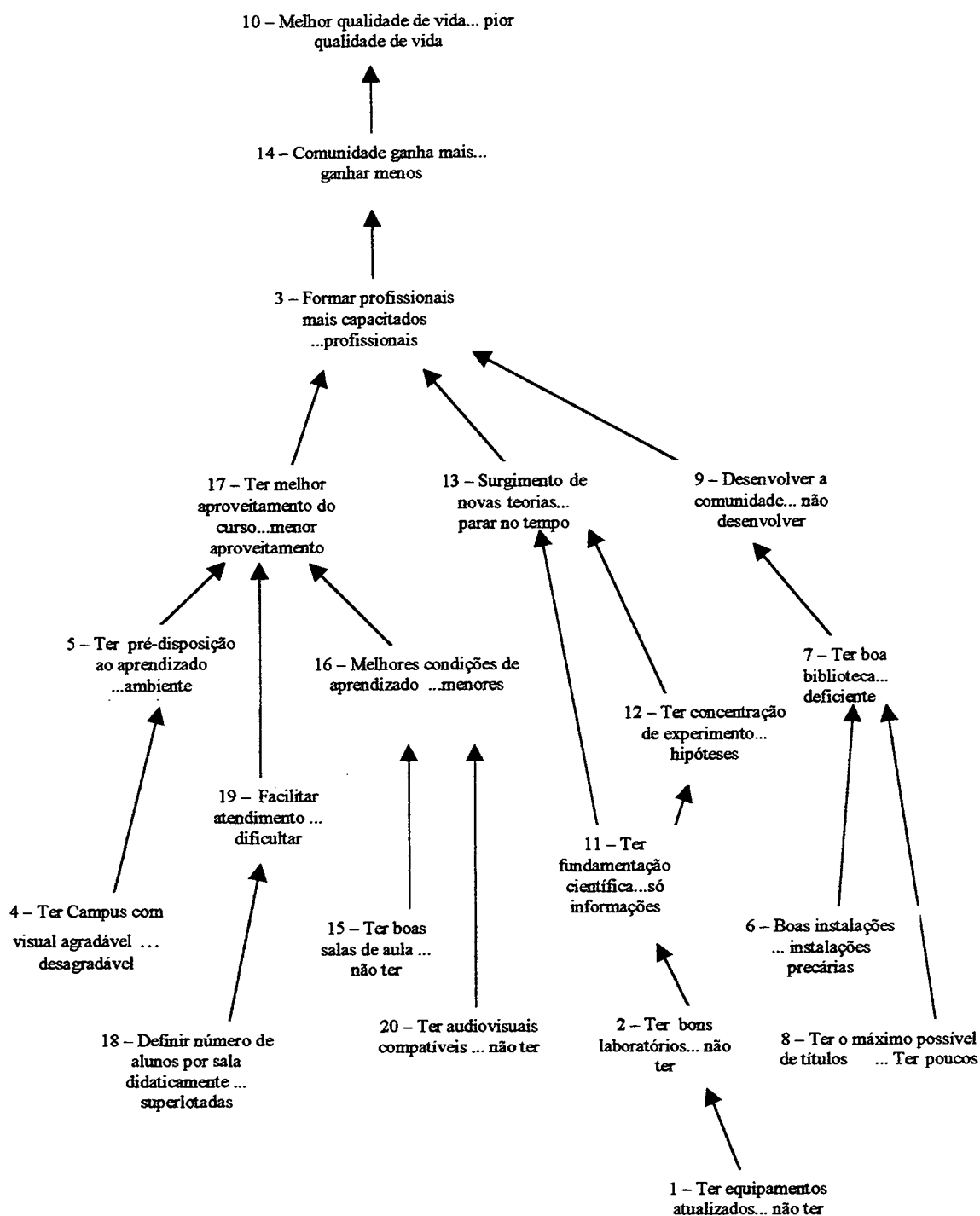


Figura 4.3: Mapa cognitivo da área de interesse **Infra-estrutura**

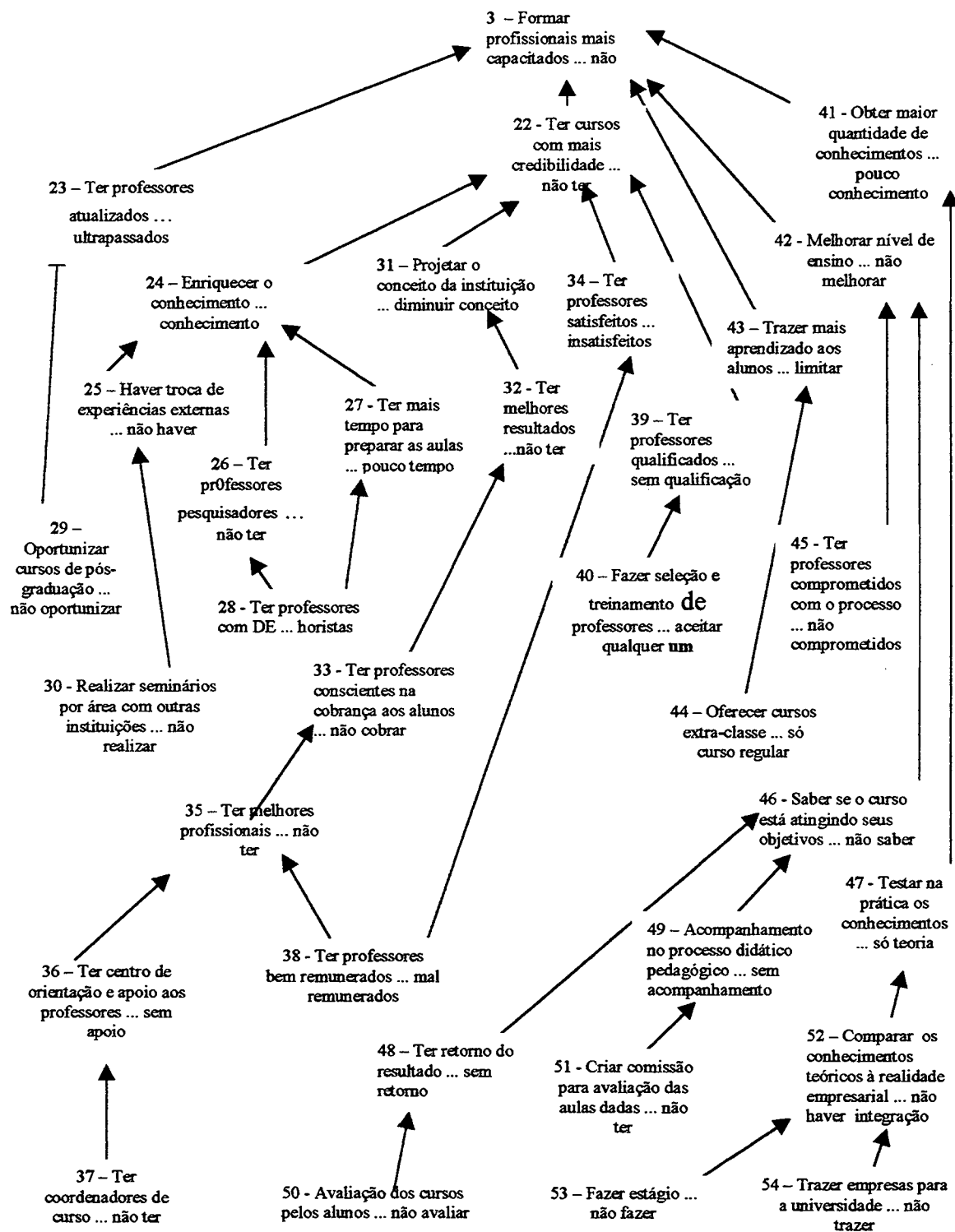


Figura 4.4 – Mapa cognitivo da área de interesse **Desempenho dos cursos**

Após um estudo técnico do mapa foram definidos os candidatos a Pontos de Vista Fundamentais (PVF), com o objetivo de se elaborar a arborescência. Segundo Montibeller Neto, (1996) *“A transição dos mapas para as árvores é um processo complexo”*. Belton et all (1997) coloca que *“os mapas são extremamente contextualizados, não apenas sua forma, mas também seu conteúdo são relevantes no processo de transição.”*

Com a utilização do mapa, ficou bastante clara a definição de duas áreas de interesse, sendo a primeira a Infra-Estrutura e, a Segunda, Desempenho dos Cursos. Baseado nesta definição, foi então definido a estrutura arborescente das áreas de interesses e Pontos de Vista Fundamentais (figura 4.5). Nas figuras 4.6, 4.7, 4.8 e 4.9 são apresentadas a arborescência dos Pontos de Vista Fundamentais (PVF) com seus respectivos Pontos de Vista Elementares (PVE).

#### 4.2.1 Estrutura Arborescente

Um problema complexo sempre se apresenta de forma desorganizada, sendo necessário que o facilitador escolha uma forma de ordenar esta complexidade. A metodologia Multicritério de Apoio à Decisão, aqui adotada, é adequada para aplicação neste processo para ajudar na estruturação do problema. Corrêa (1996) afirma, que: *“para que seja possível fazer uso de um modelo multicritério de avaliação de uma função de agregação aditiva, o processo de estruturação do problema deve evoluir para a construção de uma árvore de pontos de vista”*.

Neste item foram identificadas as Áreas de Interesse, os Pontos de Vista Fundamentais e Elementares que foram influenciados pelo conhecimento gerado na construção do mapa. Neste trabalho não existe uma ligação direta com o mapa cognitivo, pois o mesmo foi utilizado apenas como um instrumento de aprendizagem para que se pudesse montar a arborescência estabelecendo a hierarquia dos pontos de vista.

Segundo Bana e Costa (1993) *“Um ponto de vista representa todo o aspecto da realidade do processo decisório, que segundo a visão do facilitador é importante para a estruturação de um modelo de avaliação de ações potenciais, identificadas durante o processo, ou daquelas pré existentes. Este aspecto que emana do sistema de valores e/ ou da estratégia de intervenção de um ator em um processo decisório, agrupa elementos primários que interferem de forma indissociável na formação de preferências desse”*.

São dois os tipos de pontos de vista, os elementares e os fundamentais. Um ponto de vista elementar é importante devido às suas implicações em algum outro ponto de vista sendo, portanto, um meio para atingir um dado fim. Já um ponto de vista fundamental é uma razão essencial de interesse na situação, sendo, portanto, um fim em si mesmo (Montibeller Neto, 1996).

A figura 4.7 mostra a estrutura hierárquica de uma parte da árvore de pontos de vista da área de interesse Infra-Estrutura. O nível mais baixo de cada PVE da estrutura arborescente é formada por pontos de vista elementares que são meios para alcançar os pontos de vista hierarquicamente superiores, como por exemplo os PVE 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, e chegando a Ponto de Vista Fundamental quatro (PVF4) e os PVF vão formar as áreas de interesse que levam ao objetivo global do processo.

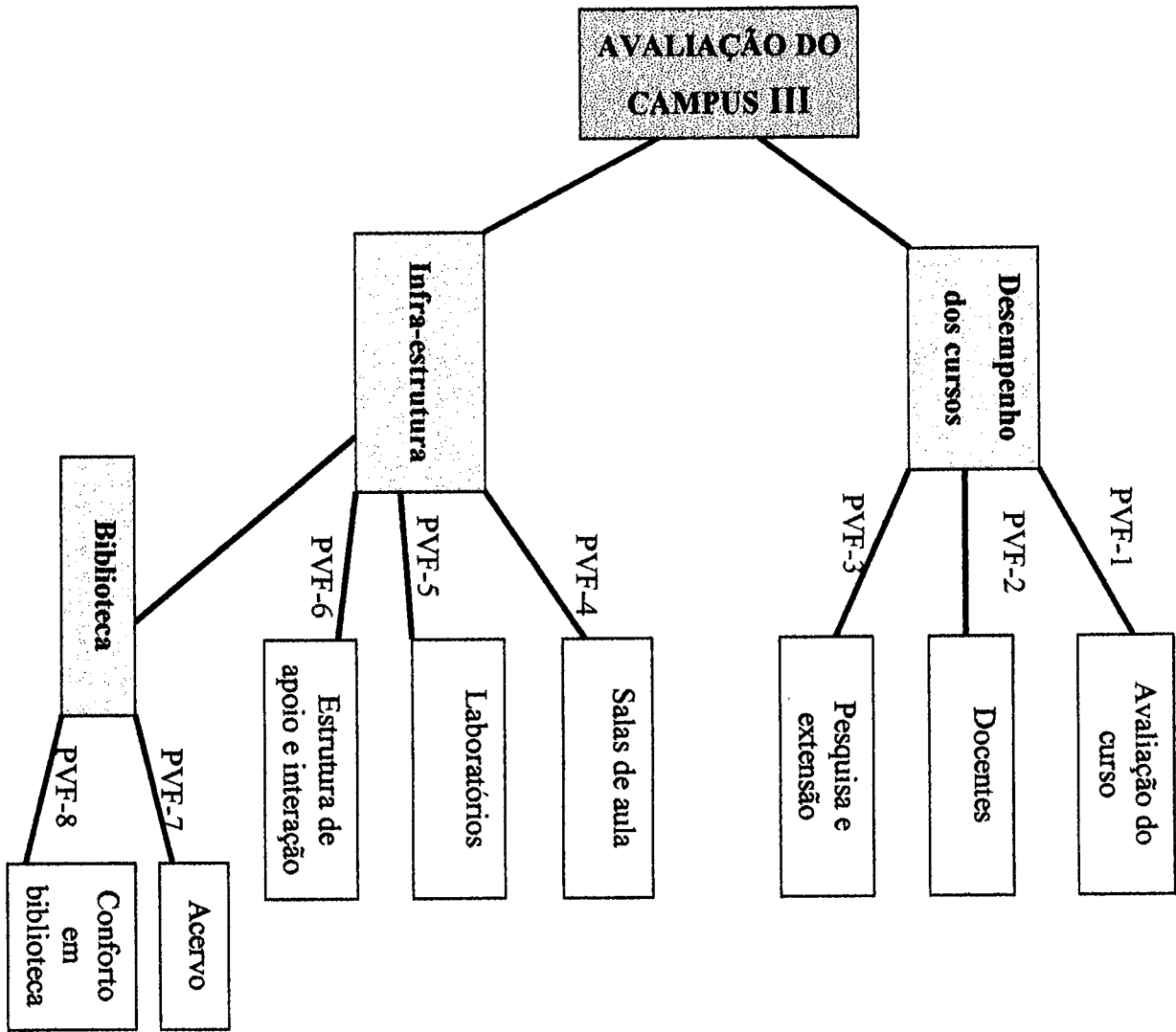
Corrêa (1996) diz que: *“é importante ressaltar que pontos de vista fundamentais são hierarquicamente superiores aos PVE's diretamente relacionados a eles, e por esta razão não pode haver casos onde um PVF vai estar posicionado abaixo de um PVE com o qual esteja*

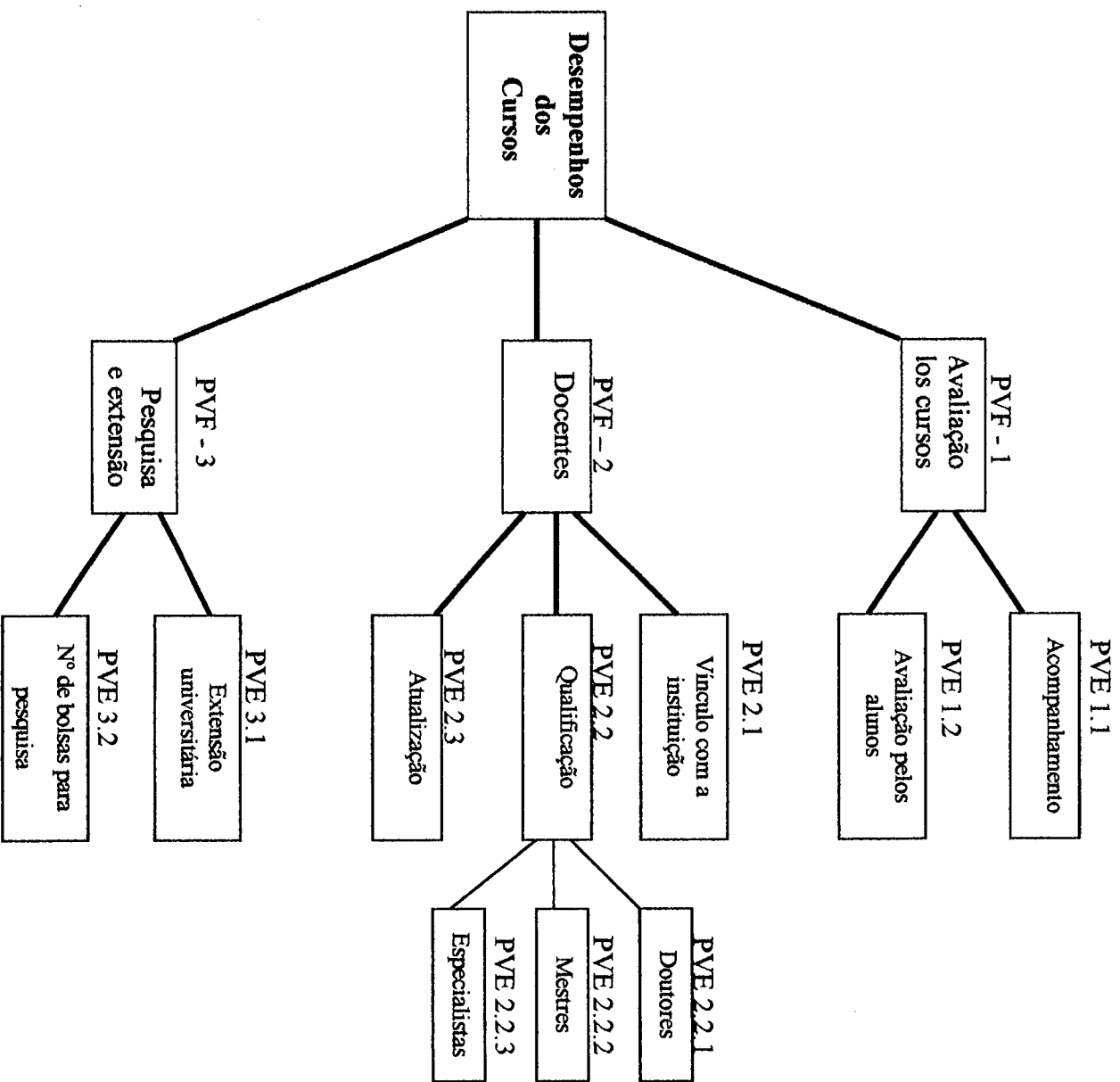
*ligado*". Por exemplo neste caso o PVF 4 é hierarquicamente superior aos PVE 4.2 e PVE 4.2.1. Não existindo hierarquia para pontos de vista diferentes, por exemplo PVF 4 e o PVE 5.2

É possível também formar uma área de interesse não só pelos PVF's, mas também por outra área de interesse hierarquicamente inferior, como é o caso apresentado na (figura 4.5) que é formada pela área de interesse Infra-estrutura que é formada pela sub-área de interesse Biblioteca e pelos PVF7 – Acervo e PVF8 – Conforto para Biblioteca.

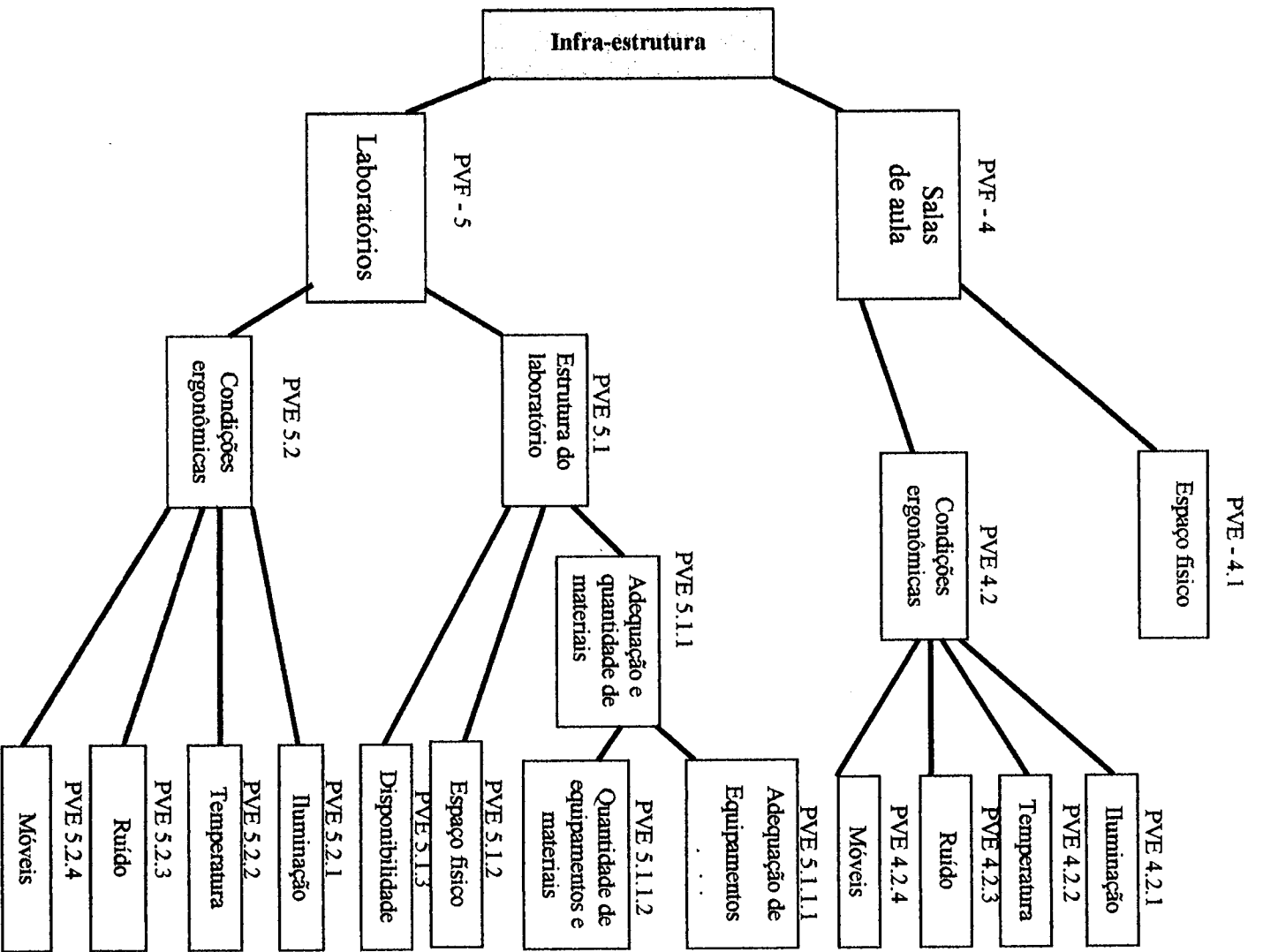
Segundo Bana e Costa (1992), além de tornar possível a utilização de um modelo multicritério para a avaliação das ações, a construção de uma árvore de pontos de vista vai melhorar a comunicação entre os atores. Torna mais compreensível o que está em questão, buscando compromisso entre os interesses e aspirações dos atores envolvidos no processo. Mas a árvore de pontos de vista não é o objetivo final do trabalho do facilitador. Ela é sim um instrumentos que vai ser utilizado em todo o restante do processo de maneira que se alcance uma boa decisão, segundo o sistema de valor do decisor.

Bana e Costa (1992) afirma que a construção de uma árvore de pontos de vista é uma tarefa altamente dependente da habilidade do facilitador na determinação da estrutura arborescente, já que esta estrutura não é única.









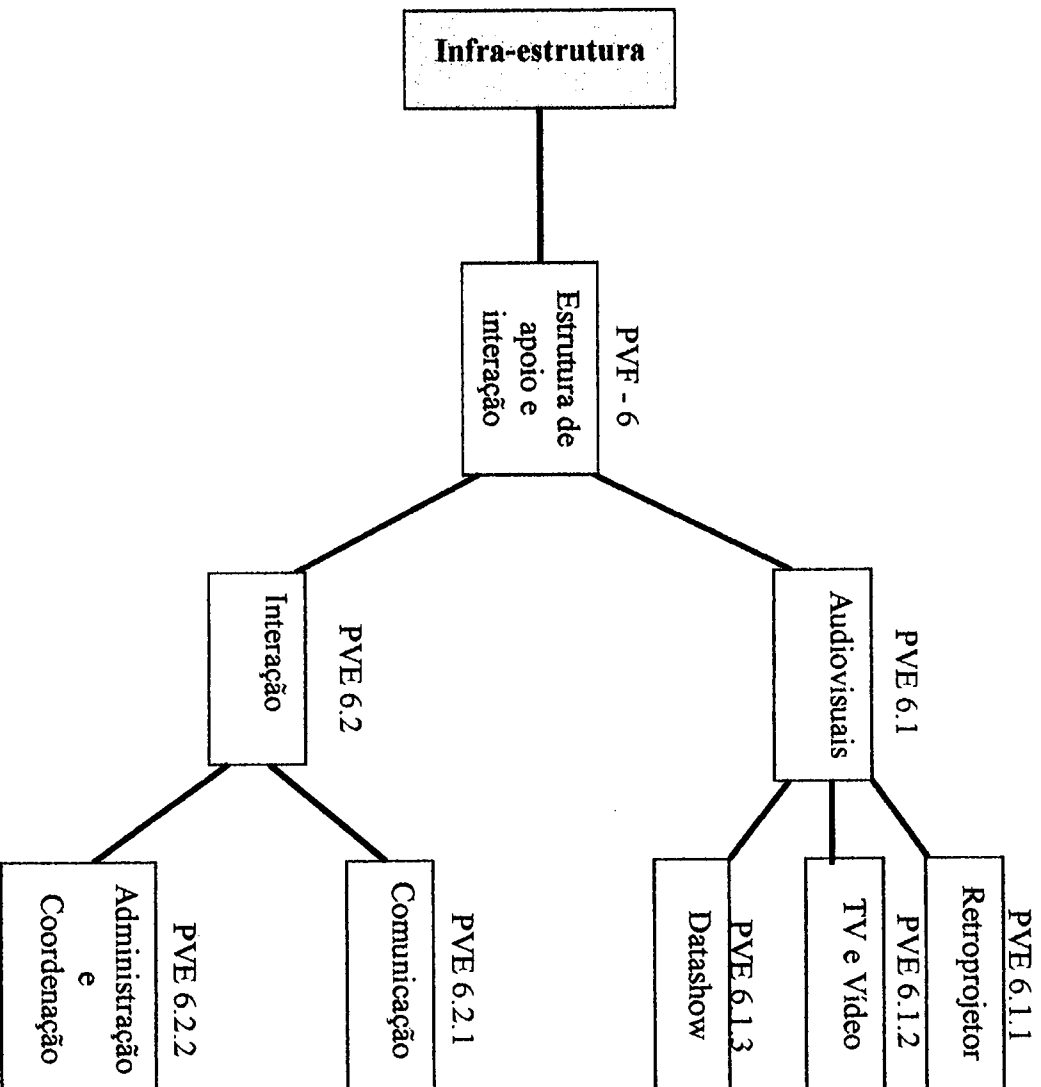
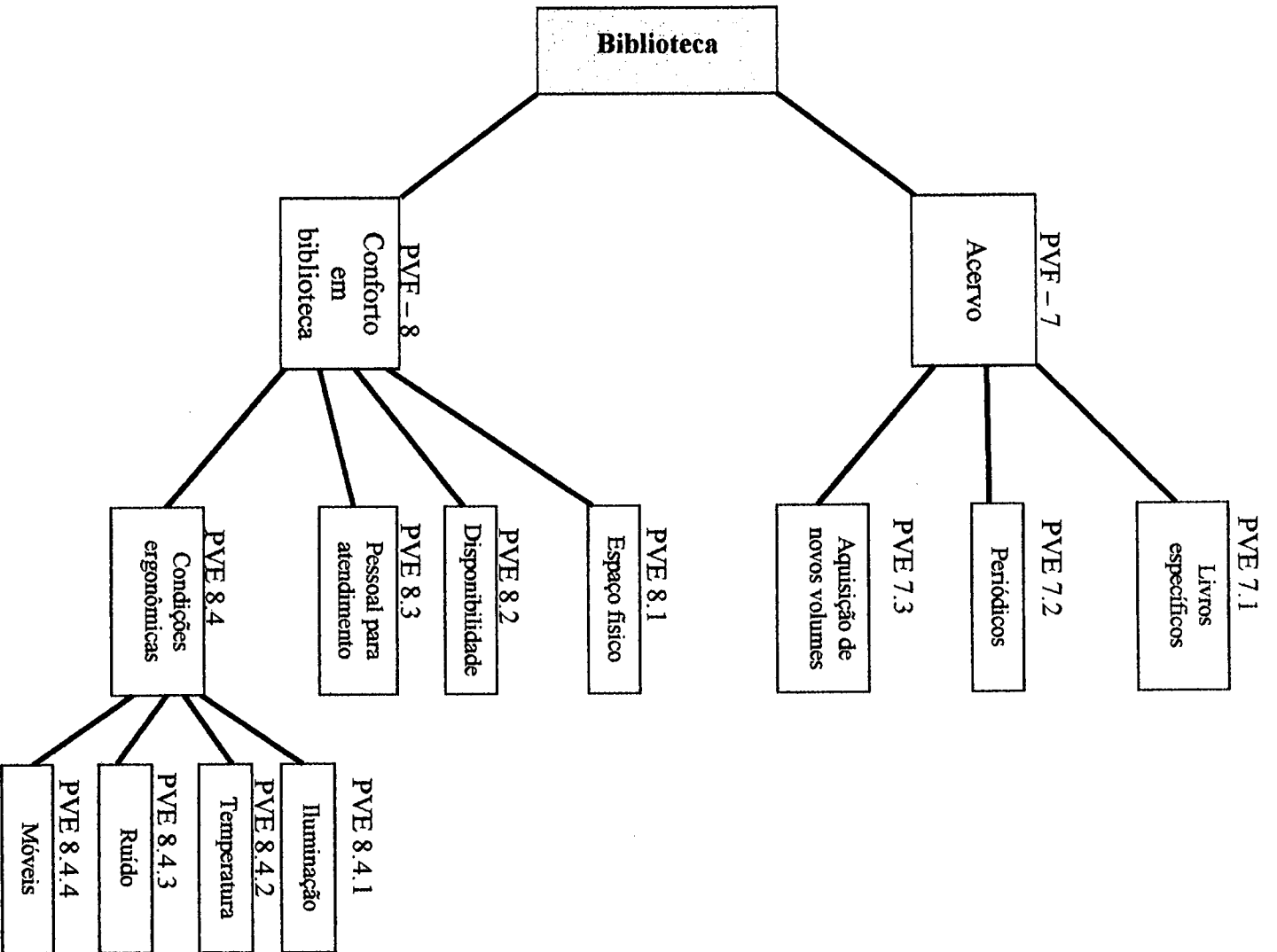


Figura 4.8: Árvore de decisão para o PVF 6 “Estrutura de apoio e interação” da área de interesse Infra-estrutura.



#### 4.2.2 - Propriedades dos Pontos de Vista Fundamentais

Os pontos de vista fundamentais (PVF) precisam obedecer a determinadas propriedades essenciais para que o modelo de avaliação seja consistente. Segundo Bana e Costa (1992):

- **Inteligibilidade:** *Um PVF deve ser adequado como ferramenta que permita a modelação de preferência dos atores bem como ser uma base de comunicação, argumentação e confrontação de valores e convicções entre os mesmos.*

- **Consensualidade:** *Um PVF deve ser aceito por todos os atores como suficientemente importante para influenciar a decisão e, portanto, ser levado em conta no modelo.*

- **Operacionalidade:** *Para tornar-se operacional um ponto de vista deve permitir a existência de uma escala de preferência local associada aos níveis de impacto de tal PVF e possibilitar a construção de um indicador de impacto (a repercussão de cada ação em cada PVF). A primeira condição é necessária mas não suficiente, visto que é indissociável da segunda.*

- **Isolabilidade:** *Um PVF é isolável se é possível avaliar as ações segundo o mesmo, independentemente do impacto destas ações sobre os outros pontos de vista.*

Se este conjunto de PVF satisfazem às propriedades descritas acima, serão chamados de família de pontos de vista, desde que satisfaçam a *algumas propriedades* (Bana e Costa, 1993) *como a Inteligibilidade, Consensualidade, Exaustiva*, (isto é, não deve faltar nenhum PVF considerado como essencial pelos atores) *ter coesão e monotonicidade*, propriedades relacionadas à consistência matemática do modelo, (Roy, 1996), *não redundância ou minimalidade* (não deve haver PVFs que avaliem o mesmo aspecto).

#### 4.3. Descritores do Modelo Multicritério

Para cada Ponto de Vista Fundamental é necessário construir um descritor para medir o impacto das ações potenciais no ponto de vista. Um descritor é definido como um conjunto de níveis de impacto e podem ser classificados como qualitativos e quantitativos (Bana e Costa, 1992). Já os quantitativos podem ser classificados com diretos e indiretos.

Segundo, Keeney (1992), *“os descritores diretos são aqueles em que há um conjunto de níveis naturalmente associados a um ponto de vista, havendo uma interpretação comum a cada uma das pessoas envolvidas no processo”*. O mesmo autor sugere, sempre que possível, a utilização do descritor direto, pois os descritores indiretos ou construídos são bem mais complexos de serem desenvolvidos. O mesmo autor diz, ainda, que em alguns problemas pode ser útil decompor desenvolvendo um (descritor construído) ponto de vista fundamental em diversos pontos de vista mais elementares. A vantagem deste procedimento reside no fato de que muitas vezes é possível encontrar descritores diretos para estes pontos de vista elementares. A desvantagem é que será necessário uma quantidade maior de informações. Bana e Costa (1992) coloca que *“o descritor indireto é aquele que não atua verdadeiramente com um descritor direto do PVF, mas permite torná-lo operacional”*. Segundo Keeney (1992), *“o uso de descritores indiretos reduz o número de descritores necessários em um problema e simplifica a descrição, mas aumenta o risco de redundância”*.

No modelo construtivista nada garante que um descritor seja único ou que seja o mais adequado para medir os impactos das ações, mas que ele deve expressar a idéia do decisor em

seu juízo de valor. Roy (1993) diz o seguinte: “o descritor deve buscar apenas satisfazer os decisores quanto à forma de avaliar as ações potenciais segundo os seus valores”.

Quando há a necessidade de determinar PVEs para um PVF, duas formas de descritores são possíveis. Caso eles sejam preferencialmente dependentes, deve-se fazer um único descritor a partir dos PVEs.

Caso eles sejam preferencialmente independentes, pode-se construir um descritor para cada PVE e utilizar um modelo de agregação para considerá-los em conjunto (Keeney, 1992).

#### 4.3.1 - Descritor do PVF 1 - AVALIAÇÃO DOS CURSOS

Para fazer a avaliação deste Ponto de Vista, foi necessário recorrer à bibliografia especializada e fazer algumas ponderações para se tornarem realísticos os descritores. Muitas vezes, quando se fala em avaliação de desempenho, avaliação institucional, avaliação acadêmica e outros tipos e meios de avaliação, logo é visto como uma idéia de punição, premiação, salários, e outras considerações. Quando se trata de universidades, vem à tona a complexidade que se constitui o sistema e, com isto, as dificuldades de estabelecer parâmetros ou meios e formas de se avaliar. Com tudo isto, entende-se que a avaliação deve e precisa ser feita de forma científica, empírica ou até pela visão pura e simples dos seus responsáveis pela qualidade dos serviços que estão oferecendo.

As universidades passam por constantes reflexões e avaliações de sua obrigação como instituições de ensino superior, considerando a importância social, econômica e educacional que elas têm.

Segundo Finger e Moreira (1989), “a sociedade deposita nas universidades a responsabilidade histórica da formação dos recursos humanos qualificando a realização de pesquisas que promovam o desenvolvimento do conhecimento para a solução dos problemas das nações”. Os mesmos autores afirmam que não se pode falar em qualidade nas universidades se estas não passarem pela atividade fim da instituição que é o ensino, pesquisa e extensão.

Wolynech (1987) diz que “toda e qualquer instituição depende de constantes avaliações para verificar se os objetivos institucionais estão sendo alcançados e se pode continuar em frente”. Já Finger e Moreira (1989) colocaram que “avaliar a instituição universitária é fundamental para conhecer com maior profundidade os objetivos, os avanços, as deficiências, limitações e dessa forma poder tomar decisões mais adequadas para serem executadas a curto, médio e longo prazo. Toda instituição que se considera universitária deve ser avaliada, se é que ela pretende planejar adequadamente seu futuro, pois é imprescindível para atingir seus objetivos”.

O que se entende por avaliação? As respostas podem ser as mais variadas possíveis, mas todas têm a mesma idéia, isto é, saber as condições da instituição. Existem muitas definições para avaliação. Apresentar-se-á, a seguir, as colocações de alguns pesquisadores na área.

Para Tyler (1949), avaliação “é um dos meios mais importantes para informar a clientela do sucesso da instituição”. Segundo Goldemberg (1988), “é um instrumento para a melhoria da própria universidade e serve para evitar a formação de “vícios” que se refugiam na autonomia universitária para justificar sua incompetência”. Dentro deste enfoque, Valle (1986) coloca: “de forma geral a avaliação em um organização universitária se faz para determinar a eficácia de suas operações, identificar possíveis melhoras no funcionamento de estrutura e de

*produto; que a avaliação das organizações universitárias tem um caráter social e um importante componente político de acordo com o país e suas características*". Disse ainda, o mesmo autor, que a avaliação leva consigo juízos de valor inerente à política e a necessidades sociais.

Os modelos de avaliação precisam existir para que se possam fazer comparações, pois sem um parâmetro para dar um ponto de partida ou de apoio, como comparar se está havendo progresso? Airasian (1981) diz que *"os objetivos dos modelos são para identificar os pontos cruciais para a tomada de decisão dentro do processo educacional"*. Deve-se chamar a atenção no sentido de que a avaliação não deve servir para castigar ou premiar, mas para conhecer e redirecionar (Menezes Neto, 1984). Machado e Soto (apud Ruiz 1989) dizem que *"a avaliação não deve ser entendida como um apêndice do processo, mas como um elemento substancial de apoio, que consiste em comprovar o progresso e apoiar o desenvolvimento dos pontos fracos"*. Goldschmid (1988) diz ser a avaliação um instrumento para proporcionar "feedback" aos professores para que se possa ajudar a melhorar o ensino. Afirma ainda que a avaliação feita pelos alunos não deve servir sozinha de base para procedimentos administrativos.

Pela complexidade das instituições é necessário um cuidado muito grande na escolha dos métodos, de forma a avaliar adequadamente, para não se obterem respostas distorcidas ou sem credibilidade. A metodologia a ser utilizada deve ser de acordo com as necessidades e objetivos a que se quer atingir, de maneira que se possa tomar atitudes efetivas de possíveis mudanças. Os especialistas concordam que tanto o método quantitativo como o qualitativo usados separadamente não são suficientemente adequados e precisos para avaliar padrões de qualidade institucional, porém que a combinação dos dois métodos são os mais indicados (Juliatto, 1987).

O que se pretende avaliar no ponto de vista fundamental, PVF1 - Avaliação dos Cursos, são os pontos julgados importantes pelo decisor para se manter e melhorar a qualidade do ensino (figura 4.10). Através da avaliação e de acordo com os resultados combinados com outros fatores, pode-se estabelecer um redirecionamento das ações para se manter e alcançar o objetivo. Esta avaliação será feita através de dois pontos de vista elementares, PVE 1.1 - Acompanhamento e PVE 1.2 – Avaliação pelos alunos.

No PVE 1.1 - Acompanhamento será feito um acompanhamento periódico, no qual a cada semestre letivo, ou a cada dois ou três semestres letivos, serão distribuídos questionários entre todos os alunos que responderão através de notas, o valor atribuído a cada item. Os itens deste questionário foram elaborados por uma comissão que os colocou à apreciação dos alunos e professores, os principais interessados no processo.

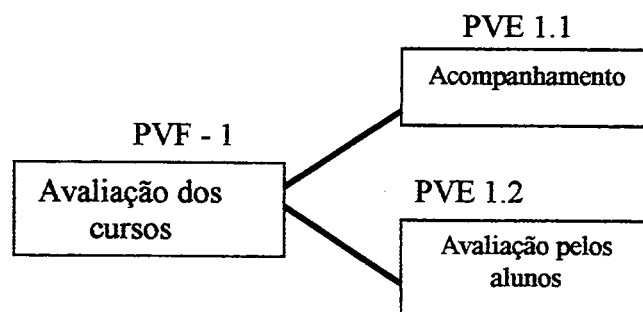


Figura 4.10: Árvore de decisão do PVF 1 – “Avaliação dos cursos”.

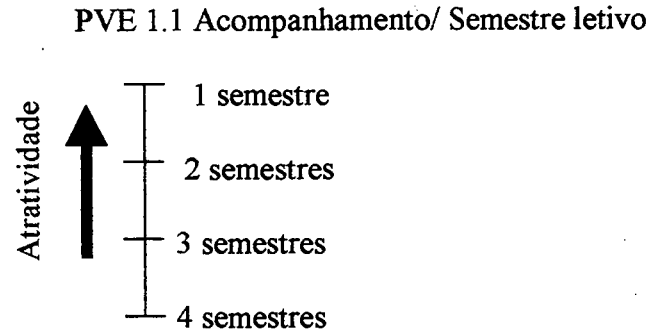


Figura 4.11 – Estados do PVE 1.1 – “Acompanhamento”

Foram definidos quatro estados para o PVE 1.1 – Acompanhamento. Em termos de atratividade foram considerados como melhor estado, o acompanhamento a cada semestre letivo e como pior estado, o acompanhamento a cada três semestres letivos. Desta maneira, tem-se assim condições de acompanhar a evolução e o desempenho dos professores e do curso (tabela 4.2).

Tabela 4.2: Estados do PVE 1.1 – “Acompanhamento”

Estado	Descrição
A cada um semestre letivo	A instituição reconhece que se tiver a cada semestre uma boa avaliação, mais rapidamente poderá redirecionar os erros e falhas no processo educativo e produção de conhecimento, perdendo apenas um semestre.
A cada dois semestres letivos	A instituição sabe que se tiver avaliação a cada dois semestres, corre o risco de poder redirecionar seu conteúdo somente a cada dois semestres, e isto poderá trazer danos à qualidade do ensino e aprendizagem.
A cada três semestres letivos	A instituição sabe que fazer avaliação a cada três semestres, estará perdendo a oportunidade de redirecionar o curso, passando a fazê-lo após um terço do curso, o que seria bastante danoso para os alunos.
A cada quatro semestres letivos	A instituição tem conhecimento que estará demorando aproximadamente a metade do curso para redirecionar as distorções e isto significa perda de qualidade dos profissionais aí formados.

O PVE 1.1 está representado na figura 4.11 que mostra inclusive a direção de atratividade entendida pelo decisor. A tabela 4.3 mostra os níveis de impacto e sua descrição. Identificou-se qual o nível seria considerado como “BOM” (B) pelo decisor e qual o nível seria considerado como “NEUTRO” (N), conforme propõe Bana e Costa e Vansnick (1997 a).

Tabela 4.3: Descritor do PVE 1.1 – “Acompanhamento”

Nível B e N	Nível de Impacto	DESCRIÇÃO
B	N4	A instituição é avaliada a cada semestres letivo.
	N3	A instituição é avaliada a cada 2 semestres letivos.
N	N2	A instituição é avaliada a cada 3 semestres letivos.
	N1	A instituição é avaliada a cada 4 semestres letivos.

Agora deseja-se obter uma função de valor que permita expressar numericamente a atratividade que cada nível de impacto fornece ao decisor. Para tanto, foi utilizada a metodologia MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Base Technique) que, através de comparações qualitativas dos níveis de impacto par-a-par, fornece uma escala numérica compatível com os julgamentos realizados pelo decisor (Bana e Costa e Vansnick, 1997b).

A pergunta básica é: O quanto o nível  $N_4$  é mais atrativo que o nível  $N_3$ ?. Esta pergunta deve ser respondida com uma das seguintes categorias:

- 0 – Indiferente
- 1 – Muito fraco
- 2 – Fraco
- 3 – Moderado
- 4 – Forte
- 5 – Muito forte
- 6 – Extremo

Neste caso, conforme mostrado na tabela 4.4, o decisor respondeu “moderado” (3). Note-se que este número não tem **nenhum** significado numérico; é apenas um indicador da categoria escolhida pelo decisor.

A partir da matriz Macbeth, o software (figura 4.12) forneceu a escala  $\mu$  (tabela 4.4). A partir do BOM e NEUTRO reescalou-se  $\mu$ , calculando-se  $\vartheta$ .

Esta transformação será apresentada para o PVF 1 que servirá como modelo, pois é igual para os demais Pontos de Vista.

Transformação linear (T.L.)

$\mu \Rightarrow$  Escala Macbeth (melhor = 100, Pior = 0)

Deseja-se uma escala  $\vartheta$  tal que :

$\vartheta \Rightarrow$  Escala Macbeth reescalada (Bom = 100, Neutro = 0)

Calcular  $v = \mu \cdot \alpha + \beta$  Sendo  $\alpha > 0$  .....(4.1)

Encontrar  $\alpha$  e  $\beta$

Neste PVE 1.1 o nível BOM se situa em  $N_4$  e o NEUTRO no nível 2, temos então:

$\vartheta$  (1 semestre) =  $\mu$  (1 semestre)  $\alpha + \beta \Rightarrow$  BOM .....(4.2)

$100 = \alpha (100) + \beta$  [1] (para fixar BOM ( $N_4$ ) valendo 100 pontos).....(4.3)

$\vartheta$  (3 semestres) =  $\mu$  (3 semestres)  $\alpha + \beta$

$0 = (25) \alpha + \beta$  [2] (para fixar NEUTRO ( $N_2$ ) valendo zero pontos)...(4.4)



Resolvendo o sistema [4.3] e [4.4].

$$100 \alpha + \beta = 100 \dots\dots\dots(4.5)$$

$$25 \alpha + \beta = 0 \Rightarrow \boxed{\beta = -25 \alpha} \dots\dots\dots(4.6)$$

Substituindo em [4.6] em [4.5]:

$$100\alpha - 25\alpha = 100$$

$$75\alpha = 100 \Rightarrow \boxed{\alpha = 100 \div 75} \dots\dots\dots(4.7)$$

Substituindo [4.7] em [4.6]

$$\beta = -25(100 \div 75) = - 2500 \div 75 \Rightarrow \boxed{\beta = - 2500 \div 75} \dots\dots\dots(4.8)$$

Substituindo [4.7] e [4.8] em

$$\vartheta = \mu \alpha + \beta \dots\dots\dots(4.9)$$

$$\boxed{\vartheta = \frac{100}{75} \mu - \frac{2500}{75}} \dots\dots\dots(4.10)$$

$$\vartheta (1 \text{ semestre}) = \mu (1 \text{ semestre}) \frac{100}{75} - \frac{2500}{75}$$

$$\begin{aligned} \text{Onde (1 semestre) é: } 100 &= 100 \times \frac{100}{75} - \frac{2500}{75} \\ &= \frac{10000 - 2500}{75} \\ &= 100 \end{aligned}$$

$$\vartheta (3 \text{ semestres}) = \mu (3 \text{ semestres}) \Rightarrow \frac{100}{75} - \frac{2500}{75}$$

$$\begin{aligned} \text{Onde (3 semestres) é: } 0 &= 25 \times \frac{100}{75} - \frac{2500}{75} \\ &= 0 \end{aligned}$$

Para todos os valores da escala  $\mu$  no PVF1.1:

$$\begin{aligned}\mu (1 \text{ semestre}) = 100 &\Rightarrow \vartheta (1 \text{ semestre}) = \frac{100}{75} \times 100 - \frac{2500}{75} \\ &= 100\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu (2 \text{ semestres}) = 62 &\Rightarrow \vartheta (2 \text{ semestres}) = \frac{100}{75} \times 62 - \frac{2500}{75} \\ &= \frac{6200 - 2500}{75} \\ &= 50\end{aligned}$$

onde {  $\vartheta (2 \text{ semestres}) = 49,3 \approx 50$  }

$$\begin{aligned}\mu (3 \text{ semestres}) = 25 &\Rightarrow \vartheta (3 \text{ semestres}) = \frac{100}{75} \times 25 - \frac{2500}{75} \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu (4 \text{ semestres}) = 0 &\Rightarrow \vartheta (4 \text{ semestres}) = \frac{100}{75} \times 0 - \frac{2500}{75} \\ &= -33\end{aligned}$$

Tabela 4.4: Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 1.1 – “Acompanhamento”

					$\mu$	$\vartheta$
	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalorada
N4	0	3	5	6	100	100
N3		0	3	5	62	50
N2			0	2	25	0
N1				0	0	-33

PVE1.1

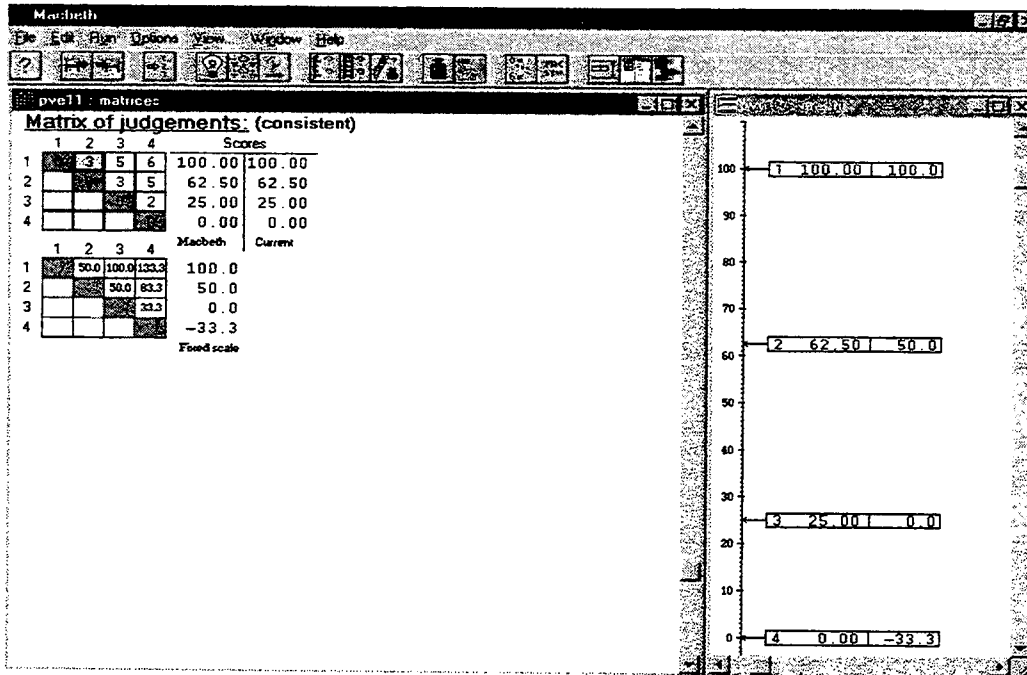


Figura 4.12: Tela da Matriz Macbeth do PVE 1.1 – “Acompanhamento”

O gráfico 4.1 mostra a função de valor  $\vartheta$  reescalada. Nota-se que o nível BOM ( $N_4$ ) recebeu 100 pontos de atratividade local e o nível NEUTRO ( $N_2$ ) “0” pontos de atratividade local.

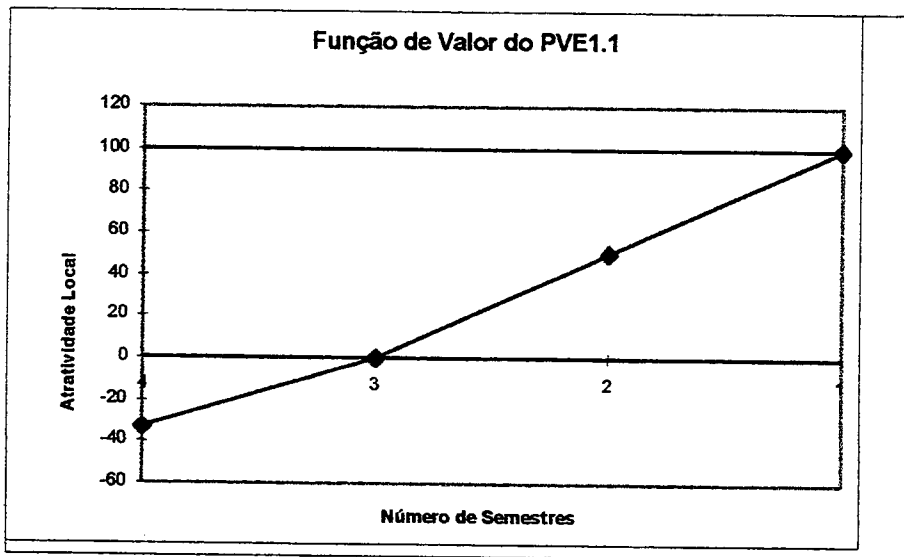


Gráfico 4.1: Função de valor para o PVF1 – “Avaliação dos cursos”

## PVE 1.2 Avaliação pelos alunos (Nota)

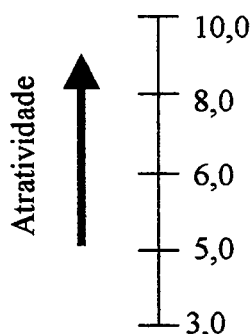


Figura 4.13 Estados do PVE 1.2 – Avaliação pelos alunos

O PVE 1.2 “Avaliação pelos alunos” é feita através de um questionário distribuído aos alunos que atribuirão nota de zero a dez para cada item do questionário. Estas respostas serão tabuladas, obtendo-se um resultado que mostra claramente os pontos positivos e negativos de cada professor e das condições oferecidas pela instituição.

*“É possível atingir as metas uma vez que os alunos estão avaliando os seus professores numa escala de valores preestabelecida por eles. Desta forma pode-se observar que os alunos têm, em sua mente, o diferencial entre as características avaliadas, podendo assim atribuir valores a cada uma delas.*

*A apresentação dos resultados através de gráfico tende a respeitar a diferenciação, tanto da percepção dos alunos quanto à orientação individualizada por curso.*

*As análises que poderão ser efetuadas a partir deste gráfico facilitarão a tomada de decisões quanto ao atendimento à infra-estrutura do curso (biblioteca, multi-meios, etc.); capacitação/reciclagem dos professores, formas alternativas de comunicação aos docentes, entre outros” (Comissão de Avaliação, 1997).*

Já para o PVE 1.2 – Avaliação pelos alunos foram estabelecidos cinco estados, como mostra a tabela 4.5, sendo que ordenados em termos de atratividade, o melhor estado foi colocado como nota 10 e o pior estado com a nota 3. Com isto pretende-se estabelecer um parâmetro de avaliação e a possível ação para manter ou corrigir o “rumo” dos cursos.

Tabela 4.5 - Estados do PVE 1.2 – “Avaliação pelos alunos”

Estados	Descrição
Nota 10,0	A instituição sabe que se os alunos dão nota máxima para os itens apresentados na ficha de avaliação, é porque eles estão satisfeitos com o volume de aprendizado que a instituição oferece.
Nota 8,0	A instituição sabe que ainda está dentro do padrão considerado bom, pois esta avaliação demonstra que os alunos continuam satisfeitos com o curso e professores.
Nota 6,0	A instituição sabe que esta nota ainda indica que os alunos aceitam o nível de ensino, mas deve se prevenir em relação aos itens que tiverem baixa avaliação.
Nota 5,0	Esta nota já preocupa a instituição que de imediato busca redirecionar os fatos para melhorar todo o sistema.
Nota 3,0	De imediato a instituição deverá tomar providências drásticas para a solução dos problemas apresentados pela avaliação.

O PVE 1.2 – “Avaliação pelos alunos” está representado na figura 4.13 que mostra inclusive a direção de atratividade entendida pelo decisor.

A tabela 4.6 mostra os níveis de impacto e sua descrição. Identificou-se o nível considerado “BOM” (B) e o nível considerado “NEUTRO” (N) pelo decisor.

Tabela 4.6: Descritor do PVE 1.2 – “Avaliação pelos alunos”

Nível B e N	Nível de Impacto	DESCRIÇÃO
	N5	A instituição é avaliada com nota 10,0
B	N4	A instituição é avaliada com nota 8,0
	N3	A instituição é avaliada com nota 6,0
N	N2	A instituição é avaliada com nota 5,0
	N1	A instituição é avaliada com nota 3,0

A tabela 4.7 mostra a matriz Macbeth, com as escalas Macbeth ( $\mu$ ) e reescalada ( $\vartheta$ ).

Tabela 4.7: Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 1.2 – Avaliação pelos alunos

	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth ( $\mu$ )	Macbeth Reescalada ( $\vartheta$ )
N5	0	1	4	5	6	100	120
N4		0	3	5	6	91	100
N3			0	2	6	64	40
N2				0	5	45	0
N1					0	0	-100

O gráfico 4.2 mostra a função de valor para o PVE 1.2 – Avaliação pelos alunos. Note-se que os pontos foram unidos por retas (linearização por partes). Com isto, transformou-se uma função discreta em contínua, possibilitando avaliar qualquer nota recebida. (Beinat, 1995).

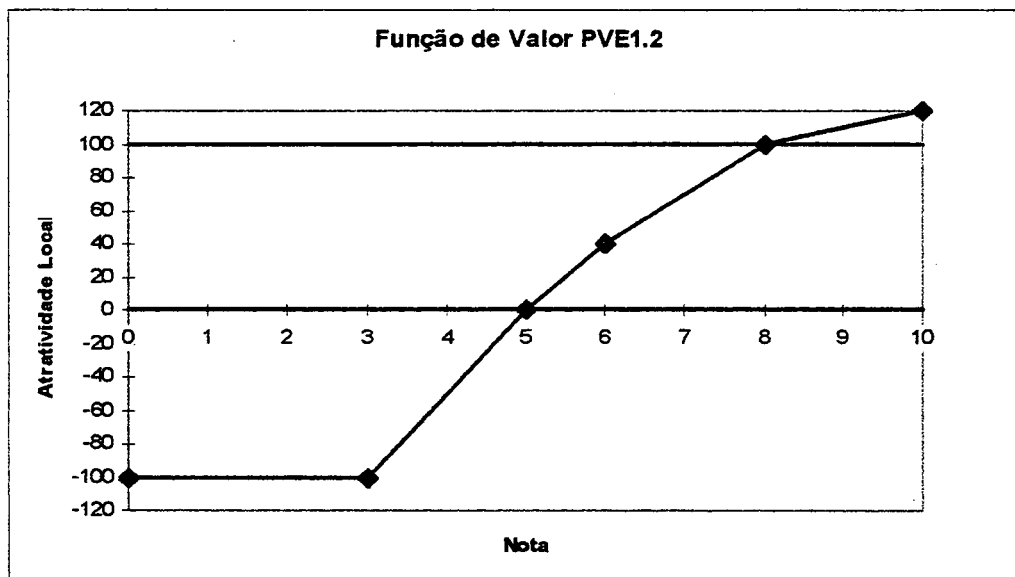


Gráfico 4.2: Função de valor do PVE 1.2 – “Avaliação pelos alunos”

Para que seja possível fazer uma agregação linear dos dois PVEs, é necessário que eles sejam mútua preferencialmente dependentes (Keeney e Raiffa, 1993).

Para tanto eles devem ser preferencialmente independentes ordinal e cardinalmente. A seguir será mostrado como foi feito o teste de independência para os PVEs 1.1 – Acompanhamento e o PVE 1.2 – Avaliação pelos alunos.

O mesmo teste foi feito sempre que se desejava utilizar o modelo de agregação aditiva<sup>2</sup> nos PVEs ou PVFs e não será apresentado para os demais PVs.

Para que o PVE1.1 seja independente preferencialmente (I.P.) do PVE1.2, o grau de preferência entre duas ações a e b no PVE1.1 não pode depender, segundo o decisor, do grau de preferência entre estas mesmas ações no PVE1.2.

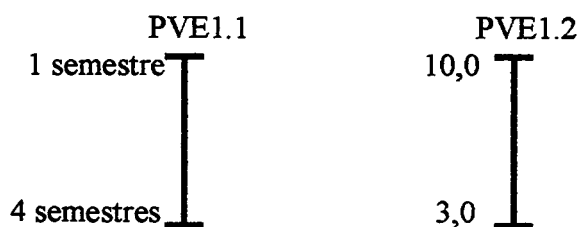


Figura 4.14: Teste de preferência ordinal para os PVEs do PVF1 – “Avaliação do curso”

<sup>2</sup> Agregação aditiva, depois da construção das escalas de preferências locais é necessário que sejam agregadas em um único valor que agregue todas as avaliações locais de forma aditiva. (Berndt, <sup>a</sup> et all, p. 11, 1996) e (Detoni, 1996, p. 39).

O PVE1.1 – “Acompanhamento” é independente preferencialmente ordinalmente de PVE1.2 – “Avaliação pelos alunos” se:

1 semestre  $P$  (*preferencial*) 4 semestres para qualquer nota obtida em PVE1.2. Ou seja; fazer a avaliação a cada semestre será sempre melhor do que fazer a avaliação a cada quatro semestres independente se o PVE1.2 – “Avaliação pelos alunos” tiver nota 10; 8; 6; 3.

O PVE1.2 é independente preferencialmente ordinalmente de PVE1.1 se:

10,0  $P$  (*preferencial*) 3,0 para qualquer período de avaliação obtido em PVE1.1. Ou seja; obter nota 10 é sempre melhor do que receber nota 3, mesmo que a avaliação seja feita a cada semestre, dois, três ou quatro semestres.



Figura 4.15: Teste de preferência cardinal para os PVEs do PVF1 – “Avaliação do Curso”  $\Delta_1$  = diferença de atratividade entre 1 semestre e 4 semestres.

O PVE1.1 é Independente preferencialmente cardinalmente de PVE1.2 se a diferença de atratividade  $\Delta_1 = v_{1.1}$  (1 semestre) –  $v_{1.1}$  (4 semestres) se mantiver para qualquer nota obtida no PVE1.2. Ou seja, a atratividade continua a mesma entre fazer a avaliação a cada semestre e a cada quatro semestres independente da nota que receber na avaliação. Isto significa dizer que passar da avaliação a cada semestre para a avaliação a cada quatro semestres a perda seria sempre **extrema** independente da nota que recebesse no PVE1.2

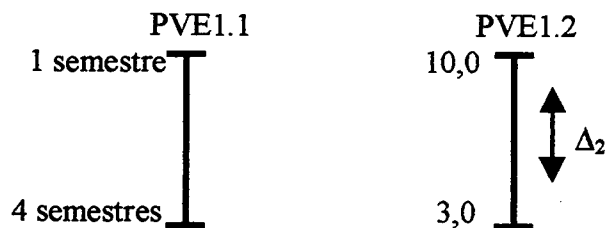


Figura 4.16: Teste de preferência cardinal para os PVEs do PVF1 – “Avaliação do curso”

O PVE1.2 é Independente preferencialmente cardinalmente de PVE1.1 se a diferença de atratividade  $\Delta_2 = v_{1.2}$  (10,0) –  $v_{1.2}$  (3,0) se mantiver para qualquer período de avaliação obtida no PVE1.1. Ou seja; a perda de passar da nota dez para três será sempre **extrema** independente da avaliação ser feita a cada semestre ou a cada quatro semestres.

#### 4.3.1.1 - Determinação dos pesos internos do PVF 1 – Avaliação dos Cursos

Como os PVEs são mútua preferencialmente independentes, pode-se utilizar uma função de agregação (4.12) para determinar os pesos internos de cada ponto de vista elementar que irá estabelecer o peso de cada PVF.

A determinação dos pesos dos pontos de vista é uma etapa essencial da construção do modelo. Os pesos não podem ser arbitrariamente definidos, uma vez que o comprimento de cada escala influencia enormemente nos valores numéricos dos pesos (Keeney, 1992).

Para eliminar este problema, utilizam-se alternativas de referência com os níveis BOM e NEUTRO de cada PVE (Bana e Costa e Vansnick, 1997), como mostra a figura 4.17. A alternativa de referência  $a_{1.1}$  é aquela situação em que o PVE1.1 situa-se no BOM (avaliação semestral) e o PVE1.2 situa-se no NEUTRO (nota 5,0).

Por sua vez, a alternativa de referência  $a_{1.2}$  é aquela situação em que o PVE1.1 situa-se no NEUTRO (avaliação a cada 3 semestres) e o PVE1.2 situa-se no BOM (nota 8,0).

Finalmente, a alternativa de referência  $a_0$  é aquela em que os dois PVEs situam-se no NEUTRO (3 semestres com nota 5,0).

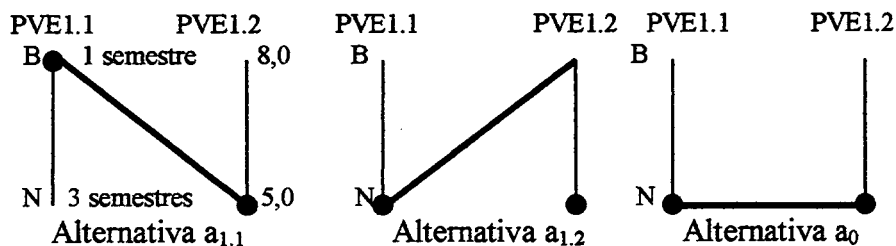


Figura 4.17: Alternativas de referência para o PVE1.1 – “Acompanhamento” e o PVE1.2 – “Avaliação pelos alunos”

Assim, é possível ordenar as alternativas de referência em termos de preferência do decisor. Para tanto, é montada uma tabela no formato da tabela 4.8, com as alternativas de referência nas linhas e colunas (exceto  $A_0$ , que na comparação par-a-par claramente é a pior delas). Coloca-se “1” no cruzamento entre a linha da alternativa mais preferida com a coluna da alternativa menos preferida e “0” no cruzamento da linha da alternativa menos preferida com a coluna da alternativa mais preferida.

A última coluna da tabela é a somatória de cada linha, quanto maior a somatória, mais preferível é a alternativa de referência (Roberts, 1979).

Tabela 4.8: Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVF1 “Avaliação dos cursos”

	$a_{1.1}$	$a_{1.2}$	$\Sigma$
$a_{1.1}$	x	0	0
$a_{1.2}$	1	x	1



A partir da tabela 4.8 é possível estabelecer a ordem de preferência das alternativas de referência.

$$a_{1.1} P a_{1.2} \dots\dots\dots(4.11)$$

Para determinação dos pesos (tabela 4.9), também utiliza-se a metodologia Macbeth, (página 35 deste trabalho) agora comparando par-a-par as alternativas de referência, em termos das categorias semânticas apresentadas na figura 4.18.

Tabela 4.9: Obtenção dos pesos (Macbeth) para os PVEs do PVF1 – “Avaliação do curso”

x	a <sub>1.2</sub>	a <sub>1.1</sub>	a <sub>0</sub>	Macbeth (μ)	μ ÷ Σ x 100	= W
a <sub>1.2</sub>	x	5	6	100	100 ÷ 137	73%
a <sub>1.1</sub>		x	3	37	37 ÷ 137	27%
a <sub>0</sub>			x	0	0 ÷ 137	0%
				Σ = 137		100%

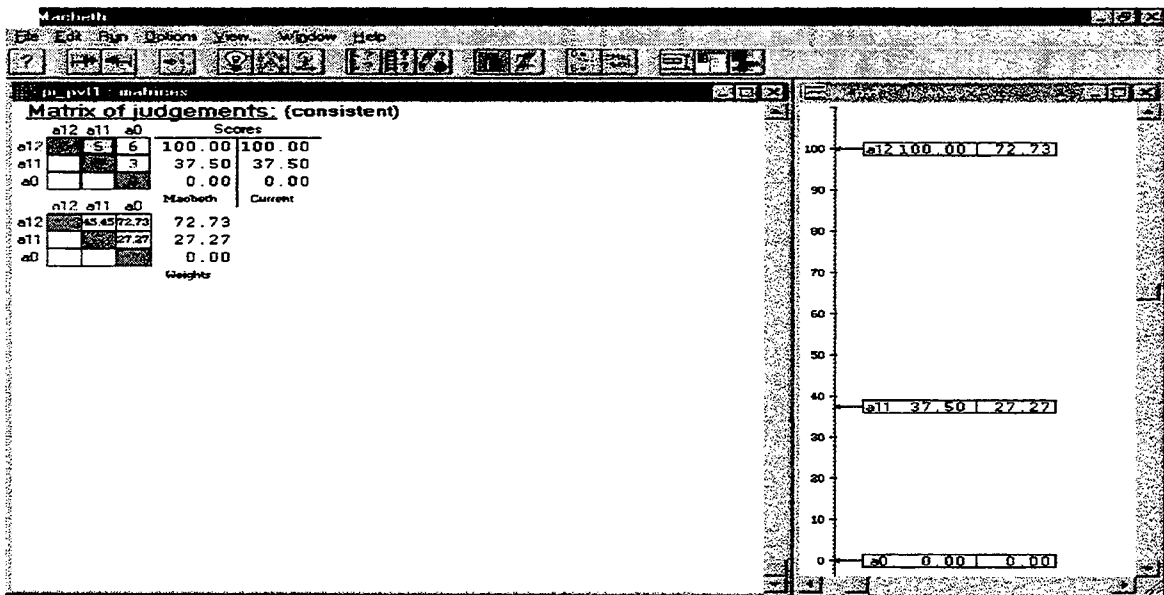


Figura 4.18: Tela Macbeth dos pesos internos do PVF1 – Avaliação dos custos

A fórmula de agregação dos PVEs (Roy, 1990) é:

$$\mathcal{S}_1(a) = W_{1.1} \cdot \mathcal{S}_{1.1}(a) + W_{1.2} \mathcal{S}_{1.2}(a) \dots\dots\dots(4.12)$$

e sabendo (tabela 4.9) que  $w_{1.1} = 0,27$  e  $w_{1.2} = 0,73$ , tem-se:

$$\mathfrak{S}_1(a) = 0,27 \mathfrak{S}_{1.1}(a) + 0,73 \mathfrak{S}_{1.2}(a) \dots\dots\dots(4.13)$$

#### 4.3.2 – Descritor do PVF 2 – “Docentes”

Os docentes são os elementos mais importantes que a instituição possui em seu rol de bens, por isto, deve se ter alguns critérios para selecionar um professor para lecionar, pesquisar e desenvolver conhecimentos. Se o quadro de professores não for de alta qualidade, comprometidos com a instituição e com o ensino, pesquisa e extensão, poderá haver comprometimento do desempenho. Richman e Farmer (1974) dizem que *“a qualidade e a reputação de qualquer universidade dependem primariamente de seu corpo docente”*. Finger (1991) afirma que *“o bom professor é aquele que ensina e o aluno aprende”*. Demo (1993) diz que, *“Com certeza, que só poderemos dar aula daquilo que dominamos via pesquisa. Não é correto esperar do professor que saiba dar aula de qualquer coisa”*

Demo (1993) é mais contundente quando afirma que o professor não deve ser um mero expositor de conteúdos, dizendo que *“professor não existe para explicar matéria, substituir leitura, mas para mostrar os caminhos de como se podem dominar temas com autonomias. O aluno precisa ver no professor – o pesquisador, a motivação orientadora no rumo da pesquisa, o que já elimina a expectativa passiva ou meramente expositiva alheia”*.

Partindo destes princípios é que o PVF2 – Docentes pretende avaliar os professores no que diz respeito às exigências e interesses do decisor e da instituição para possível admissão. Isto deve ser feito através de exame do currículo e simultaneamente deverá ser usada entrevista informal ou mesmo formal. Devem ser usadas, ainda, informações de experiências anteriores do candidato e teste escrito ou falado, sobre a disciplina que ele se propõe lecionar. A Universidade adota os seguintes critérios para admissão de novos docentes no quadro de professores: faz uma análise inicial dos currículos apresentados pelos interessados, verificando titulação e experiências comprovadas anteriormente. Os possíveis candidatos são convidados a participar de uma prova escrita e prática, que consiste em dar uma aula sobre a disciplina que pretende lecionar. Os aprovados passam ainda por um estágio probatório de um semestre lecionando a disciplina desejada. Durante este período é feito o acompanhamento do professor e ao final do semestre é feita uma avaliação. Se aprovado durante o período probatório, permanece como professor contratado de acordo com as leis Trabalhistas (CLT).

Para este PVF foram definidos pelo decisor três pontos de vista elementares, quantitativos para a construção dos descritores: o PVE2.1 – “Vínculo com a instituição”, PVE2.2 – “Qualificação”, Subdividido em três PVEs do Elementar (PVE2.2.1 Doutores, PVE 2.2.2 Mestres e PVE 2.2.3 Especialistas) e o PVE2.3 – “Atualização” (figura 4.19).

No PVE 2.1 - Vínculo com a Instituição foram definidos cinco estados, de acordo com a figura 4.20. Na tabela 4.10 é colocada a carga horária do docente dentro da preferência e escala que o decisor considera mais importante para a boa qualidade do ensino e formação dos profissionais. O decisor considerou o nível BOM um professor com dedicação 30 horas/aula e o nível NEUTRO com dedicação 12 horas/aula. O decisor tem fortes restrições com os professores com menos de 12 horas/aula de vínculo com a instituição, por acreditar que estes não terão tempo para se dedicar ao ensino, pois precisarão buscar outras atividades para sua sobrevivência. O descritor para o PVE2.1 – Vínculo com a instituição é quantitativo.

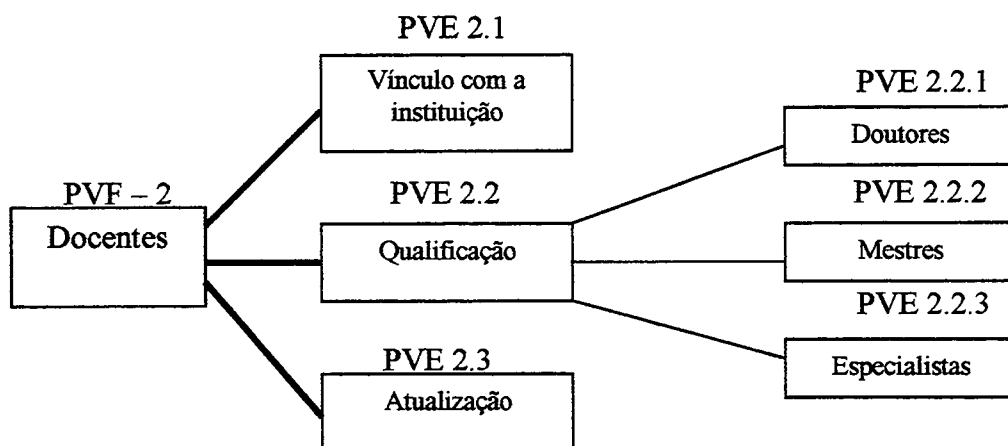


Figura 4.19: Árvore de decisão do PVF 2 - "Docentes"

PVE - 2.1 Vínculo com a instituição

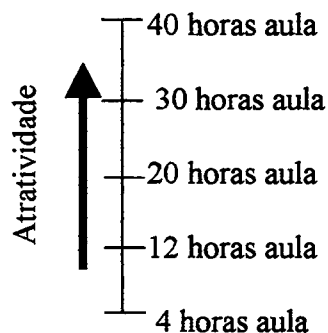


Figura 4.20: Estados do PVE 2.1 - "Vínculo com a instituição"

Tabela 4.10 - Estados do PVE 2.1 "Vínculo com a instituição"

Estado	Descrição
40 horas aula	A instituição sabe que terá melhores resultados com o professor permanecendo tempo integral para realizar seu trabalho.
30 horas aula	A instituição sabe que terá melhores resultados com o professor permanecendo mais tempo para realizar seu trabalho.
20 horas aula	A instituição reconhece que vinte horas é tempo suficiente para ter um bom professor na sala de aula, e com um certo grau de comprometimento com o processo de aprendizado próprio e dos alunos.
12 horas aula	É o mínimo que a instituição considera que o professor deverá ter de vínculo para que possa contribuir com a evolução no seu próprio aprendizado e dos alunos.
4 horas aula	A instituição sabe que não terá um professor comprometido com o processo, pois ele estará fazendo apenas um "bico" ou satisfazendo um desejo particular, pois terá que ter outras atividades para sobreviver.

Com isto pode-se definir o descritor para o PVE 2.1 – Vínculo com a instituição, como mostrado na tabela 4.11. Além disto, foram definidos os níveis BOM (B) e NEUTRO (N).

Tabela 4.11: Descritor do PVE 2.1 – “Vínculo com a Instituição”

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
B	N5	Professores com 40 horas aula de vínculo com a instituição
	N4	Professores com 30 horas aula de vínculo com a instituição
	N3	Professores com 20 horas aula de vínculo com a instituição
N	N2	Professores com 12 horas aula de vínculo com a instituição
	N1	Professores com menos de 12 horas aula de vínculo com a instituição

A tabela 4.12 mostra a matriz Macbeth, com a escala gerada pelo software e a reescalada para que o nível BOM receba 100 pontos e o nível NEUTRO receba 0.

Tabela 4.12: Matriz de Juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 2.1 – “Vínculo com a instituição”

0	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalada
N5	0	2	4	5	6	100	140
N4		0	2	4	6	80	100
N3			0	3	5	60	60
N2				0	3	30	0
N1					0	0	-60

O gráfico 4.3 mostra a função contínua, a partir da linearização por partes, deste descritor.

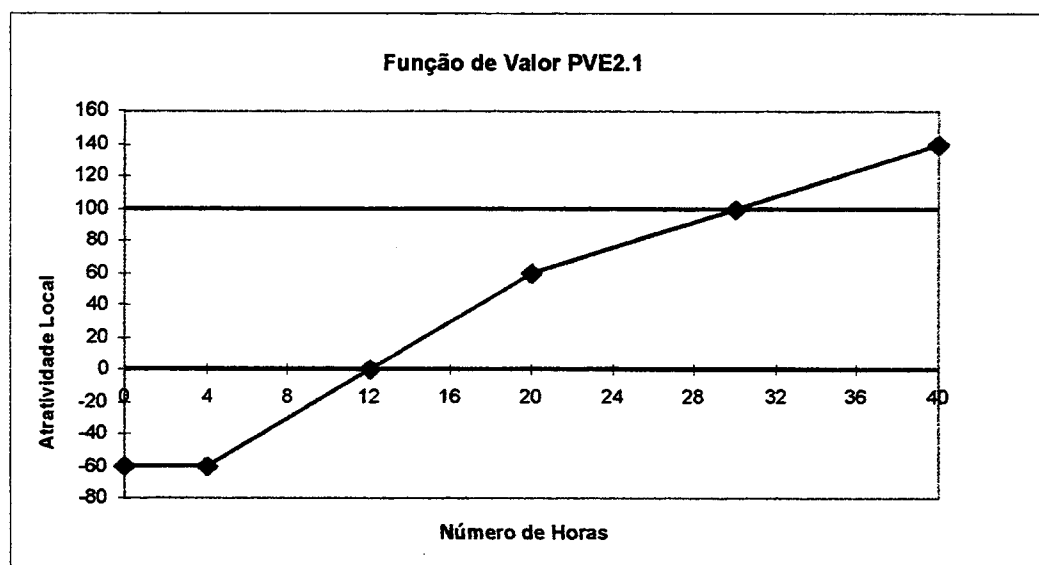


Gráfico 4.3 – Função de valor para o PVE 2.1 – “Vínculo com a instituição”

O PVE 2.2 – “Qualificação” é composto por três pontos de vista mais elementares: PVE 2.2.1 – “Doutores”, PVE 2.2.2 – “Mestres” e PVE 2.2.3 – “Especialistas”.

O PVE 2.2 - Qualificação trata de uma legalidade para que uma universidade exista, visto que a legislação obriga que os professores tenham no mínimo especialização para poder lecionar em nível superior. Além disto, fica difícil acreditar em uma universidade que não tenha em seu quadro de professores Doutores, Mestres e Especialistas preparados para orientar a busca do conhecimento.

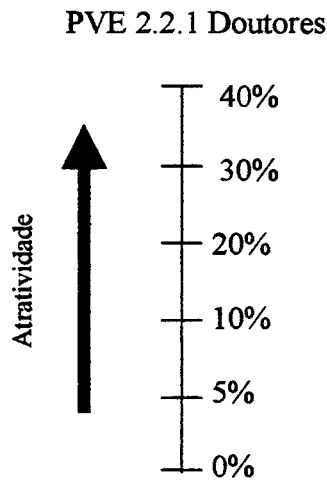


Figura 4.21: Estados para o PVE 2.2.1 – “Doutores” do PVF 2 – “Docentes”

Tabela 4.13: Estados para o PVE 2.2.1 – Doutores do PVF2 – “Docentes”

Estados	Descrição
40 %	A instituição reconhece que além de satisfazer a parte legal da Universidade, terá um reconhecimento melhor se tiver 40% de Doutores em seu quadro de docentes, os quais poderão desenvolver ensino, pesquisa e extensão com atuação na Pós-Graduação.
30 %	Neste nível além de satisfazer a legalidade da Universidade o seu reconhecimento ainda será atraente para os clientes (alunos) buscarem a instituição que possui 30% de doutores em seu Quadro de professores
20 %	Neste nível a perda já se manifesta quando comparamos com outras instituições, embora ainda seja um nível razoável para instituição ter 20% de doutores em seu quadro de professores
10 %	Muito deixará a desejar e com certeza a procura baixará na instituição que tiver somente 10% de doutores em seu quadro de professores
5 %	Embora o decisor considere este o nível neutro não significa que é um nível aceitável pois os reflexos serão sentidos na procura pela instituição na hora de optarem pelo seu curso superior, visto que a instituição possui 5% de doutores em seu quadro de professores
0 %	A instituição que não possui nenhum doutro em seu quadro de professores não terá muito sucesso quando a comparação for feita neste nível com as outras instituições concorrentes

Na tabela 4.14 mostra o descritor onde são identificados os níveis BOM e NEUTRO.

Tabela 4.14: Descritor para o PVE 2.2.1 – “Doutores” do PVF2 – “Docentes”

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
	40 %	A instituição terá 40% de Doutores em seu quadro de professores
B	30 %	A instituição terá 30% de Doutores em seu quadro de professores
	20 %	A instituição terá 20% de Doutores em seu quadro de professores
	10 %	A instituição terá 10% de Doutores em seu quadro de professores
N	5 %	A instituição terá 5% de Doutores em seu quadro de professores
	0 %	A instituição não terá Doutores em seu quadro de professores

A tabela 4.15 apresenta a matriz Macbeth e a função de valor.

Tabela 4.15 – Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 2.2.1 – “Doutores” PVF 2 – “Docentes”.

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalonado
N6	0	3	4	5	6	6	100	116
N5		0	3	5	6	6	89	100
N4			0	5	6	6	79	83
N3				0	4	6	51	39
N2					0	5	27	0
N1						0	0	-44

A função de valor obtida a partir dos pontos da função reescalorada, é mostrada no gráfico 4.4.

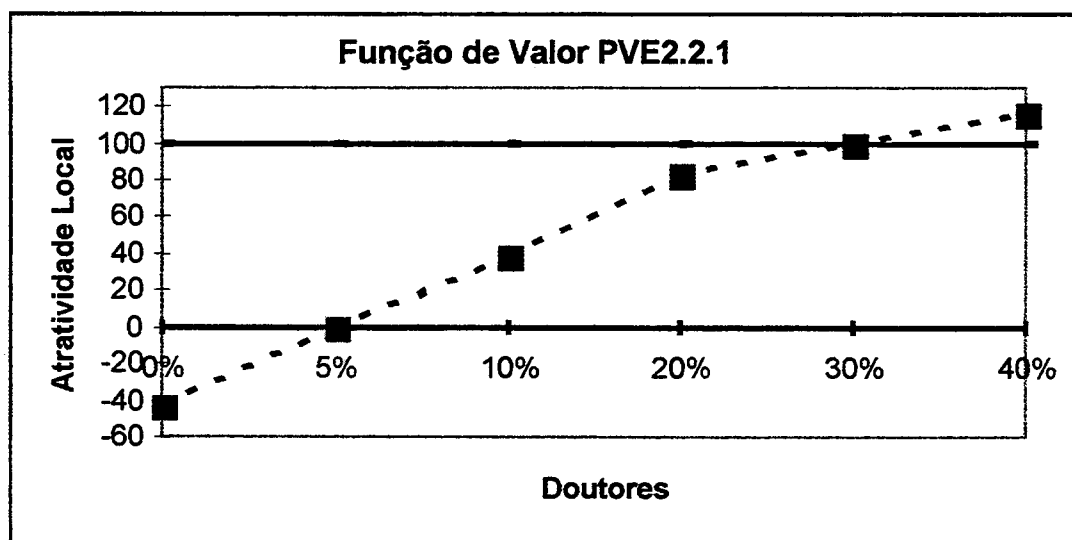


Gráfico 4.4: Função de valor para o PVE 2.2.1 – “Doutores” PVF 2 – “Docentes”.

## PVE 2.2.2 Mestres

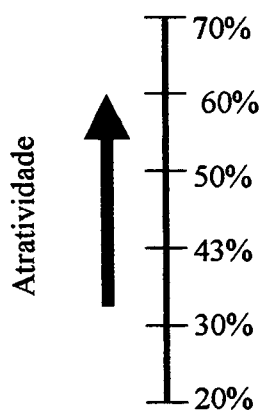


Figura 4.22: Estados para o PVE 2.2.2 - Mestres do PVF 2 – “Docentes”

Tabela 4.16 - Estados para o PVE 2.2.2 – “Mestres” do PVF2 – “Docentes”

Estados	Descrição
70%	A instituição sabe que se tiver este número de mestres em seu quadro de professores terá um bom nível de qualidade do ensino no Campus.
60%	Com este número de mestres a instituição ainda mantém um bom nível de qualidade e atratividade em seu campus.
50%	Neste nível já poderá sentir os efeitos da falta de professores mestres em seu quadro de professores e as limitações para certas ações já estarão sendo prejudicadas de forma acentuada.
43%	Neste nível o decisor considera que é o mais baixo aceitável, ou seja o nível neutro, as preocupações já estarão se acentuando com a qualificação dos docentes.
30%	Neste nível a instituição deverá começar a tomar providências quanto à qualificação de seus docentes, pois as limitações da instituição estarão muito limitadas.
20%	Neste nível as limitações são tantas que põe em risco a viabilidade da universidades.

A tabela 4.17 mostra os níveis de impacto do descritor, que tem o nível BOM e NEUTRO.

Tabela 4.17: Descritor para o PVE 2.2.2 – “Mestres” PVF2 – Docentes.

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
	70%	A instituição terá 70% de Mestres em seu quadro de professores.
B	60%	A instituição terá 60% de Mestres em seu quadro de professores.
	50%	A instituição terá 50% de Mestres em seu quadro de professores.
N	43%	A instituição terá 43% de Mestres em seu quadro de professores.
	30%	A instituição terá 30% de Mestres em seu quadro de professores.
	20%	A instituição terá 20% de Mestres em seu quadro de professores.

A tabela 4.18 apresenta a matriz Macbeth e a função de valor reescalada.

Tabela 4.18 – Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 2.2.2 – “Mestres” do PVF 2 – “Docentes”.

	70%	60%	50%	43%	30%	20%	Macbeth	Macbeth Reescalonado
70%	0	1	3	4	5	6	100	112
60%		0	3	4	5	6	94	100
50%			0	4	5	6	78	62
43%				0	4	5	52	0
30%					0	4	26	-62
20%						0	0	-125

Finalmente, o gráfico 4.5 apresenta a função de valor para o PVE2.2.2 – “Mestres”.

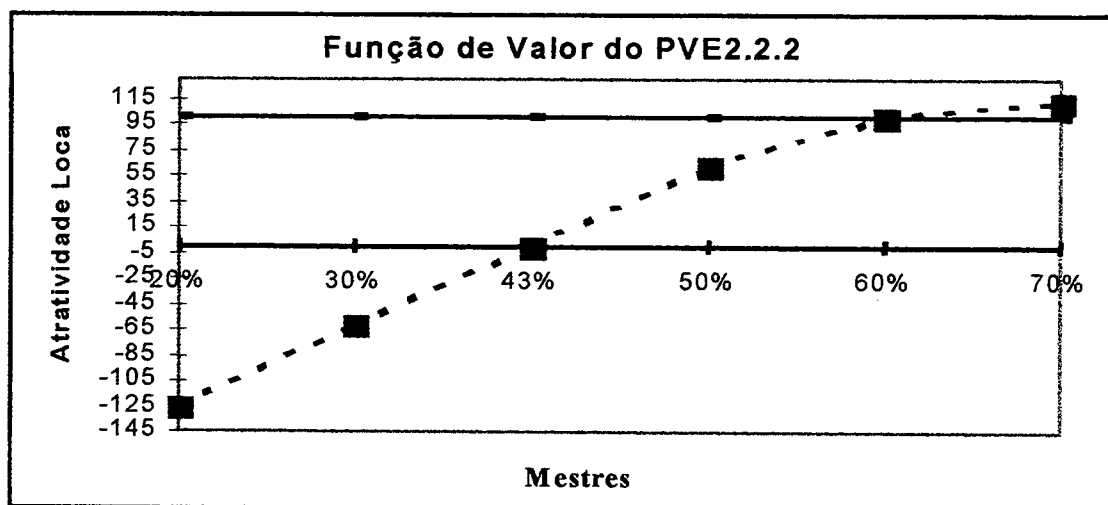


Gráfico 4.5 – Função de valor para o PVE 2.2.2 – “Mestres” do PVF 2 – “Docentes”.

Para o PVE2.2.3 – “Especialistas” foram definidos cinco estados quantitativos (figura 4.23)



## PVE 2.2.3 Especialistas

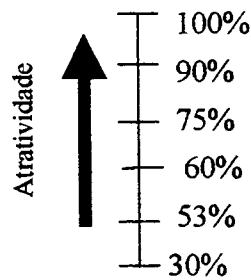


Figura 4.23: Estados para o PVE 2.2.3 – “Especialistas” do PVF 2 “Docentes”

Tabela 4.19: Estados do PVE 2.2.3 – “Especialistas” do PVF2 – “Docentes”.

Estados	Descrição
100%	A instituição sabe que em se quadro de docentes todos os professores são especialistas e dentro desta situação estaria bem situada.
90%	Ainda estaria em boas condições em se tratando de instituição que possui em seu quadro apenas especialistas.
75%	A instituição reconhece que neste nível já começa a haver preocupações sérias.
60%	A instituição sabe que neste nível precisa começar a tomar providências, pois o nível de Qualificação para esta situação já não inspira muita confiança.
53%	Neste nível o decisor manifesta ser o nível neutro, ou seja o nível mais baixo aceitável para uma instituição que possui especialistas em seu quadro de docentes.
30%	Este nível já seria insustentável para a instituição, pois tornaria-se inviável.

A tabela 4.20 apresenta os níveis de impacto do descritor, sendo identificados o nível BOM e NEUTRO.

Tabela 4.20 – Descrito para o PVE 2.2.3 – “Especialistas” do PVF2 – “Docentes”.

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
	100%	A instituição terá 100% de especialistas em seu quadro de docentes.
B	90%	A instituição terá 90% de especialistas em seu quadro de docentes.
	75%	A instituição terá 75% de especialistas em seu quadro de docentes.
	60%	A instituição terá 60% de especialistas em seu quadro de docentes.
N	53%	A instituição terá 53% de especialistas em seu quadro de docentes.
	30%	A instituição terá 30% de especialistas em seu quadro de docentes.

A tabela 4.21 apresenta a matriz Macbeth e a função de valor reescalada .

Tabela 4.21 – Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para PVE 2.2.3 – “Especialistas” do PVF2 – “Docentes”.

	100%	90%	75%	60%	53%	30%	Macbeth	Macbeth Reescalado
100%	0	2	3	4	5	6	100	116
90%		0	3	4	5	6	90	100
75%			0	3	4	5	75	75
60%				0	4	5	60	50
53%					0	4	30	0
30%						0	0	-50

O gráfico 4.6 mostra a função de valor contínua para o PVE2.2.3 – “Especialistas”.

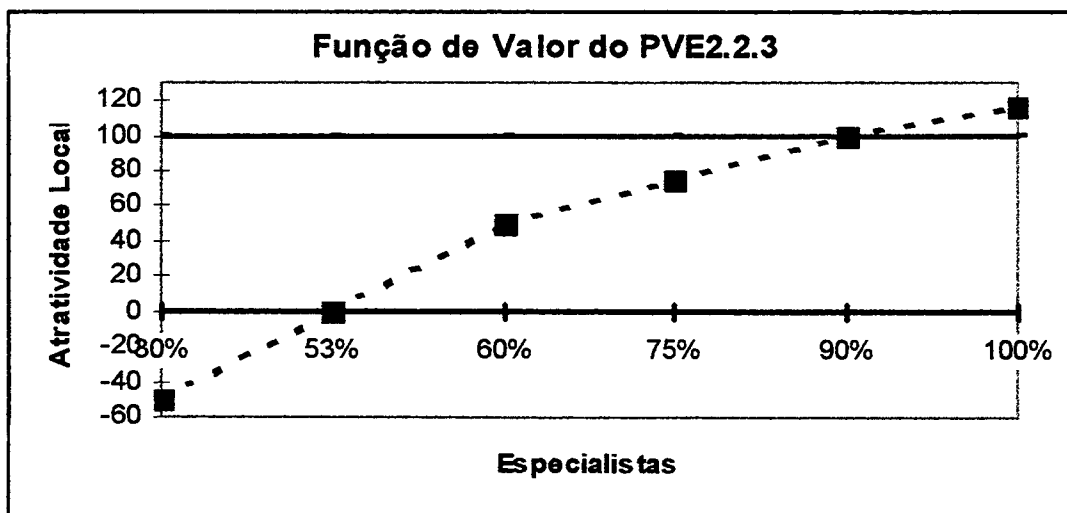


Gráfico 4.6 – Função de valor para o PVE 2.2.3 – “Especialistas” do PVF2 – “Docentes”.

No PVE 2.3 “Atualização”, o decisor considerou que se não houver por parte do professor uma atualização, pelo menos uma vez a cada três anos, ele não é digno de permanecer

no ensino superior. Isto se deve ao fato de que as mudanças são muito rápidas e aquele que não buscar a sua própria evolução, não terá condições de fazê-lo com os seus alunos e orientandos. O ideal seria que o professor se atualize todos os anos. Quando se fala em atualização, considera-se desde a participação em palestras, reuniões de estudos e didática pedagógicas, cursos de curta duração, participação de congressos e seminários. Consideram-se ainda os cursos de longa duração como especializações, mestrado, doutorado ou pós doutorado, condução de pesquisas e orientação de alunos em pesquisas e outras atividades que sirvam para sua atualização. *“As universidades contratam professores que não só realizam o processo de transmitir o conhecimento, mas precisam ser capazes de criarem ou aprofundarem o próprio conhecimento em suas áreas”* (Richman e Farmer, 1974).

O PVE 2.3 – “Atualização” também é visto como quantitativo, já que ele mostra claramente os quatro níveis que são indicativos de quantos anos o docente teve sua última atualização (figura 4.24). Para o decisor, o ponto BOM é considerado em, no máximo, um ano da última atualização e o ponto NEUTRO em três anos, tendo ainda um ponto intermediário em dois anos (tabela 4.22).

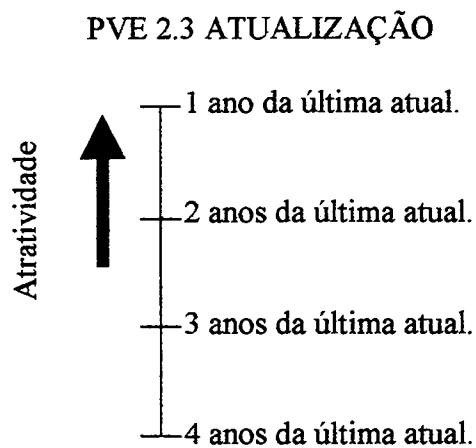


Figura 4.24: Estados do PVE 2.3 – “Atualização”

Tabela 4.22: Estado do PVE 2.3 – “Atualização”

Estado	Descrição
1 Ano da última atualização	Para um professor manter-se atualizado, ele precisa buscar conhecimentos novos em sua área a cada ano, visto a velocidade com que os fatos acontecem.
2 anos da última atualização	Considera que o professor que se atualizar a cada dois anos, já estará perdendo bastante da sua Qualidade como instrutor e orientador de conhecimentos.
3 anos da última atualização	É o limite máximo aceitável para o professor se atualizar. Após três anos o professor que não se atualizar terá perdido muito de sua qualidade e estará comprometendo os objetivos da instituição.
4 anos da última atualização	A instituição reconhece que um professor que se atualiza a cada quatro anos fica muito defasado e provavelmente prejudicará o aprendizado dos alunos pela sua falta de conhecimento.

Com isto pode-se definir o descritor para o PVE 2.3 – “Atualização”, como mostra a tabela 4.23, além do nível BOM e NEUTRO.

Tabela 4.23: Descritor do PVE 2.3 – “Atualização”

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
B	N4	A instituição sabe que tem um professor que fez de sua última atualização a um ano
	N3	A instituição sabe que tem um professor que fez sua última atualização a dois anos
N	N2	A instituição sabe que tem um professor que fez sua última atualização a três anos
	N1	A instituição sabe que tem um professor que fez sua última atualização a quatro anos

A tabela 4.24 apresenta a matriz Macbeth com seus valores Reescalonadas.

Tabela 4.24: Matriz de Juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 2.3 – “Atualização”

	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalonada
N4	0	2	3	5	100	100
N3		0	3	4	78	67
N2			0	2	33	0
N1				0	0	-50

O gráfico 4.7 apresenta a função de valor que foi transformada em contínua, sendo linearizada por partes.

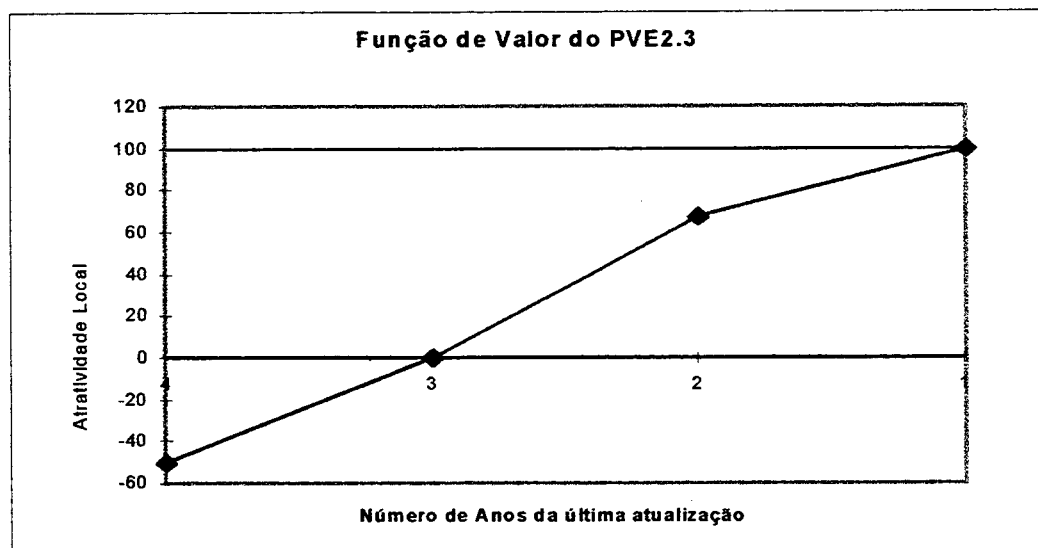


Gráfico 4.7: Função de valor para o PVE 2.3 – “Atualização”

#### 4.3.2.1 - Determinação do pesos internos para os PVEs do PVF2 – “Docentes”

Para a determinação dos pesos internos do PVE 2.2 - “Qualificação” são necessários os níveis BOM e NEUTRO (figura 4.25), bem como a geração das alternativas de referência (figura 4.26).

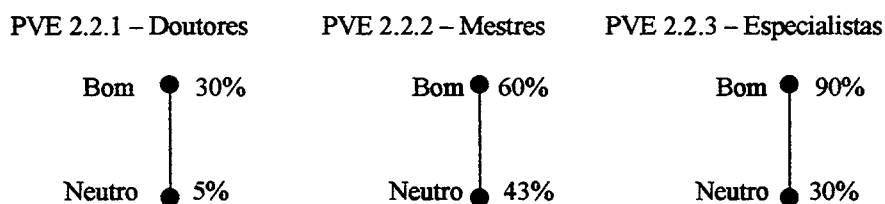


Figura 4.25: Níveis BOM e NEUTRO para os PVEs do PVE 2.2 “Qualificação”

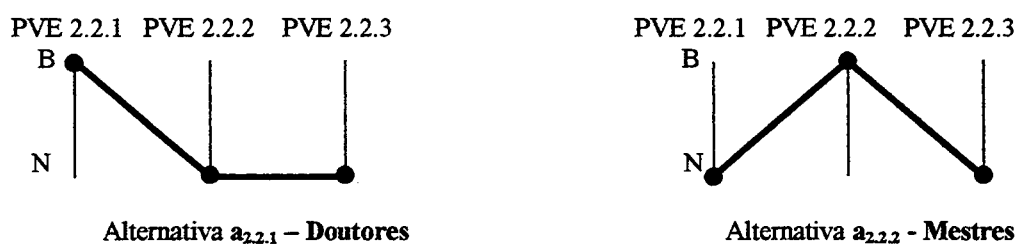


Figura 4.26 a

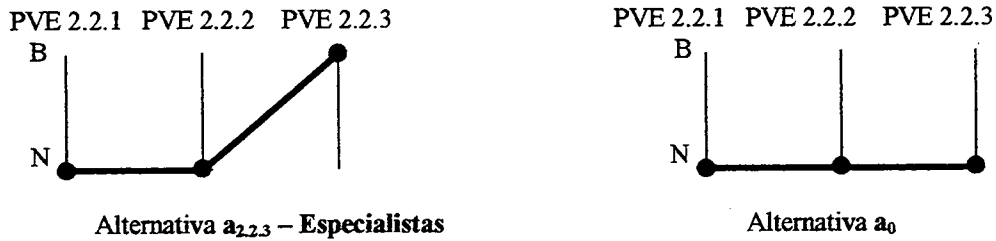


Figura 4.26b - Criando alternativas de referência para os PVEs do PVE 2.2 – Qualificação.

A tabela 4.25 mostra o procedimento para a ordenação das alternativas de referência

Tabela 4.25: Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVE 2.2 – “Qualificação”

	a <sub>2.2.1</sub>	a <sub>2.2.2</sub>	a <sub>2.2.3</sub>	Σ
a <sub>2.2.1</sub>	x	1	1	2
a <sub>2.2.2</sub>	0	x	1	1
a <sub>2.2.3</sub>	0	0	x	0

A partir dos valores da somatória pode-se notar que a ordem de preferência é de:

$$a_{2.2.1} P a_{2.2.2} P a_{2.2.3} \dots \dots \dots (4.14)$$

Para a obtenção dos pesos utilizou-se a abordagem Macbeth, comparando as alternativas de referência par-a-par (tabela 4.26).

Tabela 4.26: Obtenção dos pesos para os PVEs do PVE2.2 – “Qualificação”

↑ Preferência	a <sub>2.2.1</sub>	a <sub>2.2.2</sub>	a <sub>2.2.3</sub>	a <sub>0</sub>	Macbeth	W
	a <sub>2.2.1</sub>	x	4	6	6	100
a <sub>2.2.2</sub>		x	5	6	73	34%
a <sub>2.2.3</sub>			x	6	40	19%
a <sub>0</sub>				0	0	0%
					Σ = 213	100%

A função de agregação será:

$$\mathcal{G}_{2.2}(a) = W_{2.2.1} \cdot \mathcal{G}_{2.2.1}(a) + W_{2.2.2} \mathcal{G}_{2.2.2}(a) + W_{2.2.3} \cdot \mathcal{G}_{2.2.3} \dots\dots\dots(4.15)$$

Substituindo o valor dos pesos (tabela 4.26), tem-se:

$$\mathcal{G}_{2.2}(a) = 0,47 \mathcal{G}_{2.2.1}(a) + 0,34 \mathcal{G}_{2.2.2}(a) + 0,19 \mathcal{G}_{2.2.3}$$

.....(4.16)

**4.3.2.2 - Determinação dos pesos internos do PVF 2 – Docentes.**

Para que pudesse ser feita uma agregação linear dos PVE 2.1 – Vínculo com a instituição, PVE2.2 – “Qualificação” e PVE2.3 – “Atualização”, foram feitos os testes de independência, que não serão mostrados aqui, visto que têm o mesmo princípio dos que foram apresentados nos PVEs 1.1- Acompanhamento e 1.2 – Avaliação pelos alunos do PVF 1 – Avaliação dos cursos.

Para a determinação dos pesos internos, foram criadas quatro alternativas de referência, a partir dos níveis BOM e NEUTRO de cada PVE (figura 4.27), como mostrado na figura 4.28.

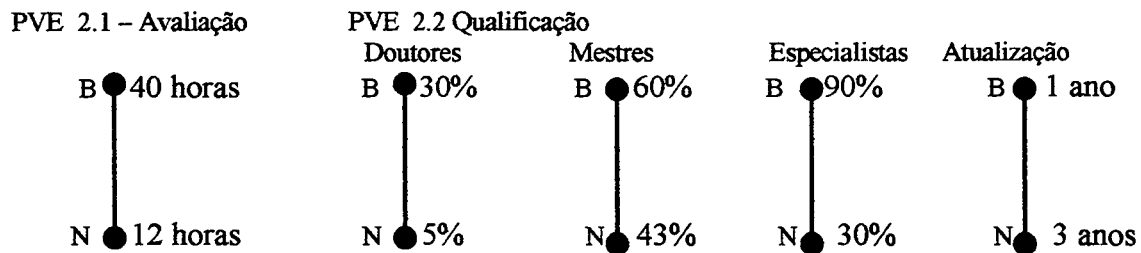


Figura 4.27: Determinação de BOM e NEUTRO para os PVEs do PVF2 – “Docentes”

No PVE 2.2 – “Qualificação”, o BOM e o NEUTRO referem-se aos PVEs 2.2.1; 2.2.2; 2.2.3.

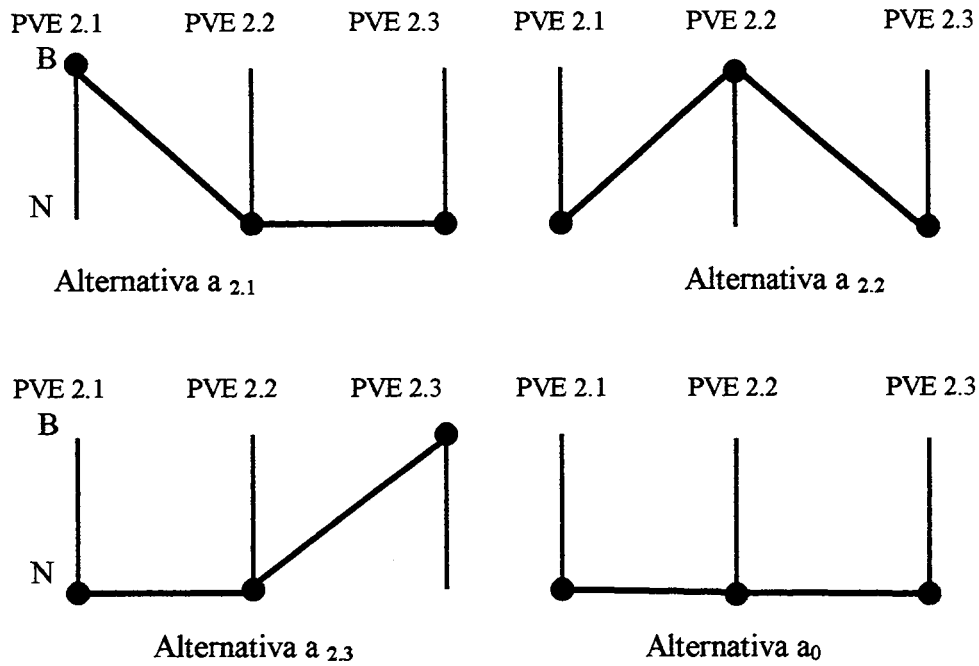


Figura 4.28: Criando Alternativas de referência para os PVEs do PVF2 – “Docentes”.

A tabela 4.27 apresenta a ordenação das alternativas de referência do PVF2 – “Docentes”

Tabela 4.27: Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVF2 – “Docentes”

	a <sub>2.1</sub>	a <sub>2.2</sub>	a <sub>2.3</sub>	Σ
a <sub>2.1</sub>	X	0	1	1
a <sub>2.2</sub>	1	x	1	2
a <sub>2.3</sub>	0	0	x	0

Portanto a ordem de preferência será:

$$a_{2.2} P a_{2.1} P a_{2.3} \dots\dots\dots(4.17)$$

A tabela 4.28 apresenta a matriz Macbeth de comparações das alternativas de referência, bem como os pesos encontrados.



Tabela 4.28: Obtenção dos pesos Macbeth para os PVEs do PVF2 – “Docente”

	a <sub>2.2</sub>	a <sub>2.1</sub>	a <sub>2.3</sub>	a <sub>0</sub>	Macbeth	W	
↑ Preferência	a <sub>2.2</sub>	0	4	5	6	100	48%
	a <sub>2.1</sub>		0	4	6	69	33%
	a <sub>2.3</sub>			0	4	38	19%
	a <sub>0</sub>				0	0	0%
					$\Sigma = 207$	100%	

A função de agregação será:

$$\mathcal{G}_2(a) = W_{2.1} \cdot \mathcal{G}_{2.1}(a) + W_{2.2} \mathcal{G}_{2.2} + W_{2.3} \mathcal{G}_{2.3} \dots \dots \dots (4.18)$$

Substituindo estes valores fornecidos pela tabela 4.28, tem-se:

$$W_{2.1} = 0,48, \quad w_{2.2} = 0,33, \quad w_{2.3} = 0,19$$

Logo:

$$\mathcal{G}_2(a) = 0,33 \mathcal{G}_{2.1}(a) + 0,48 \mathcal{G}_{2.2} + 19 \mathcal{G}_{2.3} \dots \dots \dots (4.19)$$

### 4.3.3 – Descritor do PVF 3 - Pesquisa e Extensão

O PVF 3 - Pesquisa e Extensão pretende avaliar o Campus III no que é oferecido como complemento de aprendizado para os alunos além da sala de aula. É composto de dois PVEs quantitativos, medindo a participação deste item no aprendizado dos alunos: PVE3.1 – Extensão universitária e o PVE 3.2 – Número de bolsas para pesquisa (figura 4.31).

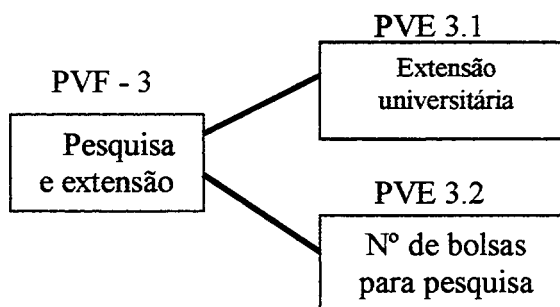


Figura 4.31: Árvore de decisão do PVF3 – “Pesquisa e extensão”

O PVE 3.1 - Extensão Universitária visa verificar a quantidade de eventos que o Campus oferece. Partiu-se de uma média de eventos realizados nos últimos três anos, para que possa ser comparado com o pensamento do decisor e, a partir daí, fazerem-se ajustes para oportunizar aos alunos um complemento de sua formação.

Estes eventos são entendidos como as realizações efetuadas tanto pelo Campus III como possíveis eventos oferecidos por outras unidades e instituições onde são dadas condições aos alunos de participarem. Dentro destes eventos pode-se especificar: a oferta de palestras, seminários, mini-cursos, exposições, criações e apresentações de trabalhos dos próprios alunos ou professores como dissertações, monografias e teses. Considera-se ainda os eventos feitos por iniciativa de alguma turma que, junto com o professor de determinada disciplina, oferece alguma apresentação, seja folclórica ou artística, que seja voltada para o aprendizado e conhecimento extra. Também entende-se como extensão os serviços prestados à comunidade através da oferta de cursos e a assistência nas áreas carentes. Além disto, a utilização dos laboratórios, biblioteca e outras instalações físicas pela comunidade, de maneira que possa usufruir da universidade em prol de seus interesses.

Dentro dos quatro níveis apresentados, o decisor considera que o nível BOM estaria em apresentar dez eventos por ano e um nível NEUTRO seria apresentar cinco eventos por ano. Menos do que cinco eventos é considerado bastante desfavorável para o conhecimento dos alunos, pois eles estariam tendo poucas oportunidades. No entender do decisor, a realização de dez eventos por ano seria um bom número pois proporcionaria para cada aluno a oportunidade de desenvolver algo mais em seu conhecimento (tabela 4.31).

Tabela 4.31: Estados do PVE 3.1 – “Extensão Universitária”

Estado	Descrição
15 eventos/ano	A instituição sabe que teria bons resultados em realizar quinze eventos, embora seja um número bastante alto para ser atingido.
10 eventos/ano	A instituição considera que um número bastante bom dez eventos por ano, visto que daria oportunidades a todos os alunos para que eles pudessem aprender algo mais.
5 eventos/anos	A instituição sabe que cinco eventos vão ajudar no aprendizado, mas que considera que menos do que isto seria muito negativo.
0 eventos/ano	A instituição sabe que se não realizar nenhum evento, durante o ano, será cobrada e perderá clientela, formando apenas profissionais de sala de aula.

O PVE 3.1- Extensão universitária está representado na figura 4.32, na qual é mostrada inclusive a direção de atratividade entendida pelo decisor.

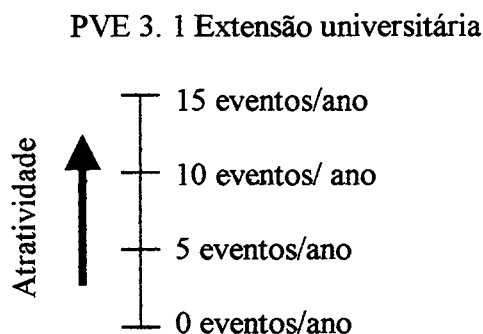


Figura 4.32: Estados do PVE 3.1 “Extensão universitária”

A tabela 4.32 mostra o descritor deste PVE, na qual são identificados os níveis BOM e NEUTRO.

Tabela 4.32: Descritor do PVE 3.1 – “Extensão Universitária”

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
	N4	A Instituição terá quinze eventos por ano com extensão universitária.
B	N3	A Instituição terá dez eventos por ano com extensão universitária.
N	N2	A Instituição terá cinco eventos por ano com extensão universitária.
	N1	A Instituição terá zero eventos por ano com extensão universitária.

A tabela 4.33 apresenta a matriz Macbeth com seus valores Reescalonadas.

Tabela 4.33: Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 3.1 – “Extensão universitária”

	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalonada
N4	0	3	5	6	100	100
N3		0	4	6	80	57
N2			0	6	53	0
N1				0	0	-114

O gráfico 4.8 mostra a função de valor contínua obtida a partir dos pontos obtidos na tabela 4.33.

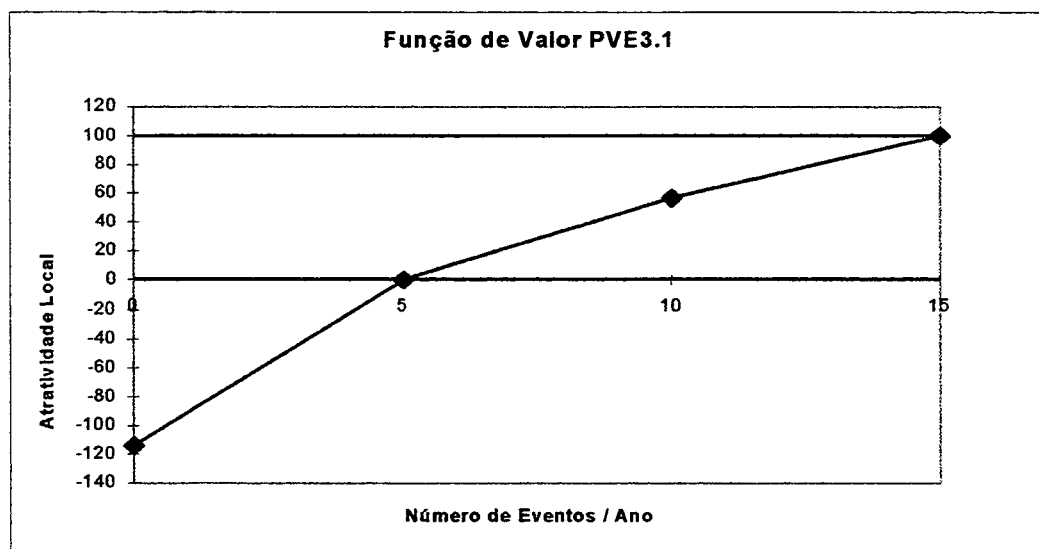


Gráfico 4.8: Função de valor para o PVE 3.1 – “Extensão universitária”

O PVE 3.2 - Número de bolsas/pesquisa mostra a oportunidade que é dada aos alunos para o seu desenvolvimento, no qual possam buscar um maior aprendizado na produção científica. Demo (1993) diz que, “*A alma da vida acadêmica é constituída pela pesquisa, como principio científico e educativo, ou seja, como estratégia de geração de conhecimento e de promoção da cidadania*”. O mesmo autor diz ainda que pesquisa significa diálogo crítico e criativo com a realidade, culminando na elaboração própria e na capacidade de intervenção. Pesquisa é “aprender a aprender”, fundamenta o ensino e ensina a produzir, não a copiar. Como processo completo, toda teoria precisa confrontar-se com a prática, e toda prática precisa retornar à teoria (Demo, 1993).

A cidadania que a universidade promove é aquela medida pela ciência, ou seja, o próprio processo de produção científica precisa ser educativo. Trata-se de prática intrínseca, que desde já afasta posturas neutras, positivistas, bem como repele ativismos. Prática tem que ser curricular, como qualquer matéria, e sempre voltar à teoria, e vice-versa Gurgel (apud Demo 1993). Demo (1993) afirma ainda que: “*pesquisa é o cotidiano mais cotidiano. Não supõe lugar especial, salário adicional, horário específico. Isto não impede que alguém se dedique apenas à pesquisa como principio científico, mas exige que toda profissionalização conserve pelo menos pesquisa como principio educativo (capacidade de questionar, de se reciclar, de continuar aprendendo a aprender)*”. O professor assume a postura de orientador, definindo-se como alguém que, tendo produção própria motivando o aluno a produzir também. “*A pesquisa acadêmica não pode se restringir a um tipo de atividade no fundo teórico-discursivo, que no máximo aparece em “paper”. Inclui noção muito mais larga e profunda, que contemple, por exemplo: Capacidade de dinamizar o ambiente acadêmico também em termos de prática, habilidade de consolidar competência científica em todos os novos espaços do mundo moderno, visão e ação renovadas em termos de inovação científica e tecnológica, nas quais capacidade laboratorial, experimental é crucial. Com isto dizemos que pesquisa é questão de atitude processual cotidiana, não de produtos estereotipados*” Demo (1993).

A divisão em cinco níveis, em que o melhor nível é 12 bolsas e o pior nível zero bolsa, foi considerada suficiente para atender a este PVE (figura 4.33). O decisor considera nove bolsas um nível BOM e que três bolsas seria o mínimo desejável (nível NEUTRO) para o envolvimento de alunos e professores, visto que cada bolsa teria um orientador e no mínimo um bolsista envolvido no trabalho. Segundo o decisor, menos do que isto foi considerado irrelevante pois não atende aos anseios na busca do saber dos alunos (tabela 4.34).

PVE 3.2 Número de bolsas / pesquisa

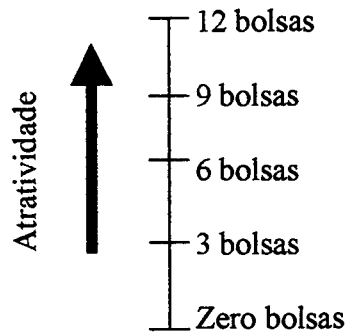


Figura 4.33 – Estados para o PVE 3.2 – “Número de bolsas para pesquisa”

Tabela 4.34: Estados do PVE 3.2 – “Número de Bolsas para pesquisa”

Estados	Descrição
12 bolsas	A instituição sabe que terá melhores resultados no seu ensino, se tiver este número de bolsistas pesquisando junto com seus professores.
9 bolsas	A instituição sabe que com este número de pesquisadores bolsistas terá ainda bons resultados como aprendizado na construção do saber.
6 bolsas	Os resultados já não serão os mesmos, visto que bem menos pessoas estarão a serviço da pesquisa e, com isto, menos oportunidades de produção científica.
3 bolsas	Este número já é insuficiente para que se possa dizer, estamos produzindo conhecimentos, embora seja melhor do que nada.
Zero bolsas	Não se admite uma instituição que não tenha nenhum aluno e professor envolvido com alguma pesquisa na construção do saber.

A tabela 4.35 mostra o descritor e os níveis BOM e NEUTRO para o PVE3.2 “Número de bolsas para pesquisa”.

Tabela 4.35: Descritor do PVE 3.2 – “Número de bolsas para pesquisa”

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
	N5	A Instituição terá doze bolsas para pesquisa com professores e alunos
B	N4	A Instituição terá nove bolsas para pesquisa com professores e alunos
	N3	A Instituição terá seis bolsas para pesquisa com professores e alunos
N	N2	A Instituição terá três bolsas para pesquisa com professores e alunos
	N1	A Instituição terá zero bolsas para pesquisa com professores e alunos

A tabela 4.36 mostra a matriz Macbeth com seus valores Reescalonadas

Tabela 4.36: Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 3.2 – “Número de bolsas para pesquisa”

	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalonada
N5	0	2	3	5	6	100	122
N4		0	3	5	6	89	100
N3			0	4	6	72	67
N2				0	5	39	0
N1					0	0	-78

O gráfico 4.9 mostra a função de valor contínua obtida para o PVE 3.2 – Número de bolsas para pesquisa.

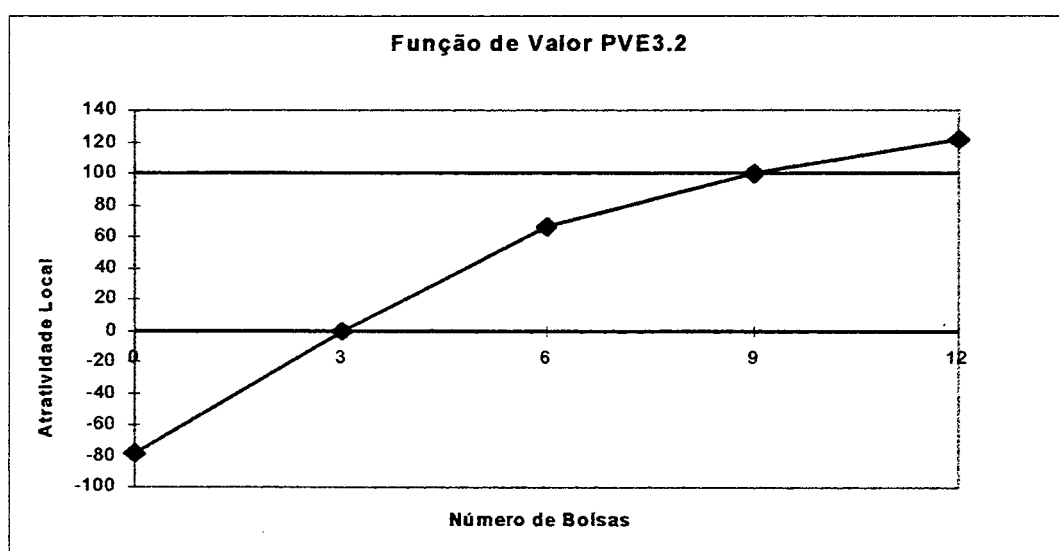


Gráfico 4.9: Função de valor para o PVE 3.2 – Número de bolsas para pesquisa.

#### 4.3.3.1 Determinação dos pesos internos do PVF 3 - “Pesquisa e Extensão”

Para que se pudesse fazer uma agregação dos PVEs, foi necessário realizar os testes de independência, que não serão mostrados aqui, visto que têm o mesmo princípio dos que foram apresentados nos PVEs 1.1 e 1.2 do PVF 1 – Avaliação pelos alunos.

Uma vez obtidos os níveis BOM e NEUTRO para cada PVE (figura 4.34), foi possível gerar as ações de referência (figura 4.35).

PVE 3.1 – Extensão universitária

Bom ● 10 eventos

Neutro ● 5 eventos

PVE 3.2 – Nº de bolsas para pesquisa

Bom ● 9 bolsas

Neutro ● 3 bolsas

Figura 4.34 – Níveis BOM e NEUTRO para os PVEs do PVF3 – “Pesquisa e Extensão”

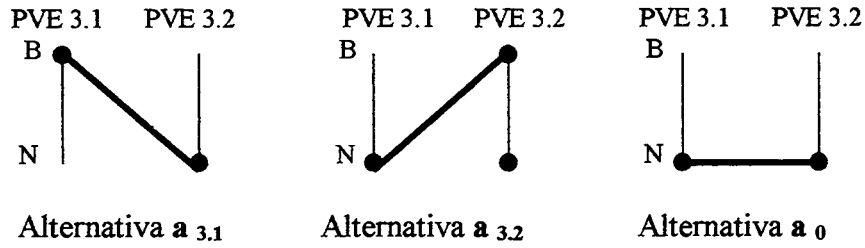


Figura 4.35: Criando alternativas de Referência para os PVEs do PVF3 – Pesquisa e Extensão.

A tabela 4.37 mostra o procedimento para a ordenação das alternativas de referência.

Tabela 4.37: Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVF3 – “Pesquisa e Extensão”

	a <sub>3.1</sub>	a <sub>3.2</sub>	Σ
a <sub>3.1</sub>	x	1	1
a <sub>3.2</sub>	0	x	0

A partir dos valores da somatória pode-se notar que a ordem de preferência é de:

$$a_{3.1} \text{ P } a_{3.2} \dots\dots\dots(4.17)$$

A obtenção dos pesos, através da abordagem Macbeth, pode ser vista na tabela 4.38

Tabela 4.38: Obtenção dos pesos (Macbeth) para os PVEs do PVF3 “Pesquisa e Extensão”

↑ Preferência		a <sub>3.1</sub>	a <sub>3.2</sub>	a <sub>0</sub>	Macbeth	W
	a <sub>3.1</sub>	x	4	5	100	67%
	a <sub>3.2</sub>		x	4	50	33%
	a <sub>0</sub>			x	0	0
					Σ = 150	100%

A função de agregação será:

$$\mathcal{G}_3(a) = W_{3.1} \cdot \mathcal{G}_{3.1}(a) + W_{3.2} \mathcal{G}_{3.2} \dots\dots\dots(4.18)$$

Substituindo estes valores fornecidos pela tabela 4.28, tem-se:

$$w_{3.1} = 0,67 \text{ e } w_{3.2} = 0,33$$

Logo:

$$\mathcal{G}_3(a) = 0,67 \mathcal{G}_{3.1}(a) + 0,33 \mathcal{G}_{3.2} \dots\dots\dots(4.19)$$

#### 4.3.4 – Descritor do PVF - 4 SALAS DE AULA

No PVF4 - Salas de Aula, a exemplo de outros descritores apresentados neste trabalho, foi necessário recorrer à bibliografia especializada e a especialistas na área legal e ergonômica para descrever melhor e com embasamento científico este descritor (figura 4.36).

Nem sempre o planejamento da construção de uma escola passa pela preocupação com o ambiente físico dos ambientes de estudo, principalmente as salas de aula onde simplesmente as medidas são apenas pelos metros quadrados (áreas). Quando na verdade segundo Couto (1995b), *“Deve-se prever espaços mínimos compatíveis com as necessidades das pessoas, segundo o tipo de atividades. Ao planejar deve-se considerar a altura, distância mínima látero-lateral e distância mínima ântero-posterior para caber adequadamente as pessoas dentro do espaço”*.

O Artigo 20 do Decreto nº 30.436, de 30 de Setembro de 1986, do Estado de Santa Catarina, diz que *As edificações destinadas a estabelecimentos escolares de qualquer natureza, deverão dispor de salas destinadas às aulas que comportarão no máximo 40 alunos, correspondendo a cada aluno área não inferior a 1,30 m<sup>2</sup>, excluídos os corredores, áreas de circulação interna e áreas destinadas a professores e equipamentos didáticos.*

O Artigo 23 deste mesmo decreto diz ainda que *O pé direito mínimo das salas de aula em geral, nunca poderá ser inferior a 3,00 metros, com o mínimo em qualquer ponto de 2,50 metros, incluindo vigas ou luminárias, devendo ser aumentado sempre que as condições de iluminação natural assim o exigirem.*

O conforto do ambiente é um fator importante na busca de melhores resultados. Ao se referir a este item, pensa-se na iluminação, na temperatura interna da sala de aula, o ruído tanto interno como externo. Acima dos 52 dB há um desconforto muito grande e o locutor não poderá falar normalmente e sim em voz alta para superar o ruído. Os móveis também precisam obedecer a algumas orientações ergonômicas para que não apareçam problemas de postura nos usuários.

O parágrafo segundo do Artigo 24 desta mesma lei determina que *As aberturas nas paredes laterais para iluminação natural, devem corresponder a uma área total mínima que atinja 30% da área do ambiente, sendo os seguintes níveis de iluminação considerados suficientes: para salas de aula 300 lux; para biblioteca, laboratórios e sala ambiente, 500 lux; para setor administrativo, 250 lux; para vestiários e sanitários, 100 lux; e para área de circulação, 100 lux.*

Claro que o rendimento será melhor *“sentando-se bem, numa cadeira ergonomicamente bem projetada, numa relação cadeira-mesa-acessórios também adequada”* (Couto, 1995a). Os problemas mais freqüentes acontecem na coluna do indivíduo, principalmente na postura sentada de forma incorreta na relação mesa-cadeira. *“A pressão no disco da coluna na posição sentada aumenta tanto mais quanto mais inclinado para a frente estiver o indivíduo”* (Couto, 1995a). Por isto os móveis onde o aluno vai passar horas sentado devem ser próprios, para que ele possa acomodar-se da melhor maneira possível.

O ruído é outro componente que prejudica em muito o rendimento do ser humano no desenvolvimento de suas atividades. *“O ruído é um estímulo auditivo que não contém informações úteis para a tarefa em execução”* (Iida, 1990). Segundo este mesmo autor, *“O ser humano pode sentir dificuldades de concentração diante do nível excessivo de ruído, dependendo das características do ruído e das características das atividades”*. Pesquisas têm comprovado



que as atividades mais prejudicadas com o ruído são aquelas acompanhadas de sobrecarga mental, complexidade e de grande número de detalhes.

Quanto ao nível de iluminamento Lida (1990) coloca que “*O nível de iluminamento interfere diretamente no mecanismo fisiológico da visão e também na musculatura que comanda os movimentos dos olhos*”. A má iluminação traz queda de rendimento e fadiga visual em qualquer atividade, bem como a iluminação exagerada também provoca as mesmas conseqüências, pelo brilho e reflexo levando à fadiga visual. “*No trabalho intelectual, a iluminação adequada se constitui num dos principais itens para o trabalho correto e para o conforto humano*” (Couto, 1995a). Uma boa iluminação varia entre os 400 a 1000 lux. Claro que deve ser levado em consideração o tamanho do ambiente, altura, cores e reflexos que o ambiente produz. O Decreto nº 30.436, de 30 de Setembro de 1986, do Estado de Santa Catarina, diz em seu Artigo 24 parágrafo 2º que é considerada suficiente uma iluminação de 300 lux para as salas de aula.

A temperatura influencia e muito no desempenho do ser humano quando em atividades intelectuais. “*Também o trabalho intelectual é dificultado em ambiente quente*” (Couto, 1995a).

Além do desempenho ficar comprometido com as altas temperaturas, a saúde pode ser afetada quando existir algumas doenças latentes nas pessoas que trabalham em locais mais quentes. Outro complicador aliado à temperatura é a falta de uma ventilação adequada. Segundo Couto (1995), a velocidade do ar deve ser de no máximo 0,75 metros por segundo, e de acordo com a NR 17 item 17.5.2 da Lei 6.514 de 1977, a umidade relativa do ar não deve ser inferior a 40%. Afirma ainda o mesmo autor, que ventiladores de teto só amenizam o calor quando a temperatura for no máximo de 29°C.

#### 4.3.4.1 - Identificação dos Pontos de Vista Elementares

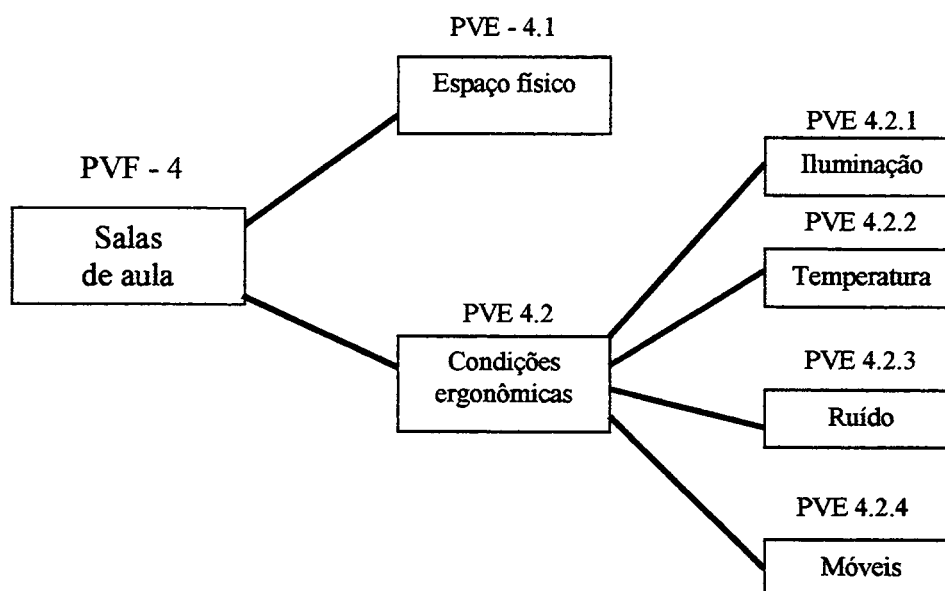


Figura 4.36: Árvore de decisão do PVF4 – “Salas de Aula”.

O PVF4 – “Salas de aula” é composto por dois pontos de vista elementares:

PVE 4.1 - Espaço físico

PVE 4.2 - Condições ergonômicas

Temos no PVF4 - Salas de Aula, descritores quantitativos e pictóricos. Para o PVE 4.1 - Espaço Físico, foram definidos cinco estados, mostrando o espaço necessário para que o aluno desenvolva os seus estudos e aprendizado em sala de aula. Para definir estes estados e não estar fora de uma realidade legal e lógica, foi consultada bibliografia especializada (artigo 20 do Decreto nº 30.436, de 30 de Setembro de 1986, do Estado de Santa Catarina). O PVE4.1 “Espaço físico” está representado na figura 4.37, que mostra inclusive a direção de atratividade (tabela 4.39).

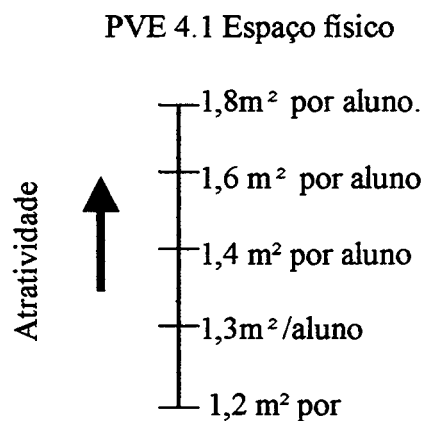


Figura 4.37: Estados do PVE 4.1 – “Espaço Físico”

Tabela 4.39: Estados do PVE 4.1 - Espaço Físico.

Estados	Descrição
1,8 m <sup>2</sup> /aluno	A instituição sabe que terá uma área de sala de aula onde não haverá superlotação.
1,6 m <sup>2</sup> /aluno	A instituição sabe que este espaço ainda continua sendo um local sem problemas de superlotação.
1,4 m <sup>2</sup> /aluno	Esta área é o espaço que o decisor considera como boa para uma sala de aula.
1,3 m <sup>2</sup> /aluno	Esta é a área mínima exigida por lei para cada aluno em uma sala de aula, por isto o decisor a considera como nível neutro.
1,2 m <sup>2</sup> /aluno	Este espaço já está abaixo do legal permitido pela lei.

O descritor do PVE4.1 – “Espaço físico” é mostrado na tabela 4.40, no qual são identificados os níveis BOM e NEUTRO para o PVE 4.1 – Espaço físico.

Tabela 4.40 - Descritor do PVE 4.1 – “Espaço Físico”.

Nível B e N	Nível de Impacto	Descritor
	N5	A instituição dispõe de 1,8 metros Quadrados de espaço para cada aluno em sala de aula.
B	N4	A instituição dispõe de 1,6 metros Quadrados de espaço para cada aluno em sala de aula.
	N3	A instituição dispõe de 1,4 metros Quadrados de espaço para cada aluno em sala de aula.
N	N2	A instituição dispõe de 1,3 metros quadrados de espaço para cada aluno em sala de aula
	N1	A instituição dispõe de 1,2 metros Quadrados de espaço para cada aluno em sala de aula.

A tabela 4.41 apresenta-se a matriz Macbeth e a função de valor reescalada.

Tabela 4.41 - Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 4.1- “Espaço físico”

	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalada
N5	0	2	4	4	6	100	140
N4		0	3	4	6	87	100
N3			0	2	6	69	40
N2				0	6	56	0
N1					0	0	-180

Através dos pontos obtidos na função de valor reescalada é possível construir uma função contínua como mostra o gráfico 4.10.

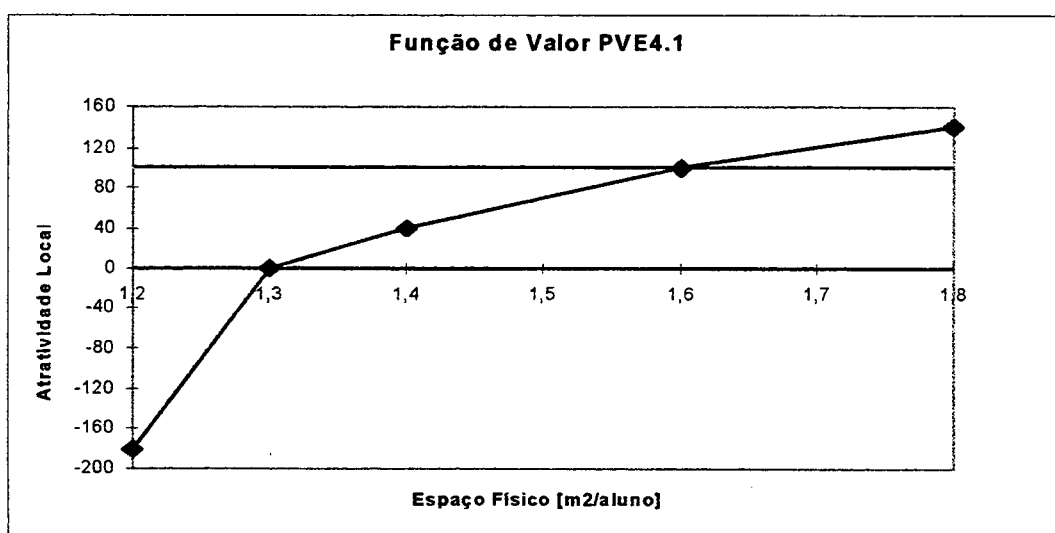


Gráfico 4.10: Função de valor para o PVE 4.1 – “Espaço Físico”

O PVE 4.2 – “Condições Ergonômicas” é composto por três pontos de vista mais elementares: PVE4.2.1 – “Iluminação”, PVE4.2.2 – “Temperatura”, PVE4.2.3 – “Ruído”, quantitativos, e um pictórico PVE4.2.4 – “Móveis”.

A palavra ergonomia vem do grego, *ergon* = trabalho e *nomos* = legislação, normas. De forma abreviada, a ergonomia pode ser definida como a ciência da configuração de trabalho adaptada ao homem. No início, considerou-se a configuração das ferramentas, das máquinas e do ambiente de trabalho. O alvo da ergonomia era (e ainda é) o desenvolvimento de bases científicas para a adequação das condições de trabalho às capacidades e realidades da pessoa que trabalha (Grandjean, 1998). Já Iturregui (1978) coloca que “*a ergonomia é a adaptação do trabalho ao homem. Estuda o conjunto do mundo do trabalho situando o homem no centro do mesmo, e pesquisando a forma de acondicionar todo o meio que o rodeia, e todas as situações e ações que tem que suportar e desenvolver, para conseguir que durante sua jornada de trabalho, sua estabilidade física e moral seja a mais adequada possível à sua natureza*”. O mesmo autor diz ainda que “*Se conseguirmos fazer com que as condições ambientais sejam ótimas (ruído, temperatura, umidade, iluminação etc.) e produzirmos as máquinas de forma que se adaptem ao trabalhador de uma forma mais natural física e mentalmente teremos conseguido atingir os objetivos da Ergonomia*”.

Nas últimas quatro décadas, a ergonomia diversificou-se. Ela encontrou aplicação por exemplo, no ambiente do lar, do trânsito e da segurança, em hospitais e escolas, bem como no esporte e no lazer. O interesse básico da ergonomia permaneceu o mesmo, pois sempre se procura a otimização de um sistema pela adaptação das condições de trabalho às capacidades e necessidades do homem (Grandjean, 1998). Mas segundo o mesmo autor, o grande desenvolvimento da tecnologia influenciou também a ergonomia; primeiramente as máquinas assumiram o trabalho pesado do homem e hoje em dia o computador está empenhado em assumir grande parte do trabalho de rotina do escritório. Assim, a carga de trabalho dos músculos tem-se transferido para a responsabilidade dos órgãos sensoriais e mentais.

Baseado nestes conceitos e em literatura especializada, definiu-se o Ponto de vista elementar PVE4.2 – Condições ergonômicas.

O PVE 4.2.1 – “Iluminação” foi dividido em seis estados para bem definir o descritor, visto que a variação depende muito do tempo de uso das lâmpadas, da quantidade e qualidade das lâmpadas usadas na sala de aula. Pode-se encontrar uma variação bastante acentuada em uma única sala, se a medição for feita em vários pontos da sala e horários diferentes.

No início deste século foram recomendadas de modo geral, iluminações entre 50 e 100 lux, mas a intensidade de iluminação foi aumentando cada vez mais, a ponto de estarem hoje comumente entre 500 e 1000 lux.

Sabemos que “o olho humano é sensível a uma ampla gama de intensidades luminosas, que vão desde alguns lux em uma sala escura à 100.000 lux ao ar livre, no sol do meio dia. As intensidades luminosas ao ar livre variam durante o dia de 2.000 à 100.000 lux. À noite são comuns 50 a 500 lux de iluminação artificial” (Grandjean, 1998). Segundo o mesmo autor, “*para o desempenho visual e para conforto visual, as seguintes condições são de importância decisiva:*

- *Intensidade de iluminação*
- *Uniformidade local das densidades luminosas*
- *Uniformidade temporal da luz*
- *Arranjo isento de ofuscamentos das luminárias.*

*As exigências da fisiologia para estas quatro condições são válidas tanto para a iluminação artificial quanto para a luz natural”.*

Blachwell (apud Grandjean, 1998) desenvolveu testes óticos, que levam em conta o tipo da iluminação, o tamanho e os contrastes do objeto a ser visto, bem como a velocidade de percepção. Os resultados viraram a base das normas dos Estados Unidos da América. Hoje as normas americanas recomendam valores de intensidade de iluminação bem maiores que as orientações européias correspondentes. Por exemplo, as normas americanas recomendam para atividades de contabilidade, trabalho de escritório uma luminosidade de 1600 lux, enquanto que a Alemanha, para a mesma atividade recomenda 500 lux.

Mas Grandjean (1998) afirma, também, que a *“iluminação muito alta é inconveniente, visto que iluminação de 1000 lux aumenta o risco de reflexos perturbadores, de sombras pronunciadas ou outros contrastes exagerados”*, sendo que em contrapartida a má iluminação causa fadiga e estresse.

Grandjean (1998) relaciona a palavra fadiga com uma capacidade de produção diminuída e uma perda de motivação para qualquer atividade, tanto física como mental. Segundo o mesmo autor, encontramos diversas formas de fadiga, entre elas, a fadiga gerada pela exigência do aparelho visual (fadiga visual), a fadiga do trabalho mental (fadiga mental) e, por fim, a fadiga gerada pela monotonia do trabalho e meio ambiente.

Também Grandjean (1998) diz que *“Estresse é a reação do organismo a uma situação ameaçadora. Os estressores (ou agentes estressantes) são as causas externas, enquanto que o estresse é a resposta do corpo humano aos estressores. Pelas pesquisas realizadas o mesmo autor conclui que uma das condições estressantes é o ambiente físico; ruído, insuficiência de iluminação, clima inadequado ou salas muito pequenas de trabalho podem ser um fator estressante”*. O mesmo autor continua dizendo que, em todas as espécies de trabalho com os olhos, evidentemente pode-se chegar à fadiga generalizada. É claro que isto leva a prejuízos no aprendizado do estudante, causando uma excessiva sobrecarga visual, com sintomas relativamente graves quando a iluminação é insuficiente.

Experiências indicam que existe redução de fadiga visual quando há aumento de intensidade de iluminação. Uma pesquisa feita por Grandjean (1998) concluiu que em escritórios de salas amplas e iluminação de 1000 ou mais lux, as queixas sobre problemas visuais eram mais comuns do que nos escritórios com intensidade de iluminação entre 250 e 800 lux. Desta pesquisa foi concluído que os melhores resultados foram obtidos nos escritórios com iluminação entre 400 e 850 lux.

Grandjean (1998) sugere, como recomendação, que *“a intensidade de iluminação para ler, escrever, trabalhos de contabilidade, laboratórios de pesquisa, montagem de aparelhos delicados, seja de 500 à 700 lux. E quando houver necessidade de iluminação muito alta, recomenda-se luminárias de trabalho individual que evita reflexos e sombras”*. Já Iturregui (1978) sugere que a iluminação artificial para as escolas sejam entre 250 à 500 lux para iluminação geral e de 500 à 1000 lux para a iluminação localizada.

Em função destas recomendações, no PVE 4.2.1 - Iluminação, foram definidos seis estados, mostrando a necessidade e a importância de uma boa iluminação, principalmente quando se depende apenas da luz artificial. Embora o Decreto nº 30.436 de 30 de Setembro de 1986, do Estado de Santa Catarina, preveja que 300 lux de iluminação são suficientes para salas de aula, o decisor considera que o ponto neutro está entre 300 e 400 lux para se ter uma iluminação noturna

mínima em salas de aula. A tabela 4.32 mostra os estados em que está dividido o descritor, assim como a figura 4.38.

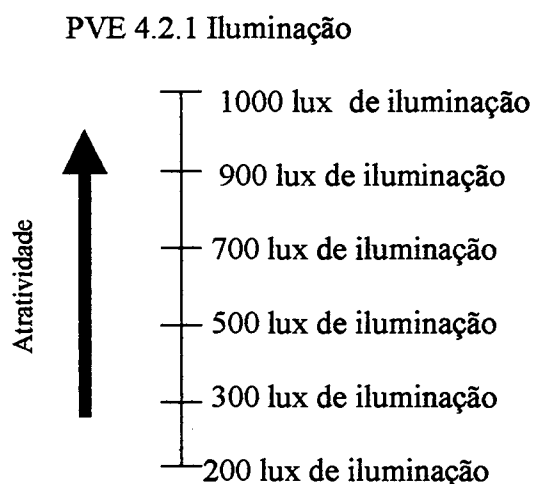


Figura 4.38: Estados para o PVE 4.2.1 – “Iluminação” do PVF 4 – “Salas de Aula”

Tabela 4.42: Estados para o PVE 4.2.1 – Iluminação do PVF4 – “Sala de Aula”

Estados	Descrição
1000 lux	Uma boa iluminação que evita o stress visual e a possível queda no rendimento.
900 lux	Esta é uma iluminação que continua a ser muito boa para leitura.
700 lux	Esta é uma iluminação média que não compromete o desempenho.
500 lux	Ainda é uma boa iluminação para salas de aula segundo as normas
300 lux	Neste ponto, que é o mínimo exigido pela lei, já é necessário prestar atenção, pois o desgastes das lâmpadas poderão trazer conseqüências rápidas, sendo necessário substituí-las.
200 lux	Aqui já não se consegue ler sem um esforço extra, causando fadiga visual, embora não seja notada de imediato. Já está fora das normas.

Na tabela 4.43 mostra o descritor onde são identificados os níveis BOM e NEUTRO.

Tabela 4.43: Descritor para o PVE 4.2.1 – “Iluminação” do PVF4 – Salas de aula.

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
	N6	A instituição Terá salas de aula com 1000 lux de luminosidade.
B	N5	A instituição Terá salas de aula com 900 lux de luminosidade.
	N4	A instituição Terá salas de aula com 700 lux de luminosidade.
	N3	A instituição Terá salas de aula com 500 lux de luminosidade.
N	N2	A instituição Terá salas de aula com 300 lux de luminosidade.
	N1	A instituição Terá salas de aula com 200 lux de luminosidade.

A tabela 4.44 apresenta a matriz Macbeth e a função de valor.

Tabela 4.44 – Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 4.2.1 – “Iluminação” PVF 4 – “Salas de aula”.

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalonada
N6	0	1	2	3	5	6	100	107
N5		0	2	3	5	6	96	100
N4			0	3	5	6	87	86
N3				0	4	6	71	57
N2					0	5	37	0
N1						0	0	-64

A função de valor contínua, obtida a partir dos pontos da função reescalonada, é mostrada no gráfico 4.11.

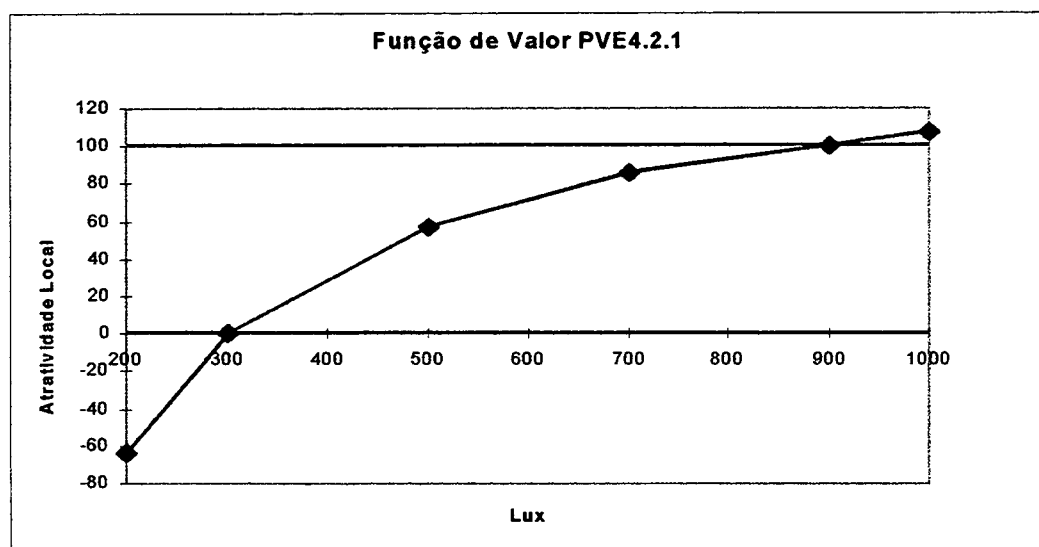


Gráfico 4.11: Função de valor para o PVE 4.2.1 – “Iluminação” PVF 4 – “Salas de aula”.

Para o PVE4.2.2 – “Temperatura” foram definidos cinco estados para a temperatura no ambiente escolar (figura 4.44).

“A temperatura, umidade relativa e velocidade do ar, são três conceitos que estão intimamente ligados entre si e a influência de um deles sobre o bem estar das pessoas não podem ser considerados sem levar em conta os outros dois” (Iturregui, 1978). O mesmo autor diz ainda que: “o processo de transpiração, a umidade relativa do ar influi na facilidade ou dificuldade de evaporação do suor, da mesma maneira que a velocidade do ar próxima ao corpo, permitindo a substituição do ar saturado, por outro de umidade relativa mais baixo”.

Conforme determinação da NR 17, nos locais de trabalho (Lei 6.514/1997, item 17.5.2) onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constante, são recomendáveis as seguintes condições de conforto: (NR 17 item 17.5.2 Lei 6.514 de 1997).

- Índices de temperatura efetiva entre 20 e 23°C
- Velocidade do ar não superior a 0,75 metros por segundo
- Umidade relativa do ar não inferior a 40%

A temperatura é um fator de significativa importância no ambiente de estudo, que influencia o desempenho das atividades intelectuais. A sensação de desconforto que ela provoca traz um incômodo bastante elevado, a ponto de se transformar em tormento.

Perturbações no conforto térmico são acompanhadas de alterações funcionais, que atingem todo o organismo. Quando o aluno, em sala de aula, estiver sujeito a um calor excessivo, isto leva ao cansaço mais rapidamente, provocando ainda uma sonolência, que reduz a atenção e conseqüentemente o entendimento das explicações dadas pelo professor. Da mesma forma quando muito frio, entra em ação uma necessidade de aumento de atividades, que desvia a atenção e principalmente a concentração para o trabalho intelectual.

Grandjean (1998) diz que *“A garantia de um clima confortável no ambiente é um pré-requisito necessário para a manutenção do bem-estar e para a capacidade de produção total. Para uma pessoa vestida e em repouso, a temperatura deverá estar entre 20 e 23°C no inverno na maioria das vezes. Embora a faixa de temperatura em que as pessoas se sentem bem é individualmente diferente. Por isso, usa-se cada vez mais avaliar realmente o que a pessoa sente, isto é, suas sensações subjetivas, para avaliar o conforto”*. Em sua pesquisa (Grandjean, 1998) conclui que *“a temperatura para pessoas sentadas e trabalho mental no inverno deve ser de 21°C. No verão as temperaturas entre 20 e 24°C são percebidas como agradáveis. A umidade relativa do ar não deve cair abaixo de 30% no inverno, e no verão deve oscilar entre 40 a 60% o que normalmente é percebido como agradável. E o movimento do ar livre não deveria ultrapassar a velocidade de 0,2 metros por segundo”*.

Outro fator a ser examinado, que influencia o conforto térmico e a sensação de bem estar, é a ventilação dos ambientes onde as pessoas desenvolvem suas atividades intelectuais. Uma forma de controlar a temperatura é produzir uma ventilação condizente com a temperatura interna do local de trabalho, planejando as aberturas e a ventilação artificial. Nos casos em que a temperatura estiver acima dos 29°C, a ventilação não produzirá mais efeito refrescante, mas apenas estará movimentando o ar quente. Neste trabalho não foram levados em consideração a umidade relativa do ar e a velocidade do vento ou ventilação, em função da dificuldade de medição dos mesmos e porque o decisor considerou a medição da temperatura suficiente para o seu propósito.

Macintyre (1990) afirma que *“A ventilação consegue reduzir as temperaturas dos locais de trabalho a níveis suportáveis e até mesmo a condições de relativo conforto ambiental. “Numa acepção ampla, ventilar significa deslocar o ar. Na prática, o deslocamento de ar tem como finalidade a retirada ou o fornecimento de ar a um ambiente, ou seja, a renovação do ar no mesmo. Essa renovação tem como fim primordial a obtenção, no interior de um recinto dito fechado, de ar com um grau de pureza e velocidade de escoamento compatíveis com as exigências fisiológicas para a saúde e o bem-estar humano, e uma adequada distribuição do mesmo no local. A renovação consegue, além disso, controlar, dentro de certos limites, a temperatura e a umidade ambiente”* (Macintyre, 1990). O mesmo autor diz, ainda, que o movimento do ar alivia a sensação de calor, e que, em locais onde a temperatura varia de 21 a



24°C, um deslocamento de ar com velocidade de 12 metros por minuto provoca uma sensação refrescante, confortável, desde que as pessoas estejam realizando atividades fracas.

Na figura (4.39) mostra a zona de bem-estar, considerando a temperatura do ar local e sua velocidade (Roedler apud Macintyre, 1990). O gráfico no entanto não considera a umidade relativa do ar no recinto.

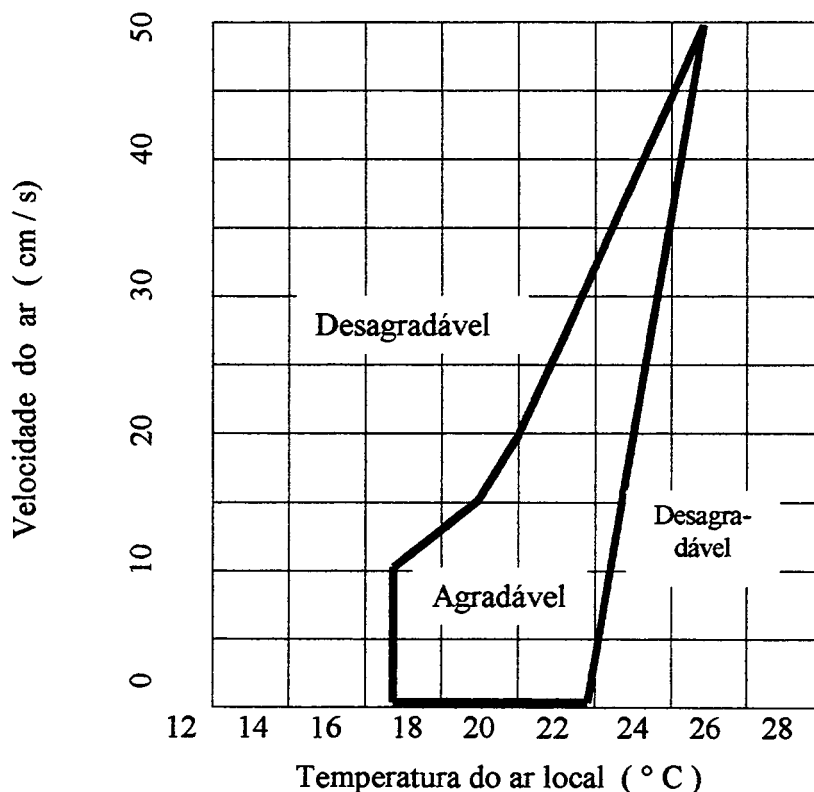


Figura. 4.39 - Zonas de bem-estar para valores da temperatura do ar local e velocidade do ar.

(Fonte: Roedler, apud Macintyre, 1990)

Para salas de aula, é recomendável uma vazão de ar para ventilação de 50 m<sup>3</sup> por pessoa por hora, sendo o mínimo de 40m<sup>3</sup> por pessoa por hora. As condições ambientais de conforto para auditório devem estar numa faixa de temperaturas entre 24 à 26°C, sendo que o máximo deve ser de 27°C. Como taxa de ocupação dos recintos, recomenda-se para auditórios e salas de conferências um espaço equivalente a 1,5 m<sup>2</sup> por pessoa (Macintyre, 1990).

A Associação Americana de Engenharia, especializada, em calefação e ventilação, define a temperatura efetiva como o valor numérico da temperatura do ar saturado que produz uma sensação de bem estar (Iturregui, 1978). O mesmo autor afirma ainda que atinge-se o 100% do bem estar no inverno aos 19°C e no verão aos 22°C.

Baseado nestas colocações foi definido o PVE 4.2.2 - Temperatura, sendo que na tabela 4.45 é apresentado uma descrição detalhada deste ponto de vista.

## PVE 4.2.2 Temperatura

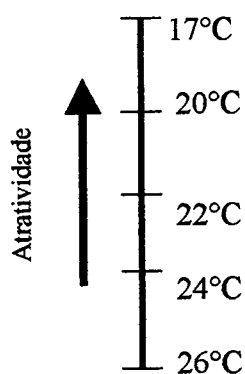


Figura 4.40: Estados para o PVE 4.2.2 - Temperatura do PVF 4 – “Salas de Aula”

Tabela 4.45 - Estados para o PVE 4.2.2 – “Temperatura” do PVF4 – “Salas de aula”

Estados	Descrição
17°C	É uma temperatura com a velocidade do ar entre 0 e 10 cm/s que não causa grande conforto, visto que deste nível para baixo já se torna desconfortável.
20°C	É uma temperatura com a velocidade do ar entre 0 e 20 cm/s que o ser humano se adapta bem e consegue não ser influenciado.
22°C	É a temperatura com a velocidade do ar entre 5 e 35 cm/s que não atrapalha no desempenho, mas já estabelece um desconforto.
24°C	O desconforto já é mais acentuado, mas ainda fácil de controlar com ventilação artificial na velocidade do ar entre 35 e 45 cm/s)
26°C	O desconforto é grande e a adaptação mais difícil e o controle por ventilação artificial já não tem efeito, mas apenas ar condicionado resolve.

A tabela 4.46 mostra os níveis de impacto do descritor, que tem o nível BOM e NEUTRO.

Tabela 4.46: Descritor para o PVE 4.2.2 – “Temperatura” PVF4 – Salas de aula.

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
	N5	A instituição terá dezessete grau centígrados de temperatura nas salas de aula.
B	N4	A instituição terá vinte grau centígrados de temperatura nas salas de aula.
	N3	A instituição terá vinte e dois grau centígrados de temperatura nas salas de aula.
N	N2	A instituição terá vinte e quatro grau centígrados de temperatura nas salas de aula.
	N1	A instituição terá vinte e seis grau centígrados de temperatura nas salas de aula.

A tabela 4.47 apresenta a matriz Macbeth e a função de valor reescalada.

Tabela 4.47 – Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 4.2.2 – “Temperatura” do PVF 4 – “Salas de aula”.

0	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalada
N5	0	1	4	5	6		
N4		0	2	4	6	100	100
N3			0	4	6	82	71
N2				0	3	36	0
N1					0	0	-57

Finalmente, o gráfico 4.12 apresenta a função de valor para o PVE4.2.2 – “Temperatura”.

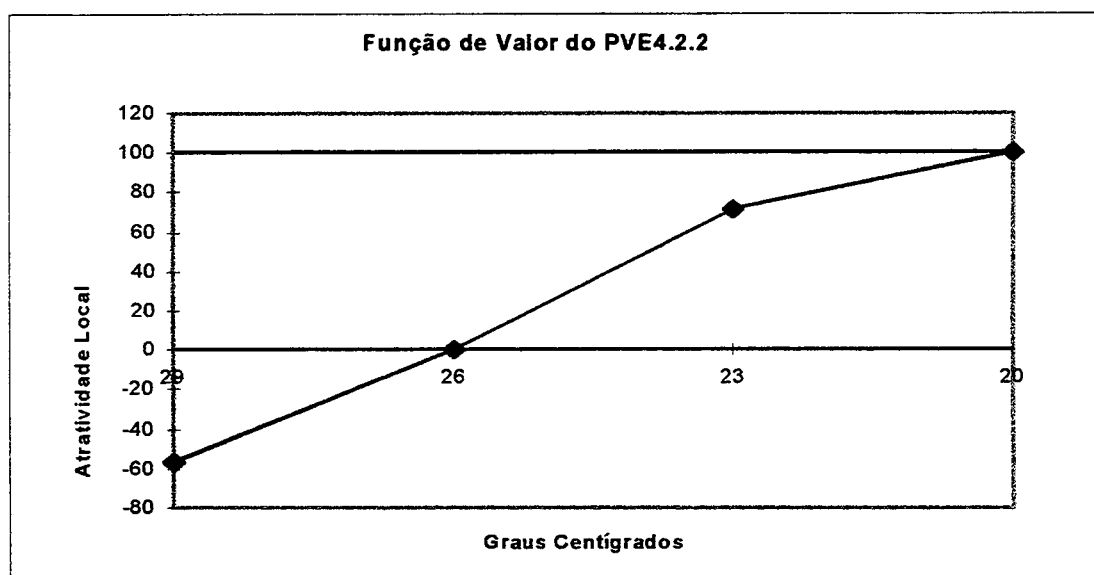


Gráfico 4.12 – Função de valor para o PVE 4.2.2 – “Temperatura” do PVF 4 – “Salas de aula”.

Para o PVE4.2.3 – “Ruído” foram definidos cinco estados quantitativos (figura 4.41).

“A percepção do som é um processo semelhante à percepção visual. O órgão do sentido da audição, no ouvido interior, constitui a interface pela qual as ondas de som são transformadas em sinais adequados de informações em impulsos nervosos dentro do nervo auditivo. A integração e interpretação destes impulsos sensoriais dentro do cérebro, no córtex auditivo, é a natureza da efetiva percepção auditiva. A percepção auditiva varia de indivíduo para indivíduo;

determinados sons para uns é música, para outros é ruído incômodo. Quando em um espaço de ar a pressão do gás é perturbada por ações mecânicas, ocorrem rapidamente oscilações de pressão, que se espalham na forma de ondas” (Grandjean, 1998). O mesmo autor continua, dizendo que “o ruído é um som incômodo. A maioria dos sons compõe-se de um grande número de ondas sonoras com diversas frequências. Se as frequências altas predominam, percebemos o som como alto, por outro lado, se tivermos frequências baixas teremos a percepção em som grave. A medida física para a pressão sonora é o microPascal”.

Em uma sala de trabalho, a compreensão da conversa é amplamente determinada pelo nível de ruído da sala e pela intensidade sonora da voz. Experiências mostram que a compreensão das conversas acontecem quando a pressão sonora da voz está 10 dB acima da média de ruído da sala (Grandjean 1998). Quando se trata de troca de informações de texto não conhecidos profundamente, com palavras técnicas difíceis, então devem ser alcançados valores mais altos de compreensão de sílabas. Mostrou-se que, nestes casos, uma compreensão de sílabas de 80% deve ser almejada. É necessária uma diferença entre pressão sonora da voz e do ruído da sala de cerca de 20 dB (Grandjean, 1998). *“Quando se usa a voz em um trabalho profissional, freqüentemente para finalidades de informações ou ditados, ela não deveria ultrapassar 65 a 70 dB (a um metro de distância). Para que esta voz seja entendida sem perturbações e sem esforço, o nível não deve ser maior que 55 a 60 dB. Se são feitas grandes exigências à compreensão da conversa (inúmeras palavras técnicas, palavras desconhecidas etc.) então o nível de ruído geral não deveria ultrapassar 45 a 50 dB”* (Grandjean, 1998).

O ruído não tem conseqüências diretas no trabalho físico, mas experiências mostram que nos trabalhos que exigem reflexão em um ambiente ruidoso, os trabalhadores em um ambiente ruidoso cansam mais do que em um ambiente silencioso (Grandjean, 1998).

Segundo Grandjean (1998), o ruído pode prejudicar em trabalhos mentais complexos. O aprendizado com ruído acima de 90 dB, contínuos ou não, tem mostrado uma diminuição no desempenho mental. O mesmo autor coloca que podem ser complexos os efeitos do ruído em atividades mentais e conclui dizendo: *“as conversas representam a principal fonte de ruído, não pelo seu valor em decibéis, mas muito mais pelo seu conteúdo de informações, tornou-se uma significativa perturbação no sentido de dificultar a concentração”*. Nesta pesquisa de Grandjean (1998), constatou-se que 35% dos pesquisados afirmaram que são fortemente perturbados pelo ruído. Os mais afetados são os que desenvolvem trabalho intelectual, os quais afirmam que perturba a concentração. Entre os pesquisados 46% afirmam ainda que a fonte de ruído que mais perturbam são as conversas.

A partir destas colocações foi definido o PVE 4.2.3 – “Ruído”, no qual foram estabelecidos os níveis de ruído tanto interno como externo (tabela 4.48 e figura 4.41).

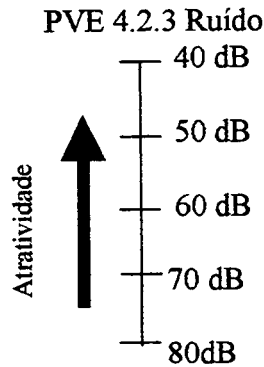


Figura 4.41: Estados para o PVE 4.2.3 – “Ruído” do PVF 4 “Sala de Aula”

Tabela 4.48: Estados do PVE 4.2.3 – “Ruído” do PVF4 – “Salas de aula”.

Estados	Descrição
40 dB	Este é o nível de ruído ideal para que todos pudessem se entender sem levantar a voz, ou seja falando normalmente.
50 dB	Este é um nível aceitável, mas que se eleva com as conversas paralelas ou ruídos externos.
60 dB	Já começa a incomodar, visto que o entendimento entre palestrante e ouvinte em voz normal começa a dificultar.
70 dB	Neste nível de ruído só se consegue ouvir aos gritos; inviável para salas de aula.
80 dB	Acima deste ponto não é mais possível a comunicação verbal.

A tabela 4.49 apresenta os níveis de impacto do descritor, sendo identificados o nível BOM e NEUTRO.

Tabela 4.49 – Descrito para o PVE 4.2.3 – “Ruído” do PVF4 – “Salas de aula”.

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
	N5	A instituição terá um nível de ruído tanto interno quanto externo de 40 dB nas salas de aula.
B	N4	A instituição terá um nível de ruído tanto interno quanto externo de 50 dB nas salas de aula.
	N3	A instituição terá um nível de ruído tanto interno quanto externo de 60 dB nas salas de aula.
N	N2	A instituição terá um nível de ruído tanto interno quanto externo de 70 dB nas salas de aula.
	N1	A instituição terá um nível de ruído tanto interno quanto externo de 80 dB nas salas de aula.

A tabela 4.50 apresenta a matriz Macbeth e a função de valor reescalada .

Tabela 4.50 – Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para PVE 4.2.3 – “Ruído” do PVF4 – “Salas de aula”.

	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalorada
N5	0	2	4	5	6	100	129
N4		0	3	5	6	87	100
N3			0	4	6	67	57
N2				0	5	40	0
N1					0	0	-86

O gráfico 4.13 mostra a função de valor contínua para o PVE4.2.3 – “Ruído”.

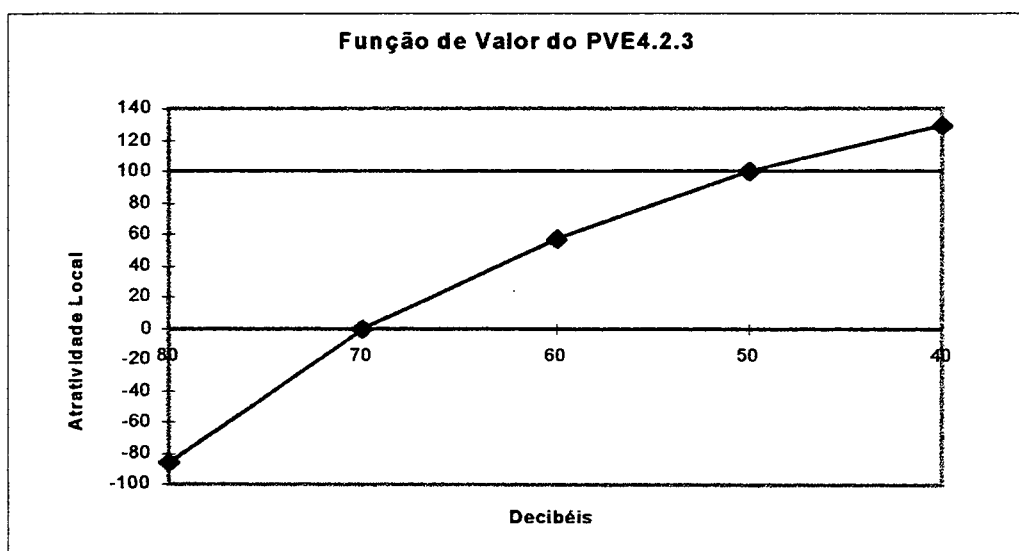


Gráfico 4.13 – Função de valor para o PVE 4.2.3 – “Ruído” do PVF4 – “Salas de aula”.

O PVE 4.2.4 – “Móveis” será analisado em relação à altura das mesas e cadeiras, tomando-se como base a altura que traz menos problemas para grande maioria dos usuários, de forma que possam utilizar os móveis sem sofrerem danos físicos pela má postura ao sentar, ou devido à altura das mesas usadas em salas de aula. Este descritor será mostrado de forma pictórica para melhor entendimento das medidas consideradas ideais para uma postura correta de uso.

O bem-estar passa, também, pelos móveis utilizados, como cadeiras, mesas, prateleiras, bancadas e outros, diretamente usados não só nas salas de aula, mas também nas bibliotecas, laboratórios, secretarias etc. Como a grande maioria das atividades do ser humano precisa destes recursos para desenvolver seu trabalho, deve haver alguns cuidados indispensáveis para que os usuários possam executar suas atividades com o menor esforço possível.

A altura das mesas e cadeiras são fundamentais para uma boa e saudável postura dos usuários, para evitar dores no corpo provocadas pelo esforço despendido, causando fadiga a determinadas regiões do corpo. A exemplo da temperatura e do ruído, móveis bem dimensionados também evitam estresse e fadiga, dando condições de melhor aprendizado aos usuários.

Uma pesquisa de Grandjean (1998), realizada em escritórios e locais de estudos e leituras de várias empresas, trouxe interessantes informações sobre o comportamento das pessoas ao sentar. Os mais importantes achados foram que:

- 52% costumam sentar na metade da cadeira;
- 42% recostados no encosto;
- 40% com os braços apoiados na mesa;
- 33% sentados em toda a cadeira;
- 15% sentados na ponta da cadeira.

Esta pesquisa foi realizada com a participação de 261 pessoas, sendo que foi utilizado fotografias de multimomentos, gerando no total 4.920 observações. Os valores percentuais correspondem à quantidade de tempo em que os trabalhadores se mantiveram em cada posição, sendo que as posições foram observadas simultaneamente entre si e, por este motivo, a soma das cinco posições ultrapassam a 100%. Uma posição ereta do corpo só foi observada em cerca de 50% do tempo; ao contrário, o tronco atirado para trás sobre o encosto foi observado em cerca de 40% do tempo, mesmo usando cadeira com encosto inadequado. Na mesma pesquisa foi feito também um levantamento sobre as dores generalizadas do corpo das pessoas que trabalham sentadas. Os resultados, nos quais era permitido mais de uma resposta para cada questão, foram os seguintes:

- 57% apresentaram dores nas costas;
- 29% dores nos joelhos e pés;
- 24% dores na nuca e ombros;
- 19% dores nas coxas;
- 16% dores nas nádegas;
- 14% dores na cabeça.

Na mesma pesquisa foram levantadas as medidas antropométricas mais importantes e foi feita uma comparação entre a altura das mesas e os relatórios de queixas, obtendo-se as seguintes conclusões:

- A altura das mesas de 74 a 78 centímetros são as que melhor se adaptam individualmente, desde que haja disponibilidade de cadeiras com alturas graduáveis e apoio para os pés;
- 24% das dores manifestadas na nuca e nas costas e 15% nos braços e mãos eram especialmente freqüentes nos usuários de mesas com alturas maiores de 78 centímetros;
- A maioria das queixas, 29% das pessoas com das dores sentidas nos joelhos e nos pés, foram as de baixa estatura, em relação à média, pois tinham que sentar na ponta da cadeira, sem apoio para os pés.

A freqüência de queixas de dores nas costas (57%) e a freqüente utilização do encosto da cadeira (42%) mostram a necessidade de um relaxamento periódico da musculatura das costas, e pode ser um indício da importância de valorização da adequada construção de encostos

(Grandjean, 1998). O mesmo autor diz, ainda, que é importante que haja espaço suficiente para as pernas tanto para frente como para cima e para os lados, visto que o usuário sentado busca seu conforto cruzando as pernas uma em cima da outra, ou esticando-as para frente. Para isto, o pesquisador sugere que tenha um espaço de 68 centímetros de largura, 68 centímetros de altura e 60 centímetros de profundidade. Não importando a altura das pessoas, a grande maioria dos empregados graduou suas cadeiras para que ficasse um vão livre de 27 a 30 centímetros abaixo da superfície de trabalho. Esta colocação dos assentos permite uma postura natural do tronco, o que claramente constitui prioridade máxima. Grandjean (1998) diz o seguinte: *“Uma leve inclinação do tronco para frente, com os braços apoiados na mesa, é seguramente uma postura pouco cansativa para ler ou escrever”*.

O espaço ou distância entre o assento e a mesa é que determina a postura ideal da pessoa sentada em uma mesa de trabalho. Por isto, a importância que as “carteiras” da sala de aulas sejam mesa e cadeira separadas. Mesmo que a cadeira não seja regulável em sua altura, mas estando separada da mesa, poderá o usuário acomodar-se melhor aproximando ou afastando a cadeira da mesa, de acordo com a sua estatura.

Com relação à postura da nuca e cabeça, para uma visão confortável e sem esforço, Grandjean (1998), em suas pesquisas, conclui que *“a cabeça e a nuca não podem ficar durante muito tempo inclinados a mais de 15° para a frente; do contrário, espera-se que surjam sinais de fadiga. A linha preferencial está entre 10 e 15° graus abaixo da correspondente linha horizontal”*.

A postura não natural do corpo e condições inadequadas para sentar podem provocar um desgaste maior dos discos intervertebrais, pelo que o surgimento das lesões dos discos tem as conseqüências já citadas (Grandjean, 1998). Na pessoa, quando sentada, a pressão nos discos intervertebrais é maior, que quando em pé.

*“As recomendações ortopédicas para uma postura ereta do tronco quando sentado baseia-se no fato de que uma posição levemente curvada para frente exige menos da musculatura das costas e, onde o peso do tronco repousa em uma maneira balanceada, assim, torna toda a postura mais confortável”* (Grandjean, 1998).

Grandjean (1998) conclui em suas pesquisas que: *“ao recostar-se e apoiar as costas em um encosto provoca a transferência de uma parte significativa do peso do tronco sobre o encosto, o que diminui sensivelmente a pressão e o desgaste dos discos vertebrais. O aumento do ângulo do assento para 110 ou 120°, com uma almofada com 5 centímetros de espessura na altura da 4ª ou 5ª vértebra lombar representam as melhores condições para aliviar a pressão dos discos intervertebrais e o trabalho estático da musculatura das costas. Uma posição com o tronco levemente inclinado para a frente com os cotovelos apoiados é uma postura de sentar favorável e que deve ser considerada”*.

Diante das pesquisas realizadas e citadas anteriormente, o PVE 4.2.4 - Móveis será apresentado como um descritor pictórico para melhor entendimento e que se divide em três estados apresentados na tabela 4.51 e figura 4.42, referente aos móveis recomendados para uma pessoa sentada à mesa (figura 4.43).



## PVE 4.2.4 Móveis

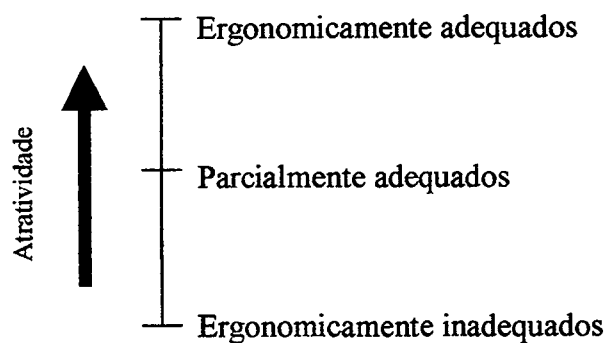


Figura 4.42: Estados para o PVE 4.2.4 – “Móveis” do PVF 4 – “Salas de Aula”

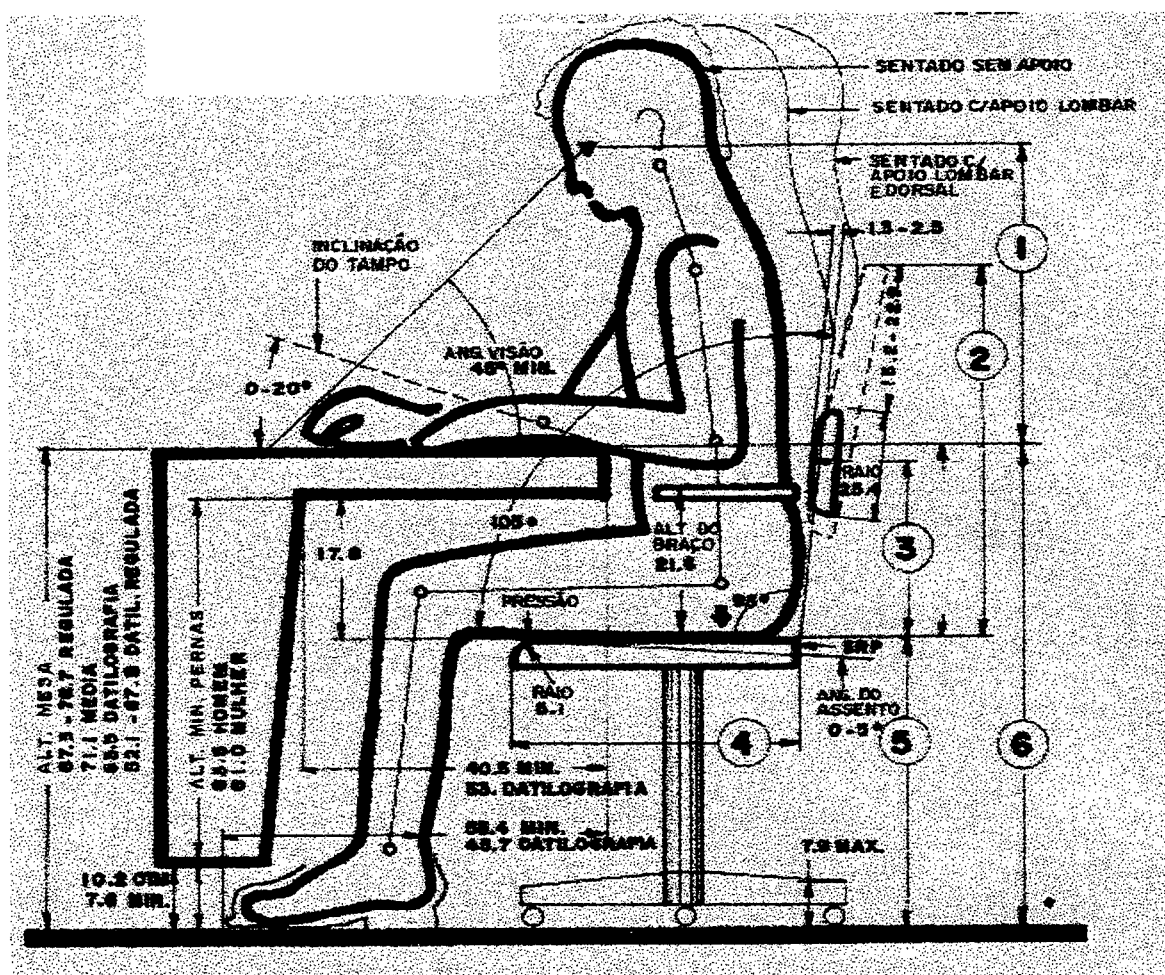


Figura 4.43 – Móveis recomendados para uma pessoa sentada à mesa de estudo.  
(Fonte: Panero e Zelnik, 1979)

Tabela 4.51: Estados para o PVE 4.2.4 – Móveis do PVF4 – “Salas de aula”

Estados	Descrição
Ergonomicamente Adequados	Este estado diz que os móveis devem ser ergonomicamente adequados para não provocar deformações físicas e fadiga em excesso, o que atrapalha o aprendizado.
Parcialmente adequados	É o estado em que os móveis são adequados apenas em parte, como ter uma cadeira adequada mas a mesa fora dos padrões. Ou mesa dentro dos padrões e cadeira inadequada.
Não adequados	Onde os móveis são fora das especificações, não levando em consideração o bem estar do estudante, podendo prejudicar o desempenho.

A tabela 4.52 mostra os níveis de impacto do descritor, onde os níveis BOM e NEUTRO foram identificados.

Tabela 4.52: Descrito para o PVE 4.2.4 – “Móveis” do PVF – “Salas de aula”.

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
B	N3	A instituição terá móveis ergonomicamente adequados em suas salas de aula.
N	N2	A instituição terá móveis parcialmente adequados ergonomicamente em suas salas de aula.
	N1	A instituição terá móveis ergonomicamente inadequados em suas salas de aula.

A tabela 4.53 apresenta a matriz Macbeth e a função de valor reescalada gerada pelo software.

Tabela 4.53: Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 4.2.4 – “Móveis” do PVF 4 – “Salas de aula”

	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalada
N3	0	4	6	100	100
N2		0	5	56	0
N1			0	0	-125

Finalmente, o gráfico 4.14 mostra a função de valor discreta para este descritor.

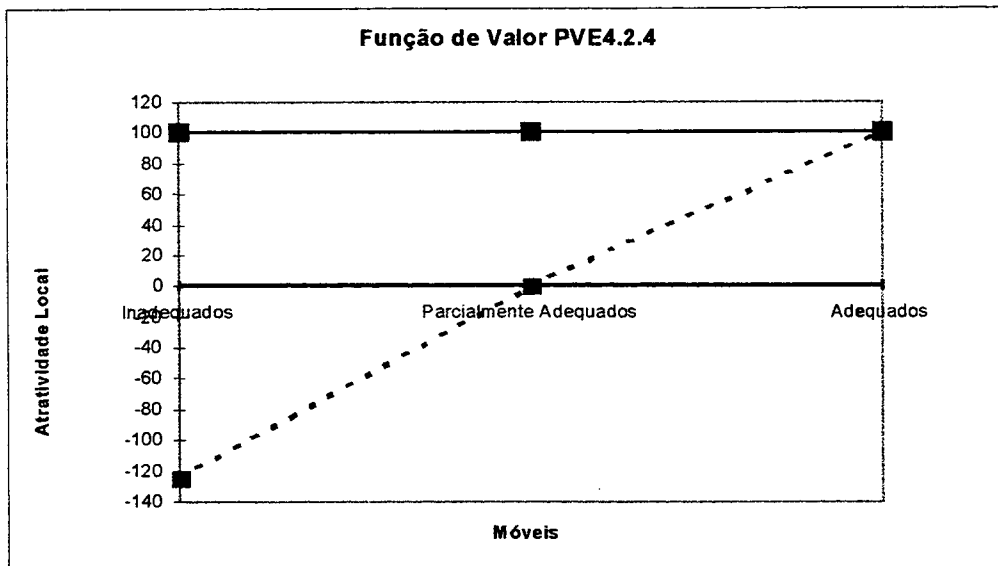


Gráfico 4.14: Função de valor para o PVE 4.2.4 - "Móveis" do PVF 4 - Salas de aula.

#### 4.3.4.2 - Determinação dos pesos internos para os PVEs do PVF4 - "Salas de aula"

Para a determinação dos pesos internos do PVE 4.2 - "Condições Ergonômicas" são necessários os níveis BOM e NEUTRO (figura 4.44), bem como a geração das alternativas de referência (figura 4.45).

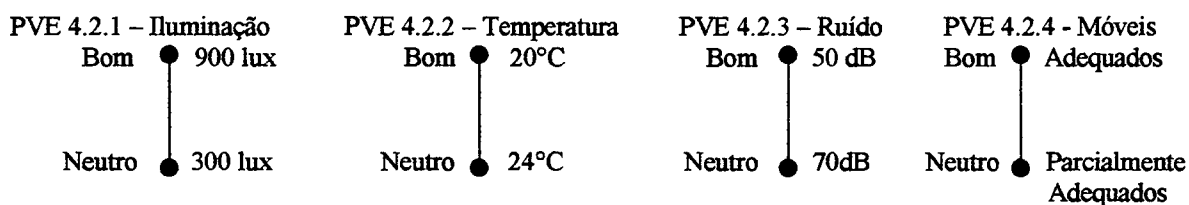


Figura 4.44: Níveis BOM e NEUTRO para os PVEs do PVE4.2 "Condições Ergonômicas"

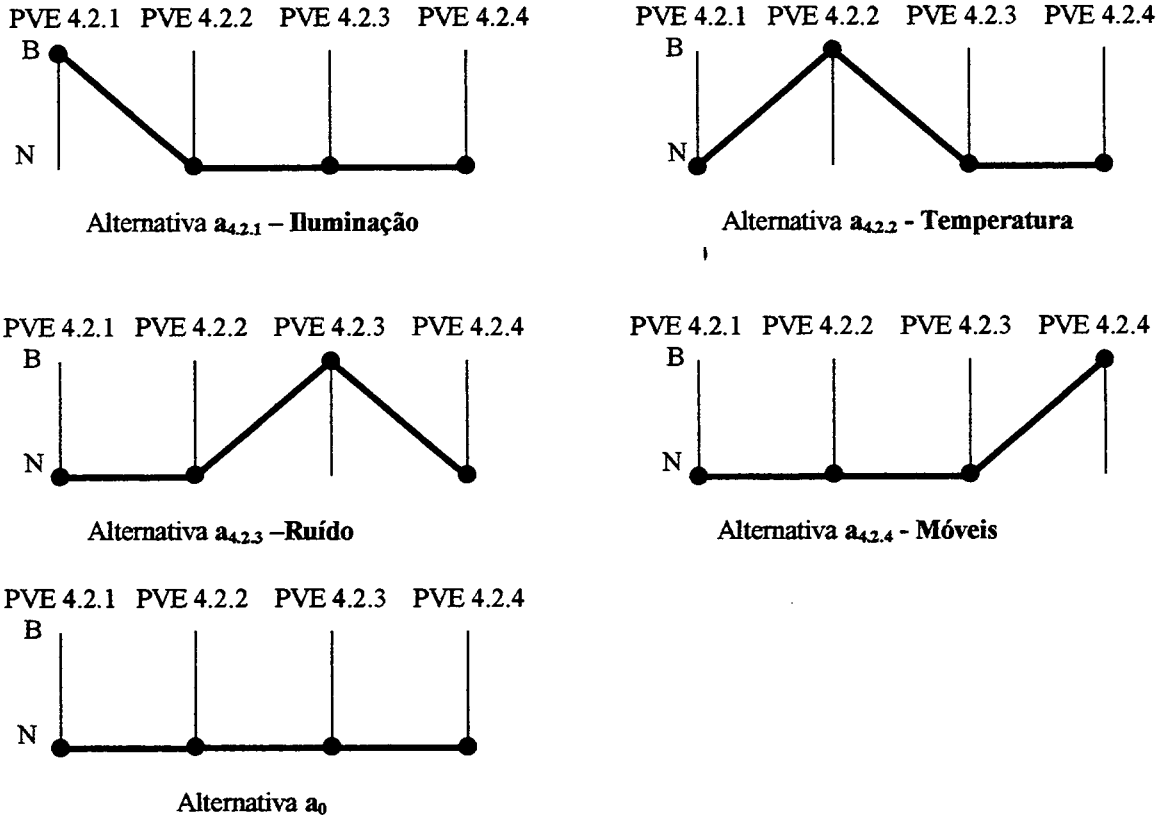


Figura 4.45 - Criando alternativas de referência para os PVEs do PVE4.2 – Condições Ergonômicas.

A tabela 4.54 mostra o procedimento para a ordenação das alternativas de referência

Tabela 4.54: Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVE4.2 – “Condições Ergonômicas”

	a 4.2.1	a 4.2.2	a 4.2.3	a 4.2.4	$\Sigma$
a 4.2.1	x	0	0	0	0
a 4.2.2	1	x	0	1	2
a 4.2.3	1	1	x	1	3
a 4.2.4	0	1	0	x	1

A partir dos valores da somatória pode-se notar que a ordem de preferência é de:

$$a_{4.2.3} \text{ P } a_{4.2.2} \text{ P } a_{4.2.4} \text{ P } a_{4.2.1} \dots\dots\dots(4.20)$$

Para a obtenção dos pesos utilizou-se a abordagem Macbeth, comparando as alternativas de referência par-a-par (tabela 4.55).

Tabela 4.55: Obtenção dos pesos para os PVEs do PVE4.2 – “Condições Ergonômicas”

Preferência ↑		$a_{4.2.3}$	$a_{4.2.2}$	$a_{4.2.4}$	$a_{4.2.1}$	$a_0$	Macbeth	W
		$a_{4.2.3}$	x	4	4	5	5	100
	$a_{4.2.2}$		x	3	4	4	58	28%
	$a_{4.2.4}$			x	2	3	33	16%
	$a_{4.2.1}$				x	2	17	8%
	$a_0$					x	0	0%
							$\Sigma = 208$	100%

A função de agregação será:

$$\mathcal{G}_{4.2}(a) = W_{4.2.1} \cdot \mathcal{G}_{4.2.1}(a) + W_{4.2.2} \mathcal{G}_{4.2.2}(a) + W_{4.2.3} \cdot \mathcal{G}_{4.2.3}(a) + W_{4.2.4} \cdot \mathcal{G}_{4.2.4} \dots (4.21)$$

Substituindo o valor dos pesos (tabela 4.55), tem-se:

$$\mathcal{G}_{4.2}(a) = 0,08 \mathcal{G}_{4.2.1}(a) + 0,28 \mathcal{G}_{4.2.2}(a) + 0,48 \mathcal{G}_{4.2.3} + 0,16 \mathcal{G}_{4.2.4} \dots (4.22)$$

#### 4.3.4.3 - Determinação dos pesos internos do PVF 4 – Salas de Aula.

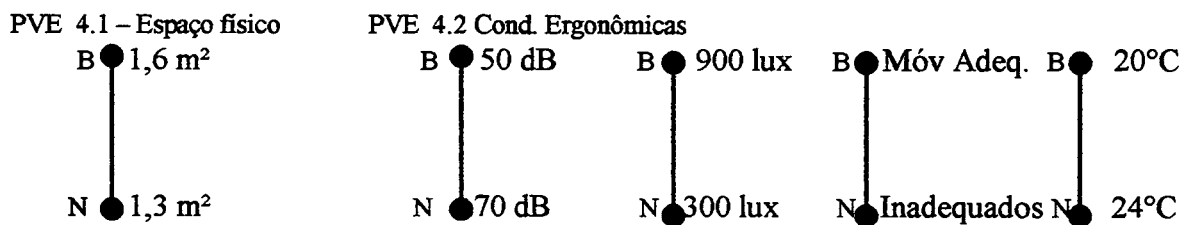


Figura 4.46: Determinação de BOM e NEUTRO para os PVEs do PVF4 – “Salas de aula

No PVE 4.2 – “Condições Ergonômicas”, o BOM e o NEUTRO referem-se aos PVEs 4.2.1; 4.2.2; 4.2.3; 4.2.4 do PVE 4.2 – “Condições Ergonômicas”.

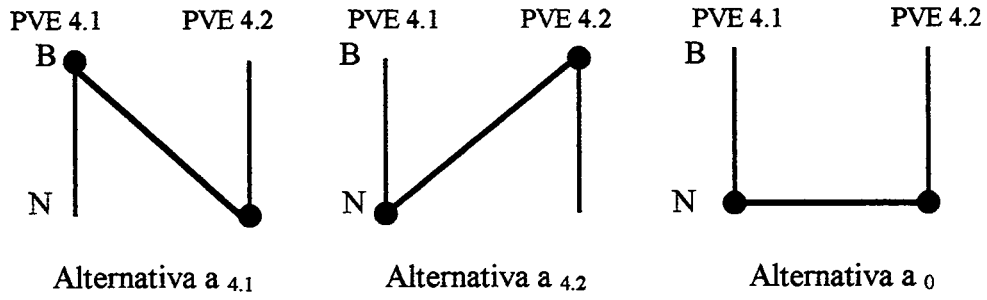


Figura 4.47: Criando Alternativas de referência para os PVEs do PVF4 – “Salas de aula”.

A tabela 4.56 apresenta a ordenação das alternativas de referência do PVF4 – “Salas de aula”.

Tabela 4.56: Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVF4 – “Salas de aula”

	a <sub>4.1</sub>	a <sub>4.2</sub>	Σ
a <sub>4.1</sub>	x	0	0
a <sub>4.2</sub>	1	x	1

Portanto a ordem de preferência será:

$$a_{4.2} \succ a_{4.1} \dots\dots\dots(4.23)$$

A tabela 4.57 apresenta a matriz Macbeth de comparações das alternativas de referência, bem como os pesos encontrados.

Tabela 4.57: obtenção dos pesos Macbeth para os PVEs do PVF4 – “Salas de aula”

↑ Preferência	a <sub>4.2</sub>	a <sub>4.1</sub>	a <sub>0</sub>	Macbeth	W
	a <sub>4.2</sub>	x	5	6	100
a <sub>4.1</sub>		x	3	37	27%
a <sub>0</sub>			x	0	0
				Σ =137	100%

A função de agregação será:

$$S_4(a) = W_{4.1} \cdot S_{4.1}(a) + W_{4.2} S_{4.2} \dots\dots\dots(4.24)$$

Substituindo estes valores fornecidos pela tabela 4.57, tem-se:

$$w_{4.1} = 0,27 \text{ e } w_{4.2} = 0,73$$

Logo:

$$\mathcal{G}_4(a) = 0,27 \mathcal{G}_{4.1}(a) + 0,73 \mathcal{G}_{4.2} \quad \dots\dots\dots(4.25)$$

#### 4.3.5 – Descritor do PVF 5 - Laboratórios

Laboratório: *“Lugar destinado ao estudo experimental de qualquer ramo da ciência, ou à aplicação dos conhecimentos científicos com objetivo prático (exame/ ou preparo de medicamentos, fabricação de explosivos, exame de líquidos e tecidos do organismo etc)”* Ferreira, (1986).

Laboratório: *“Lugar especialmente destinado à pesquisa experimental de qualquer ciência ou à preparação e exame de elementos de manipulação delicada como remédios, explosivos, material para análises médicas e outros”* Enciclopédia Barsa, (1973).

Laboratórios é um espaço onde os alunos e professores podem validar suas teorias, ou realizar experiências das mais diversas na busca do conhecimento. O decisor considera de vital importância a existência de local de experimento e prática das teorias. Sem um ambiente próprio, o aprendizado será penalizado em muito, fazendo com que a qualidade final seja abaixo do que deveria ser. Por exemplo: Não é possível imaginar um curso de Informática sem um laboratório de informática.

##### 4.3.5.1 Identificação dos Pontos de Vista Elementares

O PVF 5 – “Laboratórios” possui um grande número de PVEs, sendo necessário utilizar o esquema de pesos internos. Este ponto de vista fundamental é composto por dois pontos de vista elementares: PVE5.1 – Estrutura do Laboratório, PVE5.2 – Condições Ergonômicas, conforme apresentado na figura 4.48

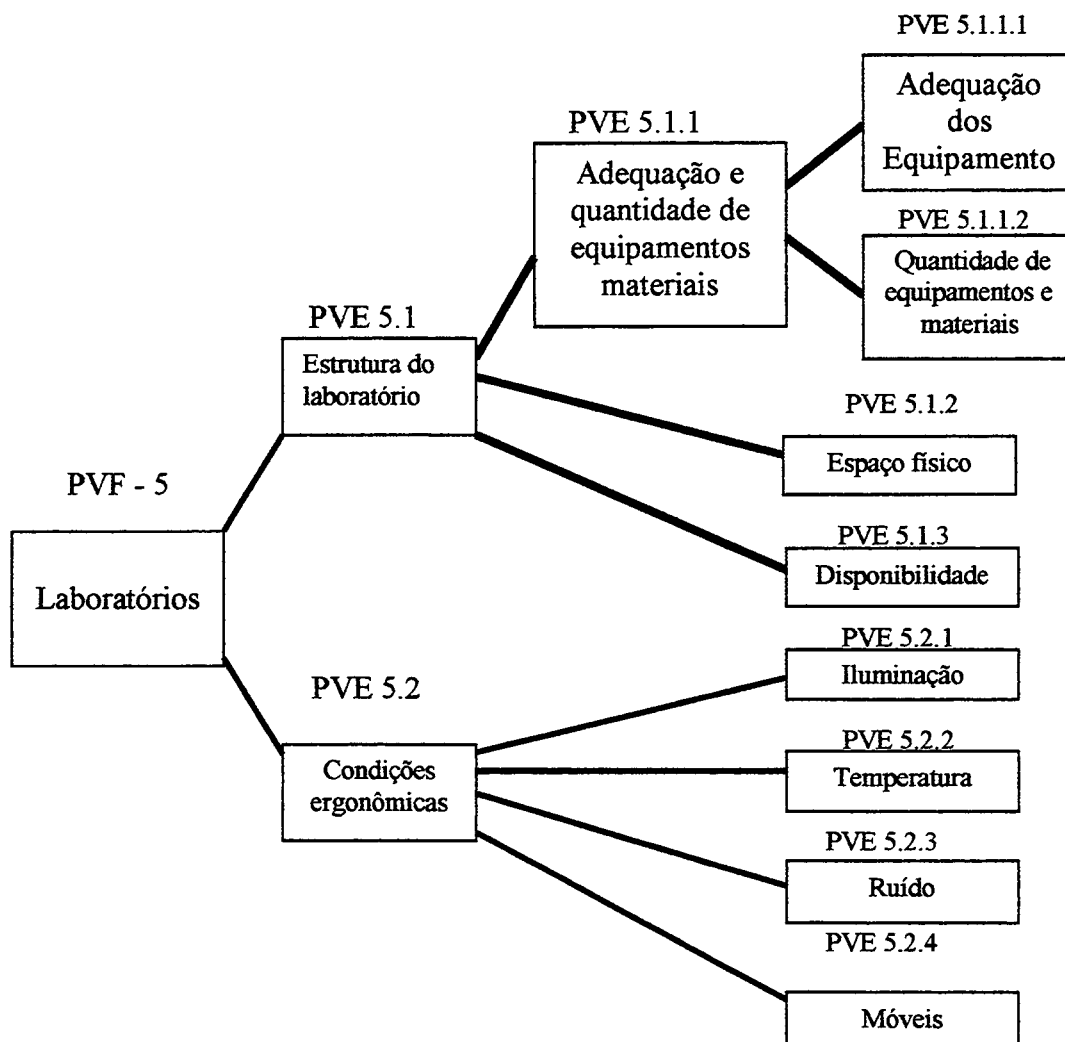


Figura 4.48: Árvore de decisão do PVF 5 – “Laboratórios”.

O PVE5.1 – “Estrutura do Laboratório” foi operacionalizado com a construção de um descritor através da combinação dos estados admissíveis de três pontos de vista mais elementares: PVE5.1.1 ; PVE5.1.2 e PVE5.1.3.

O ponto de vista mais elementar “Adequação e Quantidade de Equipamentos e de materiais” (PVE5.1.1) é composto por: PVE5.1.1.1 – “Adequação de Equipamentos e Materiais e PVE5.1.1.2 – “Quantidade de Equipamentos e materiais”.

O PVE 5.1.1.1 - Materiais e Equipamentos foi operacionalizado através de um descritor qualitativo, sendo definidos três estados. Quando se fala que são adequados significa que existem equipamentos atualizados e próprios para cada experiência, sem improvisações para realizar os trabalhos. O estado parcialmente adequado é quando, por exemplo, tem-se equipamentos, mas não se tem material para trabalhar ou vice-versa. Inadequado seria possuir equipamentos ultrapassados ou impróprios para os experimentos, ou que não inspiram mais confiança nos



resultados. A tabela 4.58 esclarece mais cada estado do PVE 5.1.1.1 – “Equipamentos e Materiais”.

Tabela 4.58: Estados do PVE 5.1.1.1 – Adequação dos Equipamentos e materiais

Estados	Descrição
Equipamentos e materiais adequados	A instituição sabe que só terá qualidade no aprendizado dos alunos se seus laboratórios possuírem materiais equipamentos suficientemente adequados para realizar suas experiências.
Equipamentos e materiais parcialmente adequados	Com os equipamentos parcialmente adequados, os experimentos ficarão com resultados com precisão parcialmente adequados, ou no mínimo imprecisos. ou falta de material adequado para a realização dos experimentos comprometendo os resultados.
Equipamentos e materiais inadequados	A instituição possui equipamentos e materiais inadequados, sendo que apenas haveria a possibilidade de mostrar aos alunos como funciona um laboratório, comprometendo o aprendizado.

O PVE 5.1.1.2 - Quantidade de equipamentos e materiais é um ponto de vista operacionalizado por um descritor qualitativo. Para este ponto de vista foram definidos dois estados: saber se os equipamentos são suficientes ou insuficientes (figura 4.49). Quando se usa o termo suficiente significa que:

- O laboratório tem equipamentos e materiais suficientes para o número de usuários;
- O laboratório tem equipamentos e materiais suficientes para o número de experimentos a serem realizados para o aprendizado completo do aluno, de maneira que ele não tenha que disputar material e nem dividir o equipamento com vários usuários ao mesmo tempo.

O termo insuficiente refere-se quando poucos têm acesso a estes equipamentos e materiais, ou seja, quando vários alunos disputam um equipamento ao mesmo tempo. Como exemplo, pode-se citar a utilização de 10 computadores para uma aula prática de informática numa turma de 50 alunos. A tabela 4.59 mostra os estados do PVE 5.1.1.2.- “Quantidade de equipamentos e materiais” (figura 4.49).

Para o descritor PVE 5.1.1 – “Adequabilidade e Quantidade de Equipamentos e materiais”, optou-se por construir um descritor único dos dois PVEs abaixo:

#### **PVE 5.1.1.1 – Adequação de Equipamentos e materiais**

#### **PVE 5.1.1.2 - Quantidade de equipamentos e materiais**

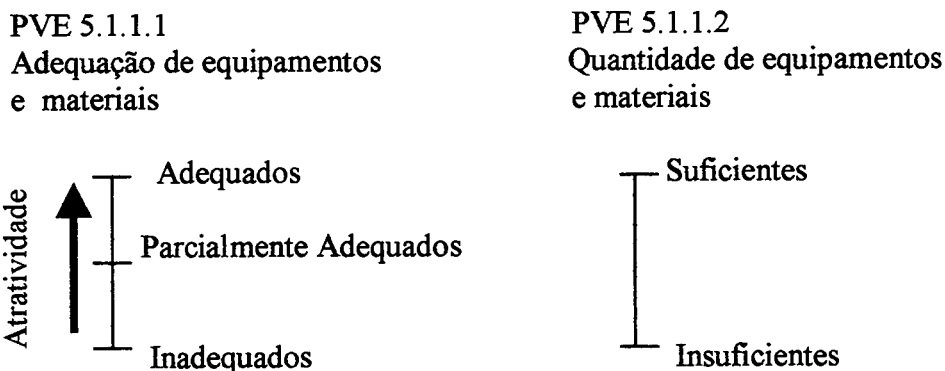


Figura 4.49: Estado dos PVE5.1.1.1- Adequação de equipamentos e materiais e PVE5.1.1.2 – Quantidade de Equipamentos e materiais.

Tabela 4.59: Estados do PVE 5.1.2 – “Quantidade dos Equipamentos e materiais”

Estados	Descrição
Equipamentos e materiais suficientes	A instituição sabe que o aproveitamento será muito melhor se o número de equipamentos e materiais forem suficientes para atender um grupo de estudantes, no qual cada aluno possa ter acesso ao equipamento.
Equipamentos e materiais insuficientes	A perda seria muito grande se os alunos não tiverem acesso a determinados equipamentos, em que cada um deles não tivesse a oportunidade de testar seu aprendizado praticando sua teoria.

O descritor do PVE 5.1.1 – Adequação de equipamentos e materiais foi operacionalizado a partir da figura 4.49, resultante da combinação dos estados possíveis do PVE5.1.1.1 – “Adequação dos equipamentos e materiais” e PVE5.1.1.2 – “Quantidade de equipamentos e materiais”, como mostra na tabela 4.60.

Tabela 4.60: Combinações dos estados possíveis para os PVEs 5.1.1 –Adequação e quantidade de equipamentos e materiais.

PVE 5.1.1.1 Adequação de Equipamentos e materiais	PVE 5.1.1.2 Quantidade de equipamentos e materiais	Combinações
Adequados	Suficientes	a
Adequados	Insuficientes	b
Parcialmente adequados	Suficientes	c
Parcialmente adequados	Insuficientes	d
Inadequados	Suficientes	e
Inadequados	Insuficientes	f

As combinações foram comparadas par-a-par, em termos de preferência. Assim as combinações “a” e “b” da tabela 4.60 são comparadas segundo sua atratividade, respondendo à pergunta: Qual dos dois casos “a” e “b” é mais atrativo: equipamentos e materiais adequados e com quantidade suficientes ou equipamentos e materiais adequados mas insuficientes? O decisor respondeu que preferia “a” à “b”. O mesmo procedimento foi feito para as demais combinações de estados (tabela 4.61).

Tabela 4.61: Comparação par-a-par das combinações de estados para a hierarquização dos PVE 5.1.1.1 e 5.1.1.2 do PVE 5.1.1 – Estrutura do laboratório.

	a	b	c	d	e	f	$\Sigma$
a	x	1	1	1	1	1	5
b	0	x	1	1	1	1	4
c	0	0	x	1	1	1	3
d	0	0	0	x	1	1	2
e	0	0	0	0	x	1	1
f	0	0	0	0	0	x	0

Cada célula da tabela 4.61 representa a comparação de duas combinações de estado que recebe o número “1”, caso a combinação da linha seja preferível à da coluna, e o número “0” caso a combinação da coluna seja preferível à da linha. Portanto, comparando as combinações “a” e “b” a célula “ab” recebeu 1 e a célula “ba” recebeu 0. A somatória por linha da tabela 4.61 indica a ordenação dos níveis de impacto que constituirão o descritor.

Com as descrições dos PVEs mostrados nas tabelas 4.58 e 4.59, e a ordenação dos níveis de impacto segundo a tabela 4.62, foi possível construir o descritor para o PVE 5.1.1 – “Adequação e quantidade de equipamentos e materiais, no qual são identificados os níveis BOM e o NEUTRO (tabela 4.63).

Tabela 4.62: Ordenação hierárquica dos níveis de impacto para o PVE 5.1.1.1- “Adequação de Equipamentos e materiais” e 5.1.1.2 – “Quantidade de equipamentos e materiais”

Nível de Impacto	PVE 5.1.1.1 Equipamentos e materiais	PVE 5.1.1.2 Quantidade de equipamentos	Referência da combinação
N6	Adequados	Suficientes	a
N5	Adequados	Insuficientes	b
N4	Parcial. Adequados	Suficientes	c
N3	Parcial. Adequados	Insuficientes	d
N2	Inadequados	Suficientes	e
N1	Inadequados	Insuficientes	f

Tabela 4.63: Descritor do PVE 5.1.1 – Adequação e quantidade de equipamentos e materiais.

Nível B e N	Nível de Impacto	DESCRIÇÃO
	N6	A instituição terá equipamentos e materiais adequados e em quantidade suficiente para os experimentos no laboratório.
B	N5	A instituição terá equipamentos e materiais adequados, mas com quantidade insuficiente para os experimentos no laboratório.
	N4	A instituição terá equipamentos e materiais parcialmente adequados, mas com quantidade suficiente para os experimentos no laboratório.
N	N3	A instituição terá equipamentos e materiais parcialmente adequados e em quantidade insuficiente para os experimentos no laboratório.
	N2	A instituição terá equipamentos e materiais inadequados, mas com quantidade suficiente para os experimentos no laboratório.
	N1	A instituição terá equipamentos e materiais inadequados e quantidade insuficiente para os experimentos no laboratório.

Utilizando a abordagem Macbeth, foi possível obter uma função de valor, conforme a tabela 4.64.

Tabela 4.64: Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 5.1.1 – Adequação e Quantidade de Equipamentos e Materiais.

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalada
N6	0	1	2	3	4	6	100	125
N5		0	2	2	4	5	93	100
N4			0	2	3	5	79	50
N3				0	3	4	64	0
N2					0	2	29	-125
N1						0	0	-225

O gráfico 4.15 mostra a função de valor discreta para este descritor, a partir da função reescalada.

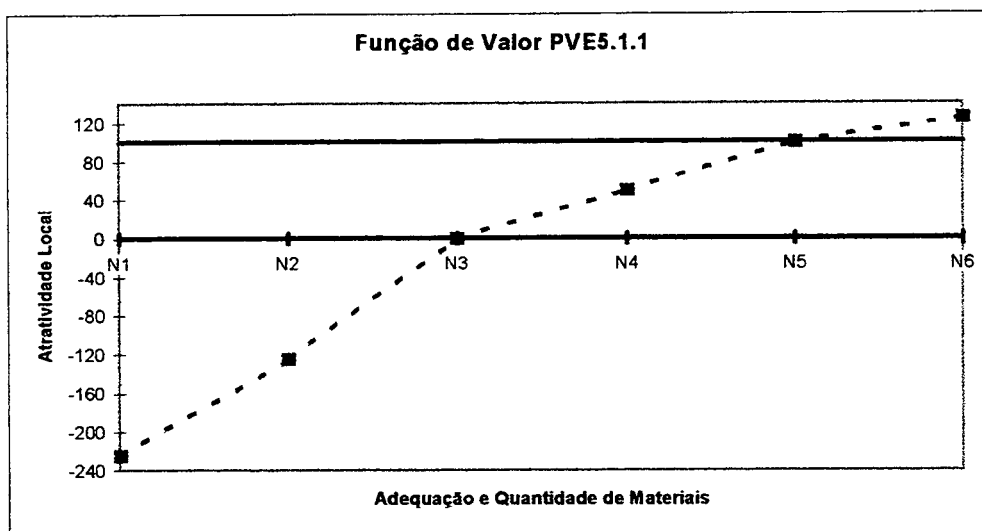


Gráfico 4.15 - Função de valor para PVE 5.1.1.1- “Adequação dos equipamentos e materiais” e 5.1.1.2 – “Quantidade de equipamentos e materiais”.

O PVE 5.1.2 Espaço Físico é um ponto de vista quantitativo. Para este ponto de vista, foram definidos seis estados, que o decisor considera suficiente para medir a qualidade do espaço em laboratório (figura 4.50).

O espaço aqui sugerido entre um metro quadrado e três metros e meio quadrados por aluno foi baseado na literatura existente (ver PVF 4.1 – Espaço físico). A tabela 4.65 deixa mais claro o raciocínio do decisor. A figura 4.50 apresenta graficamente os estados e a ordem de preferência.

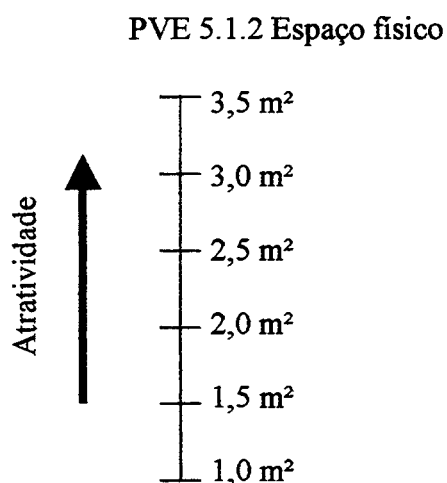


Figura 4.50: Estados para o PVE 5.1.2 – “Espaço físico” do PVF 5 – Laboratórios

Tabela 4.65: Estados para PVE 5.1.2 – “Espaço físico” do PVF5 “Laboratórios”.

Estados	Descrição
3,5 m <sup>2</sup> /aluno	Este nível, embora aparentemente grande para um laboratório, o decisor considera que pode trazer grandes vantagens para o aprendizado, visto que o aluno trabalha mais descontraído em função do espaço físico à sua disposição.
3,0 m <sup>2</sup> /aluno	Esta seria uma área boa, para que aluno e instrutor possam estar próximos nos experimentos a serem realizados, pois não haveria tumulto de pessoas em volta.
2,5 m <sup>2</sup> /aluno	A instituição sabe que esta é uma área ainda bastante utilizada pelos laboratórios dos cursos existentes no Campus avaliado.
2,0 m <sup>2</sup> /aluno	A instituição sabe que ainda pode realizar bons trabalhos nesta área de laboratórios.
1,5 m <sup>2</sup> /aluno	Este espaço já tem algumas limitações para o estudante, e isto poderá interferir no aprendizado pela dificuldade de aproximação do instrutor e a proximidade com possíveis colegas que utilizam um espaço próximo.
1,0 m <sup>2</sup> /aluno	Este é um espaço que não oferece nenhum conforto para o trabalho de pesquisa e construção do conhecimento.

A tabela 4.66 apresenta os níveis de impacto do descritor e a tabela 4.57 mostra a descrição dos estados com os níveis BOM e NEUTRO.

Tabela 4.66: Ordenação hierárquica dos níveis de impacto para o PVE 5.1.2 – Espaço físico do PVF 5 – Laboratório.

Nível	Combinações
N6	O laboratório terá 3,5 m <sup>2</sup> de área por usuário
N5	O laboratório terá 3,0 m <sup>2</sup> de área por usuário
N4	O laboratório terá 2,5 m <sup>2</sup> de área por usuário
N3	O laboratório terá 2,0 m <sup>2</sup> de área por usuário
N2	O laboratório terá 1,5 m <sup>2</sup> de área por usuário
N1	O laboratório terá 1,0 m <sup>2</sup> de área por usuário

Tabela 4.67: Descritor para o PVE 5.1.2 – Espaço físico do PVF5 – Laboratório.

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
	N6	A instituição terá à disposição dos usuários um laboratório com uma área de 3,5 m <sup>2</sup> para cada usuário.
B	N5	A instituição terá à disposição dos usuários um laboratório com uma área de 3,0 m <sup>2</sup> para cada usuário.
	N4	A instituição terá à disposição dos usuários um laboratório com uma área de 2,5 m <sup>2</sup> para cada usuário.
	N3	A instituição terá à disposição dos usuários um laboratório com uma área de 2,0 m <sup>2</sup> para cada usuário.
N	N2	A instituição terá à disposição dos usuários um laboratório com uma área de 1,5 m <sup>2</sup> para cada usuário.
	N1	A instituição terá à disposição dos usuários um laboratório com uma área de 1,0 m <sup>2</sup> para cada usuário.

Com o uso da abordagem Macbeth, foi possível obter uma função de juízo valor reescalada (tabela 4.68).

Tabela 4.68: Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 5.1.2 – “Espaço físico” do PVF 5 – Laboratório.

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalada
N6	0	2	3	4	5	6	100	125
N5		0	2	3	4	6	87	100
N4			0	3	4	6	75	75
N3				0	3	5	56	37
N2					0	4	37	0
N1						0	0	-75

O gráfico 4.16 mostra a função de valor contínua relativa ao descritor, PVE5.1.2 – Espaço físico.

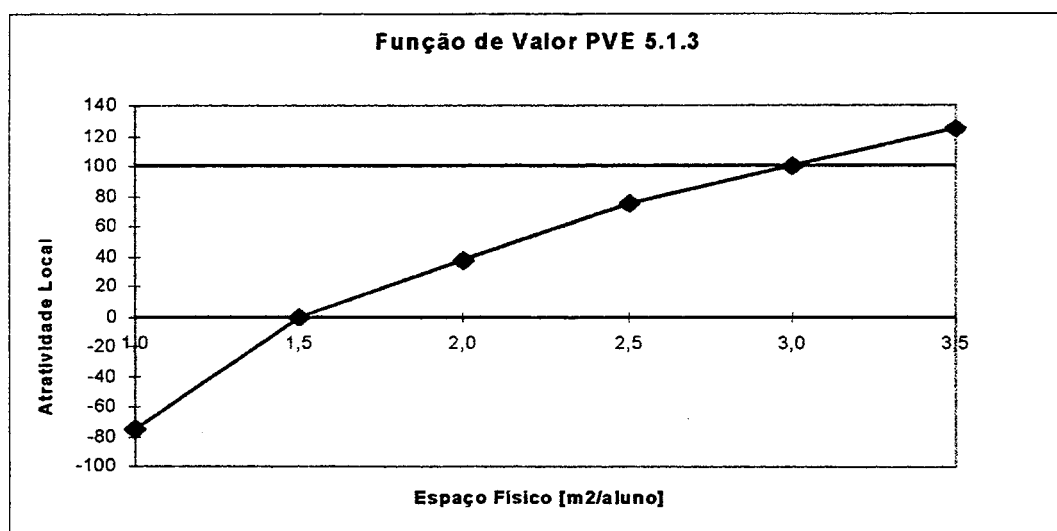


Gráfico 4.16: Função de valor para o PVE 5.1.2 – Espaço físico do PVF 5 – “Laboratório”

O PVE 5.1.3 - Disponibilidade da estrutura do laboratório foi operacionalizado em termos de horário de uso por um descritor quantitativo, o qual especifica o intervalo de tempo em que o laboratório pode ser usado (figura 4.51). Durante este período, o laboratório ficará disponível para ser utilizado tanto pelos professores como pelos alunos ou (conjuntamente), não havendo nenhuma limitação. A tabela 4.69 apresenta os estados do PVE5.1.3 – “Disponibilidade”.

## PVE 5.1.3 Disponibilidade

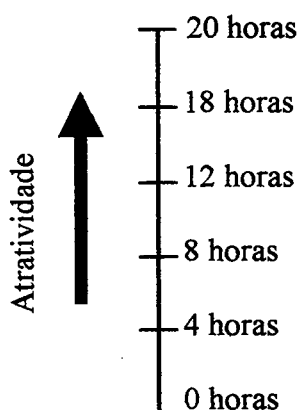


Figura 4.51: Estado para o PVE 5.1.3 – “Disponibilidade” do PVE 5.1 – “Estrutura do laboratório”

Tabela 4.69: Estados do PVE 5.1.3 - Disponibilidade.

Estados	Descrição
O laboratório está disponível 20 horas/ dia (das 07 horas às 03 horas)	Este é um intervalo de tempo em que o aluno poderá fazer seus experimentos em qualquer turno, não tendo que se preocupar com o fechamento do laboratório.
O laboratório está disponível 16 horas/ dia (07 horas às 23 horas)	Este é um intervalo de tempo atende a todos os usuários do laboratório, pois estará disponível nos três turnos letivos.
O laboratório está disponível 12 horas/ dia (das 07 às 19 horas)	Neste intervalo de tempo já se percebe uma limitação no uso do laboratório, visto que, nas doze horas por dia, nem sempre todos poderão estar disponíveis para usá-lo.
O laboratório está disponível 8 horas/ dia (das 13 às 21 horas)	O decisor considera um intervalo de tempo suficiente para o aprendizado do aluno, no qual ele tem possibilidade de escolher entre duas opções fora do seu horário normal de aula para fazer seus experimentos e práticas.
O laboratório está disponível 4 horas/ dia (das 18 às 22 horas)	Este já é um horário limitante, embora ainda aceitável, para que aluno possa trabalhar no laboratório, visto que neste horário ele tem aula regular.
O laboratório não está disponível	A instituição sabe que está privando os alunos de complementar o seu aprendizado, não dando oportunidade de testar seus conhecimentos na prática.

A tabela 4.70 apresenta o descritor e seus níveis de impacto onde aparecem os níveis considerados BOM e NEUTRO para o PVE5.1.3 – “Disponibilidade”.



Tabela 4.70: Descritor para o PVE 5.1.3 – “Disponibilidade”

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
	N6	A instituição terá o laboratório à disposição dos usuário pelo período de 20 horas por dia.
B	N5	A instituição terá o laboratório à disposição dos usuário pelo período de 16 horas por dia.
	N4	A instituição terá o laboratório à disposição dos usuário pelo período de 12 horas por dia.
	N3	A instituição terá o laboratório à disposição dos usuário pelo período de 8 horas por dia.
N	N2	A instituição terá o laboratório à disposição dos usuário pelo período de 4 horas por dia.
	N1	A instituição terá o laboratório nunca estará à disposição ou não tem laboratório.

A tabela 4.71 apresenta a matriz Macbeth e a função de valor reescalada, gerada pelo software para o PVE5.1.3 – “Disponibilidade”.

Tabela 4.71: Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 5.1.3 – Disponibilidade.

0	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalada
N6	0	2	3	5	6	6	100	110
N5		0	3	4	5	6	95	100
N4			0	4	5	6	88	84
N3				0	5	6	73	53
N2					0	6	49	0
N1						0	0	-105

Finalmente, o gráfico 4.17 apresenta a função de valor contínua para este descritor.

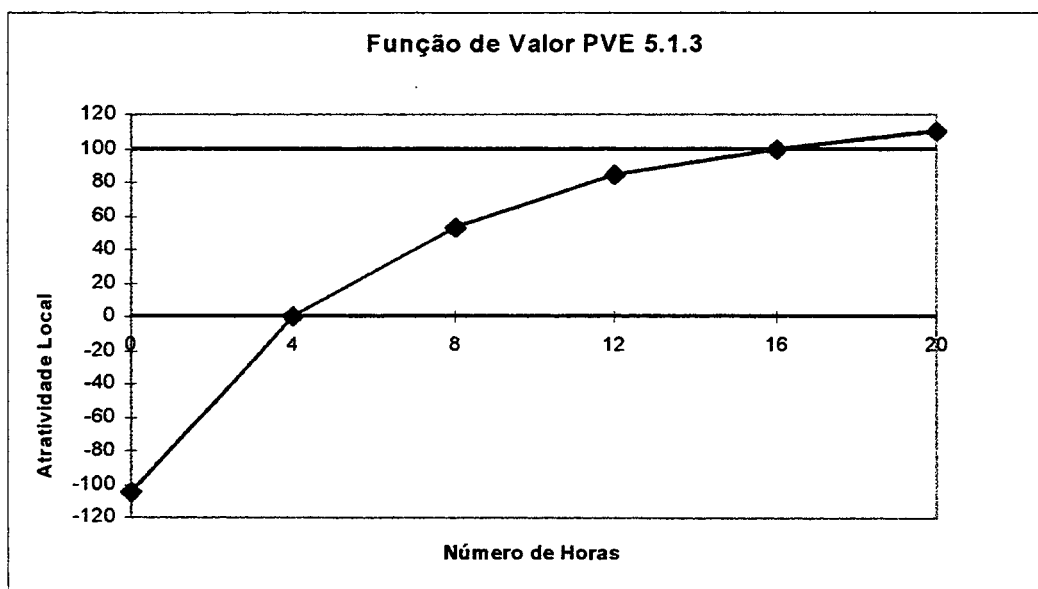


Gráfico 4.17: Função de valor para o PVE 5.1.3 – “Disponibilidade”.

#### 4.3.5.2 Determinação dos pesos internos para o PVE – 5.1 - “Estrutura do laboratório”.

Para determinar os pesos internos dos PVEs, levou-se em conta os níveis BOM e NEUTRO de cada PVE (figura 4.52) para construir-se as ações de referência (figura 4.53).

PVE 5.1.1 – Adequação e quantidade de equipamentos e materiais

PVE 5.1.2 – Espaço Físico

PVE 5.1.3 – Disponibilidade

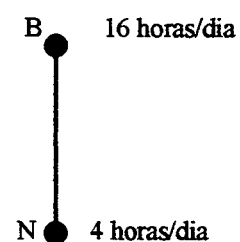
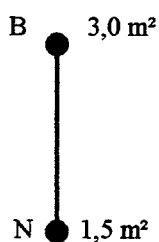
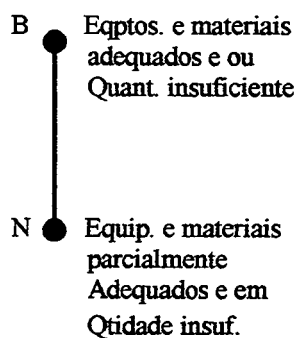


Figura 4.52: Níveis BOM e NEUTRO para os PVEs do PVE5.1 – “Estrutura do laboratório”

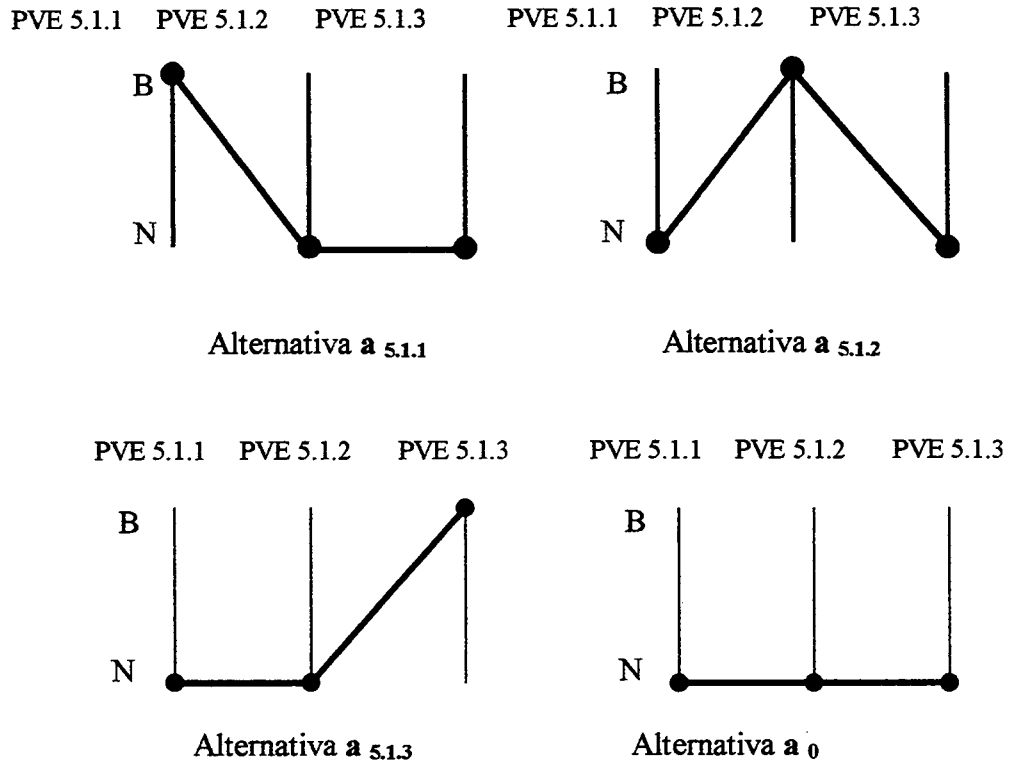


Figura 4.53: Criando alternativas de referência para os PVEs do PVE5.1 – “Estrutura do laboratório”.

A ordenação das alternativas de referência dos PVEs é apresentada na tabela 4.72.

Tabela 4.72: Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVE5.1 – “Estrutura do laboratório”

	a 5.1.1	a 5.1.2	a 5.1.3	$\Sigma$
a 5.1.1	x	1	1	2
a 5.1.2	0	x	0	0
a 5.1.3	0	1	x	1

Logo a ordem de preferência será:

$$a_{5.1.1} \text{ P } a_{5.1.3} \text{ P } a_{5.1.2} \dots\dots\dots(4.26)$$

A tabela 4.73 apresenta a matriz Macbeth de comparações das alternativas de referência com os respectivos pesos.

Tabela 4.73: Obtenção dos pesos Macbeth para os PVEs do PVE5.1 – “Estrutura do laboratório”

↑ Preferência	$a_{5.1.1}$	$a_{5.1.3}$	$a_{5.1.2}$	$a_0$	Macbeth	W
$a_{5.1.1}$	x	4	5	6	100	50%
$a_{5.1.3}$		x	3	5	64	32%
$a_{5.1.2}$			x	4	36	18%
$a_0$				x	0	0%

A função de agregação será:

$$\mathcal{G}_{5.1}(a) = W_{5.1.1} \cdot \mathcal{G}_{5.1.1}(a) + W_{5.1.3} \cdot \mathcal{G}_{5.1.3}(a) + W_{5.1.2} \cdot \mathcal{G}_{5.1.2}(a) + W_{5.1.0} \cdot \mathcal{G}_{5.1.0}(a) \quad (4.27)$$

E substituindo os valores dos  $w_s$  fornecidos pela tabela 4.73, tem-se que:

$$\mathcal{G}_{5.1}(a) = 0,50 \mathcal{G}_{5.1.1}(a) + 0,18 \mathcal{G}_{5.1.2}(a) + 0,32 \mathcal{G}_{5.1.3}(a) \quad (4.28)$$

O PVE5.2 – “Condições ergonômicas” é composto por três pontos de vista mais elementares quantitativos: PVE5.2.1 – “Iluminação”, PVE5.2.2 – “Temperatura”, PVE5.2.3 – “Ruído”; e um pictórico PVE5.2.4 – “Móveis”.

No PVE 5.2.1 - Iluminação, foram definidos seis estados, os quais mostram a necessidade e a importância de uma boa iluminação, principalmente quando se depende apenas da luz artificial (figura 4.54). O Decreto nº 30.436, de 30 de Setembro de 1986, do Estado de Santa Catarina, parágrafo 2º, Artigo 24, considera 500 lux como iluminação suficiente para laboratórios (PVF4.2.1- Iluminação). A Tabela 4.74 mostra os estados em que está dividido o descritor.

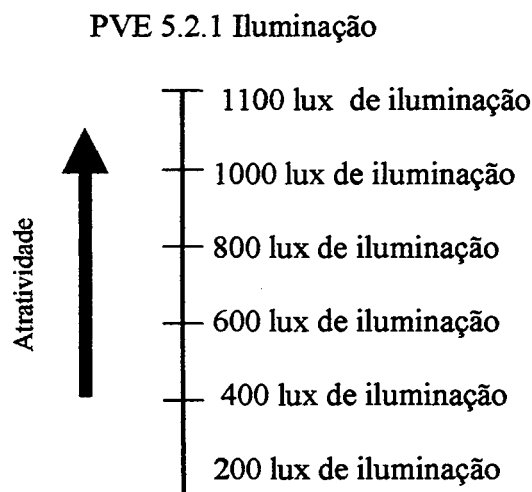


Figura 4.54: Estados para o PVE – 5.2.1 – “Iluminação” do PVF 5 – Laboratório

Tabela 4.74: Estados para o PVE 5.2.1 – “Iluminação do PVF5 – Laboratório”

Estados	Descrição
1100 lux	Uma boa iluminação evita o stress visual e a possível queda no rendimento.
1000 lux	Esta é uma iluminação que continua a ser muito boa para leitura.
800 lux	Esta é uma iluminação média que não compromete o desempenho.
600 lux	Ainda é uma boa iluminação para salas de aula, segundo as normas
400 lux	Neste ponto, que é o mínimo exigido pela lei, já é necessário prestar atenção, pois o desgastes das lâmpadas poderão trazer consequências rápidas, sendo necessário substituí-las.
200 lux	Aqui já não se consegue ler sem um esforço extra, causando fadiga visual, embora não seja notada de imediato. Já está fora das normas.

A tabela 4.75 apresenta o descritor e seus níveis de impacto no qual aparecem os níveis considerados BOM e NEUTRO.

Tabela 4.75: Descrito do PVE 5.2.1 – “Iluminação do PVF 5 – Laboratórios”

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
	N6	A instituição terá laboratórios com 1100 lux de luminosidade.
B	N5	A instituição terá laboratórios com 1000 lux de luminosidade.
	N4	A instituição terá laboratórios com 800 lux de luminosidade.
	N3	A instituição terá laboratórios com 600 lux de luminosidade.
N	N2	A instituição terá laboratórios com 400 lux de luminosidade.
	N1	A instituição terá laboratórios com 200 lux de luminosidade.

A função de valor foi obtida através da abordagem Macbeth, e é apresentada na tabela 4.76 com seus valores Reescalonadas.

Tabela 4.76: Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 5.2.1 – Iluminação do PVF 5 – Laboratório.

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalonada
N6	0	0	2	3	5	6	100	110
N5		0	2	3	5	6	96	100
N4			0	2	4	6	87	80
N3				0	4	6	78	60
N2					0	6	52	0
N1						0	0	-120

Finalmente, o gráfico 4.18 apresenta a função de valor contínua para este descritor.

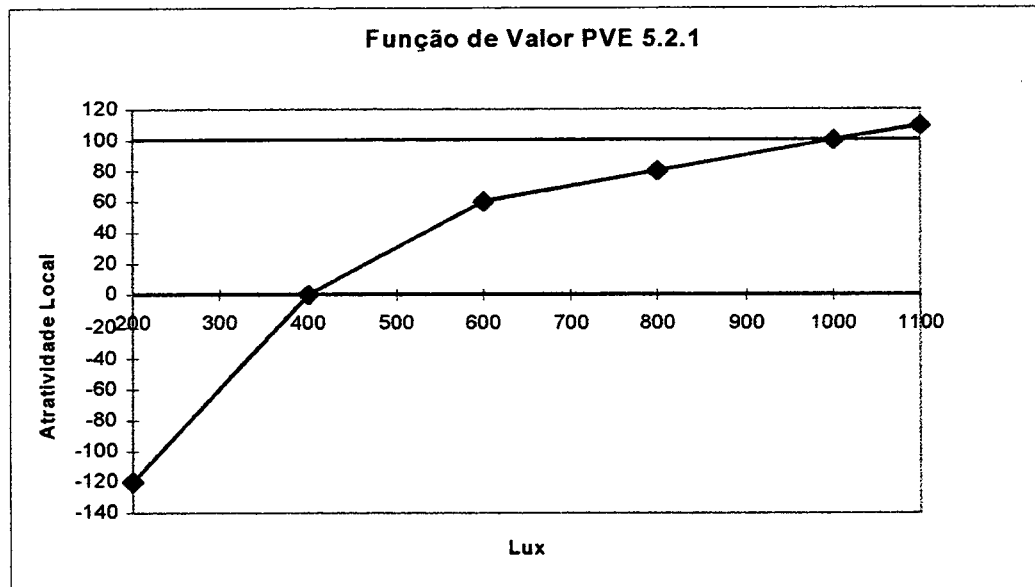


Gráfico 4.18 – Função de valor para o PVE 5.2.1 – Iluminação do PVF 5 – Laboratório.

Para o PVE 5.2.2 – Temperatura, foram definidos quatro estados em que a temperatura poderá estar, para o ambiente de laboratório (figura 4.55). Foi necessário consultar bibliografia especializada para definir os descritores, A tabela 4.77 apresenta os estados do descritor, o qual foi apresentado com detalhes no PVE4.2.2 – “Temperatura”.

#### PVE 5.2.2 Temperatura

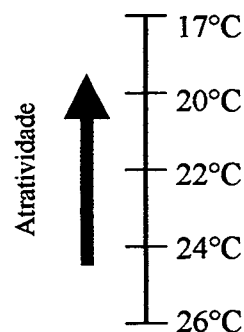


Figura 4.55: Estados para o PVE – 5.2.2 – “Temperatura” do PVF 5 – Laboratório

Tabela 4.77: Estados do PVE 5.2.2 – “Temperatura” do PVE5 – “Laboratório”

Estados	Descrição
17°C	É uma temperatura com a velocidade do ar entre 0 e 10 cm/s considera-se que não causa grande conforto, visto que deste nível para baixo já se torna desconfortável.
20°C	É uma temperatura com a velocidade do ar entre 0 e 20 cm/s em que o ser humano se adapta bem e consegue não ser influenciado pela temperatura em seu desempenho.
22°C	É a temperatura com a velocidade do ar entre 5 e 35 cm/s que não atrapalha no desempenho, mas considera-se que estabelece um desconforto.
24°C	Considera-se que o desconforto já é mais acentuado, mas ainda fácil de controlar com a ventilação artificial na velocidade do ar entre 35 e 45 cm/s.
26°C	Considera-se que o desconforto é grande e a adaptação mais difícil e o controle por ventilação artificial já não tem efeito, mas apenas condicionador de ar resolve.

A tabela 4.78 apresenta o descritor e seus níveis de impacto e os níveis considerados BOM e NEUTRO.

Tabela 4.78 – Descritor para o PVE 5.2.2 – “Temperatura” do PVF5 – Laboratório.

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
	N5	A instituição terá dezessete graus centígrados de temperatura no laboratório.
B	N4	A instituição terá vinte graus centígrados de temperatura no laboratório.
	N3	A instituição terá vinte e dois graus centígrados de temperatura no laboratório.
N	N2	A instituição terá vinte e quatro graus centígrados de temperatura no laboratório.
	N1	A instituição terá vinte e seis graus centígrados de temperatura no laboratório.

A função de juízo de valor foi obtida através da abordagem Macbeth, e é apresentada na tabela 4.79 com seus valores Reescalonadas.

Tabela 4.79: Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 5.2.2 – “Temperatura” do PVF 5 – Laboratório.

	17°C	20°C	22°C	24°C	26°C	Macbeth	Macbeth Reescalonada
17°C	0	1	4	5	6	100	125
20°C		0	2	4	6	86	100
22°C			0	4	5	64	63
24°C				0	3	29	0
26°C					0	0	-50

Finalmente, o gráfico 4.19 apresenta a função de valor contínua para este descritor.

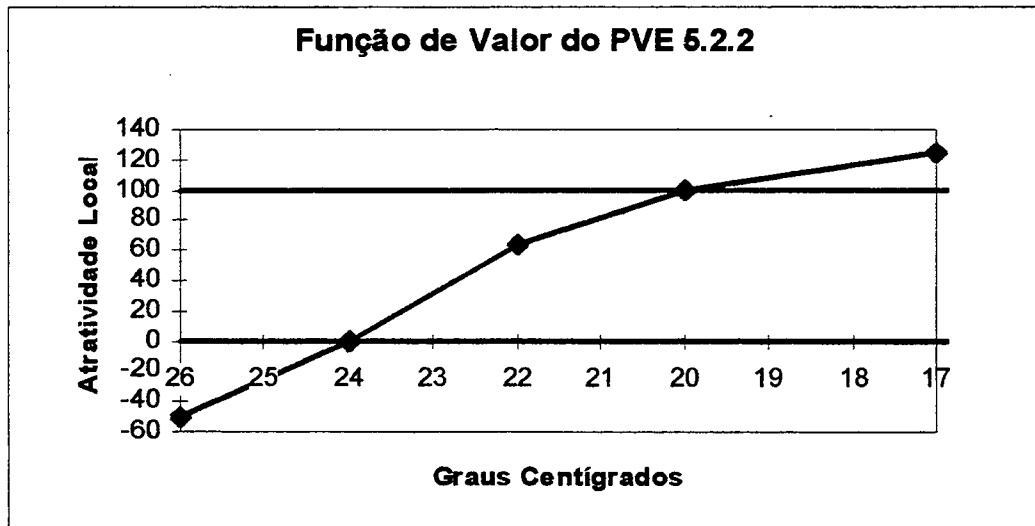


Gráfico 4.19 – Função de valor para o PVE 5.2.2 – “Temperatura” do PVF 5 – Laboratório.

Para o PVE 5.2.3 – Ruído, foram definidos cinco estados, nos quais foram estabelecidos os níveis de ruído tanto para o ambiente interno como externo, dentro de um padrão aceitável (figura 4.56). Foi necessário consultar bibliografia especializada para definir o descritor, o qual foi apresentado com detalhes no PVE 4.2.3 – “Ruído”. A tabela 4.80 apresenta os estados do descritor, PVE5.2.3 – Ruído.

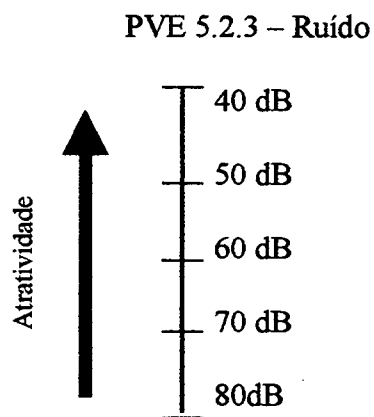


Figura 4.56: Estados para o PVEs 5.2.3 – “Ruído” do PVF 5 – “Laboratório”



Tabela 4.80: Estados para o PVE 5.2.3 – Ruído do PVF5 – “Laboratórios”.

Estados	Descrição
40 dB	Seria o ruído ideal para que todos pudessem se entender sem levantar a voz, ou seja, falando normalmente.
50 dB	Este é um nível aceitável, mas que se eleva com as conversas paralelas ou ruídos externos.
60 dB	Já começa a incomodar, visto que a conversação em voz normal começa a ficar difícil.
70 dB	Neste nível de ruído só se consegue ouvir aos gritos, inviável para laboratórios.
80 dB	Acima deste ponto a comunicação se torna difícil.

A tabela 4.81 apresenta o descritor e seus níveis de impacto onde aparecem os níveis considerados BOM e NEUTRO.

Tabela 4.81: Descritor para o PVE 5.2.3 – “Ruído” do PVF5 – Laboratório.

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
	N5	A instituição terá um ruído tanto interno quanto externo de 40 dB nas salas de aula.
B	N4	A instituição terá um ruído tanto interno quanto externo de 50 dB nas salas de aula.
	N3	A instituição terá um ruído tanto interno quanto externo de 60 dB nas salas de aula.
N	N2	A instituição terá um ruído tanto interno quanto externo de 70 dB nas salas de aula.
	N1	A instituição terá um ruído tanto interno quanto externo de 80 dB nas salas de aula.

A função de juízo de valor foi obtida através da abordagem Macbeth, e é apresentada na tabela 4.82 com seus valores Reescalonadas.

Tabela 4.82 – Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 5.2.3 – “Ruído” do PVF 5 – “Laboratório”.

	40 dB	50 dB	60 dB	70 dB	80 dB	Macbeth	Macbeth Reescalonada
40 dB	0	2	4	5	6	100	129
50 dB		0	3	5	6	83	100
60 dB			0	4	6	58	57
70 dB				0	5	25	0
80 dB					0	0	-43

Finalmente, o gráfico 4.20 apresenta a função de valor contínua para este descritor.

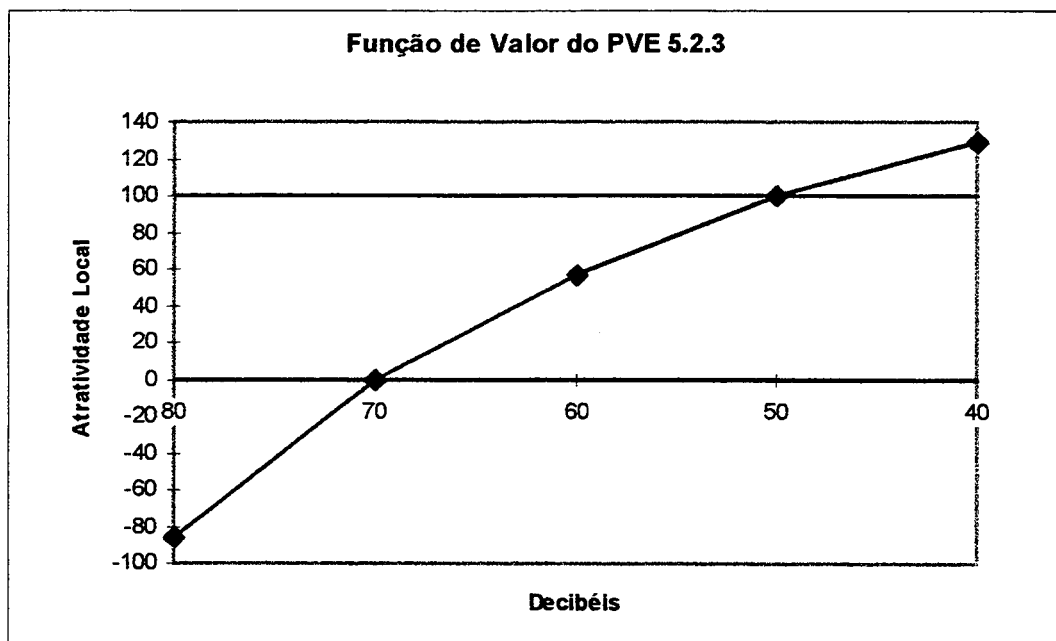


Gráfico 4.20: Função de valor para o PVE 5.2.3 – “Ruído” do PVF 5 – “Laboratório”.

O PVE 5.2.4 – “Móveis” é um descritor pictórico que foi dividido em três estados conforme tabela 4.83 e figura 4.58, referente aos móveis recomendados para uma pessoa sentada (figura 4.57). Esta divisão foi baseada em bibliografia especializada, a qual foi apresentada com detalhes no PVE4.2.4 – Móveis.

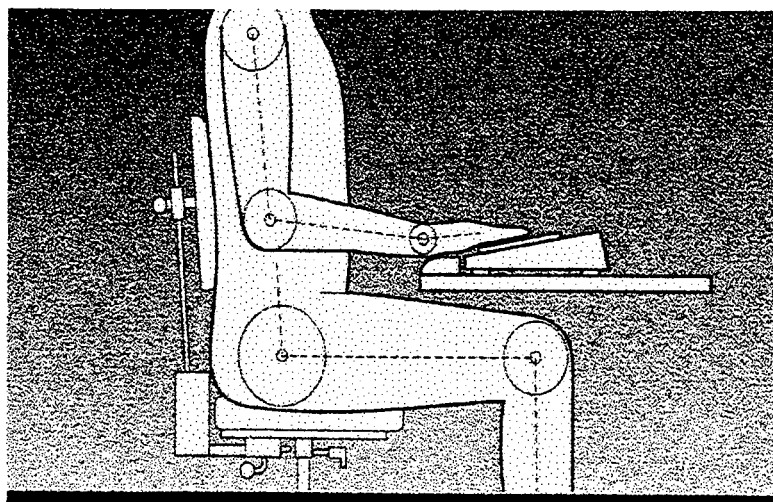


Figura 4.57: Foram recomendada de sentar diante de um teclado (Fonte: ZAGROS – Sistemas Racionais de Móveis Ltda. Catálogo Técnico, 1994)

## PVE 5.2.4 - Móveis

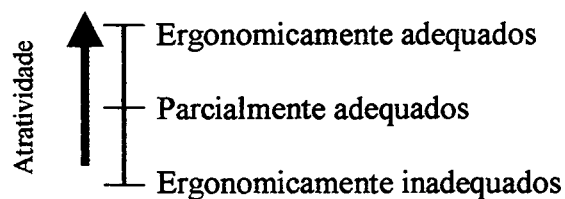


Figura 4.58: Estados para o PVEs 5. 2. 4 – “Móveis” do PVF 5 – “Laboratório”

Tabela 4.83: Estados para o PVE 5.2.4 – “Móveis” do PVF5 – “Laboratório”.

Estados	Descrição
Ergonomicamente Adequados	Este estado diz que os móveis devem ser ergonomicamente adequados para não provocar deformações físicas e fadiga em excesso, o que atrapalha o aprendizado.
Parcialmente adequados	É o estado em que os móveis são adequados apenas em parte, como ter uma cadeira adequada mas a mesa fora dos padrões ou mesa dentro dos padrões e cadeira inadequada.
Não adequados	Os móveis são fora das especificações, não levando em consideração o bem estar do estudante que poderá levá-lo a ter mau desempenho.

A tabela 4.84 apresenta o descritor e seus níveis de impacto, mostrando os níveis considerados BOM e NEUTRO.

Tabela 4.84: Descritor para o PVE 5.2.4 – “Móveis” do PVF5 – Laboratório.

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
B	N3	A instituição terá móveis ergonomicamente adequados em seus laboratórios.
N	N2	A instituição terá móveis ergonomicamente de adequação parcial em seus laboratórios.
	N1	A instituição terá móveis ergonomicamente inadequados em seus laboratórios.

A função de juízo de valor foi obtida através da abordagem Macbeth, e é apresentada na tabela 4.85.

Tabela 4.85: Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 5.2.4 – “Móveis” do PVF 5 – Laboratório.

	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalonada
N3	0	4	6	100	100
N2		0	5	56	0
N1			0	0	-125

Finalmente, o gráfico 4.21 apresenta a função de valor contínua para este descritor.

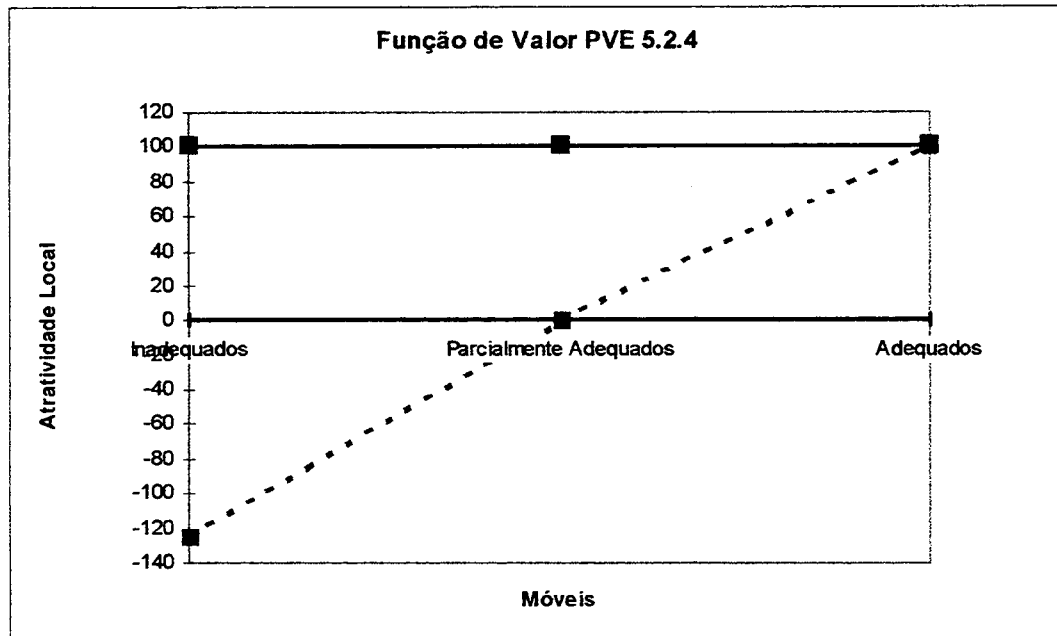


Gráfico 4.21 – Função de valor para o PVE 5.2.4 – “Móveis” do PVF 5 – Laboratório.

#### 4.3.5.3 Determinação dos pesos internos para o PVE 5.2 - “Condições Ergonômicas”

Para determinar os pesos internos dos PVEs do PVE5.2- “Condições Ergonômicas” levou-se em conta os níveis BOM e NEUTRO de cada PVE ( figura 4.59) para construir-se as ações de referência (figura 4.60).

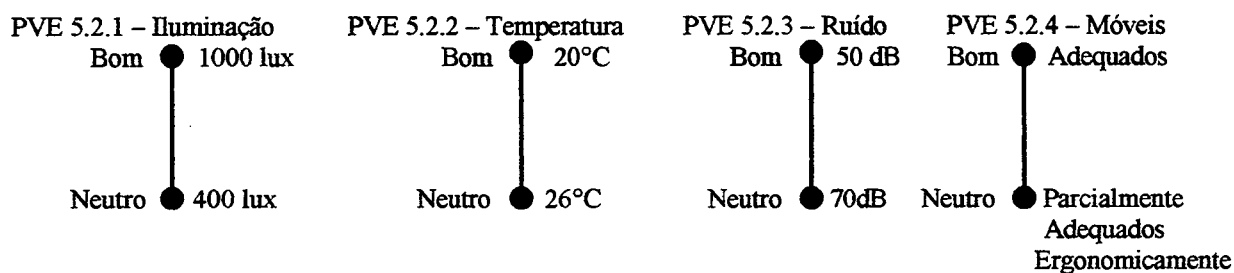


Figura 4.59 – Níveis BOM e NEUTRO para os PVEs do PVE5.2 – “Condições Ergonômicas”

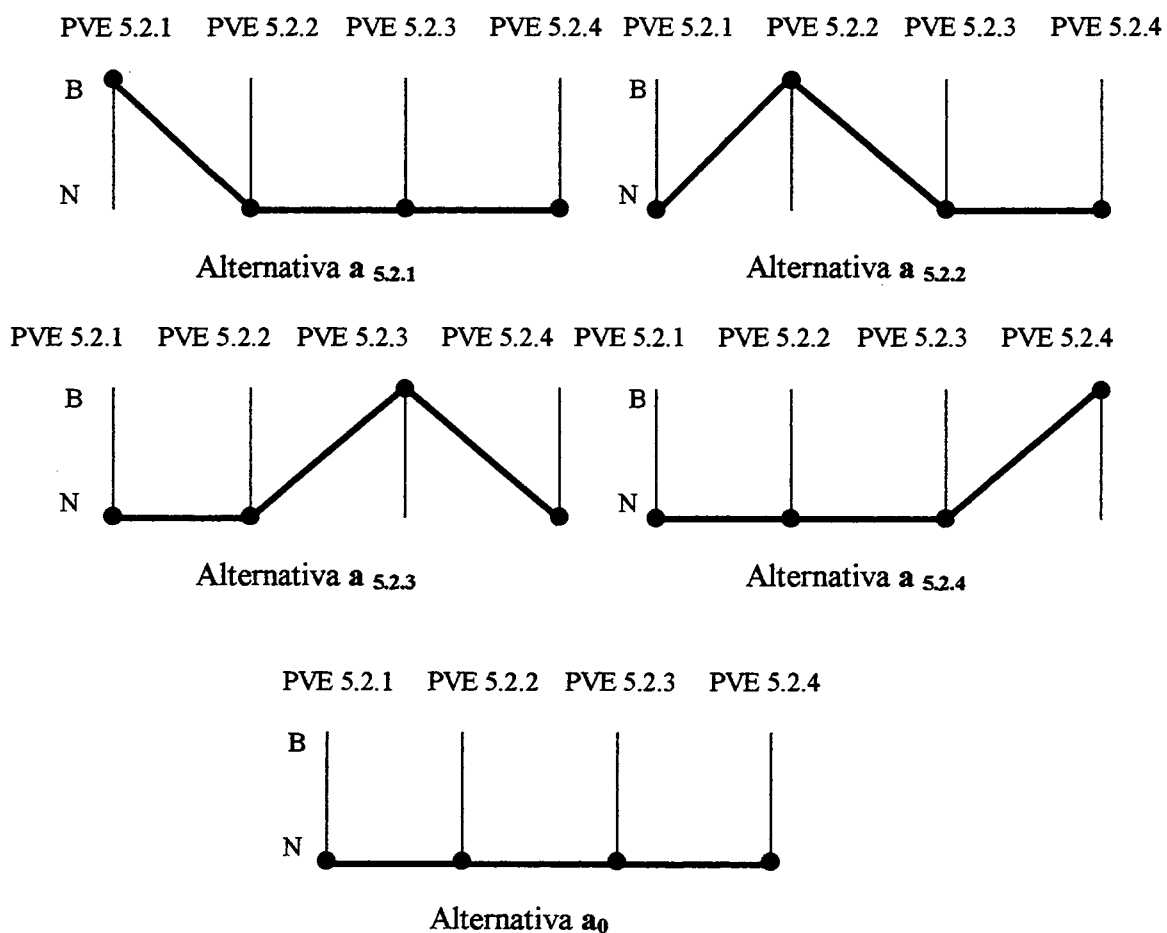


Figura 4.60 - Criando alternativas de Referência para os PVEs do PVE5.2 – “Condições Ergonômicas”.

A tabela 4.86 mostra o procedimento para a ordenação das alternativas de referência.

Tabela 4.86: Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVE5.2 – “Condições Ergonômicas”

	a 5.2.1	a 5.2.2	a 5.2.3	a 5.2.4	Σ
a 5.2.1	x	0	0	0	0
a 5.2.2	1	x	0	1	2
a 5.2.3	1	1	x	1	3
a 5.2.4	1	0	0	x	1

A partir dos valores da somatória, pode-se notar que a ordem de preferência é de:

$$a_{5.2.3} \text{ P } a_{5.2.2} \text{ P } a_{5.2.4} \text{ P } a_{5.2.1} \dots\dots\dots(4.29)$$

Para a obtenção dos pesos utilizou-se a abordagem Macbeth, comparando as alternativas de referência par-a-par (tabela 4.87).

Tabela 4.87: Obtenção dos pesos (Macbeth) para o PVE5.2 – “Condições Ergonômicas”

↑ Preferência		a 5.2.3	a 5.2.2	a 5.2.4	a 5.2.1	a 0	Macbeth	W
	a 5.2.3	x	3	3	4	5	100	38%
	a 5.2.2		x	3	4	5	79	30%
	a 5.2.4			x	3	4	57	21%
	a 5.2.1				x	3	29	11%
	a 0					x	0	0%
							Σ =265	100%

A função de agregação será:

$$\mathfrak{S}_{5.2}(a) = W_{5.2.1} \cdot \mathfrak{S}_{5.2.1}(a) + W_{5.2.2} \mathfrak{S}_{5.2.2}(a) + W_{5.2.3} \cdot \mathfrak{S}_{5.2.3}(a) + W_{5.2.4} \cdot \mathfrak{S}_{5.2.4} \dots(4.30)$$

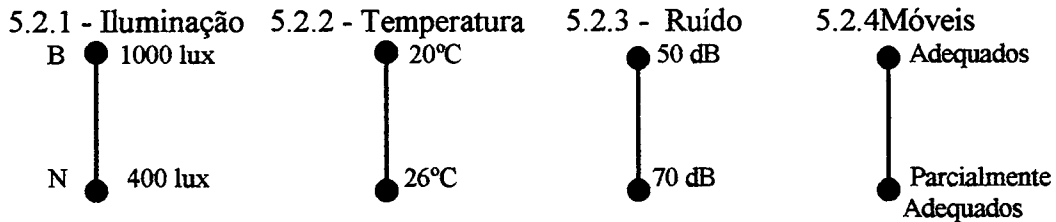
E substituindo os valores dos pesos (tabela 4.87), tem-se que:

$\mathfrak{S}_{5.2}(a) = 0,11 \mathfrak{S}_{5.2.1}(a) + 0,30 \mathfrak{S}_{5.2.2}(a) + 0,38 \mathfrak{S}_{5.2.3} + 0,21 \mathfrak{S}_{5.2.4} \dots\dots(4.31)$
--

**4.3.5.4 Determinação dos pesos internos do PVF5 – “Laboratório”.**

Uma vez obtidos os níveis BOM e NEUTRO em cada PVE (figura 4.61), é possível determinar os pesos internos do PVE 5.1- Estrutura do Laboratório e PVE 5.2 – “Condições Ergonômicas”.

**PVE 5.2 – Condições ergonômicas**



**PVE 5.1- Estrutura do Laboratório**

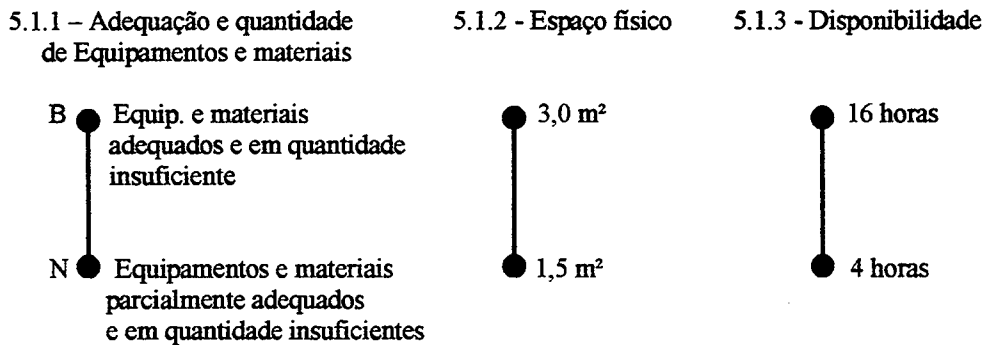


Figura 4.61: Níveis BOM e NEUTRO para os PVEs do PVF5 – “Laboratório”

Para criar as alternativas de referência, conforme a figura 4.62, considerou-se como o nível BOM do PVE 5.1, aquela situação em que os PVEs 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4 situam-se no nível BOM. O nível NEUTRO do PVE 5.1 refere-se à situação quando os PVEs 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4 estão no nível NEUTRO. A mesma lógica aplica-se ao BOM e NEUTRO do PVE 5.2.

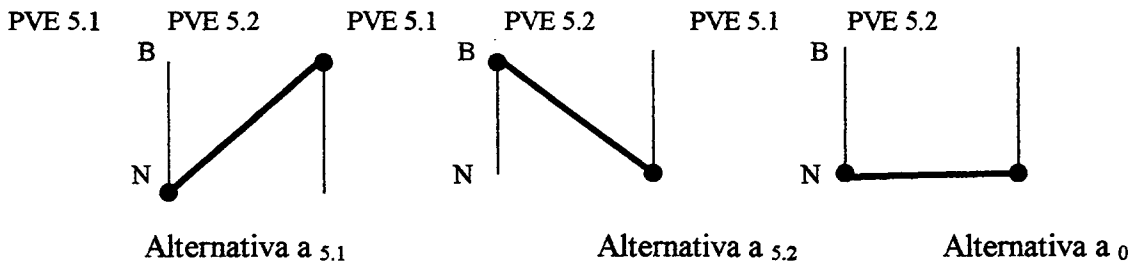


Figura 4.62: Criando alternativas de referência para os PVEs do PVF5 – “Laboratório”.

A ordenação das alternativas de referência para o PVF5 – Laboratório é apresentado na tabela 4.88.

Tabela 4.88: Ordenação das alternativas de referência p/ o PVF5 – “Laboratório”

	a <sub>5.1</sub>	a <sub>5.2</sub>	Σ
a <sub>5.1</sub>	x	0	0
a <sub>5.2</sub>	1	x	1

Logo a ordem de preferência será:

$$a_5 \text{ P } a_{5.2} \text{ P } a_{5.1} \dots\dots\dots(4.32)$$

Os pesos dos PVEs através da abordagem Macbeth é apresentada na tabela 4.89.

Tabela 4.89 - Obtenção dos pesos (Macbeth) para o PVF5 – “Laboratório”

↑ Preferência		a <sub>5.1</sub>	a <sub>5.2</sub>	a <sub>0</sub>	Macbeth	W
	a <sub>5.1</sub>	x	4	6	100	64%
	a <sub>5.2</sub>		x	5	56	36%
	a <sub>0</sub>			x	0	0
				Σ =156	100%	

A função de agregação será:

$$\vartheta_5(a) = W_{5.1} \cdot \vartheta_{5.1}(a) + W_{5.2} \vartheta_{5.2}$$

E substituindo os valores dos pesos fornecidos pela tabela 4.89, tem-se que:

$\vartheta_5(a) = 0,64 \vartheta_{5.1}(a) + 0,36 \vartheta_{5.2}$	.....(4.34)
---	-------------

#### 4.3.6 - Descritor do PVF 6 - Estrutura de Apoio e Interação

Este ponto de vista é de grande importância porque, se não existe uma estrutura de apoio para os professores poderem desenvolver suas atividades complementares, haverá comprometimento no atendimento das necessidades dos alunos. A instituição deve funcionar como uma equipe, comprometida com os seus objetivos, de maneira que possa dar sustentação ao processo do ensino aprendizagem.

O decisor entende como estrutura de apoio e interação às condições que o professor tem de realizar seu trabalho de forma profissional, sem que para isto precise se preocupar com ações



que não são de sua competência. Para que isto aconteça, existe uma equipe de apoio para atender aos problemas desta natureza.

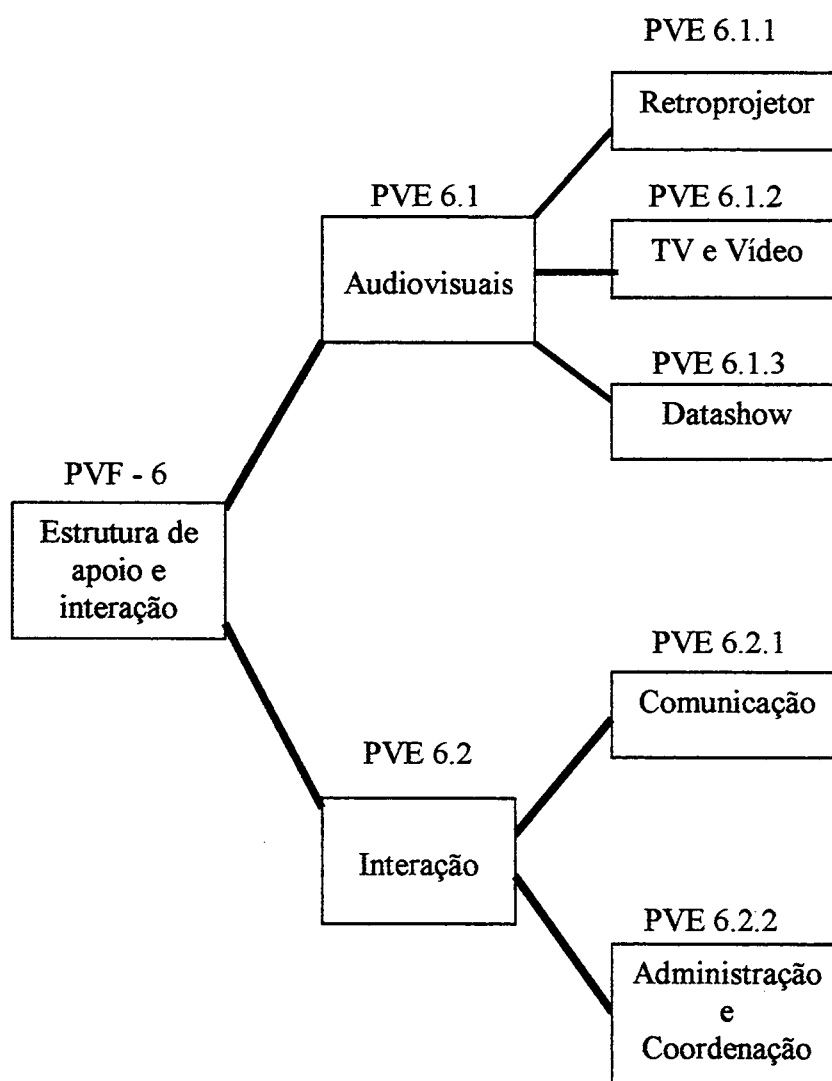


Figura 4.63: Árvore de decisão do PVF6 – “Estrutura de apoio e interação”

#### 4.3.6.1 - Identificação dos PVEs do PVF6 – “Estrutura de Apoio e Interação”

Este ponto de vista fundamental é composto por dois pontos de vista elementares:

PVE 6.1 - Audiovisuais

PVE 6.2 - Interação

O PVF 6 – “Estrutura de apoio e interação” também possui um grande número de estados, sendo portanto necessário a utilização de pesos internos (figura 4.63).

PVE - 6.1 – “Audiovisuais” foi operacionalizado com a construção de um descritor através da combinação dos estados admissíveis de três pontos de vista mais elementares:

- PVE6.1.1 – “Retroprojektor”
- PVE6.1.2 – “TV e Vídeo”
- PVE6.1.3 – “Datashow”

Com a grande e rápida evolução tecnológica que acontece em todos os meios, a educação e o ensino também sofrem suas influências. A não aplicação de tais tecnologias é negar os novos meios que são apresentados para melhorar a qualidade da aprendizagem.

*“Não podemos deixar de destacar a importância dos meios audiovisuais na época em que vivemos. Sabemos todos o impacto que causa em nossa sociedade o condicionamento cada vez mais evidente em nosso dia-a-dia em função do poder da imagem e o som”* (Iturregui, 1978).

Daí a importância dos meios audiovisuais no ensino e aprendizagem. Primeiro, porque ajudam para a maior e melhor compreensão e segundo, porque esta percepção é percebida em menor espaço de tempo. Embora alguns digam que as novas tecnologias vão substituir o professor, deve-se cada vez mais usufruir destes meios como apoio à qualidade do ensino.

Iturregui (1978) diz: *“Na minha opinião vão ajudar da mesma forma que a máquina ajudou com a revolução industrial sem desprezar o homem”*. Diz ainda que, *“de acordo com a especialidade de cada um, os métodos audiovisuais podem ser aplicados a todas as matérias, porém queremos deixar claro, que deve utilizar-se o sistema adequado em cada caso e no momento certo. Quando falamos que uma imagem vale mais que mil palavras, estamos afirmando o que as pesquisas indicam como resultado que o que se recebe pelo ouvido apenas 20% é captado, mas o que é visto pela imagem é captado de 30 a 40%, pois ela se explica por si só”*.

Para o PVE 6.1.1 - Retroprojektor, foram definidos quatro estados, conforme figura 4.64, que o decisor considera possível atuar para que não seja uma constante a falta deste instrumento de apoio para o professor, visto que ele pode ilustrar melhor suas aulas e aproveitar melhor o tempo sem ter que ficar escrevendo muito no quadro. A Instituição por experiências passadas, adotou como norma possuir um retroprojektor para cada três salas de aula, o que considera suficiente para atender às necessidades deste recurso. A tabela 4.90 ilustra melhor cada estado deste PVE 6.1.1.

#### PVE 6.1.1 – Retroprojektor

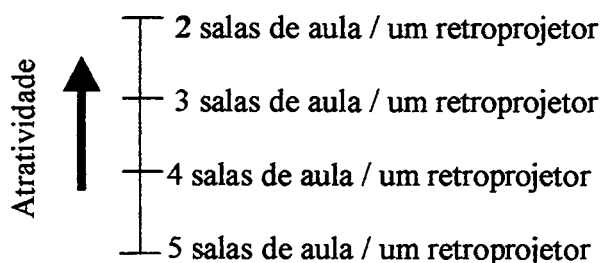


Figura 4.64: Estados para o PVE 6.1.1 – “Retroprojektor” do PVF 6 – Estrutura de apoio e interação.

Tabela 4.90: Estados para o PVE 6.1.1 – “Retroprojektor”

Estados	Descrição
Duas salas de aula atendidas por um retroprojektor	É um número considerado muito bom deste equipamento, visto que nem todos os professores usam todos os dias o aparelho para ilustrar suas aulas, portanto estaria acima do bom.
Três salas de aula atendidas por um retroprojektor	A instituição sabe que este seria um número bom para atender aos professores, mesmo que eventualmente falte para alguém.
Quatro salas de aula atendidas por um retroprojektor	Embora seja um número mínimo aceitável, em que a falta é mais freqüente, o decisor considera que é o nível neutro para este PVE.
Cinco salas de aula atendidas por um retroprojektor	Este número seria bastante deficitário, prejudicando a vários professores todos os dias, visto que a ilustração das aulas com este aparelho é uma constante para a maioria dos professores.

A tabela 4.91 apresenta o descritor e seus níveis de impacto, nos quais aparecem os níveis considerados BOM e NEUTRO.

Tabela 4.91: Descritor do PVE 6.1.1 – “Retroprojektor”

Nível B e N	Nível de impacto	Descritor
B	N4	A instituição terá duas salas de aula atendidas por um retroprojektor
	N3	A instituição terá três salas de aula atendidas por um retroprojektor
N	N2	A instituição terá quatro salas de aula atendidas por um retroprojektor
	N1	A instituição terá cinco salas de aula atendidas por um retroprojektor

A função de juízo de valor foi obtida através da abordagem Macbeth, e é apresentada na tabela 4.92.

Tabela 4.92: Matriz de Juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 6.1.1 – “Retroprojektor”

	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalonado
N4	0	2	4	5	100	100
N3		0	3	5	78	60
N2			0	4	44	0
N1				0	0	-80

Finalmente, o gráfico 4.22 apresenta a função de valor contínua para este descritor.

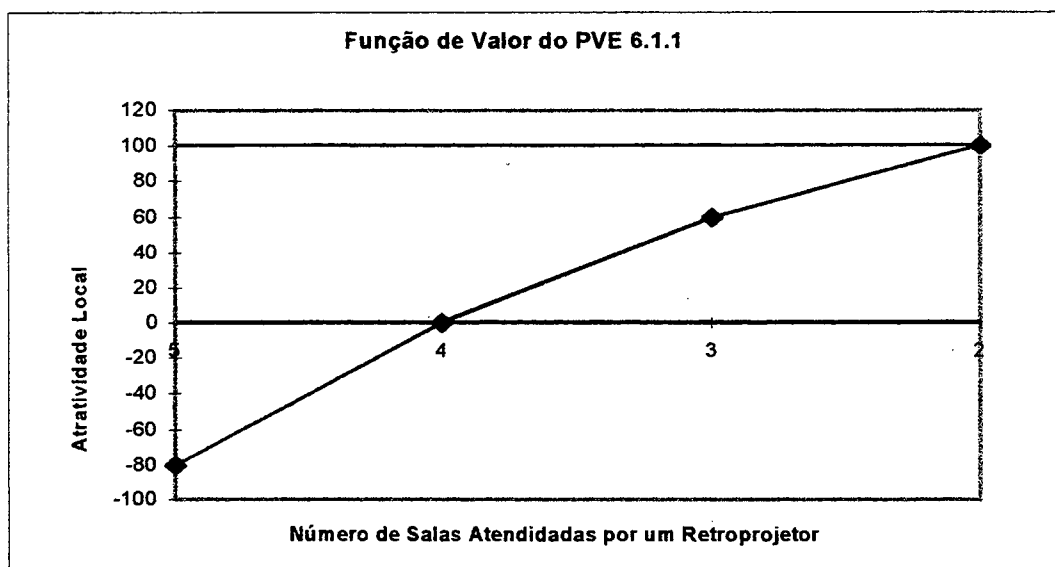


Gráfico 4.22 – Função de valor para o PVE 6.1.1 – “Retroprojektor”

No PVE 6.1.2 – “TV e Vídeo”, foram definidos quatro estados conforme figura 4.65, o decisor considera que este conjunto seria muito importante na ilustração das aulas para apresentar temas a serem discutidos em sala com os alunos. A instituição, por suas experiências passadas, estabeleceu como norma possuir um conjunto para cada três salas de aula, considerando suficiente para suprir as necessidades de uso destes equipamentos. A tabela 4.93 interpreta melhor os estados deste PVE 6.1.2 – TV e Vídeo.

#### PVE 6.1.2 – TV e Vídeo

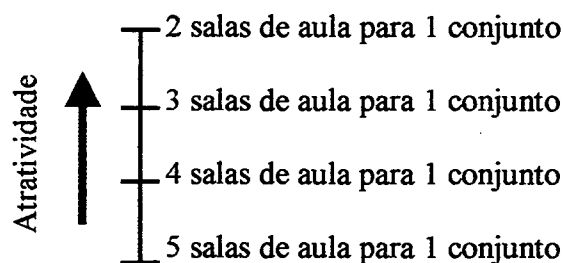


Figura 4.65: Estado do PVE 6.1.2 – TV e Vídeo

Tabela 4.93: Estados do PVE 6.1.2 – “TV e Vídeo”

Estados	Descrição
Duas salas de aula atendidas por um conjunto de TV e vídeo	Este é um número que seria muito bom, mas que certamente haveria ociosidade de equipamentos em determinados dias.
Três salas de aula atendidas por um conjunto de TV e vídeo	A instituição considera um bom número para este conjunto de TV e Vídeo, visto que raramente falta este apoio quando solicitado pelo professor ou alunos.
Quatro salas de aula atendidas por um conjunto de TV e vídeo	Este já é um número em que a falta é um pouco mais freqüente, mas é um número intermediário que ainda satisfaz.
Cinco salas de aula atendidas por um conjunto de TV e vídeo	Este número já pode prejudicar o desenvolvimento de atividades em sala de aula, pois a falta é bem mais acentuada.

A tabela 4.94 apresenta o descritor e seus níveis de impacto nos quais aparecem os níveis considerados BOM e NEUTRO.

Tabela 4.94: Descritor do PVE 6.1.2 – “TV e Vídeo”

Nível B e N	Nível de impacto	Descritor
B	N4	A instituição terá duas salas de aula atendidas por um conjunto de TV e vídeo.
	N3	A instituição terá três salas de aula atendidas por um conjunto de TV e vídeo.
N	N2	A instituição terá Quatro salas de aula atendidas por um conjunto de TV e vídeo.
	N1	A instituição terá cinco salas de aula atendidas por um conjunto de TV e vídeo.

A função de juízo de valor foi obtida através da abordagem Macbeth, e é apresentada na tabela 4.95.

Tabela 4.95: Matriz de Juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 6.1.2 – “TV e Vídeo”

	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalada
N4	0	2	4	5	100	100
N3		0	3	5	75	60
N2			0	3	37	0
N1				0	0	-60

Finalmente, o gráfico 4.23 apresenta a função de valor contínua para este descritor.

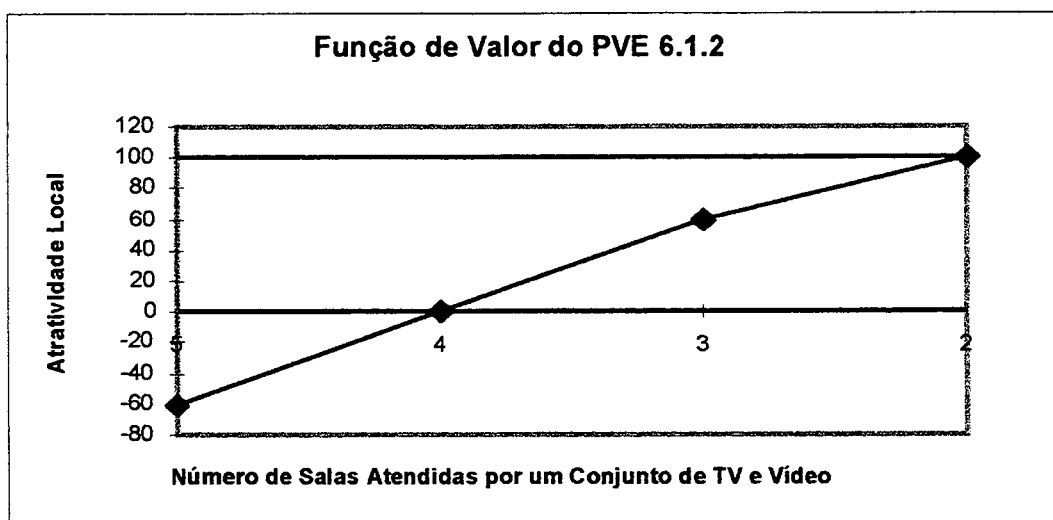


Gráfico 4.23: Função de valor para o PVE 6.1.2 – “TV e Vídeo”

No PVE 6.1.3 - Datashow, também dividido em cinco estados, conforme figura 4.66, é um descritor quantitativo, mostra a importância para a instituição de ter pelo menos um aparelho destes para o Campus III. A frequência com que os professores preparam suas aulas e palestras no computador, facilita em muito a exposição por meio deste aparelho. A instituição considera que a instalação inicialmente de um datashow atenderia, a princípio, aos usuários tradicionais e despertaria aos demais a necessidade de utilizar este recurso para ilustrar melhor suas aulas. O retorno do investimento em tal aparelho seria pequeno para que a instituição investisse imediatamente em mais aparelhos. A tabela 4.96 mostra os estados deste ponto de vista mais elementar (PVE6.1.3 – Datashow).

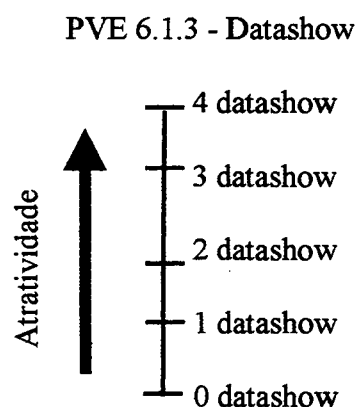


Figura 4.66: Estados do PVE 6.1.3 Datashow

Tabela 4.96: Estados do PVE 6.1.3 – “Datashow”

Estados	Descrição
4 Datashow	Com este número, cada curso disporia de um aparelho e ainda haveria um para atendimento geral.
3 Datashow	Um bom número, para que mais professores pudessem usar e se beneficiar desta tecnologia na ilustração de suas aulas.
2 Datashow	É o nível considerado bom pelo decisor, pois poderia ser usado por todos os cursos, dentro de uma programação.
1 Datashow	Seria um número mínimo aceitável para que os professores pudessem ilustrar suas aulas com mais perfeição e atratividade.
0 Datashow	A falta deste instrumento não necessariamente prejudica as aulas, visto que há outras formas de apresentação, mas a presença dele certamente tornaria as aulas mais interessantes e com maiores facilidades do apresentador, que não precisaria imprimir transparências e outros materiais.

A tabela 4.97 apresenta o descritor e seus níveis de impacto e, ainda, apresenta os níveis considerados BOM e NEUTRO.

Tabela 4.97: Descritor do PVE 6.1.3 – “Datashow”

Nível B e N	Nível de impacto	Descritor
	N5	A instituição terá à sua disposição 4 datashow
B	N4	A instituição terá à sua disposição 3 datashow
	N3	A instituição terá à sua disposição 2 datashow
N	N2	A instituição terá à sua disposição 1 datashow
	N1	A instituição terá à sua disposição 0 datashow

A função de juízo de valor foi obtida através da abordagem Macbeth, e é apresentada na tabela 4.98

Tabela 4.98 Matriz de Juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 6.1.3 – “Datashow”

	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalada
N5	0	2	3	4	6	100	122
N4		0	3	4	6	92	100
N3			0	4	6	79	67
N2				0	6	54	0
N1					0	0	-144

Finalmente, o gráfico 4.24 apresenta a função de valor contínua para este descritor.

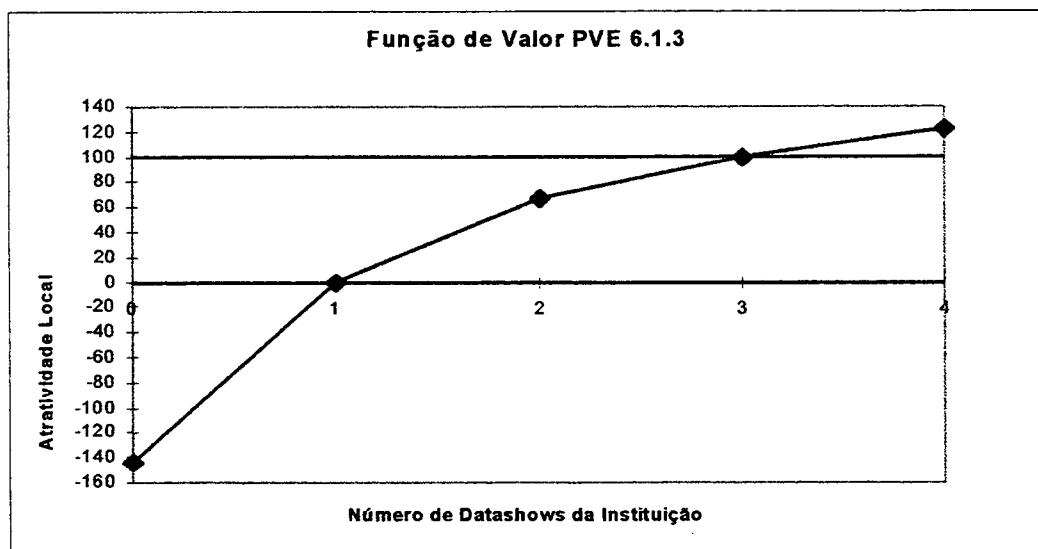


Gráfico 4.24: Função de valor para o PVE 6.1.3 – “Datashow”

#### 4.3.6.2 Determinação dos pesos internos do PVE 6.1 - Audiovisuais

Para determinar os pesos internos dos PVEs, levou-se em conta os níveis BOM e NEUTRO de cada PVE (figura 4.67) para construir-se as ações de referência (figura 4.68).

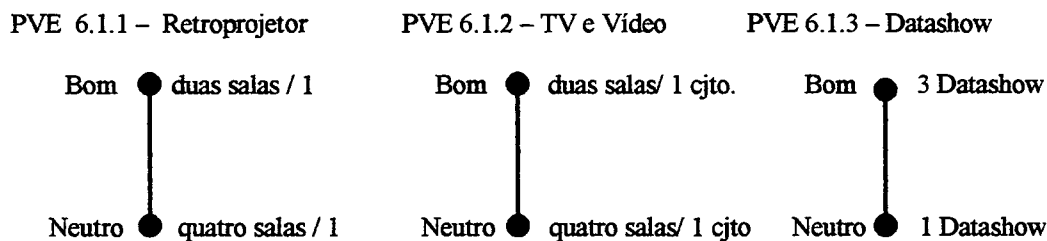


Figura 4.67 Níveis BOM e NEUTRO para o PVE6.1 - Audiovisuais



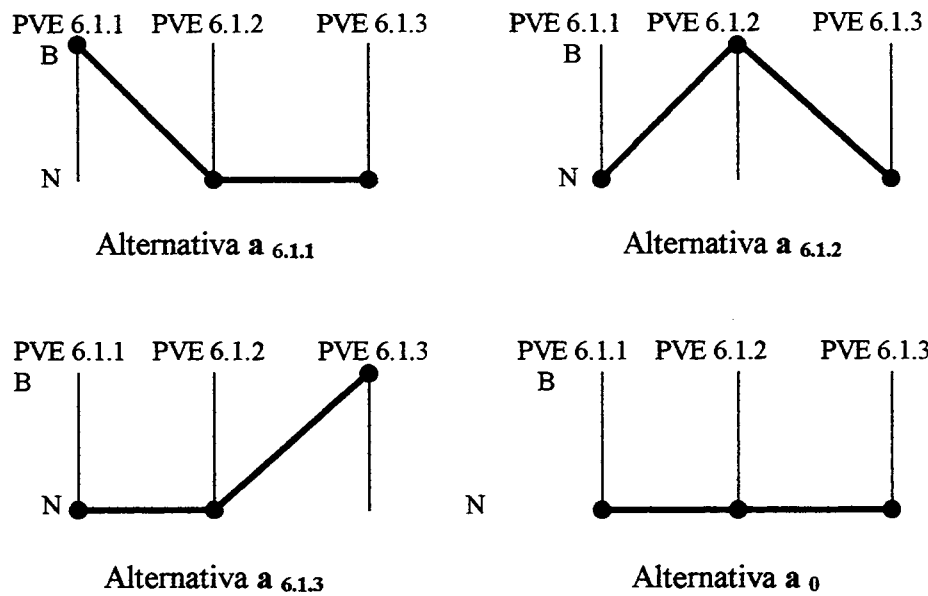


Figura 4.68: Criando alternativas de Referência para os PVE6.1 - Audiovisuais.

A ordenação das alternativas de referência é apresentada na tabela 4.99.

Tabela 4.99: Ordenação das alternativas de referência

	a <sub>6.1.1</sub>	a <sub>6.1.2</sub>	a <sub>6.1.3</sub>	Σ
a <sub>6.1.1</sub>	x	1	1	2
a <sub>6.1.2</sub>	0	x	1	1
a <sub>6.1.3</sub>	0	0	x	0

A partir dos valores da somatória, pode-se notar que a ordem de preferência será:

$$a_{6.1.1} \text{ P } a_{6.1.2} \text{ P } a_{6.1.3} \dots\dots\dots(4.35)$$

Para a obtenção dos pesos utiliza-se a abordagem Macbeth, comparando as alternativas de referência par-a-par (tabela 4.100)

Tabela 4.100 - Obtenção dos pesos (Macbeth) para o PVE6.1 – “Audiovisuais”

↑ Preferência	a <sub>6.1.1</sub>	a <sub>6.1.2</sub>	a <sub>6.1.3</sub>	a <sub>0</sub>	Macbeth	W
	a <sub>6.1.1</sub>	x	4	6	6	100
a <sub>6.1.2</sub>		x	5	6	64	35%
a <sub>6.1.3</sub>			x	2	18	10%
a <sub>0</sub>				x	0	0
					Σ = 182	100%

A função de agregação será:

$$g_{6.1}(a) = W_{6.1.1} \cdot g_{6.1.1}(a) + W_{6.1.2} g_{6.1.2}(a) + W_{6.1.3} \cdot g_{6.1.3} \dots\dots\dots(4.36)$$

E substituindo os valores dos pesos (tabela 4.100) tem-se que:

$g_{6.1}(a) = 0,55 g_{6.1.1}(a) + 0,35 g_{6.1.2}(a) + 0,10 g_{6.1.3} \dots\dots\dots(4.37)$
---

O PVE6.2 – Interação foi operacionalizado com a construção de um descritor através da combinação dos estados admissíveis de dois pontos de vista mais elementares:

- PVE6.2.1 – Comunicação
- PVE6.2.2 – Administração e Coordenação

O PVE 6.2 - Interação é entendido como o ponto de vista que vai medir a interação entre a coordenação, administração e, como esta se comunicam entre si, para obter os melhores resultados possíveis para atingir os objetivos.

A comunicação podem ser feitas de várias formas, ou seja, formal, informal ou ambas, sendo escrita ou falada, mas ela é de vital importância para o bom andamento e a compreensão das atividades que a instituição realiza e para que ela possa alcançar as suas metas. A administração e a coordenação podem trabalhar de forma participativa ou menos participativa dependendo dos objetivos ou do momento da ação.

Para o PVE 6.2.1 - Comunicação, foram definidos três estados (figura 4.69) de forma qualitativa, os quais procuram medir a maneira em que ela é feita, para que os obstáculos e os meios de comunicação não sejam empecilhos que interrompem o fluxo do entendimento. *“A burocracia é uma organização ligada por comunicações escritas. As regras, decisões e ações administrativas são formuladas e registradas por escrito. Daí o caráter formal da burocracia; todas as ações e procedimentos são feitos para proporcionar comprovação e documentação adequadas. Além disso, a interpretação unívoca das comunicações também é assegurada. Como muitas vezes certos tipos de comunicações são feitas reiteradas e constantemente, a burocracia lança mão de rotinas e de formulários para facilitar as comunicações e para rotinizar o preenchimento de sua formalização”* (Chiavenato, 1993). O mesmo autor salienta, ainda, que a comunicação é importante no relacionamento entre as posições e no esclarecimento e na explicação aos participantes inferiores das razões das orientações tomadas. Os subordinados devem receber continuamente dos superiores um fluxo de comunicações capaz de suprir-lhe as necessidades. Por outro lado, os superiores devem receber dos subordinados um fluxo de comunicações capaz de lhes fornecer uma idéia adequada do que está acontecendo. Dentro deste aspecto, surge a necessidade de o administrador rever o trabalho dos seus subordinados periodicamente, para avaliar o seu desempenho e habilidades.

A comunicação segundo Chiavenato (1993) é uma atividade administrativa que tem dois propósitos principais:

- a) proporcionar informação e compreensão necessárias para que as pessoas possam se conduzir nas suas tarefas;
- b) proporcionar as atitudes necessárias que promovam a motivação, cooperação e satisfação nos cargos.

Estes dois propósitos, juntos, promovem um ambiente que conduz com um espírito de equipe e com um melhor desempenho nas tarefas. (tabela 4.101).

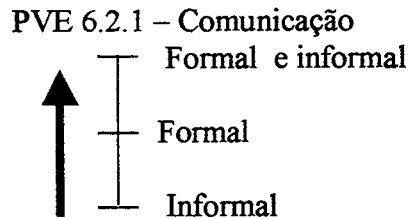


Figura 4.69: Estados do PVE 6.2.1 – Comunicação

Tabela 4.101: Estados do PVE 6.2.1- “Comunicação”

Estado	Descrição
Comunicação formal e informal	A instituição sabe que precisa se comunicar tanto formalmente como informalmente, e utilizando estas duas formas de maneira aliadas, terá melhores resultados.
Comunicação Formal	A comunicação formal embora eficiente, pode em determinadas situações, atrasar e não chegar a seu destino rapidamente, prejudicando muitas vezes certas ações.
Comunicação informal	Esta forma, embora rápida, nem sempre atinge seus objetivos, pois fica muito solta muitas vezes sem registro, e dependendo do veículo utilizado para transmiti-la pode, se mal interpretada, causar prejuízos aos resultados buscados.

Com isto, pode-se definir o descritor para o PVE6.2.1 – “Comunicação”, como foi apresentado na tabela 4.102, com seus níveis de impacto e na qual aparecem os níveis BOM e NEUTRO.

Tabela 4.102: Descritor do PVE 6.2.1 – Comunicação do PVE 6.2 – “Audiovisuais”

Nível B e N	Nível de impacto	Descritor
B	N3	A instituição terá uma comunicação com professores e alunos de maneira formal e informal
N	N2	A instituição terá uma comunicação com professores e alunos de maneira formal
	N1	A instituição terá uma comunicação com professores e alunos de maneira informal

A função de juízo de valor foi obtida através da abordagem Macbeth, e é apresentada na tabela 4.103.

Tabela 4.103: Matriz de Juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 6.2.1 – “Comunicação”

	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalonada
N3	0	4	4	100	100
N2		0	4	50	0
N1			0	0	-100

Finalmente, o gráfico 4.25 apresenta a função de valor contínua para este descritor.

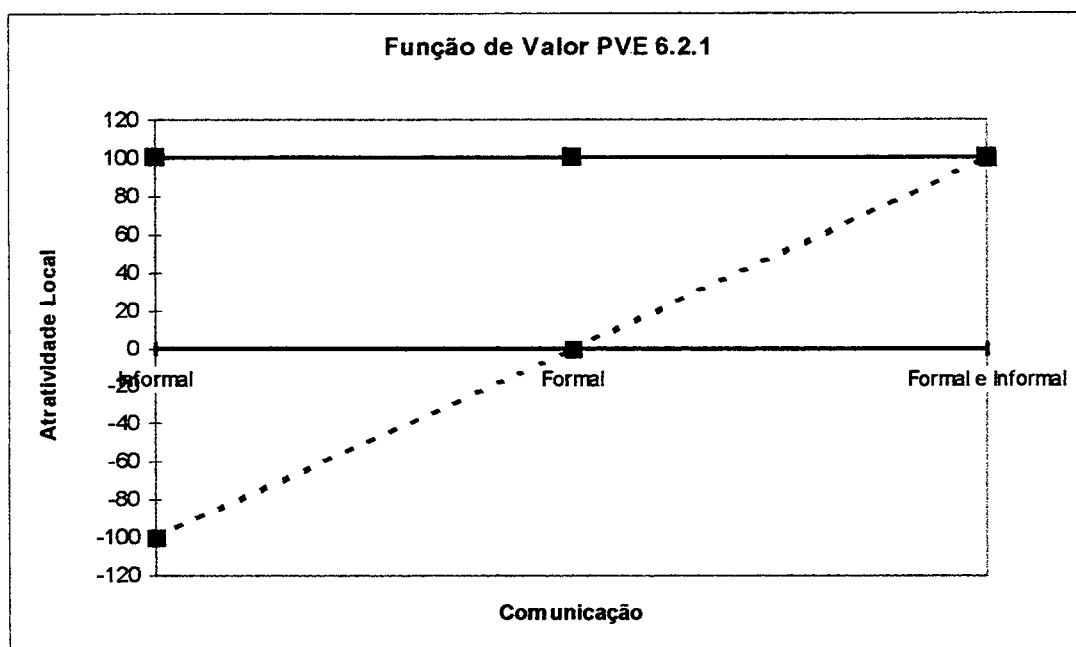


Gráfico 4.25: Função de valor para o PVE 6.2.1 – “Comunicação”

### PVE 6.2.2 - Administração e Coordenação

*“A Administração nada mais é do que a condução racional das atividades de uma organização, seja ela lucrativa ou não-lucrativa. A administração trata do planejamento, da organização (estrutura), da direção e do controle de todas as atividades diferenciadas pela divisão de trabalho que ocorram dentro de uma organização. Assim, a administração é algo imprescindível para a existência, sobrevivência e sucesso das organizações. Sem a Administração, as organizações jamais teriam condições de existir e crescer”* (Chiavenato, 1993).

A forma como deve ser conduzido o processo decisório dentro de uma universidade é um tanto quanto diferente das demais empresas onde um pequeno grupo decide e a grande

maioria acompanha sem muito discutir. Os profissionais são, na maioria, professores, pesquisadores e detentores de uma massa crítica de conhecimento; a idéia própria é bastante latente pelo próprio meio em que atuam. Finger (1988) diz o seguinte: *“As organizações que empregam esse tipo de profissional, no entanto, forçosamente precisam estabelecer uma forma de governo e um processo decisório diferente e mais participativo. Os profissionais não se sujeitam tão facilmente aos esquemas comumente utilizados em outros tipos de organizações”*. O mesmo autor diz, ainda, que *“teoricamente cada professor é altamente capaz, pode selecionar seu instrumental de trabalho e não é possível enquadrar, em regras ou regulamentos, tarefas com características tão diferentes como os de ciências exatas, ciências da saúde e educação física. Estabelecendo assim uma anarquia organizada onde cada um dos professores deveria ter a liberdade para melhor desenvolver o seu trabalho”*.

A coordenação é a distribuição ordenada do esforço do grupo, a fim de obter unidade de ação na consecução de uma linha comum. A coordenação deve ser baseada numa real comunhão de interesses. A coordenação indica que há um alvo ou objetivo a alcançar e que deve guiar os atos de todos (Mooney apud Chiavenato 1993).

O PVE 6.2.2 – “Administração e Coordenação” é um PV qualitativo, medido por quatro estados (figurar 4.70). Neste ponto de vista procura-se estabelecer parâmetros para um melhor entendimento entre a Administração e coordenação com os professores e alunos, na tentativa de buscarem juntos e comprometidos, o objetivo final. A tabela 4.104 descreve mais claramente estes estados.

#### PVE 6.2.2 – Administração e coordenação

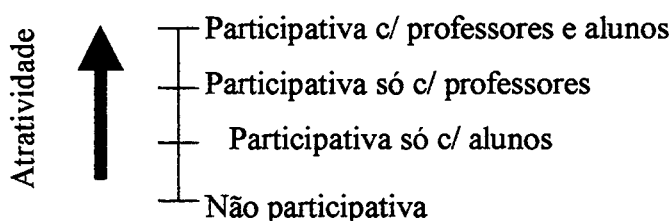


Figura 4.70: Estados doPVE 6.2.2 – “Administração e coordenação”

Tabela 4.104: Estados do PVE 6.2.2 - Administração e Coordenação

Estados	Descrição
Adm. e coordenação participativa com professores e alunos	A instituição sabe que se trabalhar em conjunto com professores e alunos, discutindo o que pode melhorar a cada dia dentro da administração e do ensino, certamente terá mais sucesso, pela complexidade que envolve uma instituição universitária em sua administração e coordenação.
Participativa só com os professores.	Esta é uma alternativa que deixa a administração sem saber se está atendendo às necessidades do aprendizado dos alunos, se eles estão satisfeitos com o conteúdo recebido e se suas expectativas de ensino e administração estão sendo atendidas.
Participativa só com os alunos	Esta alternativa deixa de lado a parcela mais importante da instituição, pois se não houver o comprometimento dos professores no processo educativo, os resultados certamente ficarão aquém do esperado.
Não participativa	Esta forma seria constrangedora e certamente os resultados ficariam altamente prejudicados, visto que não haveria compromisso nem dos professores e nem dos alunos, pois não se saberá das aspirações dos alunos e nem do conhecimento e interesse dos professores.

A tabela 4.105 apresenta o descritor e seus níveis de impacto, na qual aparecem os níveis considerados BOM e NEUTRO.

Tabela 4.105: Descritor do PVE 6.2.2 – “Administração e coordenação”

Nível B e N	Nível de impacto	Descritor
B	N4	A instituição terá uma administração e coordenação participativa com professores e alunos
	N3	A instituição terá uma administração e coordenação participativa com professores
N	N2	A instituição terá uma administração e coordenação participativa com alunos
	N1	A instituição terá uma administração e coordenação não participativa

A função de juízo de valor foi obtida através da abordagem Macbeth, como foi apresentado visto na tabela 4.106.

Tabela 4.106: Matriz de Juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 6.2.2 – “Administração e coordenação”

	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalonada
N4	0	3	4	6	100	100
N3		0	4	6	75	57
N2			0	4	42	0
N1				0	0	-71

Finalmente, o gráfico 4.26 apresenta a função de valor contínua para este descritor.

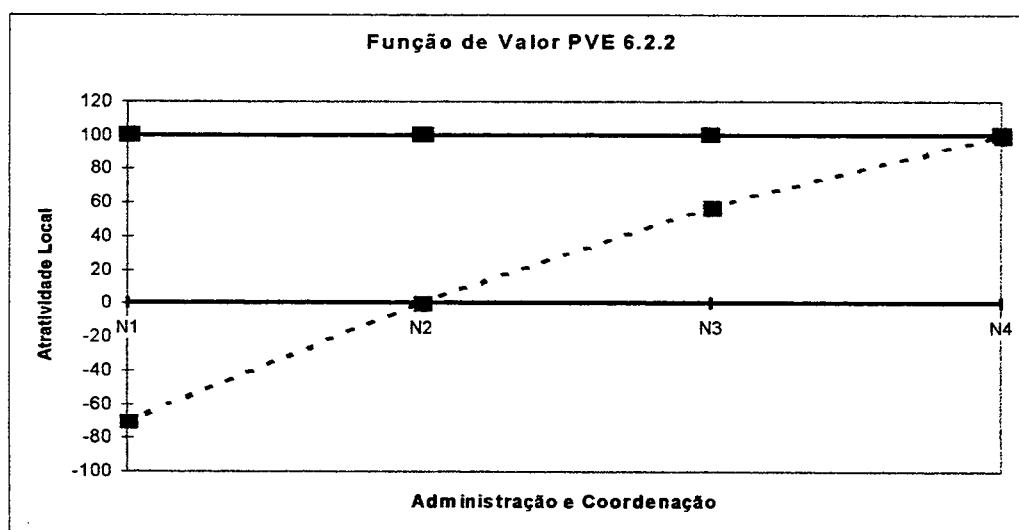
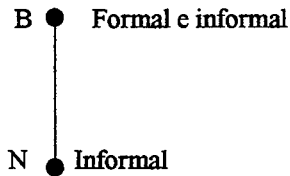


Gráfico 4.26 - Função de valor para o PVE 6.2.2 – “Administração e coordenação”

**4.3.6.3 - Determinação dos pesos internos do PVE 6.2 – “Interação”.**

Para determinar os pesos internos dos PVEs, levou-se em conta os níveis BOM e NEUTRO de cada PVE (figura 4.71) para construir-se as ações de referência (figura 4.72).

PVE 6.2.1 – Comunicação



PVE 6.2.2 – Administração e coordenação

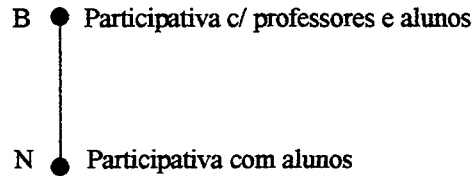


Figura 4.71: Níveis BOM e NEUTRO para o PVE 6.2 – “Interação”

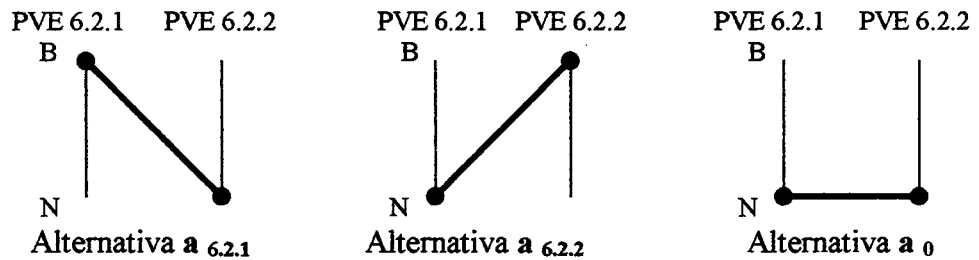


Figura 4.72: Criando alternativas de referência para os PVEs do PVE6.2 – “Interação”.

A ordenação das alternativas de referência é apresentada na tabela 4.107.

Tabela 4.107: Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVE6.2 – “Interação”

	a 6.2.1	a 6.2.2	$\Sigma$
a 6.2.1	x	0	0
a 6.2.2	1	x	1

A partir dos valores da somatória, pode-se notar que a ordem de preferência será:

$$a_{6.2.2} \text{ P } a_{6.2.1} \dots\dots\dots(4.38)$$

E pode-se obter os pesos dos PVEs através da abordagem Macbeth (tabela 4.108), comparando as alternativas de referência par-a-par.

Tabela 4.108: Obtenção dos pesos (Macbeth) para PVEs do PVE6.2 – “Interação”

	a 6.2.2	a 6.2.1	a 0	Macbeth	W
a 6.2.2	x	3	5	100	67%
a 6.2.1		x	3	50	33%
a 0			x	0	0%
				$\Sigma = 150$	100%

↑  
Preferência

A função de agregação será:

$$g_{6.1}(a) = W_{6.2.2} \cdot g_{6.2.2}(a) + W_{6.2.1} g_{6.2.1} \dots\dots\dots(4.39)$$

E substituindo os valores dos pesos (tabela 4.108), tem-se que:

$g_{6.1}(a) = 0,67 g_{6.1.1}(a) + 0,33 g_{6.1.2}$	.....(4.40)
---	-------------

**4.3.6.4 Determinação dos pesos internos do PVF 6 – Estrutura de apoio e interação.**

Para determinar os pesos internos dos PVEs levou-se em conta os níveis BOM e NEUTRO de cada PVE (figura 4.73 e 4.74) para construir-se as ações de referência (figura 4.75).

**PVE 6.1 – “Audiovisuais”**

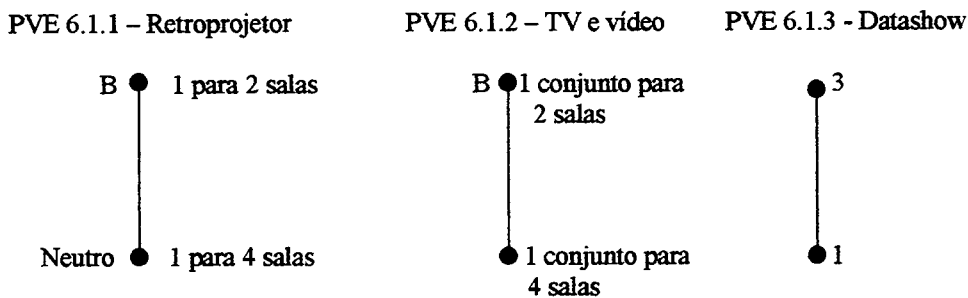


Figura 4.73: Níveis BOM e NEUTRO para o PVEs do PVE6.1 – “Audiovisuais”



PVE 6.2 – “Interação”

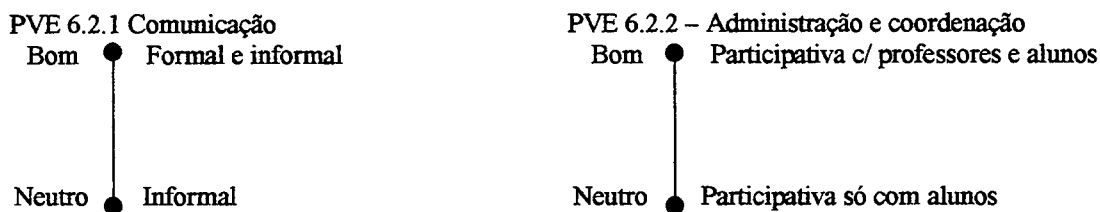


Figura 4.74: Níveis BOM e NEUTRO para os PVEs do PVF6 – “Estrutura de apoio e interação”

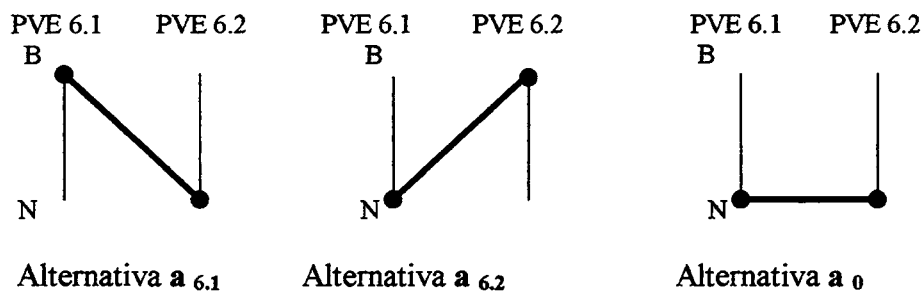


Figura 4.75 - Criando alternativas de Referência para os PVEs do PVF6 – “Estrutura de apoio e Interação”.

A ordem das alternativas de referência é apresentada na tabela 4.109.

Tabela 4.109: Ordenação das alternativas de referência para o PVF – “Estrutura de apoio e interação”

	a 6.1.1	a 6.2.2	$\Sigma$
a 6.1.1	x	0	0
a 6.2.2	1	X	1

Logo, a ordem de preferência será:

$$a_{6.1.1} P a_{6.2.2} \dots\dots\dots(4.41)$$

E pode-se obter os pesos dos PVEs através da abordagem Macbeth (tabela 4.110), comparando as alternativas de referência par-a-par.

Tabela 4.110: Obtenção dos pesos (Macbeth) para os PVEs do PVF6 – “Estrutura de apoio e interação”.

Preferência		a 6.1.1	a 6.2.2	a 0	Macbeth	W
	a 6.1.1	x	4	6	100	64%
	a 6.2.2		x	5	56	36%
	a 0			x	0	0%
				$\Sigma = 156$	100%	

A função de agregação será:

$$\mathcal{G}_6(a) = W_{6.1.1} \cdot \mathcal{G}_{6.1.1}(a) + W_{6.2.2} \mathcal{G}_{6.2.2} \dots\dots\dots(4.42)$$

E substituindo os valores dos pesos fornecidos pela tabela 4.110, tem-se que:

$\mathcal{G}_6(a) = 0,64 \mathcal{G}_{6.1.1}(a) + 0,36 \mathcal{G}_{6.1.2}$	\dots\dots\dots(4.43)
---	-----------------------

#### 4.3.7 – Descritor do PVF 7 - “Acervo”

O PVF7 - Acervo também mostrou-se exigente na busca dos dados, sendo necessário recorrer à bibliografia especializada e contato com especialistas, para que se pudesse desenvolver este descritor de forma convincente e clara. Também, foi necessário tecer alguns comentários a respeito de bibliotecas para melhor compreender o problema deste ponto de vista.

Segundo Carvalho (1981), “*Embora o primeiro plano bibliotecário tenha surgido em 1811, somente há bem pouco tempo o interesse pelo planejamento de bibliotecas tem se intensificado no Brasil*”. Além disto, Knightly (1979) observou que “*a avaliação dos serviços bibliotecários pode ser feita através dos seguintes critérios: Avaliação baseada na opinião do usuário, de especialistas, padrões ideais, comparações com outras instituições, produtos e processos quantificáveis e combinações entre custos-efetividade e custos-benefício*”.

Os padrões para bibliotecas são bastante diversos e discutíveis, visto que há realidades diferentes a serem observadas. Withers (1974) afirma que “*padrões para bibliotecas são essenciais para o planejamento de serviços e conseqüentemente para sua avaliação*”.

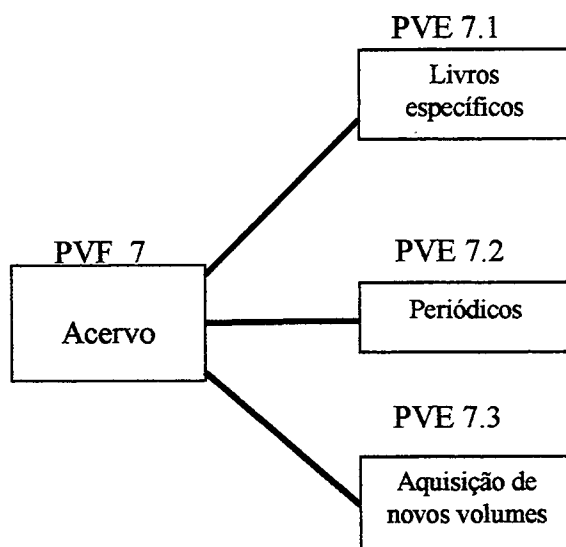


Figura 4.76: Árvore de decisão do PVF7 - Acervo,

Este ponto de vista fundamental é composto por três pontos de vista elementares:

- PVE7.1 – “Livros específicos”
- PVE7.2 – “Periódicos”
- PVE7.3 – “Aquisição de novos volumes”

Para cada um destes três PVEs quantitativos, foram definidos seis estados. Os dados foram coletados baseados em pesquisa bibliográfica, de maneira a não se cometer distorções irreais no que tange aos valores colocados. Procurou-se manter sempre, como parâmetro os valores em níveis de média nacional.

Para o PVE 7.1 – “Livros específicos”, foram definidos seis estados de forma quantitativa (figura 4.77). Quando se fala em livros específicos, refere-se à existência de livros atuais e pertinentes ao curso, e solicitados pelos próprios professores que lecionam naquele curso. Daí a diferença muitas vezes da qualidade de uma biblioteca, em que não é apenas o número de volumes de livros aleatoriamente comprados que conta, mas sim a determinação de estar sempre atualizado dentro das necessidades de cada curso específico.

Trueswell (1966) diz que o número ideal de volumes para a coleção básica de uma biblioteca é determinado pelo estudo da circulação ou rotatividade do acervo. Já Clapp e Jordan (1965) estipulam a coleção básica em 50.750 volumes e é necessário que um determinado número de volumes seja adicionado a esta, para cada usuário Withers (1974) cita alguns Países em suas pesquisas, dizendo que o México padronizou para o seu acervo básico, 10 títulos para cada disciplina ministrada nas universidades com 500 obras diferentes a cada curso. Nos Estados Unidos, o autor diz que o acervo não deve estar restrito às disciplinas ministradas, mas deve cobrir as necessidade de leitura e pesquisa. A qualidade do acervo deve ser determinada pela extensão e natureza do currículo e método de ensino. O mesmo autor diz que na Grã-Bretanha deve haver para cada instituição com mais de 2.000 alunos um acervo de 150.000 volumes da coleção básica.

O Conselho Federal de Educação (apud Carvalho, 1981) exige que a biblioteca universitária brasileira tenha pelo menos 1.000 (mil) volumes para cada área específica. Segundo Carvalho (1981), em sua pesquisa, nas 434 bibliotecas examinadas, foi constatado que 56,9%

delas possuem no máximo 7.839 livros e que apenas 4,5% tinham mais de 52.000 volumes em seu acervo. Na mesma pesquisa constatou-se, ainda, que a média geral era de 8 (oito) volumes por aluno usuário em potencial, sem levar em consideração a quantidade de exemplares de cada título e o idioma do acervo. Galbinski (1993) constatou em sua pesquisa que “a relação livro/população acadêmica (professor/aluno) é de 8,86 volumes nas bibliotecas centrais brasileiras”.

Carvalho (1981) cita que, em 1970, a UNESCO sugeriu para a África ter 50 volumes por aluno em suas bibliotecas e que para 1980 aumentassem esta quantidade para 75 volumes por aluno. Salustiano (1974) frisa o seguinte: “O número de volumes da coleção universitária é um mero dado estatístico que tem pouco significado na hora de avaliar a qualidade de uma biblioteca ou de formar uma política de compra de livros”. E Mercadante (1990) comenta que “Mais importante que o total do número de livros nas estantes é saber até que ponto houve seleção acurada dos títulos e se eles estão compatíveis com as necessidades da instituição em sua linha de ensino/pesquisa, e a própria relação livro/usuário”.

A literatura estudada faz uma apologia à avaliação qualitativa, no entanto, decidiu-se por utilizar uma medida puramente quantitativa neste descritor. (tabela 4.111)

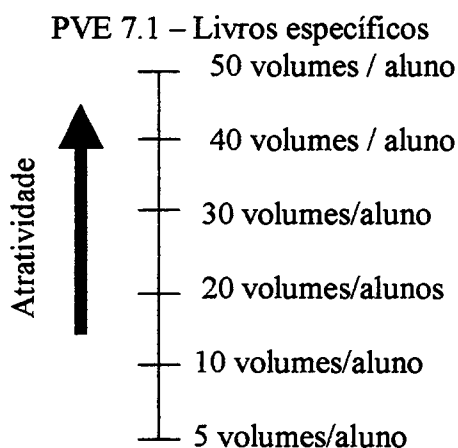


Figura 4.77: Estados do PVE 7.1 – Livros específicos

Tabela 4.111: Estados do PVE 7.1 - Livros Específicos.

Estados	Descrição
Acervo com 50 volumes específicos por aluno	A instituição sabe que seria um volume muito bom de livros específicos, para que os alunos pudessem consultar, embora a média nacional está bem abaixo deste número, sem contar que os livros são contados por volume e não por título.
Acervo com 40 volumes específicos por aluno	É também um número expressivo de volumes para uma biblioteca, dando a oportunidade aos usuários de consultar a bibliografia existente.
Acervo com 30 volumes específicos por aluno	A instituição considera um número bom de volumes, desde que sejam livros atuais e específicos, pois nada adianta ter 30 volumes de um único título.
Acervo com 20 volumes específicos por aluno	É um número bastante significativo se comparado com a média nacional, e sendo de cunho específico dos cursos o seu valor é ainda maior.
Acervo com 10 volumes específicos por aluno	Está dentro de uma média nacional, e se for bem criteriosa, a escolha destes livros, Ter-se-á, ainda assim, uma biblioteca de bom tamanho.
Acervo com 5 volumes específicos por aluno	Este é um nível bastante baixo para uma biblioteca e com certeza terão dificuldade os seus usuários, visto que a média nacional está em torno dos oito volumes por aluno nas bibliotecas centrais.

Com isto, pode-se definir o descritor para o PVE7.1 – “Livros específicos”, como apresentado na tabela 4.112 com seus respectivos níveis de impacto e os níveis BOM e NEUTRO.

Tabela 4.112: Descritor do PVE 7.1 – Livros Específicos

Nível B e N	Nível de impacto	Descritor
	N6	A instituição possui 50 volumes de livros específicos, por cada aluno matriculado, em seu acervo.
B	N5	A instituição possui 40 volumes de livros específicos, por cada aluno matriculado, em seu acervo.
	N4	A instituição possui 30 volumes de livros específicos, por aluno matriculado, em seu acervo.
	N3	A instituição possui 20 volumes de livros específicos, por cada aluno matriculado, em seu acervo.
N	N2	A instituição possui 10 volumes de livros específicos, por cada aluno matriculado, em seu acervo.
	N1	A instituição possui 5 volumes de livros específicos, por aluno matriculado, em seu acervo.

A função de juízo de valor foi obtida através da abordagem Macbeth, e é apresentada na tabela 4.113.

Tabela 4.113: Matriz de Juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 7.1 – “Livros específicos”.

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalada
N6	0	1	3	4	5	6	100	108
N5		0	2	4	5	6	95	100
N4			0	3	5	6	85	83
N3				0	5	6	70	58
N2					0	5	35	0
N1						0	0	-58

Finalmente, o gráfico 4.27 apresenta a função de valor contínua para este descritor.

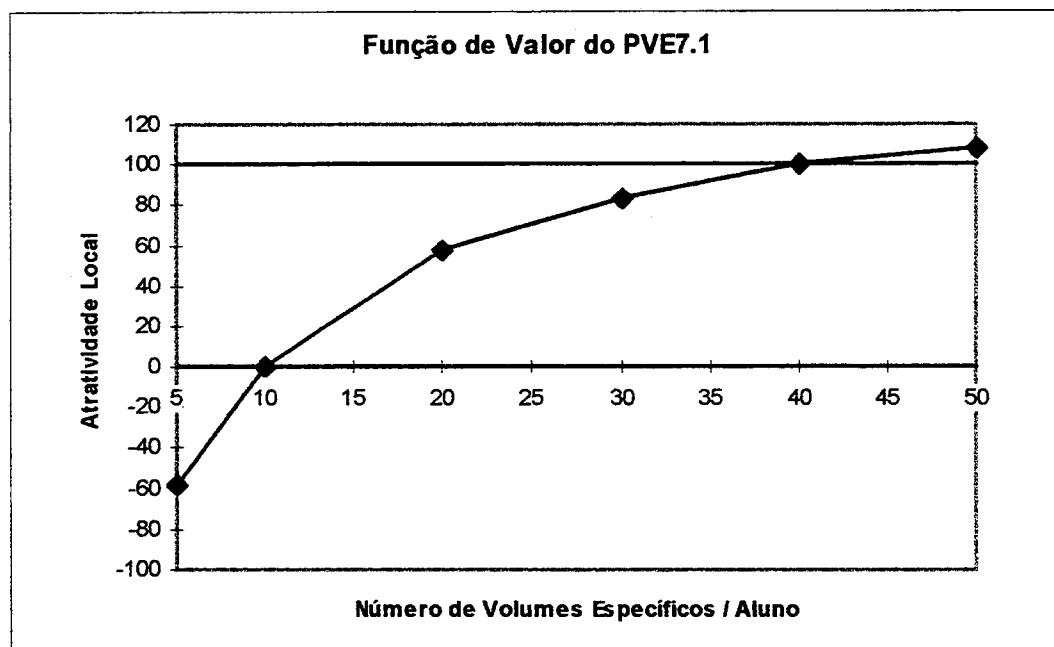


Gráfico 4.27 – Função de valor para o PVE 7.1 – “Livros específicos”

O PVE 7.2 – “Periódicos” representa o volume de títulos de periódicos que a biblioteca possui, sendo definido por seus estados de forma quantitativa (figura 4.78). Da mesma maneira, quando se fala em periódicos, está se mencionando em volumes específicos e direcionados de acordo com o parecer e indicação dos professores, para que os alunos tenham informações atualizadas e possam saber o que existe de pesquisa nas áreas que estão estudando (tabela 4.114).

Withers (1974), em suas pesquisas, afirma que o México padronizou para as universidades um acervo de 15 à 20 títulos de periódicos por especialização, e que nos Estados Unidos a sugestão é de que as instituições tenham assinaturas de 300 periódicos. O mesmo autor diz, ainda, que na Grã-Bretanha deve haver 3.000 títulos de periódicos para as instituições com mais de 2.000 alunos de graduação.

Nas bibliotecas brasileiras Carvalho (1981) constatou, em sua pesquisa, que 70,5% das universidades possuem até 561 títulos de periódicos em seu acervo. Os periódicos são uma forma mais em conta, financeiramente, de manter até certo ponto, uma biblioteca atualizada, justificando a aplicação da maior parte do seu orçamento.

Galbinski (1993) constatou, em sua pesquisa, que as bibliotecas aplicam a maior parte do seu orçamento em periódicos. Este ponto de vista é colocado pelo decisor como uma forma rápida de atualização, visto que muitos periódicos são diários e semanais, o que acompanha as rápidas mudanças no campo do conhecimento e da pesquisa.

## PVE 7.2 - Periódicos

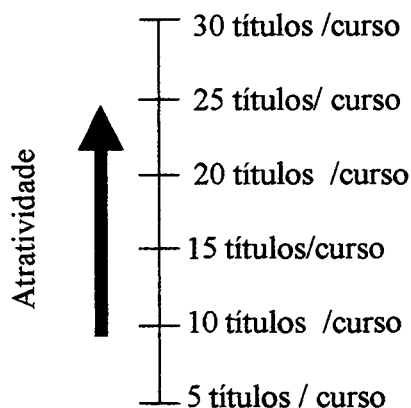


Figura 4.78:- Estados do PVE 7.2 - Periódicos

Tabela 4.114: Estados do PVE 7.2 – “Periódicos”

Estados	Descrição
30 títulos de periódicos para cada cursos	É um número bastante expressivo de títulos para periódicos, principalmente se forem títulos específicos voltados para os curso existentes no Campus
25 títulos de periódicos para cada cursos	A instituição sabe que este é um número bom de títulos para que os alunos tenham mais opções de estudo, desde que sejam direcionados aos cursos.
20 títulos de periódicos para cada cursos	Ainda é um número títulos que atende aos usuários que procuram algo mais para o seu aprendizado.
15 Títulos de periódicos para cada curso	Este é um nível que a instituição tem como referência para títulos e periódicos específicos.
10 títulos de periódicos para cada cursos	Este número de títulos já preocupam os usuários, visto que as opções são poucas para que os alunos possam buscar atualização em determinadas áreas.
5 Títulos de periódicos para cada curso	Este é um nível que a instituição considera insuficiente, e que pode trazer falta de informações atualizadas para os alunos.

A tabela 4.115 apresenta o descritor e seus níveis de impacto para o PVE7.2 – Periódicos, bem como os níveis considerados BOM e NEUTRO.

Tabela 4.115: Descritor do PVE 7.2 – “Periódicos”

Nível B e N	Nível de impacto	Descritor
	N6	A instituição possui 30 títulos de periódicos específicos em seu acervo.
B	N5	A instituição possui 25 títulos de periódicos específicos em seu acervo.
	N4	A instituição possui 20 títulos de periódicos específicos em seu acervo.
	N3	A instituição possui 15 títulos de periódicos específicos em seu acervo.
N	N2	A instituição possui 10 títulos de periódicos específicos em seu acervo.
	N1	A instituição possui 5 títulos de periódicos específicos em seu acervo.

A função de juízo de valor foi obtida através da abordagem Macbeth, como apresentada na tabela 4.116.

Tabela 4.116: Matriz de Juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 7.2 – Periódicos.

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalonada
N6	0	2	3	4	5	6	100	118
N5		0	2	3	4	5	92	100
N4			0	3	4	5	84	82
N3				0	4	5	72	54
N2					0	5	48	0
N1						0	0	-109

Finalmente, o gráfico 4.28 apresenta a função de valor contínua para este descritor.

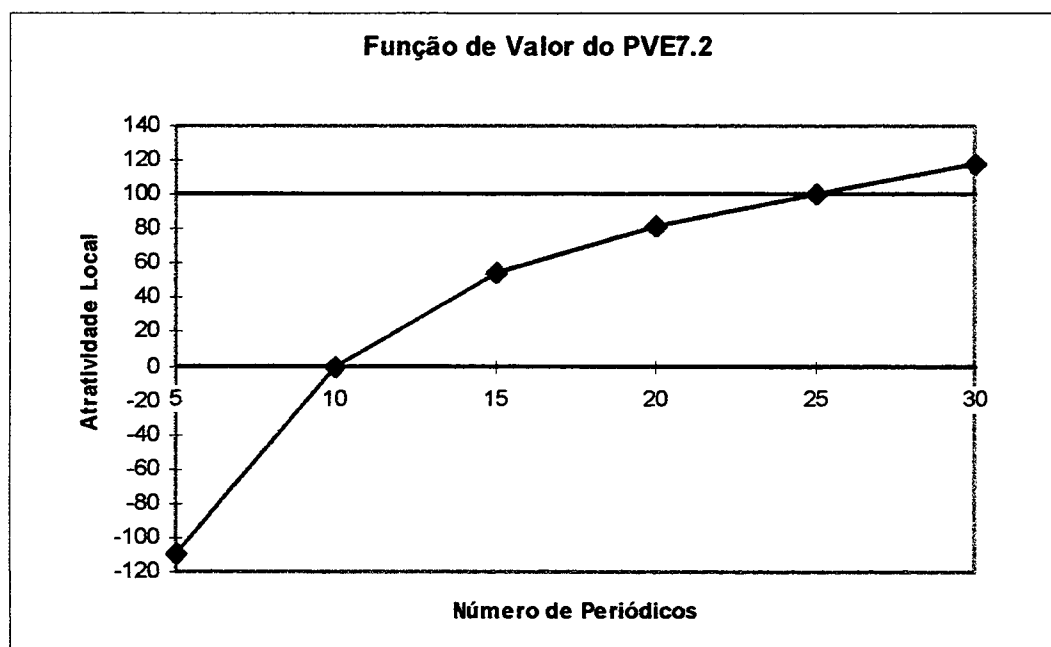


Gráfico 4.28: Função de valor para o PVE 7.2 – Periódicos



O PVE 7.3 - Aquisição de Novos Volumes representa em quantos volumes a biblioteca deve investir para se manter atualizada, comprando livros indicados pelos professores de cada curso, sendo definido por seis estados de forma quantitativa (figura 4.79). Quando se fala em aquisição não significa considerar qualquer livro e muito menos adquirir, embora específicos, títulos ultrapassados. Sabe-se também que existem obras que são sempre úteis, por mais antigas que sejam, pelas suas características históricas (tabela 4.117).

Lyle (1961) cita uma estatística que, entre várias universidades que possuem entre 500 e 1.000 alunos agregam a seu acervo 2.020 volumes por ano, dando uma média de 3 volumes/aluno/ano. Para as instituições que têm mais de 1.000 alunos, agregam em média 2,6 títulos a cada aluno matriculado.

Withers (1974) diz que nos Estados Unidos as universidades devem usar 5% do orçamento para aquisição de novos volumes e que devem agregar às suas bibliotecas 2.000 volumes por ano. Carvalho (1981) diz, em sua pesquisa, que a média orçada para aquisição de novos volumes foi de um pouco mais de um dólar por aluno/ano.

Mais uma vez deve ser salientado a preocupação que a Instituição deve ter na aquisição de livros: deverá fazê-lo de uma forma ordenada para não colocar no acervo livros ultrapassados, só porque custam menos. A aquisição deve ser de forma ordenada, procurando evitar a agregação por doação de bibliotecas ultrapassadas. De nada adianta adquirir centenas de volumes de uns poucos títulos que muito pouco ou nada vão servir. Baseados nestas pesquisas é que se procurou tornar-se o descritor realístico (tabela 4.117).

### PVE 7. 3 Aquisição de novos volumes

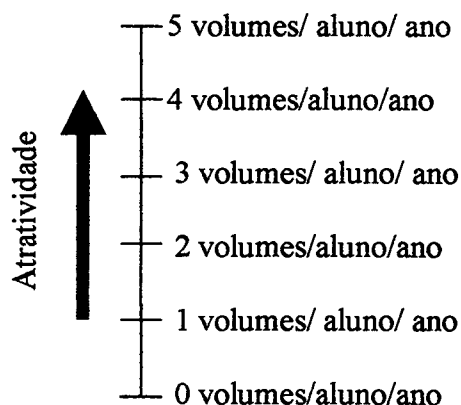


Figura 4.79: PVE 7. 3 – Aquisição de novos volumes

Tabela 4.117: Estados do PVE 7.3 - Aquisição de novos volumes.

Estados	Descrição
Aquisição de cinco volumes cada aluno por ano.	A aquisição de novos volumes para a renovação da biblioteca é fundamental, e este número estaria ótimo para o desenvolvimento da biblioteca, mantendo-a sempre atualizada.
Aquisição de Quatro volumes cada aluno por ano.	A instituição sabe que, para se manter atualizada, precisa renovar seu acervo bibliográfico, e este número seria muito bom e acima da média nacional.
Aquisição de três volumes para cada aluno por ano	Este é um bom número de aquisições para manter uma biblioteca atualizada, acrescentando em muito no aprendizado dos alunos.
Aquisição de dois volumes para cada aluno por ano	Embora não seja o ideal, mas se forem bem selecionados, os livros a serem comprados podem trazer grandes resultados.
Aquisição de um volume para cada aluno por ano	A instituição sabe que este é um número mínimo de aquisições anuais para se manter uma biblioteca atualizada; é o número que o decisor considera como neutro.
Aquisição de zero volumes para cada aluno por ano	Não se concebe uma biblioteca que não renove seu acervo, principalmente na aquisição de novos e atualizados títulos.

A tabela 4.118 apresenta o descritor e seus níveis de impacto para o PVE7.3 – “Aquisição de novos volumes” assim como os níveis considerados BOM e NEUTRO para este ponto de vista.

Tabela 4.118: Descritor do PVE 7.3 – “Aquisição de novos volumes”

Nível B e N	Nível de impacto	Descritor
	N6	A instituição adquire 5 novos volumes por ano para atualização do seu acervo.
B	N5	A instituição adquire 4 novos volumes por ano para atualização do seu acervo.
	N4	A instituição adquire 3 novos volumes por ano para atualização do seu acervo.
	N3	A instituição adquire 2 novos volumes por ano para atualização do seu acervo.
N	N2	A instituição adquire 1 novo volume por ano para atualização do seu acervo.
	N1	A instituição adquire zero volumes por ano para atualização do seu acervo.

A função de juízo de valor foi obtida através da abordagem Macbeth, e é apresentada na tabela 4.119.

Tabela 4.119: Matriz de Juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 7.3 – Aquisição de novos volumes.

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalonada
N6	0	2	3	4	5	6	100	110
N5		0	3	4	5	6	96	100
N4			0	4	5	6	89	86
N3				0	5	6	77	57
N2					0	6	51	0
N1						0	0	-114

Finalmente, o gráfico 4.29 apresenta a função contínua de valor para este descritor.

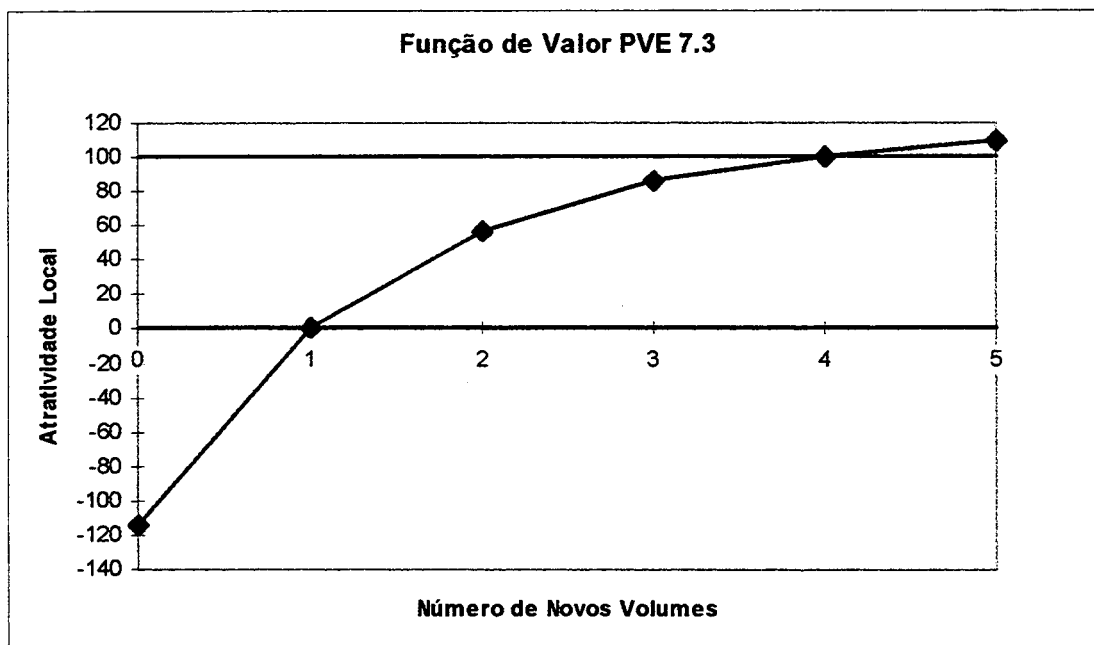


Gráfico 4.29: Função de valor para o PVE 7.3 – “Aquisição de novos volumes”

#### 4.3.7.1 Determinação dos pesos internos do PVF 7 – “Acervo”

Para determinar os pesos internos dos PVEs, levou-se em conta os níveis BOM e NEUTRO de cada PVE (figura 4.80) para se construírem as ações de referência (figura 4.81).

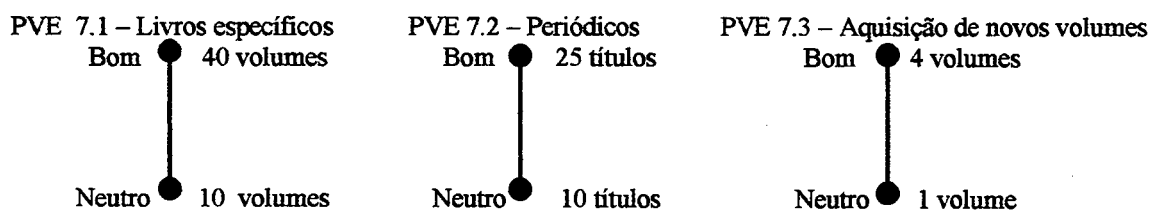


Figura 4.80: Níveis BOM e NEUTRO para os PVF7 - Acervo

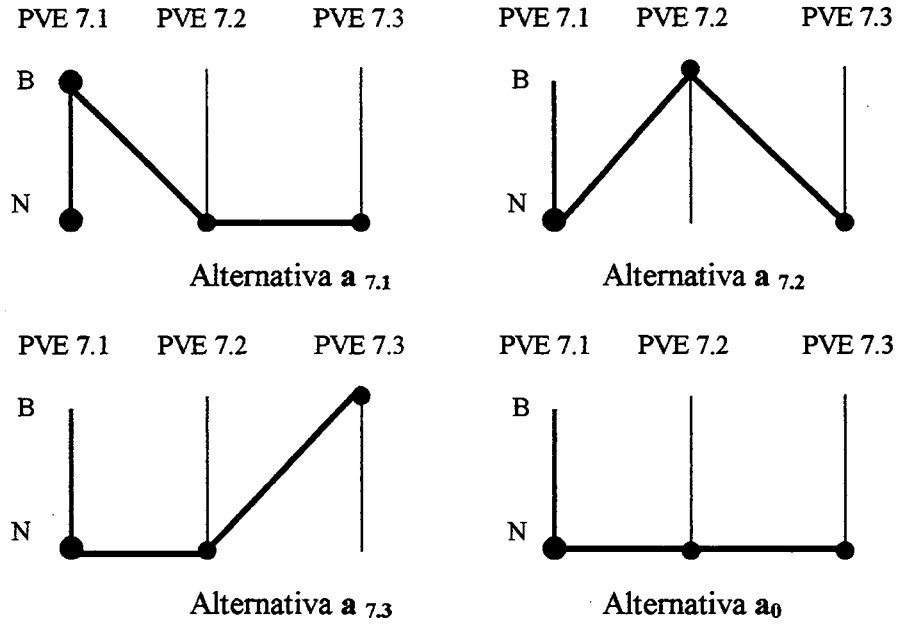


Figura 4.81 Criando alternativas de referência para os PVEs do PVF7 – “Acervo”  
 A ordenação das alternativas de referência é apresentada na tabela 4.120.

Tabela 4.120: Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVF7 – “Acervo”

	a 7.1	a 7.2	a 7.3	Σ
a 7.1	x	1	0	1
a 7.2	0	x	0	0
a 7.3	1	1	x	2

Logo a ordem de preferência será:

$$a_{7.3} \succ a_{7.1} \succ a_{7.2} \dots \dots \dots (4.44)$$

E pode-se obter os pesos dos PVEs através da abordagem Macbeth (tabela 4.121), comparando as alternativas de referência par-a-par.

Tabela 4.121: Obtenção dos pesos (Macbeth) para os PVEs do PVF7 – “Acervo”

	a 7.3	a 7.1	a 7.2	a 0	Macbeth	W
a 7.3	x	4	5	6	100	53%
a 7.1		x	4	5	64	33%
a 7.2			x	3	27	14%
a 0				x	0	0%
					Σ = 191	100%

A função de agregação será:

$$g_7(a) = W_{7.1} \cdot g_{7.1}(a) + W_{7.2} \cdot g_{7.2}(a) + W_{7.3} \cdot g_{7.3} \dots\dots\dots(4.45)$$

E substituindo os valores dos pesos fornecidos pela tabela 4.121, tem-se que:

$g_7(a) = 0,33 g_{7.1}(a) + 0,14 g_{7.2}(a) + 0,53 g_{7.3}$	.....(4.46)
---	-------------

#### 4.3.8 Descritor do PVF 8 – “Conforto em Biblioteca”

O PVF 8 – Conforto subdivide-se em quatro PVEs e vai abranger os itens que o decisor considera importantes para que os usuários possam usufruir da biblioteca para seu aprendizado. Como se sabe, o desconforto acaba influenciando o desempenho das tarefas de caráter intelectual. *“Estudos realizados mostram que o clima da biblioteca propiciado por iluminação, ventilação, arranjo físico, mobiliários e equipamentos influencia o comportamento do usuário”* (Figueiredo, 1992).

Em uma pesquisa realizada sobre conforto ambiental (Galbinski, 1993), constatou-se os seguintes índices: dos pesquisados, 79% sentiam-se desconfortáveis em função da temperatura, 78% sentiam perturbações no seu conforto pela ventilação insuficiente, enquanto que 47% eram perturbados pelo ruído e 38% sentiam desconforto pela deficiência na iluminação.

Partindo deste princípio, o PVF8 – Conforto, através do juízo de valor do decisor, buscará estabelecer o grau de atratividade de cada um dos PVEs. A soma destes PVEs estabelecerá a importância e o valor do PVF 8 dentro da área de interesse Biblioteca.

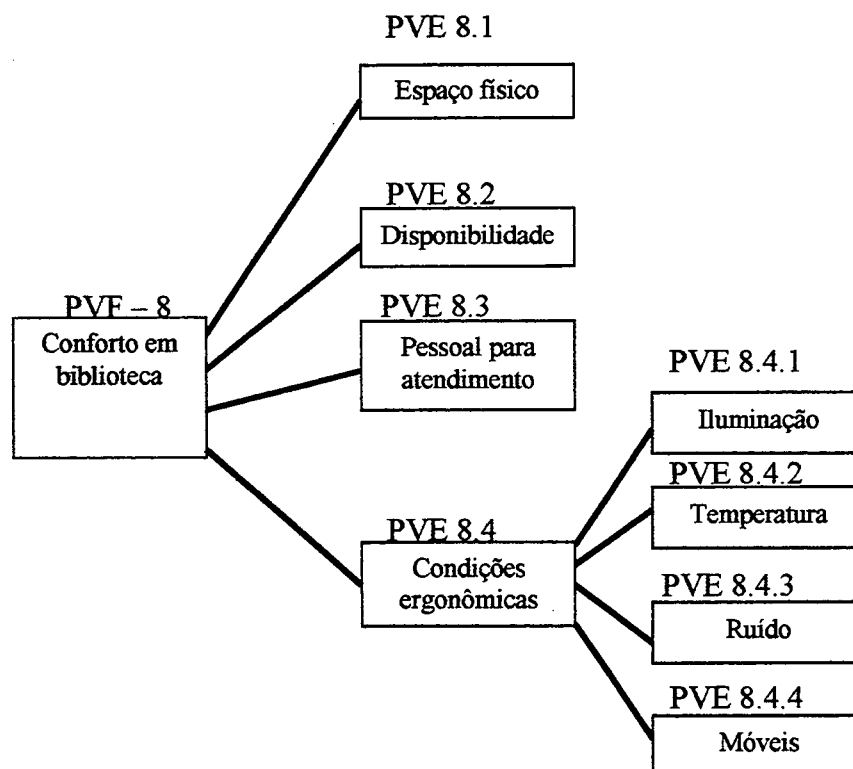


Figura 4.82: Árvore de decisão do PVF 8 – "Conforto em biblioteca"

Este ponto de vista fundamental é composto de quatro pontos de vista elementares:

- PVE 8.1 - Espaço físico
- PVE 8.2 - Disponibilidade
- PVE 8.3 - Pessoal para atendimento
- PVE 8.4 – Condições ergonômicas

Para cada um destes quatro PVEs, quantitativos, foram definidos estados baseados em pesquisa bibliográfica, para não incorrer em distorções nas especificações dos estados. Na busca bibliográfica encontramos médias nacionais para cada ponto de vista e seus respectivos estados, sendo suficiente para medir a qualidade do PVE.

#### 4.3.8.1 – Espaço Físico

O PVE 8.1 - **Espaço Físico**, no qual é colocada a importância e a necessidade de haver um espaço confortável para que o usuário possa buscar subsídios para seu aprendizado, é um ponto de vista quantitativo e foram definidos cinco estados (figura 4.83). Foi considerado também o espaço da biblioteca como um todo, ou seja, incluindo o espaço para leitura e acervo (tabela 4.122).

Withers (1974) diz que uma biblioteca deve obedecer a um espaço de no mínimo 2,3m<sup>2</sup> para cada aluno e que o tamanho das mesas devem ter de 90 x 60 centímetros por leitor. O mesmo autor afirma, em suas pesquisas, que no Canadá o espaço padronizado deve atender de

20 a 30 por cento do número de alunos matriculados. Diz ainda que, na Nova Zelândia, o espaço deve atender a 20% dos alunos e que cada aluno deve ter um espaço de 2,3m<sup>2</sup>. Da mesma maneira, afirma que na Grã-Bretanha deve haver uma cadeira para cada dez alunos de tempo parcial, independente de área de ensino, e um espaço de 2,32m<sup>2</sup> por aluno de graduação.

Um padrão de área, segundo o autor ORR (apud Cavalho, 1981), seria: “*para armazenar um acervo com livre acesso, são necessários 8,36 m<sup>2</sup> para armazenar 1.000 volumes. E seria necessário 6,48 m<sup>2</sup> para acomodar uma pessoa que trabalha na biblioteca. E 3,15 m<sup>2</sup> por leitor que usa a biblioteca*”. Já Havard & Williams (1971) sugerem que o espaço seja de 2,30m<sup>2</sup> por aluno de graduação e 2,80m<sup>2</sup> para alunos de pós-graduação, com 60 m<sup>2</sup> para cada 10.000 volumes de acervo.

Carvalho (1981) constatou, em sua pesquisa, que 57,9% das bibliotecas estão entre 129m<sup>2</sup> a 819m<sup>2</sup> e que 51% das bibliotecas não possuem mais do que 90 m<sup>2</sup> de área para leitura. O mesmo autor diz ainda que 54,3% das bibliotecas brasileiras apresentam menos de 44 cadeiras para leitura e a média é de 200 cadeiras para leitura.

Nas bibliotecas brasileiras, segundo Mercadante (1990), a média de área física é de menos de 30 centímetros quadrados para cada aluno e 6 centímetros quadrados para leitura, quando se prega o ideal de 2 metros quadrados de área para biblioteca por aluno. Houve uma melhora nos últimos anos, a partir de 1981, visto que Galbinski (1993) em sua pesquisa constatou que a relação metro quadrado / usuários é de 1,94 alunos para cada metro quadrado. Isto significa que cada aluno tem à sua disposição um pouco mais que 50 centímetros quadrados de espaço. Surge então, a grande necessidade de reavaliar o espaço físico e localização das bibliotecas quando de sua construção. Nos Anais do 6º seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias (1990 volume II) consta o seguinte: “*Quando se projeta um edifício para uma biblioteca, deve-se dimensionar o edifício a partir de índices como: relação acervo/nº de alunos, nº de postos/nº de alunos e a montagem do programa de necessidades*”.

Baseado nestes estudos, é apresentado com detalhes na tabela 4.122, a descrição dos estados do PVE8.1 – “Espaço físico”.

#### PVE 8.1 Espaço Físico

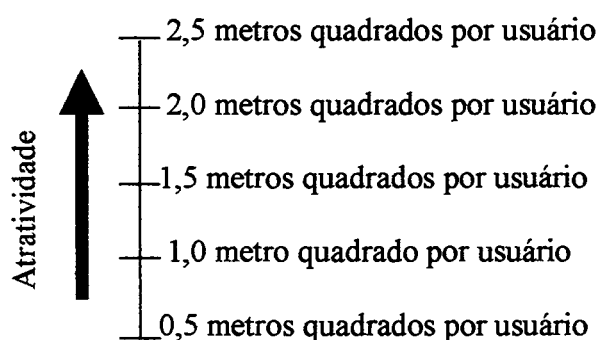


Figura 4.83: Estados para o PVE 8.1 – “Espaço físico” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”

Tabela 4.122 - Estados do PVE 8.1 do PVF 8 - Conforto.

Estados	Descrição
2,5 m <sup>2</sup> para cada usuário	É um espaço muito bom, quando consideramos a média nacional, que é bem abaixo disto, para que os usuários possam se locomover dentro da biblioteca.
2,0 m <sup>2</sup> para cada usuário	Ainda é um espaço bom para os usuários poderem usufruir com conforto o ambiente da biblioteca.
1,5 m <sup>2</sup> para cada usuário	O usuário sabe que tem um espaço bom para usufruir em suas pesquisas bibliográficas, podendo confortavelmente trabalhar.
1,0 m <sup>2</sup> para cada usuário	Este espaço já começa a dificultar o ambiente de estudo, visto que perde em muito do conforto necessário para o estudo.
0,5 m <sup>2</sup> para cada usuário	A instituição tem conhecimento da importância do espaço para a biblioteca, por isto considera este espaço insuficiente para atender aos usuários.

A tabela 4.123 apresenta o descritor e seus níveis de impacto para o PVE8.1 – Espaço físico”, assim os níveis considerados BOM e NEUTRO para este ponto de vista.

Tabela 4.123: Descritor do PVE 8.1 – Espaço físico do PVF8 – “Conforto em biblioteca.

Nível B e N	Nível de impacto	Descritor
	N5	A instituição possui 2,5 metros quadrados de espaço físico para cada usuário da biblioteca
B	N4	A instituição possui 2,0 metros quadrados de espaço físico para cada usuário da biblioteca
	N3	A instituição possui 1,5 metros quadrados de espaço físico para cada usuário da biblioteca
N	N2	A instituição possui 1,0 metros quadrados de espaço físico para cada usuário da biblioteca
	N1	A instituição possui 0,5 metros quadrados de espaço físico para cada usuário da biblioteca

A função de juízo de valor foi obtida através da abordagem Macbeth, e é apresentada na tabela 4.124.

Tabela 4.124: Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 8.1- Espaço físico do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”.

	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalonada
N5	0	1	3	4	5	100	120
N4		0	2	4	5	90	100
N3			0	3	4	70	60
N2				0	4	40	0
N1					0	0	-80

Finalmente, o gráfico 4.30 apresenta a função de valor contínua para este descritor.



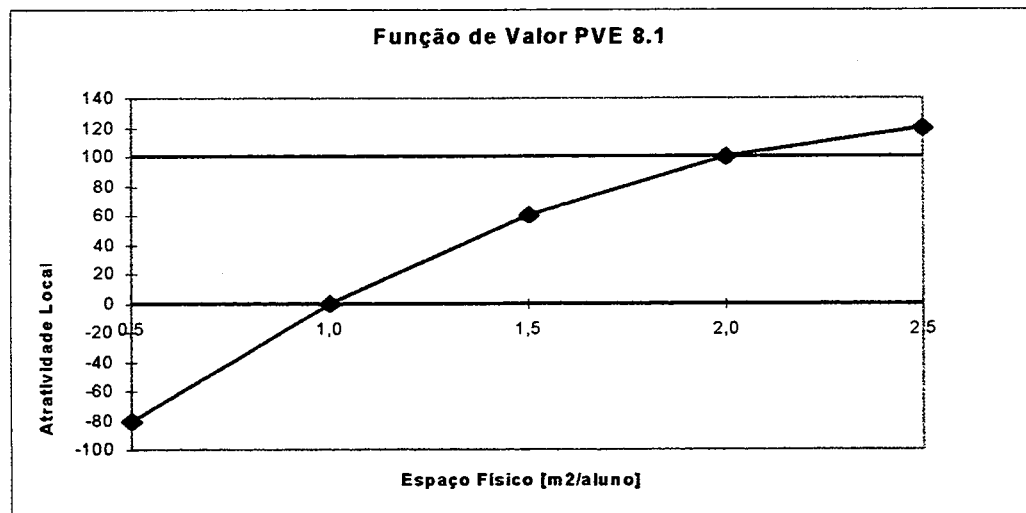


Gráfico 4.30 – Função de valor para o PVE 8.1 – “Espaço físico” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”.

#### 4.3.8.2 PVE 8.2 – “Disponibilidade”

O PVE 8.2 - Disponibilidade mostra o tempo em que a biblioteca está aberta e disponível para os usuários. Este ponto de vista é quantitativo e é composto de cinco estados (figura 4.84). O decisor considera que de nada adianta uma grande biblioteca com acervo atualizado se o usuário tem o acesso limitado a determinados horários.

Segundo Withers (1974), no México foi padronizado que as bibliotecas devem funcionar no mínimo 12 horas diárias ininterruptamente de segunda a sexta-feira e 6 horas aos sábados. E o mesmo autor diz que nos Estados Unidos as bibliotecas permanecem à disposição durante 100 horas por semana, ou seja 16,6 horas por dia de segunda a sábado. Nas bibliotecas brasileiras, segundo pesquisa realizada por Carvalho (1981) a média de funcionamento é de 71 horas semanais nas bibliotecas centrais, o que equivale a 11,8 horas por dia se considerarmos de segunda a sábado.

Baseados nestas pesquisas, é apresentado na tabela 4.125 a descrição detalhada dos estados do PVE8.2 – Disponibilidade.

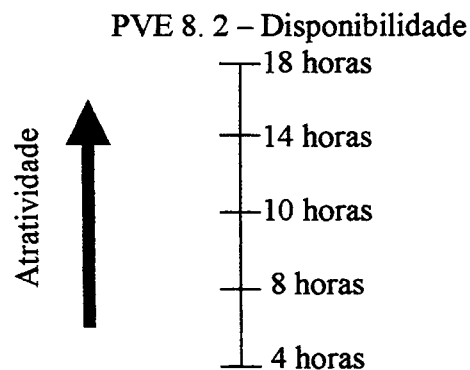


Figura 4.84: Estados para o PVE 8.2 – “Disponibilidade” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”

Tabela 4.125: Estados para o PVE 8.2 – “Disponibilidade” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”

Estados	Descrição
A biblioteca está disponível durante 18 horas por dia (das 06 às 24 horas)	Os usuários sabem que a biblioteca está disponível neste intervalo de tempo diariamente e que eles podem escolher qual o melhor horário para buscarem sua pesquisa, sem estarem limitados pelo horário de funcionamento da biblioteca.
A biblioteca está disponível durante 14 horas por dia (das 08 às 22 horas)	Os usuário terá com este intervalo de tempo a oportunidade de realizarem seus estudos e pesquisas em qualquer hora do dia e parte da noite.
A biblioteca está disponível durante 10 horas por dia (das 08 às 18 horas)	É um intervalo de tempo bastante significativos, se for considerado que os usuários estudam pelo menos um período, podendo usufruir a biblioteca nos demais horários.
A biblioteca está disponível durante 8 horas por dia (das 14 às 22 horas)	Embora limite um pouco a disponibilidade, o usuário sabe que tem disponível um intervalo de tempo em que ele pode usufruir do conhecimento ali existente.
A biblioteca está disponível durante 4 horas por dia (das 18 às 22 horas)	É uma disponibilidade bastante deficiente, principalmente se for levado em consideração os usuários que estudam à noite, onde seu horário de aula é praticamente o mesmo.

A tabela 4.126 apresenta o descritor e seus níveis de impacto para o PVE8.2 – “Disponibilidade”, assim como os níveis considerados BOM e NEUTRO para este ponto de vista.

Tabela 4.126: Descritor para o PVE 8.2 – “Disponibilidade” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”.

Nível B e N	Nível de impacto	Descritor
	N5	A instituição terá sua biblioteca disponível para os usuários durante 18 horas por dia
B	N4	A instituição terá sua biblioteca disponível para os usuários durante 14 horas por dia
	N3	A instituição terá sua biblioteca disponível para os usuários durante 10 horas por dia
N	N2	A instituição terá sua biblioteca disponível para os usuários durante 8 horas por dia
	N1	A instituição terá sua biblioteca disponível para os usuários durante 4 horas por dia

A função de juízo de valor foi obtida através da abordagem Macbeth, e é apresentada na tabela 4.127.

Tabela 4.127: Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 8.2 – “Disponibilidade” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”.

0	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalada
N5	0	2	3	4	6	100	129
N4		0	2	4	6	90	100
N3			0	4	6	80	71
N2				0	6	55	0
N1					0	0	-157

Finalmente, o gráfico 4.31 apresenta a função de valor contínua para este descritor.

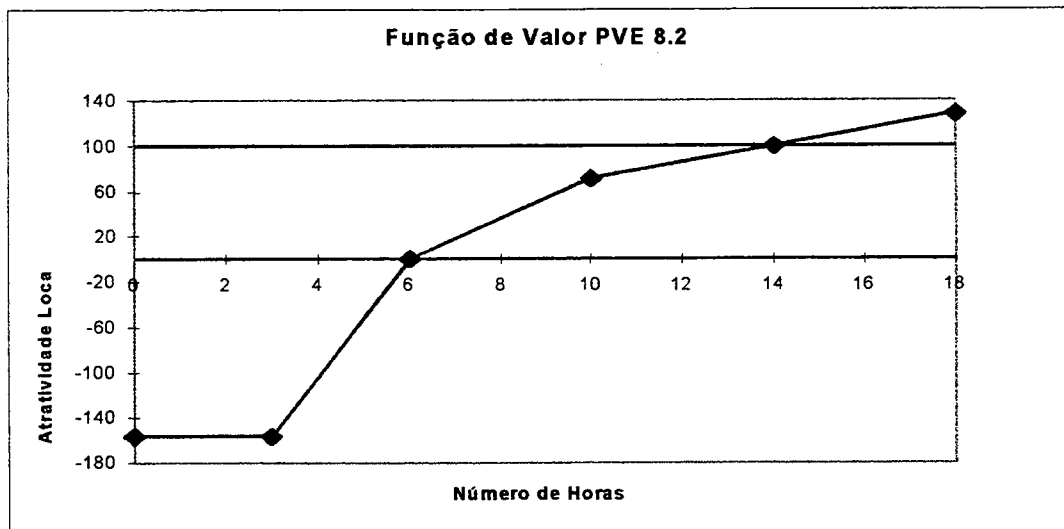


Gráfico 4.31 – Função de valor para o PVE 8.2 – “Disponibilidade” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”.

#### 4.3.8.3 – Pessoal para atendimento

O PVE 8.3 - Pessoal para atendimento mostra a necessidade de haver pessoal suficiente para atendimento aos usuários, como também controlar e organizar o acervo para que esteja sempre em ordem e conservado. Withers (1974) afirma que uma biblioteca deve ter um bibliotecário para cada 300 alunos. No entanto, Carvalho (1981) constatou, em sua pesquisa, que 67% das bibliotecas possuem de 0 a 4 auxiliares, mas que a média das bibliotecas brasileiras pesquisadas (434) possuem 19 auxiliares de biblioteca.

A biblioteca é um patrimônio que precisa de muitos cuidados para que possa cumprir com sua finalidade. Para o PVE8.3- “Pessoal para atendimento” foram definidos seis estados (figura 4.85), os quais foram apresentados com detalhes na tabela 4.128.

#### PVE 8.3. Pessoal para atendimento

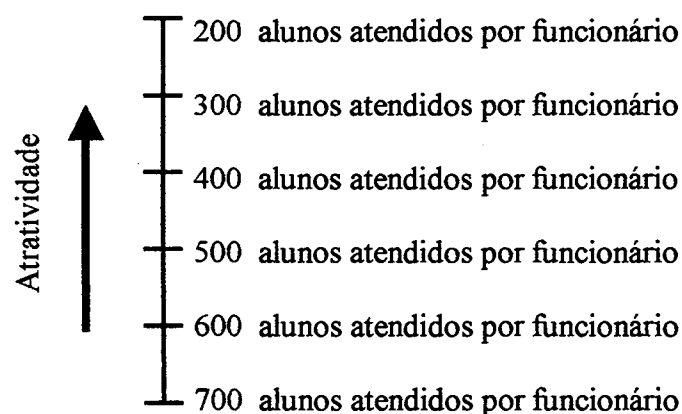


Figura 4.85: Estados para o PVEs 8.3 – “Pessoal para atendimento” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”.

Tabela 4.128 Estados para o PVE 8.3 – “Pessoal para atendimento” do PVF8 – “Conforto em biblioteca”.

Estados	Descrição
200 usuários potenciais atendidos por um funcionário	A instituição terá um atendente de biblioteca para cada duzentos usuários potenciais.
300 usuários potenciais atendidos por um funcionário	A instituição sabe que tem um atendente de biblioteca para atender trezentos usuários potenciais.
400 usuários potenciais atendidos por um funcionário	A Instituição terá um atendente de biblioteca a cada quatrocentos usuários potenciais, o que já começa a ser difícil para o atendente e não ser tão confortável para os usuários.
500 usuários potenciais atendidos por um funcionário	A instituição sabe que tem à disposição dos usuários potenciais um atendente para cada quinhentos, que o decisor considera que os usuários não terão tanto conforto no atendimento.
600 usuários potenciais atendidos por um funcionário	Este já é um nível que começa a prejudicar o bom atendimento, visto que um atendente para cada seiscentos usuários não é possível dar bom atendimento.
700 usuários potenciais atendidos por um funcionário	A instituição sabe que terá um atendimento falho e que estará pondo em risco o seu patrimônio, visto que é impossível prestar um serviço de qualidade para este número de usuários e, ainda, cuidar da ordem e manutenção do acervo.

A tabela 4.129 apresenta o descritor e seus níveis de impacto para o PVE8.3 – “Pessoal para atendimento”, assim como os níveis considerados BOM e NEUTRO para este ponto de vista.

Tabela 4.129: Descritor para o PVE 8.3 – “Pessoal para atendimento” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”.

Nível B e N	Nível de impacto	Descritor
	N6	A instituição terá para cada duzentos usuários potenciais um atendente na sua biblioteca.
B	N5	A instituição terá para cada trezentos usuários potenciais um atendente na sua biblioteca.
	N4	A instituição terá para cada quatrocentos usuários potenciais um atendente na sua biblioteca.
	N3	A instituição terá para cada quinhentos usuários potenciais um atendente na sua biblioteca.
N	N2	A instituição terá para cada seiscentos usuários potenciais um atendente na sua biblioteca.
	N1	A instituição terá para cada setecentos usuários potenciais um atendente na sua biblioteca.

A função de juízo de valor foi obtida através da abordagem Macbeth, e é apresentada na tabela 4.130.

Tabela 4.130: Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 8.3 – “Pessoal para atendimento” do PVF8 – “Conforto em biblioteca”.

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalonada
N6	0	1	3	3	5	6	100	112
N5		0	2	3	5	6	93	100
N4			0	2	4	5	80	75
N3				0	3	5	67	50
N2					0	4	40	0
N1						0	0	-75

Finalmente, o gráfico 4.32 apresenta a função de valor contínua para este descritor.

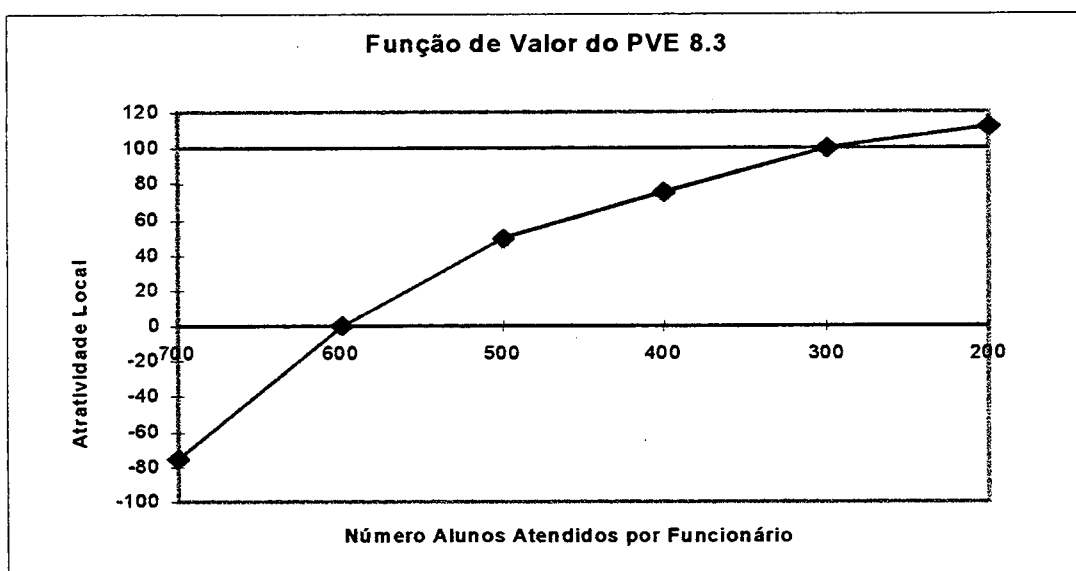


Gráfico 4.32 – Função de valor para o PVE 8.3 – “Disponibilidade” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”.

#### 4.3.8.4 - Grupo dos PVEs do PVE 8.4 - Condições ergonômicas

O PVE 8.4 – “Condições Ergonômicas” é composto por três pontos de vista mais elementares: PVE8.4.1 – “Iluminação”; PVE8.4.2 – “Temperatura”; PVE8.4.3 – “Ruído”, quantitativos e um pictórico PVE8.4.4 – “Móveis”.

Foi necessário consultar bibliografia especializada para definir os estados destes pontos de vista. (Grandjean, 1998; Iturregui, 1978); e NR 17, Lei 6.514/77).

O PVE 8.4.1 - Iluminação indica a quantidade, em lux, necessária para que se obtenha o melhor aproveitamento de leitura no interior da biblioteca. O decreto 30.436, de 30 de Setembro de 1986, do Estado de Santa Catarina, em seu Artigo 24, parágrafo 2º, considera que o valor de 500 lux como iluminação suficiente para biblioteca. Os seis estados em que o ponto de

vista está dividido representa bem a idéia do decisor que considera suficiente para qualificar o PVF 8 – Conforto (figura 4.86). A Tabela 4.131 mostra melhor os estados em que está dividido o descritor.

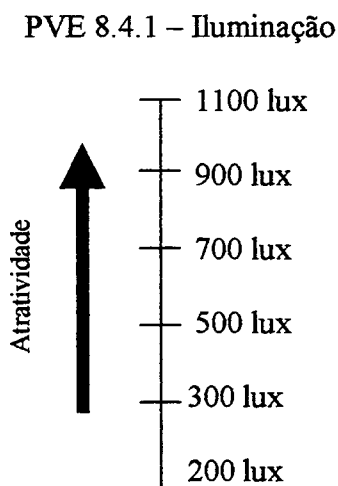


Figura 4.86: Estados para o PVE – 8.4.1 – “Iluminação” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”.

Tabela 4.131: Estados do PVE 8.4.1 – “Iluminação” do PVF8 – “Conforto em biblioteca”.

Estados	Descrição
1100 lux	Uma boa iluminação evita o stress visual e a possível queda no rendimento.
900 lux	Esta é uma iluminação que continua a ser muito boa para leitura.
700 lux	Esta é uma iluminação média que não compromete o desempenho.
500 lux	Ainda é uma boa iluminação para biblioteca de aula, segundo as normas
300 lux	Neste ponto, que é o mínimo exigido pela lei, já é necessário prestar atenção, pois o desgastes das lâmpadas poderão trazer conseqüências rápidas, sendo necessário substituí-las.
200 lux	Aqui já não se consegue ler sem um esforço extra, causando fadiga visual, embora não seja notada de imediato; Já está fora das normas.

A tabela 4.132 apresenta o descritor e seus níveis de impacto em que aparecem os níveis considerados BOM e NEUTRO.

Tabela 4.132: Descritor para o PVE 8.4.1 – “Iluminação” do PVF8 – “Conforto em biblioteca”.

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
	N6	A instituição terá em sua biblioteca 1100 lux de luminosidade.
B	N5	A instituição terá em sua biblioteca 900 lux de luminosidade.
	N4	A instituição terá em sua biblioteca 700 lux de luminosidade.
	N3	A instituição terá em sua biblioteca 500 lux de luminosidade.
N	N2	A instituição terá em sua biblioteca 300 lux de luminosidade.
	N1	A instituição terá em sua biblioteca 200 lux de luminosidade.

A função de juízo de valor foi obtida através da abordagem Macbeth, e é apresentado na tabela 4.133.

Tabela 4.133: Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 8.4.1 – “Iluminação” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”.

	N6	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalonada
N6	0	1	2	4	5	6	100	109
N5		0	2	4	5	6	95	100
N4			0	3	5	6	85	82
N3				0	4	6	65	45
N2					0	5	40	0
N1						0	0	-73

Finalmente, o gráfico 4.33 apresenta a função de valor contínua para este descritor.

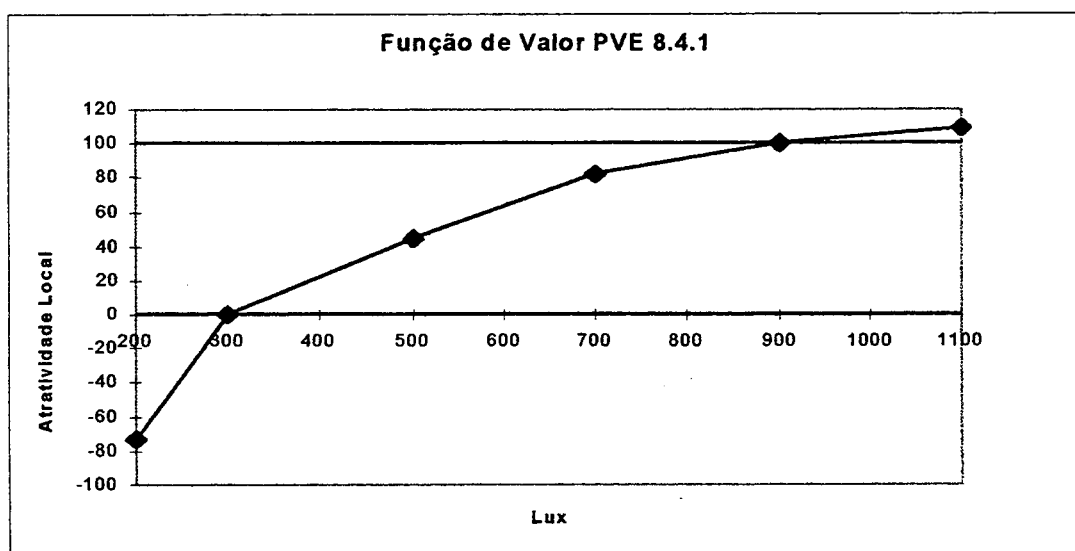


Gráfico 4.33 – Função de valor para o PVE 8.4.1 – Iluminação do PVE 8.4 – Condições ergonômicas do PVF 8 – Conforto

Para o PVE 8.4.2 - Temperatura foram definidos cinco estados, em que a temperatura deve estar para este ambiente (figura 4.87). Foi necessário consultar bibliografia especializada para melhor descrever os estados (ver PVE4.2.2 – Temperatura), conforme apresentado com detalhes na tabela 4.134.

PVE 8.4.2 – Temperatura

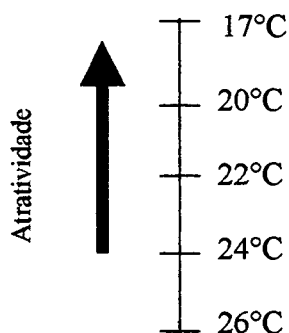


Figura 4.87: Estados para o PVEs – 8.4.2 – “Temperatura” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”.

Tabela 4.134: Estados para o PVE 8.4.2 – “Temperatura” do PVF8 – “Conforto em biblioteca”.

Estados	Descrição
17°C	Esta é uma temperatura mínima em que há conforto, se baixar mais já entra na zona de desconforto.
20°C	É uma temperatura que o ser humano se adapta bem e consegue não ser influenciado por ela; há um bom aproveitamento do usuário com boa conservação do acervo.
22°C	É a temperatura que não atrapalha no desempenho, mas já estabelece um princípio de desconforto ao usuário.
24°C	O desconforto já é mais acentuado, havendo necessidade de ventilação maior para superar o desconforto.
26°C	O desconforto é grande, o acervo pode ser danificado pelo suor dos usuários e, a adaptação é mais difícil e o controle por ventilação artificial já não tem efeito; apenas ar condicionado resolve.

A tabela 4.135 apresenta o descritor e seus níveis de impacto na qual aparecem os níveis considerados BOM e NEUTRO.

Tabela 4.135: Descritor para o PVE 8.4.2 – “Temperatura” do PVF8 – “Conforto em biblioteca”.

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
	N5	A instituição terá dezessete graus centígrados de temperatura na biblioteca.
B	N4	A instituição terá vinte grau centígrados de temperatura na biblioteca.
	N3	A instituição terá vinte e dois grau centígrados de temperatura na biblioteca.
N	N2	A instituição terá vinte e quatro grau centígrados de temperatura na biblioteca.
	N1	A instituição terá vinte e seis grau centígrados de temperatura na biblioteca.



A função de valor foi obtida através da abordagem Macbeth, e é apresentada na tabela 4.136.

Tabela 4.136: Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto do PVE 8.4.2 – “Temperatura” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”.

	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalonada
N5	0	1	3	5	6		
N4		0	2	4	6	100	100
N3			0	4	6	85	67
N2				0	5	54	0
N1					0	0	-117

Finalmente, o gráfico 4.34 apresenta a função de valor contínua para este descritor.

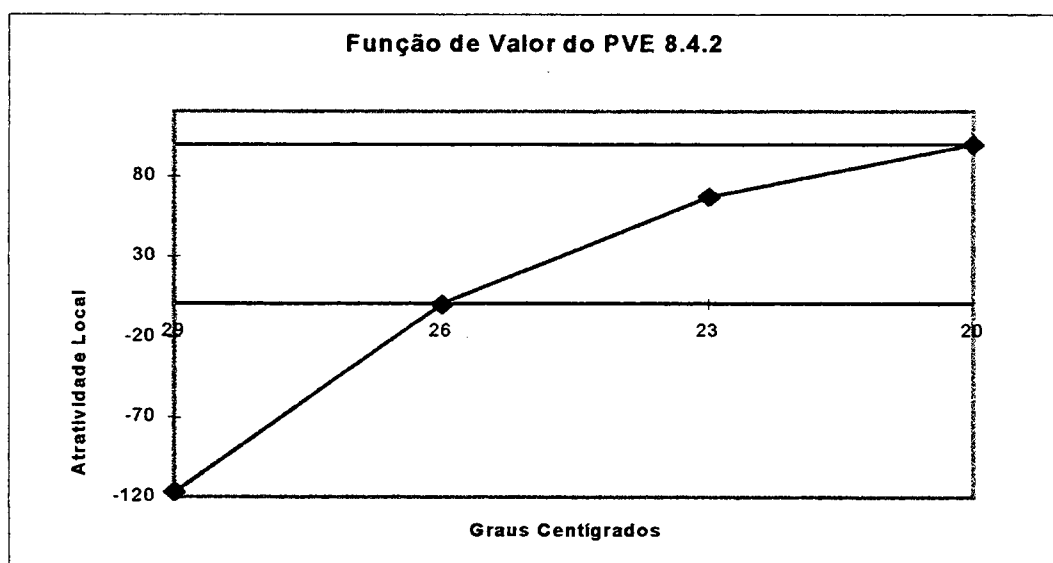


Gráfico 4.34: Função de valor para o PVE 8.4.2 – Temperatura do PVF 8 – “Conforto em biblioteca.”

Para o PVE 8.4.3 – Ruído, foram definidos quatro estados, em que foram estabelecidos níveis de ruído para este ambiente (figura 4.88). É notória a importância do baixo nível de ruído tanto no interior como no exterior da biblioteca, principalmente do ruído proveniente das conversas. A conversa é o ruído que mais atrapalha para a concentração do aprendizado. Por isto, a biblioteca deve ser um lugar de silêncio e baixo ruído. Foi necessário pesquisar bibliografia especializada (ver PVE 4.2.3 – “Ruído”) para definir o descritor, sendo apresentada com detalhes na tabela 4.137.

## PVE 8.4.3 – Ruído

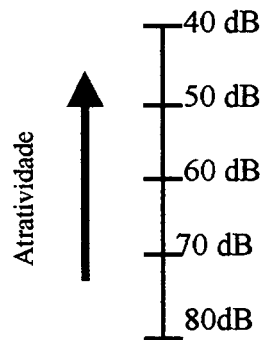


Figura 4.88: Estados para o PVEs 8.4.3 – “Ruído” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”

Tabela 4.137: Estados do PVE 8.4.3 – “Ruído” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”

Estados	Descrição
40 dB	Seria o ruído ideal para que todos pudessem se entender sem elevar a voz, ou seja, falando normalmente, visto que na biblioteca o silêncio é fundamental.
50 dB	Este é um nível aceitável, mas que se eleva com as conversas paralelas ou ruídos externos, prejudicando a concentração dos leitores da biblioteca.
60 dB	Já começa a incomodar o usuário, visto que o entendimento da leitura, como também sua concentração, está sendo prejudicada.
70 dB	Neste nível de ruído o incômodo é bastante acentuado, vindo a prejudicar intensamente a leitura e sua compreensão.
80 dB	Acima deste ponto não é mais possível a comunicação e muito menos a leitura, pois o incômodo é tanto que o leitor não terá condições de concentração.

A tabela 4.138 apresenta o descritor e seus níveis de impacto na qual aparecem os níveis considerados BOM e NEUTRO.

Tabela 4.138: Descritor para o PVE 8.4.3 – “Ruído” do PVF8 – “Conforto em biblioteca”.

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
	N5	A instituição terá um ruído tanto interno quanto externo de 40 dB na biblioteca.
B	N4	A instituição terá um ruído tanto interno quanto externo de 50 dB na biblioteca.
	N3	A instituição terá um ruído tanto interno quanto externo de 60 dB na biblioteca.
N	N2	A instituição terá um ruído tanto interno quanto externo de 70 dB na biblioteca.
	N1	A instituição terá um ruído tanto interno quanto externo de 80 dB na biblioteca.

A função de valor foi obtida através da abordagem Macbeth, e é apresentada na tabela 4.139.

Tabela 4.139 – Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 8.4.3 – “Ruído” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”.

	N5	N4	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalonada
N5	0	2	3	5	6	100	122
N4		0	3	5	6	89	100
N3			0	4	6	72	67
N2				0	5	39	0
N1					0	0	-78

Finalmente, o gráfico 4.35 apresenta a função de valor contínua para este descritor

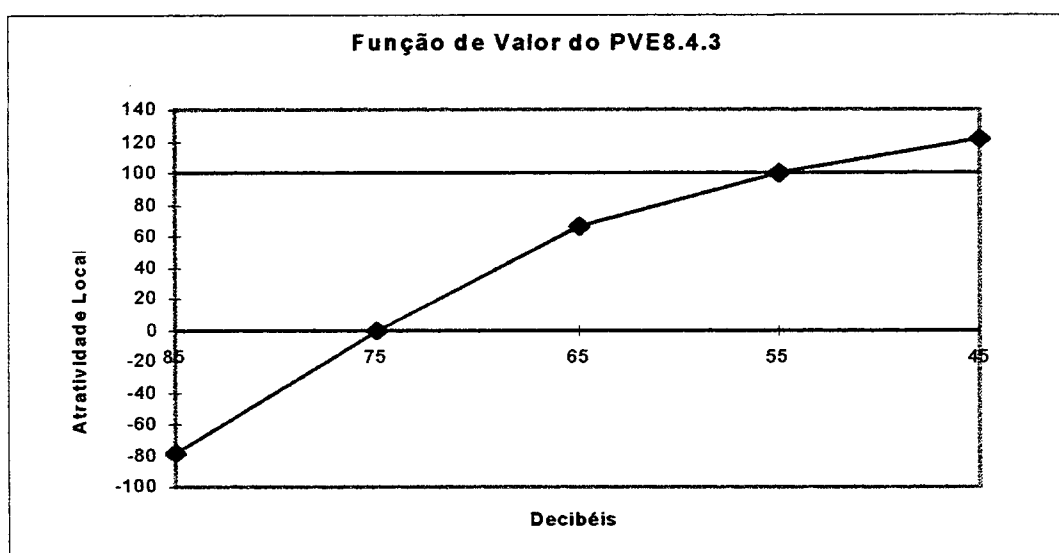


Gráfico 4.35 – Função de valor para o PVE 8.4.3 – “Ruído” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”.

O PVE 8.4.4 – Móveis será analisado em relação a mesas, cadeiras e estantes, que os usuários dispõem para seu trabalho de pesquisa. Este ponto de vista contribui de maneira que se a biblioteca não possuir móveis compatíveis e ergonômicos, o usuário não terá o melhor proveito de seu estudo. Móveis não compatíveis ergonomicamente provocarão cansaço físico, fazendo com que seu estudo seja prejudicado. O descritor pictórico em três estados mostra melhor este ponto de vista qualitativo pictórico (figura 4.89). Foi necessário consultar bibliografia especializada para definir os estados deste ponto de vista (figuras 4.90; 4.91a e 4.92). A tabela 4.140 apresenta a descrição detalhada dos estados deste ponto de vista.

## PVE 8.4.4 - Móveis

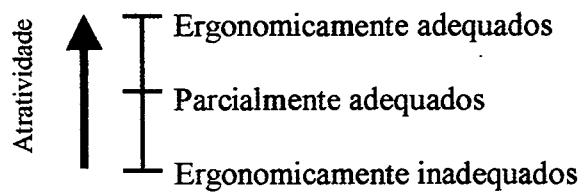


Figura 4.89: Estados para o PVEs 8.4.4 – “Móveis” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”

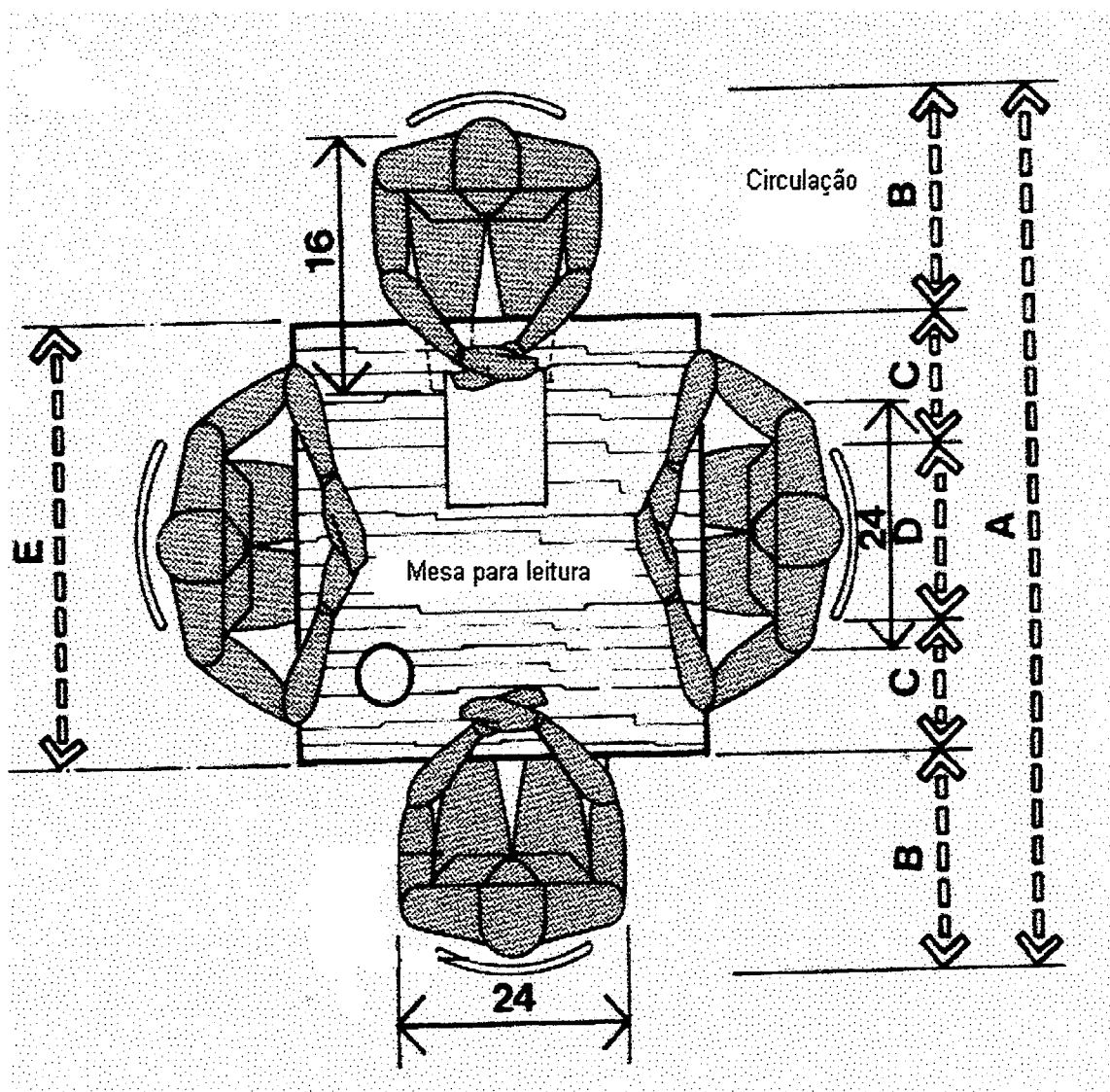


Figura 4.90 – Mesa para estudo na biblioteca  
(Fonte: figura extraída do livro “Human dimension & interior space” Panero, 1979)

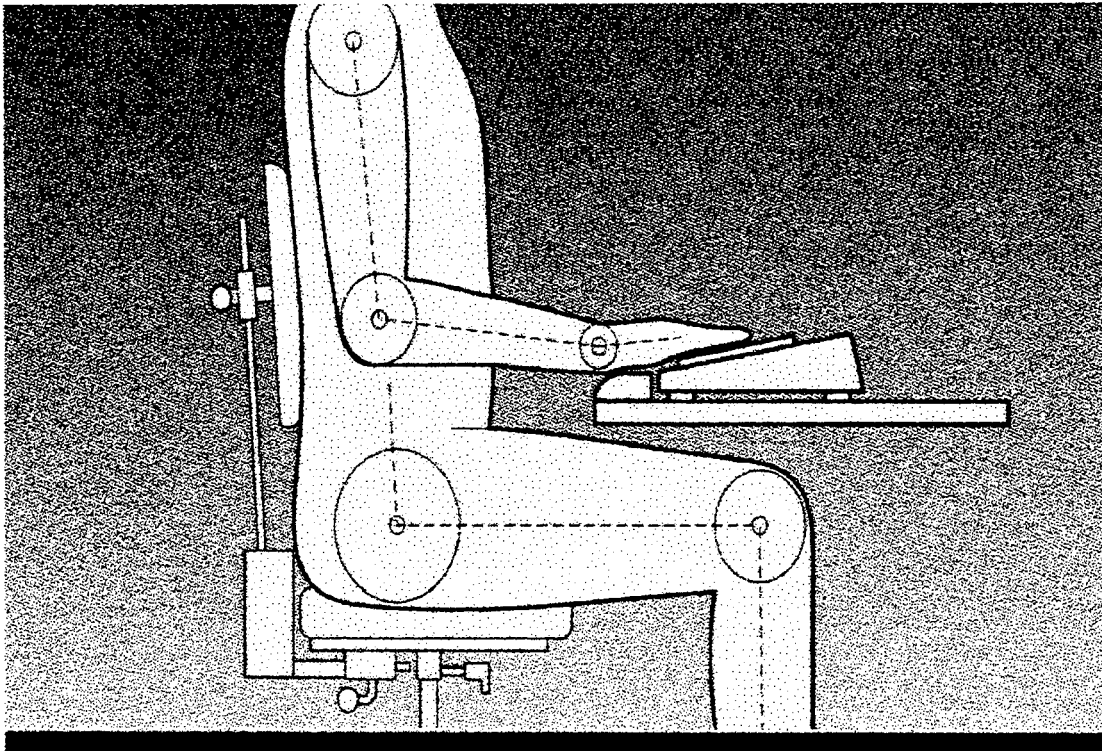


Figura 4.91a – Mesa para computador na biblioteca  
(Fonte: ZAGROS – Sistemas Racionais de Móveis Ltda. Catálogo Técnico, 1994)

A figura 4.90 nos mostra uma sugestão de mesa para estudos na biblioteca e a figura 4.91a mostra sugestão de mesa para computador na biblioteca bem como indicações de distâncias, espaço para circulação e tamanho da mesa, de modo que os usuários possam fazer suas leituras comodamente. A tabela 4.141, a seguir, mostra as distâncias aproximadas em polegadas e centímetros (os números citados na figura 4.90 são expressos em polegadas).

Tabela 4.141 Medidas apresentadas na figura 4.92

	Polegadas	Centímetros
A	72 a 96	182.9 a 243.8
B	18 a 24	45.7 a 61.0
C	8 a 12	20.3 a 30.5
D	20 a 24	50.8 a 61.0
E	36 a 48	91.4 a 121.9

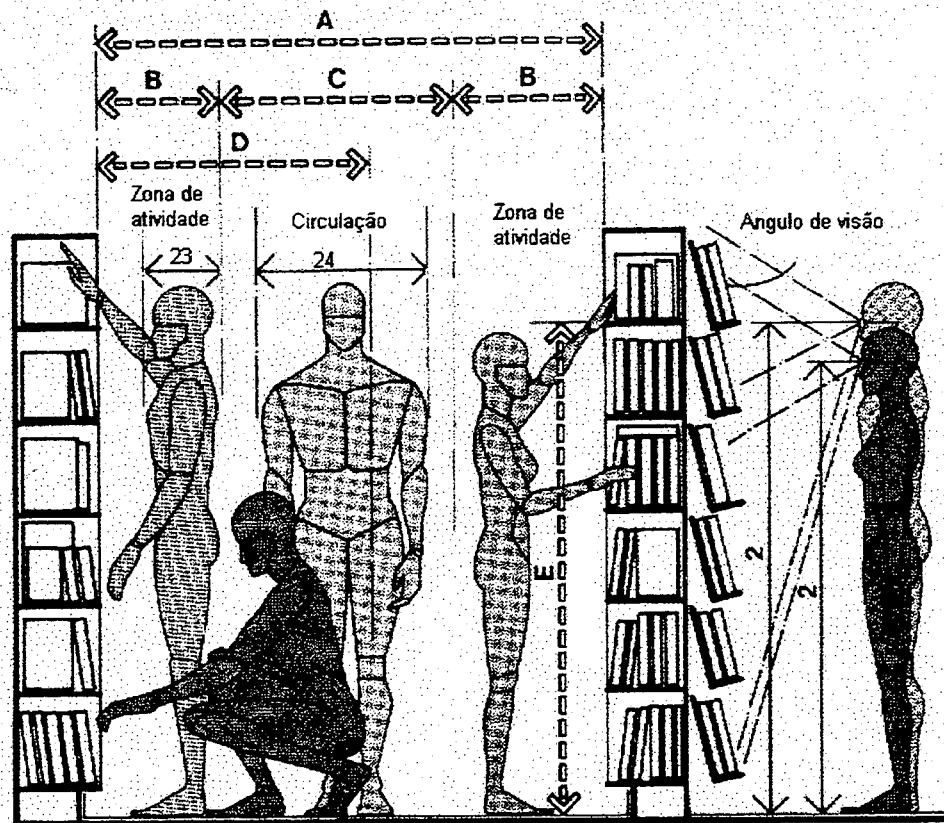


Figura 4.92 – Distância e altura das prateleiras

(Fonte: figura extraída do livro “Human dimension & interior space” Panero, 1979)

A figura 4.92 apresenta como sugestão as distâncias entre as prateleiras as alturas máximas para atender as necessidades dos usuários tanto para homens como para mulheres. Os números apresentados na figura são medidas em polegadas. A linha “E” representa a altura máxima sugerida.

A tabela 4.142 apresenta as medidas sugeridas para a distribuição de prateleiras em espaços internos como biblioteca.

Tabela 4.142 Medidas apresentadas na figura 4.92

	Polegadas	Centímetros
A	66 mínimo	167.6 mínimo
B	18 mínimo	45.7 mínimo
C	30 mínimo	76.2 mínimo
D	36	91.4
E	68	172.7

Tabela 4.140: Estados do PVE 8.4.4 – “Móveis” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”

Estados	Descrição
Ergonomicamente adequados	Este estado diz que os móveis devem ser ergonomicamente adequados para não provocar deformações físicas e fadiga em excesso, o que atrapalha o aprendizado.
Parcialmente adequados	É o estado em que os móveis são adequados apenas em parte, como ter uma cadeira adequada mas a mesa fora dos padrões.
Não adequados	Os móveis são fora das especificações, não levando em consideração o bem estar do usuário e conseqüentemente mau desempenho.

A tabela 4.143: apresenta o descritor e seus níveis de impacto na qual aparecem os níveis considerados BOM e NEUTRO.

Tabela 4.143: Descritor para o PVE 8.4.4 – “Móveis” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”

Nível B e N	Nível de impacto	Descritores
B	N3	A instituição terá móveis ergonomicamente adequados em sua biblioteca.
N	N2	A instituição terá móveis ergonomicamente parcialmente adequados em sua biblioteca, em termos ergonômicos.
	N1	A instituição terá móveis ergonomicamente inadequados em sua biblioteca.

A função de valor foi obtida através da abordagem Macbeth, e é apresentada na tabela 4.144.

Tabela 4.144: Matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade dos níveis de impacto para o PVE 8.4.4 – “Móveis” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”

	N3	N2	N1	Macbeth	Macbeth Reescalada
N3	0	4	6	100	100
N2		0	5	56	0
N1			0	0	-125

Finalmente, o gráfico 4.36 apresenta a função de valor contínua para este descritor.

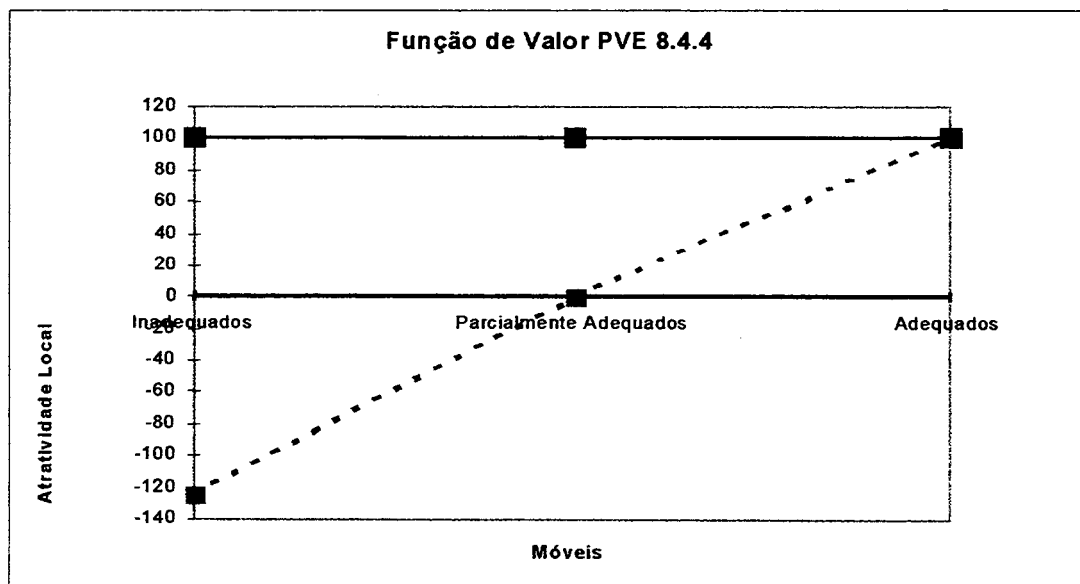


Gráfico 4.36: Função de valor para o PVE 8.4.4 – “Móveis” do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”.

#### 4.3.8.5 – Determinação dos Pesos internos para o PVE8.4 – “Condições Ergonômicas”

Para determinar os pesos internos dos PVEs do PVE8.4 – “Condições ergonômicas”, levou-se em conta os níveis BOM e NEUTRO de cada PVE (figura 4.93) para construir-se as ações de referência (figura 4.94).

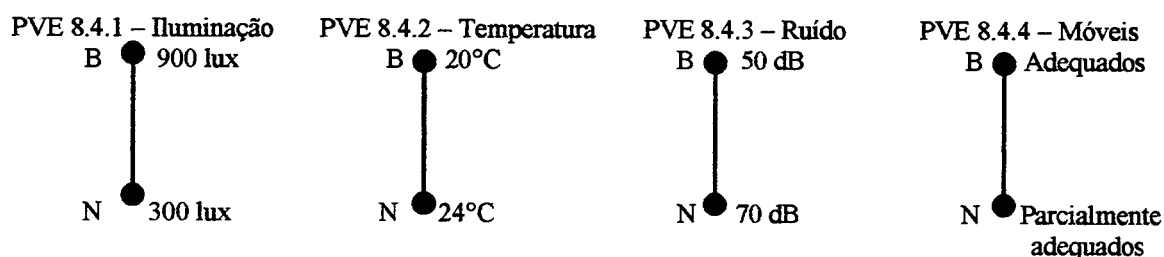


Figura 4.93 – Níveis BOM e NEUTRO para os PVEs do PVE8.4 – “Condições Ergonômicas”



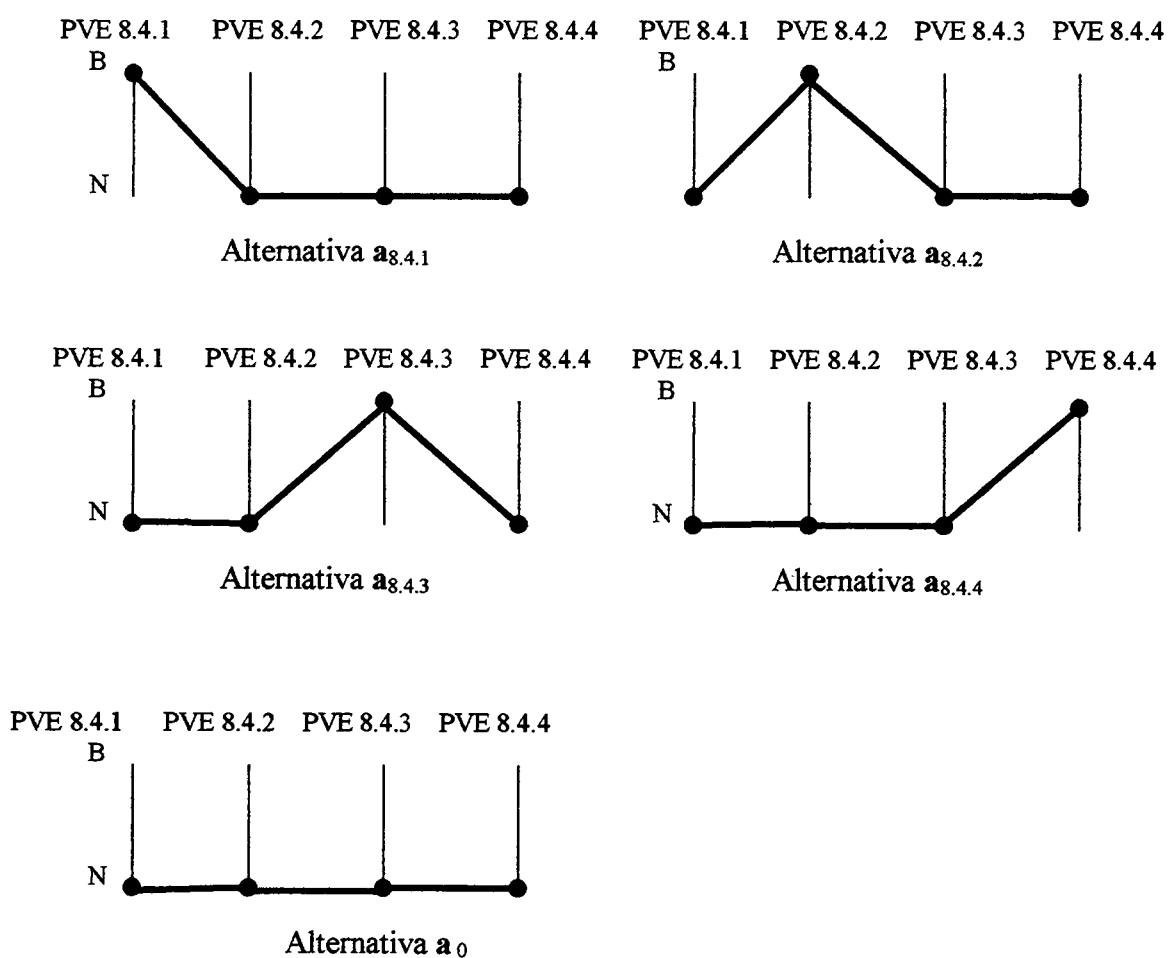


Figura 4.94 – Criando alternativas de referência para os PVEs do PVE8.4 – “Condições ergonômicas”

A tabela 4.145 mostra o procedimento para a ordenação das alternativas de referência .

Tabela 4.145: Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVE8.4 – “Condições Ergonômicas”

	$a_{8.4.1}$	$a_{8.4.2}$	$a_{8.4.3}$	$a_{8.4.4}$	$\Sigma$
$a_{8.4.1}$	x	0	0	0	0
$a_{8.4.2}$	1	x	0	1	2
$a_{8.4.3}$	1	1	x	1	3
$a_{8.4.4}$	0	1	0	x	1

A partir dos valores da somatória, pode-se notar que a ordem de preferência é:

$$a_{8.4.3} P a_{8.4.3} P a_{8.4.3} P a_{8.4.3} \dots\dots\dots(4.47)$$

Para obtenção dos pesos utilizou-se a abordagem Macbeth, comparando as alternativas de referência par-a-par (tabela 4.146).

Tabela 4.146: Obtenção dos pesos (Macbeth) para os PVEs do PVE8.4 – “Condições Ergonômicas”

	a <sub>8.4.3</sub>	a <sub>8.4.2</sub>	a <sub>8.4.4</sub>	a <sub>8.4.1</sub>	a <sub>0</sub>	Macbeth	W
a <sub>8.4.3</sub>	x	4	4	5	5	100	48%
a <sub>8.4.2</sub>		x	3	4	4	58	28%
a <sub>8.4.4</sub>			x	2	3	33	16%
a <sub>8.4.1</sub>				x	2	17	8%
a <sub>0</sub>					x	0	0%
						Σ= 208	100%

↑  
Preferência

A função de agregação será:

$$g_{8.4}(a) = W_{8.4.1} \cdot g_{8.4.1}(a) + W_{8.4.2} \cdot g_{8.4.2}(a) + W_{8.4.3} \cdot g_{8.4.3}(a) + W_{8.4.4} \cdot g_{8.4.4} \dots(4.48)$$

E substituindo os valores dos pesos (tabela 4.146), tem-se que:

$$g_{8.4}(a) = 0,08 g_{8.4.1}(a) + 0,28 g_{8.4.2}(a) + 0,48 g_{8.4.3}(a) + 0,16 g_{8.4.4} \dots\dots\dots(4.49)$$

**4.3.8.6 Determinação dos pesos internos do PVF8 – “Conforto em biblioteca”.**

PVF 8 – Conforto em biblioteca

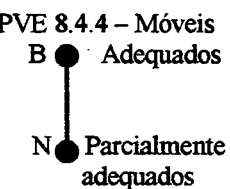
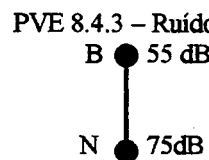
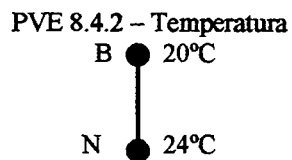
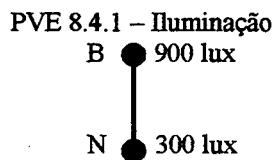
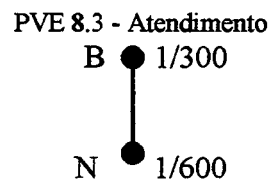
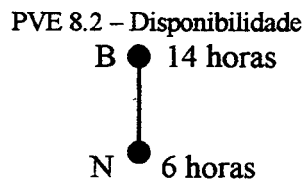
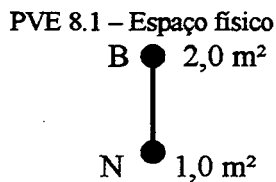


Figura 4.95: Níveis BOM e NEUTRO para os PVEs do PVF8 – Conforto em biblioteca.

O NEUTRO refere-se ao nível NEUTRO dos 4 PVEs que compõem PVE 8.4. E o BOM refere-se ao nível BOM dos 4 PVEs que compõem PVE 8.4.

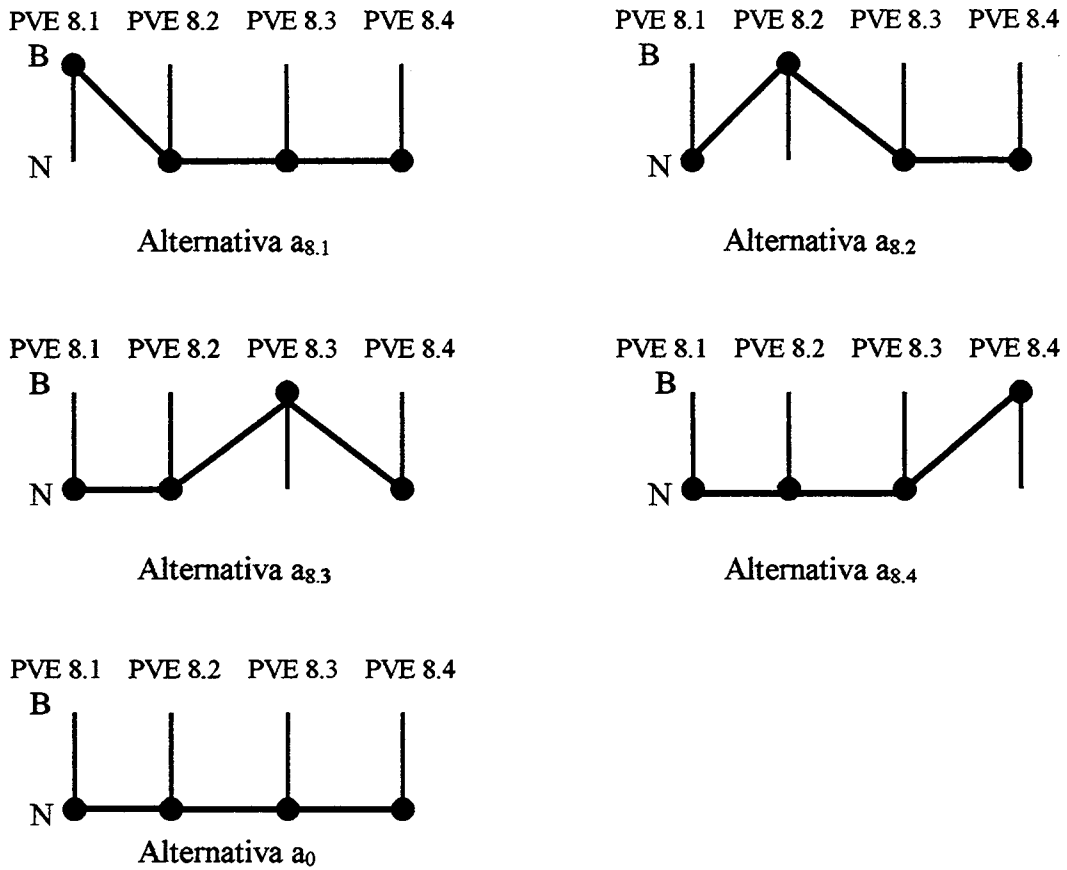


Figura 4.96: Criando alternativas de referência para os PVEs do PVF8 – “Conforto em bibliotecas”

A tabela 4.147 mostra o procedimento neutro para a ordenação das alternativas de referência.

Tabela 4.147: Ordenação das alternativas de referência para os PVEs do PVF8 – “Conforto em bibliotecas”

	a <sub>8.1</sub>	a <sub>8.2</sub>	a <sub>8.3</sub>	a <sub>8.4</sub>	Σ
a <sub>8.1</sub>	x	0	0	0	0
a <sub>8.2</sub>	1	x	1	0	2
a <sub>8.3</sub>	1	0	x	0	1
a <sub>8.4</sub>	1	1	1	x	③

Logo a ordem de preferência será:

$$a_{8.4} P a_{8.2} P a_{8.3} P a_{8.1} \dots\dots\dots(4.50)$$

E podem-se obter os pesos dos PVEs através da abordagem Macbeth (tabela 4.148)

Tabela 4.148: Obtenção dos pesos (Macbeth) para os PVEs do PVF8 – “Conforto em biblioteca”

↑ Preferência		$a_{8.4}$	$a_{8.2}$	$a_{8.3}$	$a_{8.1}$	$a_0$	Macbeth	W
	$a_{8.4}$	x	3	3	4	6	100	35%
	$a_{8.2}$		x	3	3	5	81	28%
	$a_{8.3}$			x	3	4	62	22%
	$a_{8.1}$				x	4	44	15%
	$a_0$					x	0	0%
						$\Sigma = 287$	100%	

A função de agregação será:

$$\mathcal{G}_8(a) = W_{8.1} \cdot \mathcal{G}_{8.1}(a) + W_{8.2} \cdot \mathcal{G}_{8.2}(a) + W_{8.3} \cdot \mathcal{G}_{8.3}(a) + W_{8.4} \cdot \mathcal{G}_{8.4} \dots\dots\dots(4.51)$$

E substituindo os valores dos pesos (tabela 4.148), tem-se que:

$\mathcal{G}_8(a) = 0,28 \mathcal{G}_{8.1}(a) + 0,22 \mathcal{G}_{8.2}(a) + 0,15 \mathcal{G}_{8.3}(a) + 0,35 \mathcal{G}_{8.4} \dots\dots\dots(4.52)$
---

Nas figuras 4.97 a 4.101, pode-se ver a arborescência com as áreas de interesse, todos os pontos de vista fundamentais e elementares com seus respectivos pesos dentro do juízo de valor do decisor.

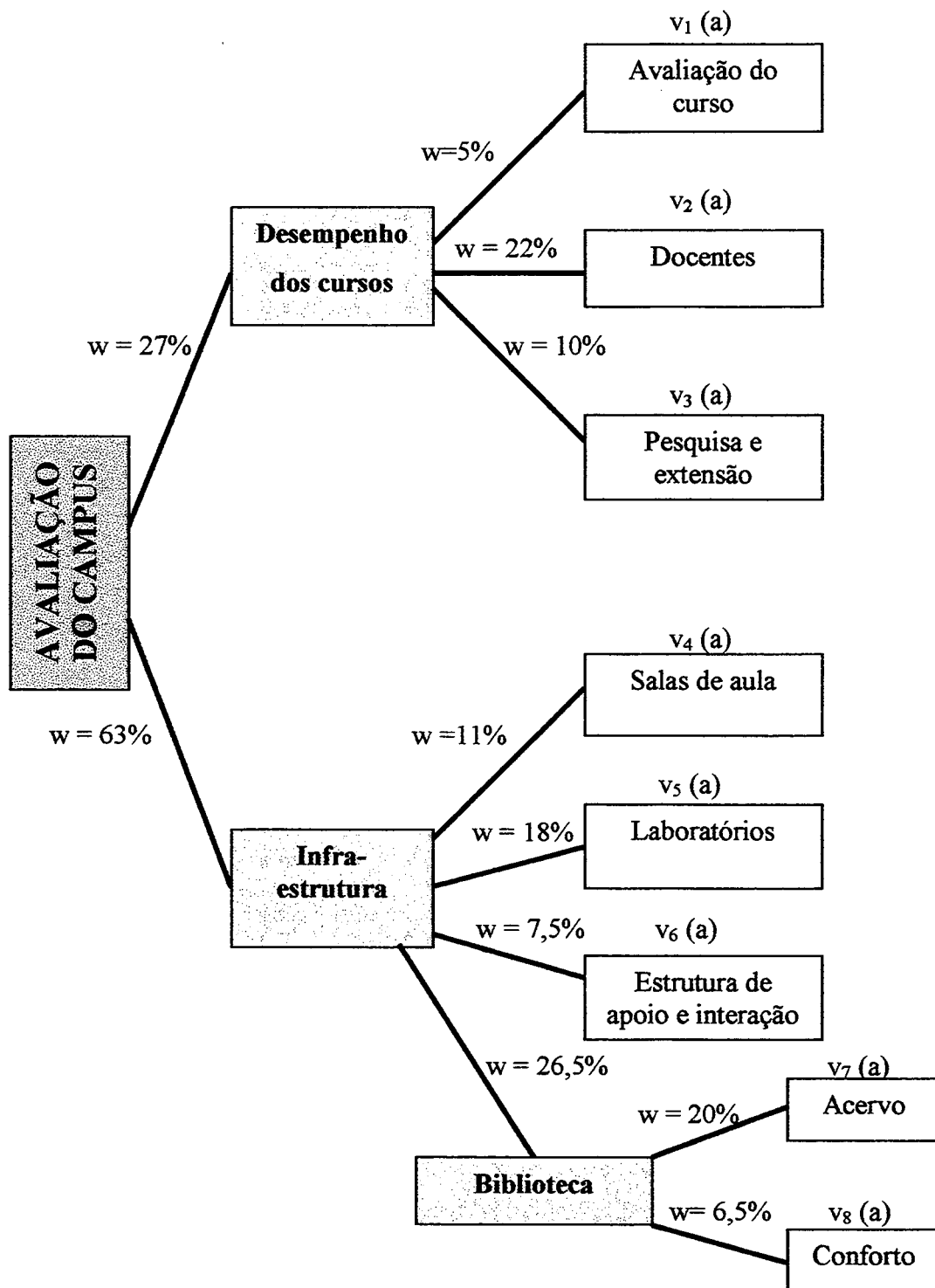


Figura 4.97: Pesos das áreas de interesse e dos pontos de vista fundamentais

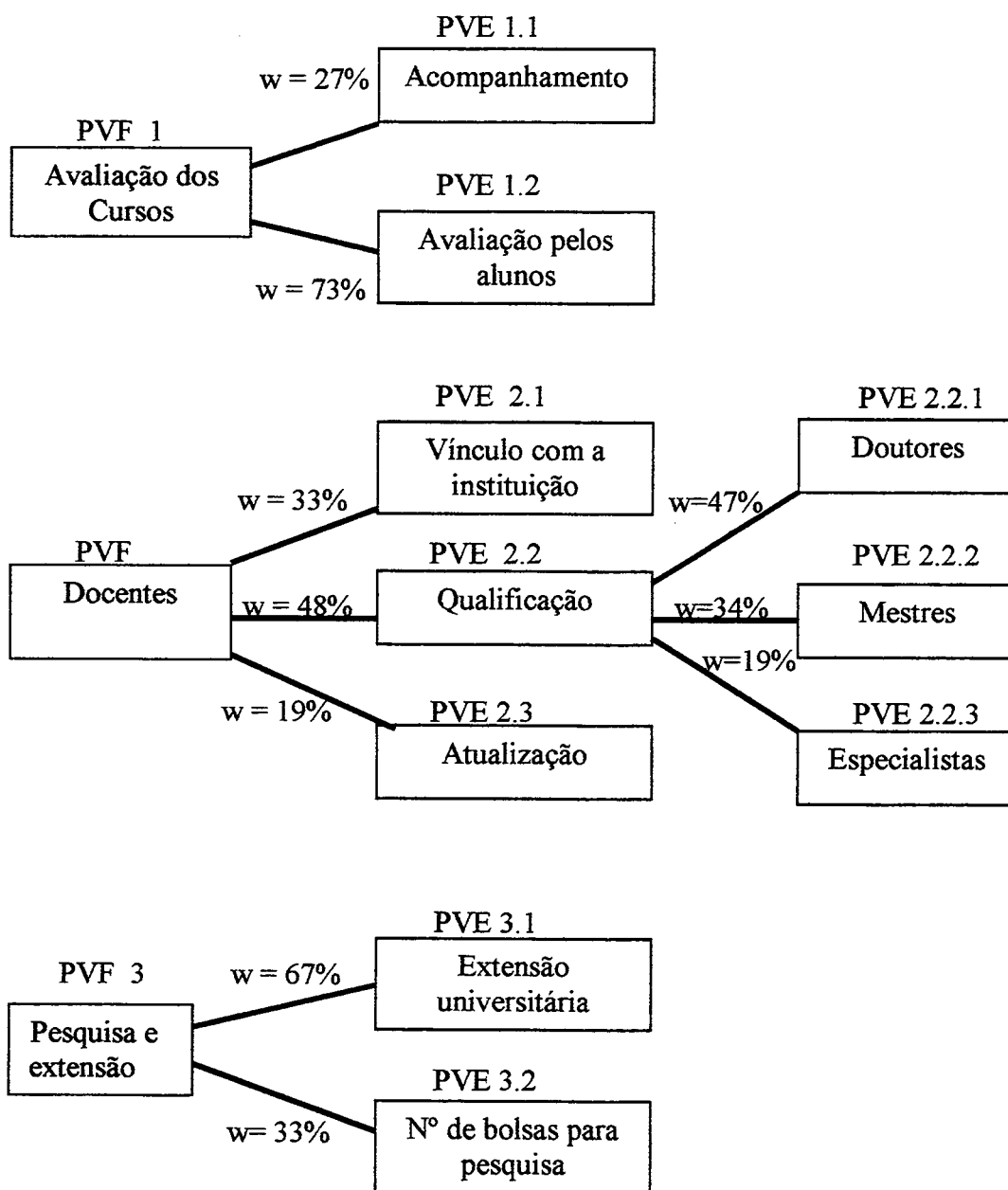


Figura 4.98: Pesos internos para os PVEs. dos PVF 1 – “Avaliação dos Cursos; PVF 2 – “Docentes” e PVF 3 “Pesquisa e Extensão”

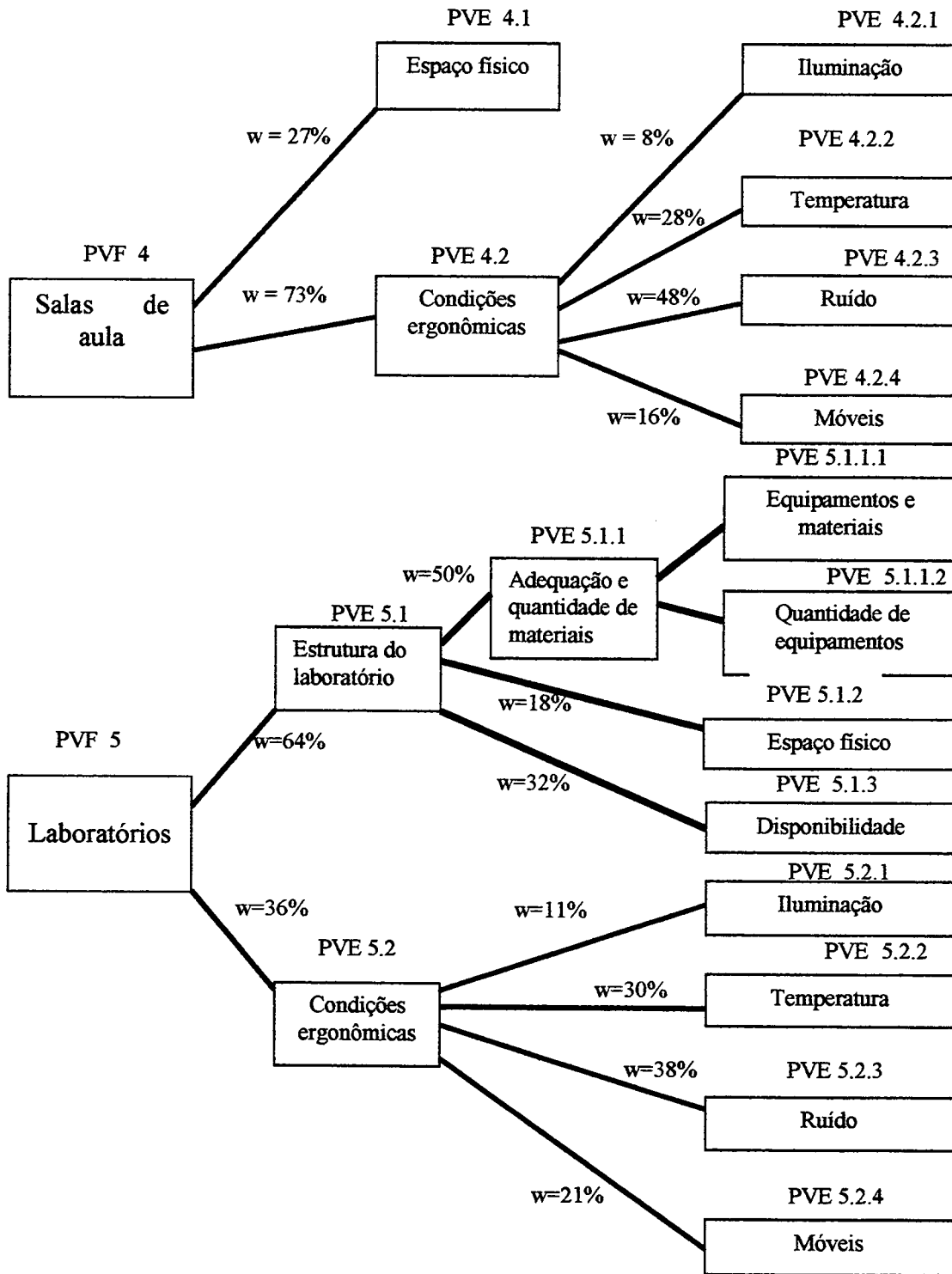


Figura 4.99: Pesos internos para os PVE's dos PVF4 – “Salas de aula” e PVF5 – “Laboratórios”.

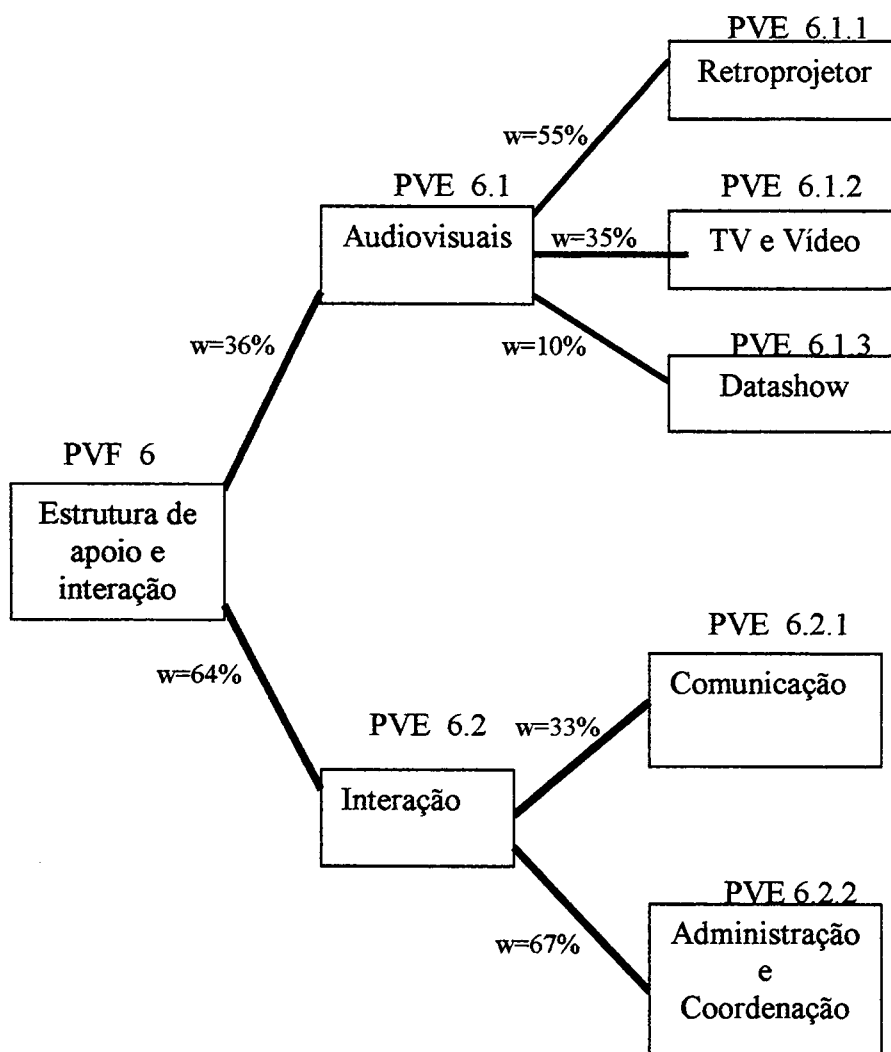


Figura 4.100: Pesos internos para os PVE's do PVF6 – “Estrutura de apoio e interação”.



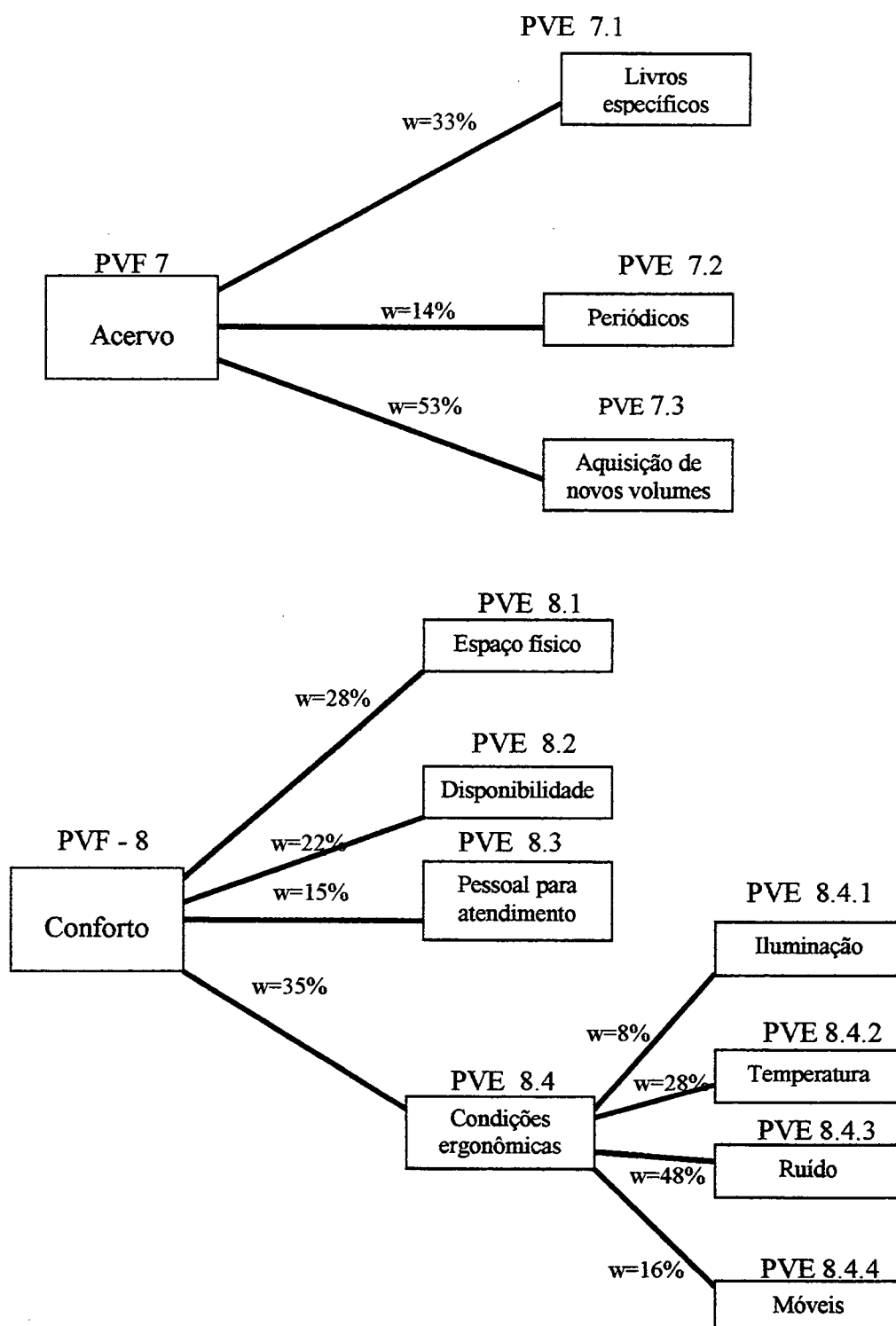


Figura 4.101: Pesos internos para os PVE's dos PVF 7 – Acervo e PVF8 – “Conforto em biblioteca.

#### 4.4 - Análise dos resultados

Para agregar as avaliações locais das ações, realizadas em cada PVF, foi utilizada uma função de agregação aditiva (Roy, 1990) da seguinte forma:

$$\text{Função de agregação aditiva } V(a) = \sum_{i=1}^8 w_i \cdot v_i(a) \quad (\text{III}) \dots\dots\dots(4.53)$$

Sujeitas as seguintes restrições

$$\sum_{i=1}^8 w_i = 1 \quad \dots\dots\dots(4.54)$$

$$v_i(a_B) = 100 \quad \forall i \Rightarrow V(a_B) = 100 \quad \dots\dots\dots(4.55)$$

$$v_i(a_N) = 0 \quad \forall i \Rightarrow V(a_N) = 0 \quad \dots\dots\dots(4.56)$$

Onde:

$a \Rightarrow$  Ação a ser avaliada ( CAMPUS III)

$V(a) \Rightarrow$  Valor Global (atratividade) da ação

$w_i \Rightarrow$  peso do PVF<sub>i</sub>

$v_i(a) \Rightarrow$  valor local (atratividade) da ação “a” no PVF<sub>i</sub>

$a_B \Rightarrow$  ação fictícia “BOM”

$a_N \Rightarrow$  ação fictícia “NEUTRO”

##### 4.4.1 – Função de agregação dos PVFs

Deseja-se agora, determinar a função de agregação para cada PVF.

###### a) PVF 1 – “Avaliação do curso”

$$v_1(a) = w_{1.1} v_{1.1}(a) + w_{1.2} v_{1.2}(a) \quad \dots\dots\dots(4.57)$$

Substituindo os valores dos pesos

$v_1(a) = 0,27 v_{1.1}(a) + 0,73 v_{1.2}(a)$	$\dots\dots\dots(4.58)$
--	-------------------------

A função de valor local (atratividade) do PVF 1 é dada pela equação 4.58

**b) PVF2 – “Docentes”**

$$v_2(a) = w_{2.1} v_{2.1}(a) + w_{2.2} v_{2.2}(a) + w_{2.3} v_{2.3}(a) \dots\dots\dots(4.59)$$

Substituindo os valores dos pesos

$$v_2(a) = 0,33 v_{2.1}(a) + 0,48 v_{2.2}(a) + 0,19 v_{2.3}(a) \dots\dots\dots(4.60)$$

A função de valor local (atratividade) do PVF2 é dada pela equação 4.60

**b) PVF3 – “Pesquisa e Extensão”**

$$v_3(a) = w_{3.1} v_{3.1}(a) + w_{3.2} v_{3.2}(a) \dots\dots\dots(4.61)$$

Substituindo os valores dos pesos

$$v_3(a) = 0,64 v_{3.1}(a) + 0,36 v_{3.2}(a) \dots\dots\dots(4.62)$$

A função de valor local (atratividade) do PVF3 – “Pesquisa e extensão” é dada pela equação 4.62.

**d) PVF4 – “Salas de aula”**

$$v_4(a) = w_{4.1} v_{4.1}(a) + w_{4.2} v_{4.2}(a) \dots\dots\dots(4.63)$$

Substituindo os valores dos pesos

$$v_4(a) = 0,27 v_{4.1}(a) + 0,73 v_{4.2}(a) \dots\dots\dots(4.64)$$

onde:

$$v_{4.2}(a) = w_{4.2.1} v_{4.2.1}(a) + w_{4.2.2} v_{4.2.2}(a) + w_{4.2.3} v_{4.2.3}(a) + w_{4.2.4} v_{4.2.4}(a) \dots\dots(4.65)$$

Substituindo os valores dos pesos em 4.65, tem-se que:

$$v_{4.2}(a) = 0,08 v_{4.2.1}(a) + 0,28 v_{4.2.2}(a) + 0,48 v_{4.2.3}(a) + 0,16 v_{4.2.4}(a) \dots\dots(4.66)$$

Substituindo a equação 4.66 na equação 4.64, tem-se que:

$$v_4(a) = 0,27 v_{4.1}(a) + 0,73 [0,08 v_{4.2.1}(a) + 0,28 v_{4.2.2}(a) + 0,48 v_{4.2.3}(a) + 0,16 v_{4.2.4}(a)] \dots\dots(4.67)$$

4.67. A função de valor local (atratividade) do PVF4 – “Salas de aula” é dada pela equação

**e) PVF5 – “Laboratório”**

$$v_5(a) = w_{5.1} v_{5.1}(a) + w_{5.2} v_{5.2}(a) \dots\dots\dots(4.68)$$

Substituindo os valores dos pesos

$$v_5(a) = 0,64 v_{5.1}(a) + 0,36 v_{5.2}(a) \dots\dots\dots(4.69)$$

Onde  $v_{5.1}(a) = w_{5.1.1} v_{5.1.1}(a) + w_{5.1.2} v_{5.1.2}(a) + w_{5.1.3} v_{5.1.3}(a) \dots\dots\dots(4.70)$

Onde:

$$v_{5.2}(a) = w_{5.2.1} v_{5.2.1}(a) + w_{5.2.2} v_{5.2.2}(a) + w_{5.2.3} v_{5.2.3}(a) + w_{5.2.4} v_{5.2.4}(a) \dots(4.71)$$

Substituindo os valores dos pesos em 4.71, tem-se que:

$$v_{5.2}(a) = 0,11 v_{5.2.1}(a) + 0,30 v_{5.2.2}(a) + 0,38 v_{5.2.3}(a) + 0,21 v_{5.2.4}(a) \dots(4.72)$$

Substituindo os valores dos pesos em 4.70, tem-se que:

$$v_{5.1}(a) = 0,50 v_{5.1.1}(a) + 0,18 v_{5.1.2}(a) + 0,32 v_{5.1.3}(a) \dots(4.73)$$

Substituindo as equações 4.72 e 4.73 na equação 4.69, tem-se que:

$$v_5(a) = 0,64 [0,50 v_{5.1.1}(a) + 0,18 v_{5.1.2}(a) + 0,32 v_{5.1.3}(a)] + 0,36 [0,11 v_{5.2.1}(a) + 0,30 v_{5.2.2}(a) + 0,38 v_{5.2.3}(a) + 0,21 v_{5.2.4}(a)] \dots(4.74)$$

4.74. A função de valor local (atratividade) do PVF5 – “Laboratórios” é dada pela equação

**f) PVF6 – “Estrutura de apoio e interação”**

$$v_6(a) = w_{6.1} v_{6.1}(a) + w_{6.2} v_{6.2}(a) \dots\dots\dots(4.75)$$

Substituindo os valores dos pesos

$$v_6(a) = 0,36 v_{6.1}(a) + 0,64 v_{6.2}(a) \dots\dots\dots(4.76)$$

Onde:  $v_{6.1}(a) = w_{6.1.1} v_{6.1.1}(a) + w_{6.1.2} v_{6.1.2}(a) + w_{6.1.3} v_{6.1.3}(a)$  .....(4.77)

Onde:  $v_{6.2}(a) = w_{6.2.1} v_{6.2.1}(a) + w_{6.2.2} v_{6.2.2}(a)$  .....(4.78)

Substituindo os valores dos pesos em 4.77, tem-se que:

$$v_{6.1}(a) = 0,55 v_{6.1.1}(a) + 0,35 v_{6.1.2}(a) + 0,10 v_{6.1.3}(a) \quad \text{.....(4.79)}$$

Substituindo os valores dos pesos em 4.78, tem-se que:

$$v_{6.2}(a) = 0,33 v_{6.2.1}(a) + 0,67 v_{6.2.2}(a) \quad \text{.....(4.80)}$$

Substituindo as equações 4.79 e 4.80 na equação 4,76, tem-se que:

$$v_6(a) = 0,36 [0,55 v_{6.1.1}(a) + 0,35 v_{6.1.2}(a) + 0,10 v_{6.1.3}(a)] + 0,64 [0,33 v_{6.2.1}(a) + 0,67 v_{6.2.2}(a)] \quad \text{.....(4.81)}$$

A função de valor local (atratividade) do PVF6 – “Estrutura de apoio e interação” é dada pela equação 4.81.

#### g) PVF7 – “Acervo”

$$v_7(a) = w_{7.1} v_{7.1}(a) + w_{7.2} v_{7.2}(a) + w_{7.3} v_{7.3}(a) \quad \text{.....(4.82)}$$

Substituindo os valores dos pesos

$$v_7(a) = 0,33 v_{7.1}(a) + 0,14 v_{7.2}(a) + 0,53 v_{7.3}(a) \quad \text{.....(4.83)}$$

A função de valor local (atratividade) do PVF7 – “Acervo” é dada pela equação... 4.83

#### h) PVF8 – “Conforto em biblioteca”

$$v_8(a) = w_{8.4} v_{8.4}(a) + w_{8.1} v_{8.1}(a) + w_{8.2} v_{8.2}(a) + w_{8.3} v_{8.3}(a) \quad \text{.....(4.84)}$$

Substituindo os valores dos pesos

$$v_8(a) = 0,35 v_{8.4}(a) + 0,28 v_{8.1}(a) + 0,22 v_{8.2}(a) + 0,15 v_{8.3}(a) \quad \text{.....(4.85)}$$

Onde:

$$v_{8.4}(a) = w_{8.4.1} v_{8.4.1}(a) + w_{8.4.2} v_{8.4.2}(a) + w_{8.4.3} v_{8.4.3}(a) + w_{8.4.4} v_{8.4.4}(a) \quad \text{.....(4.86)}$$

Substituindo os valores dos pesos

$$v_{8.4}(a) = 0,08 v_{8.4.1}(a) + 0,28 v_{8.4.2}(a) + 0,48 v_{8.4.3}(a) + 0,16 v_{8.4.4}(a) \dots(4.87)$$

Substituindo a equação 4.87 na equação 4.85, tem-se que:

$$v_8(a) = 0,35 [0,08 v_{8.4.1}(a) + 0,28 v_{8.4.2}(a) + 0,48 v_{8.4.3}(a) + 0,16 v_{8.4.4}(a)] + 0,28 v_{8.1}(a) + 0,22 v_{8.2}(a) + 0,15 v_{8.3}(a) \dots(4.88)$$

A função de valor local (atratividade) do PVF8 – “Conforto em biblioteca” é pela equação 4.88.

A tabela 4.149 apresenta um resumo das funções de atratividade local em cada ponto de vista fundamental.

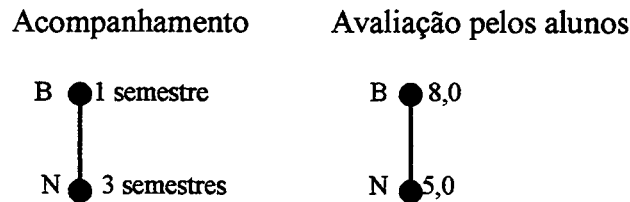
Tabela 4.149: Atratividade local em cada ponto de vista fundamental com a respectiva fórmula

Valor local	Fórmula
$v_1(a)$	$v_1(a) = 0,27 v_{1.1}(a) + 0,73 v_{1.2}(a)$
$v_2(a)$	$v_2(a) = 0,33 v_{2.1}(a) + 0,48 v_{2.2}(a) + 0,19 v_{2.3}(a)$
$v_3(a)$	$v_3(a) = 0,67 v_{3.1}(a) + 0,33 v_{3.2}(a)$
$v_4(a)$	$v_4(a) = 0,27 v_{4.1}(a) + 0,73 [0,08 v_{4.2.1}(a) + 0,28 v_{4.2.2}(a) + 0,48 v_{4.2.3}(a) + 0,16 v_{4.2.4}(a)]$
$v_5(a)$	$v_5(a) = 0,64 [0,50 v_{5.1.1}(a) + 0,18 v_{5.1.2}(a) + 0,32 v_{5.1.3}(a)] + 0,36 [0,11 v_{5.2.1}(a) + 0,30 v_{5.2.2}(a) + 0,38 v_{5.2.3}(a) + 0,21 v_{5.2.4}(a)]$
$v_6(a)$	$v_6(a) = 0,36 [0,55 v_{6.1.1}(a) + 0,35 v_{6.1.2}(a) + 0,10 v_{6.1.3}(a)] + 0,64 [0,33 v_{6.2.1}(a) + 0,67 v_{6.2.2}(a)]$
$v_7(a)$	$v_7(a) = 0,33 v_{7.1}(a) + 0,14 v_{7.2}(a) + 0,53 v_{7.3}(a)$
$v_8(a)$	$v_8(a) = 0,35 [0,08 v_{8.4.1}(a) + 0,28 v_{8.4.2}(a) + 0,48 v_{8.4.3}(a) + 0,16 v_{8.4.4}(a)] + 0,28 v_{8.1}(a) + 0,22 v_{8.2}(a) + 0,15 v_{8.3}(a)$

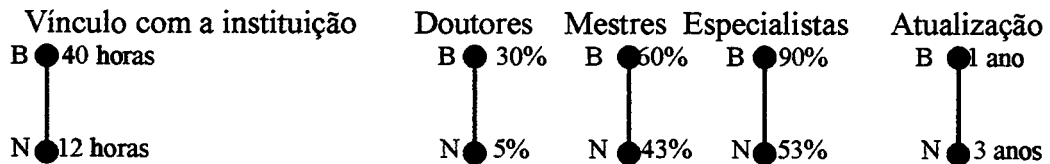
#### 4.5 – Pesos dos Pontos de Vista Fundamentais

Os níveis BOM e NEUTRO aqui representados referem-se a todos os Pontos de Vista Elementares (PVE) de cada PVF (Ponto de Vista Fundamental) situados no nível BOM e NEUTRO respectivamente. Portanto, quando perguntado ao decisor qual opção ele prefere passar do BOM para o NEUTRO em um determinado PVF (ou do NEUTRO para o BOM), ele estará levando em conta todos os Pontos de Vista Elementares daquele PVF, ao mesmo tempo. Isto se repete para todos os Pontos de Vista Fundamentais. A figura 4.102a e 4.102b mostra os níveis BOM e NEUTRO para os PVEs que compõem cada PVF.

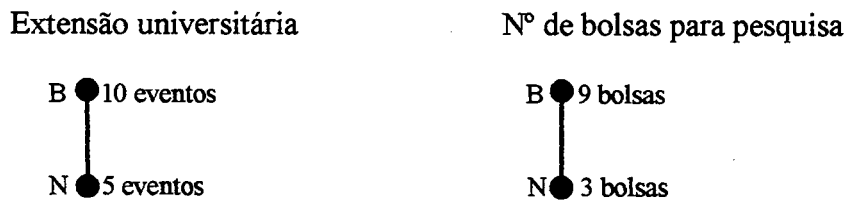
##### PVF1 – “Avaliação dos cursos”



##### PVF2 – “Docentes”



##### PVF3 – “Pesquisa e Extensão”



##### PVF4 – “Salas de Aula”

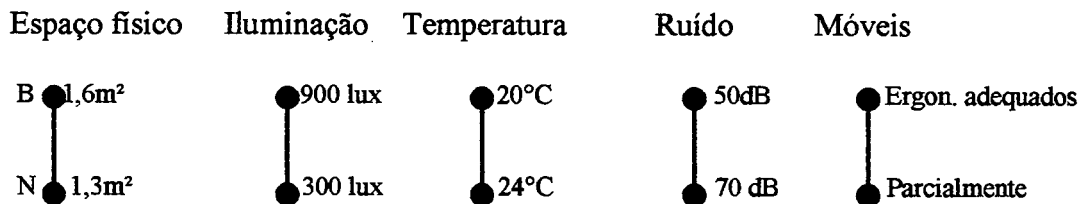
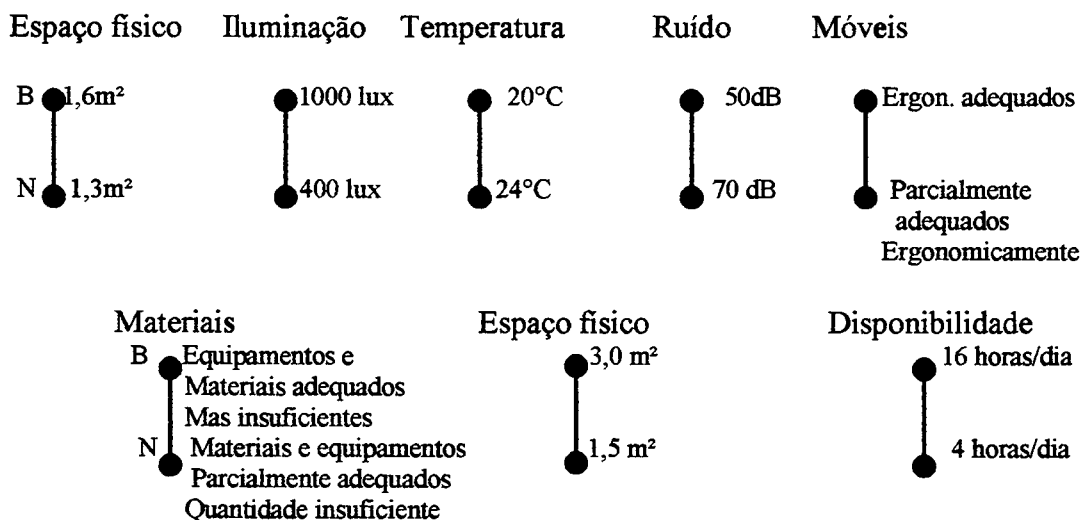
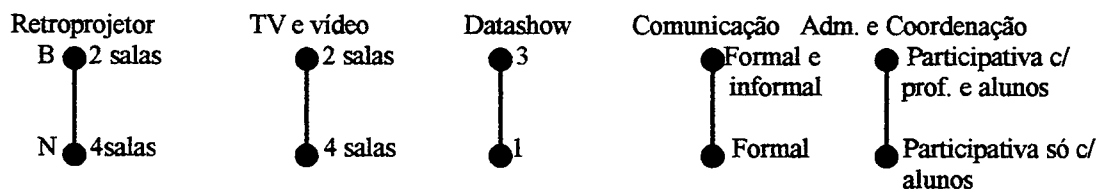


Figura 4.102a: Níveis BOM e NEUTRO para os PVFs

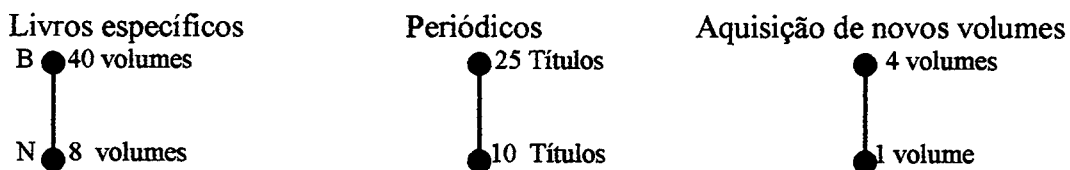
### PVF5 – Laboratórios



### PVF6 – “Estrutura de apoio e interação”



### PVF7 – “Acervo”



### PVF8 – “Conforto em Biblioteca”

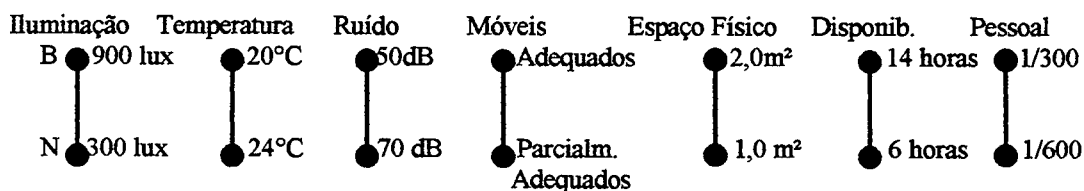


Figura 4.102b: Níveis BOM e NEUTRO para os PVFs



Agora, para que seja possível determinar os pesos relativos dos PVFs, foram criadas alternativas de referência em que um PVF situa-se no nível BOM e os demais no nível NEUTRO figura 4.104a. e 4.104b

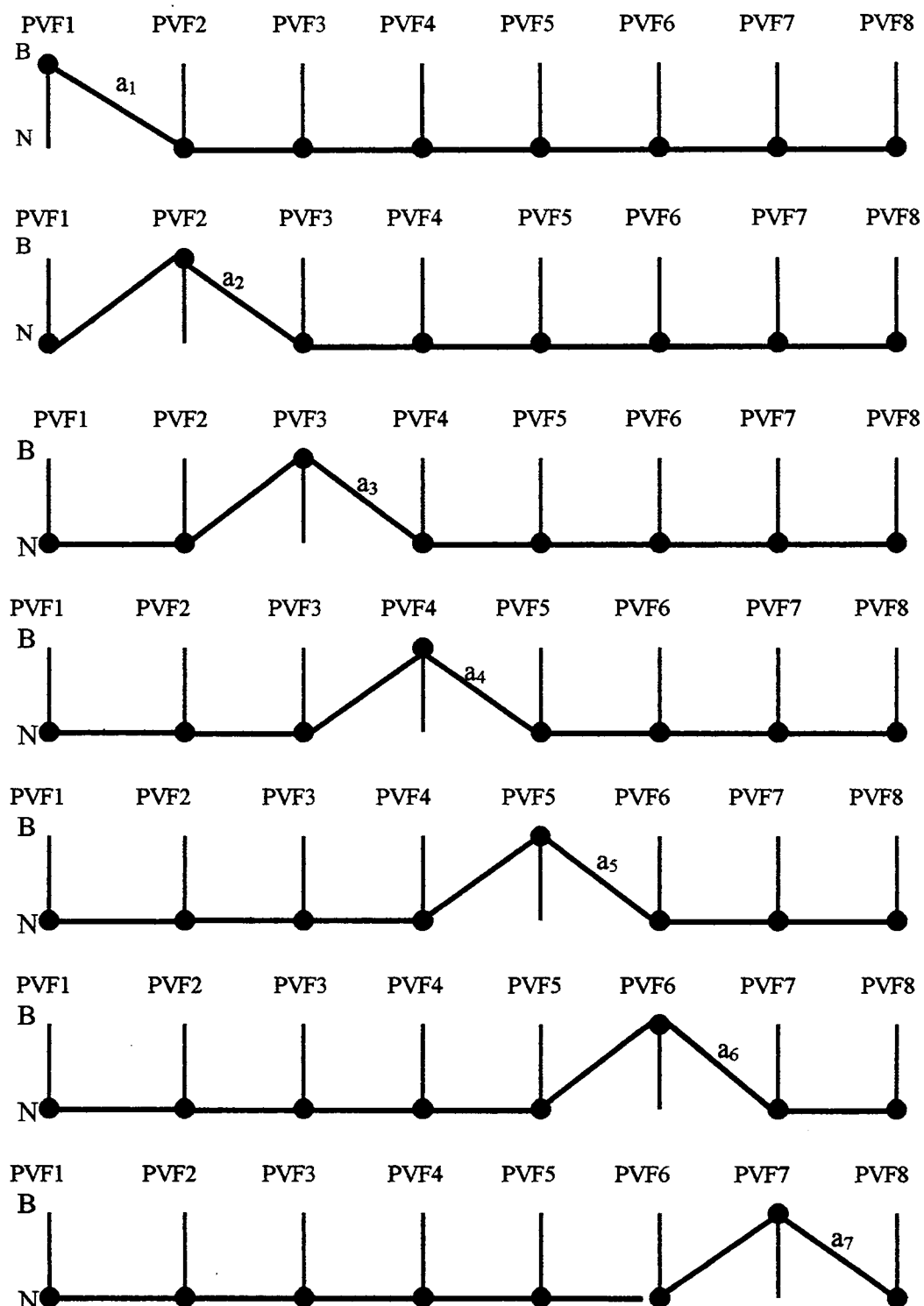


Figura 4.104a: Alternativa de referência dos pontos de vista fundamentais

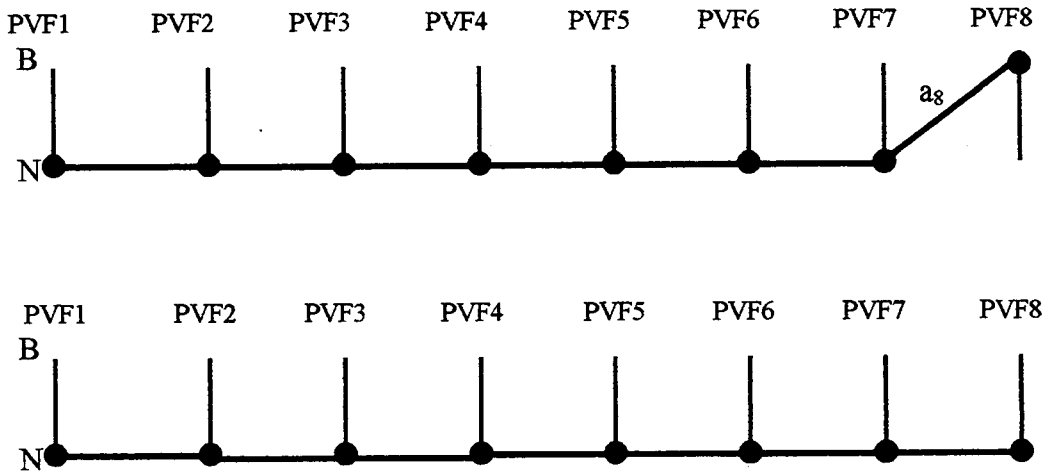


Figura 4.104b: Alternativa de referência dos pontos de vista fundamentais

A tabela 4.150 mostra a comparação par-a-par das alternativas de referência. Nesta comparação colocou-se “1” no cruzamento da linha da alternativa mais preferencial com a coluna da alternativa menos preferível e “0” no cruzamento da linha da alternativa menos preferida com a coluna da alternativa mais preferível.

Tabela 4.150: Combinação par-a-par dos Pontos de Vista Fundamentais

x	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>4</sub>	a <sub>5</sub>	a <sub>6</sub>	a <sub>7</sub>	a <sub>8</sub>	Σ	Ordenação
a <sub>1</sub>	x	0	0	0	0	0	0	0	0	8°
a <sub>2</sub>	1	x	1	1	1	1	1	1	7	1°
a <sub>3</sub>	1	0	x	0	0	1	0	1	3	5°
a <sub>4</sub>	1	0	1	x	0	0	0	1	3	4°
a <sub>5</sub>	1	0	1	1	x	1	0	1	5	3°
a <sub>6</sub>	1	0	0	1	0	x	0	1	3	6°
a <sub>7</sub>	1	0	1	1	1	1	x	1	6	2°
a <sub>8</sub>	1	0	0	0	0	0	0	x	1	7°

Somando-se cada linha, como mostram as dez colunas da tabela 4.150, é possível determinar a ordem de preferência das alternativas de referência segundo o decisor (11ª coluna).

A partir dos valores da somatória, será feita a hierarquização dos pontos de vista como mostrado na equação 4.89.:

$$a_2 P a_7 P a_5 P a_4 P a_3 P a_6 P a_8 P a_1 \dots\dots\dots(4.89)$$

Uma vez ordenadas, as alternativas de referência podem ser comparadas qualitativamente par-a-par, utilizando-se as categorias Macbeth. A tabela 4.151 mostra os julgamentos do decisor, a escala gerada e os pesos determinados para cada alternativa de referência.

A figura 4.105 mostra a tela do software Macbeth, do qual foram obtidos os resultados da tabela 4.151. O gráfico 4.35 mostra os pesos de forma gráfica.

Tabela 4.151 – Matriz de juízo de valor dos pontos de vista fundamentais

	a <sub>2</sub>	a <sub>7</sub>	a <sub>5</sub>	a <sub>4</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>6</sub>	a <sub>8</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>0</sub>	Macbeth	Pesos
a <sub>2</sub>	0	3	3	5	5	5	6	6	6	100	22%
a <sub>7</sub>		0	3	4	4	5	5	6	6	92	20%
a <sub>5</sub>			0	4	4	5	5	5	6	82	18%
a <sub>4</sub>				0	2	3	3	4	5	50	11%
a <sub>3</sub>					0	3	3	4	4	45	10%
a <sub>6</sub>						0	2	3	4	34	7,5%
a <sub>8</sub>							0	2	4	30	6,5%
a <sub>1</sub>								0	4	23	5%
a <sub>0</sub>									0	0	0%
											100%

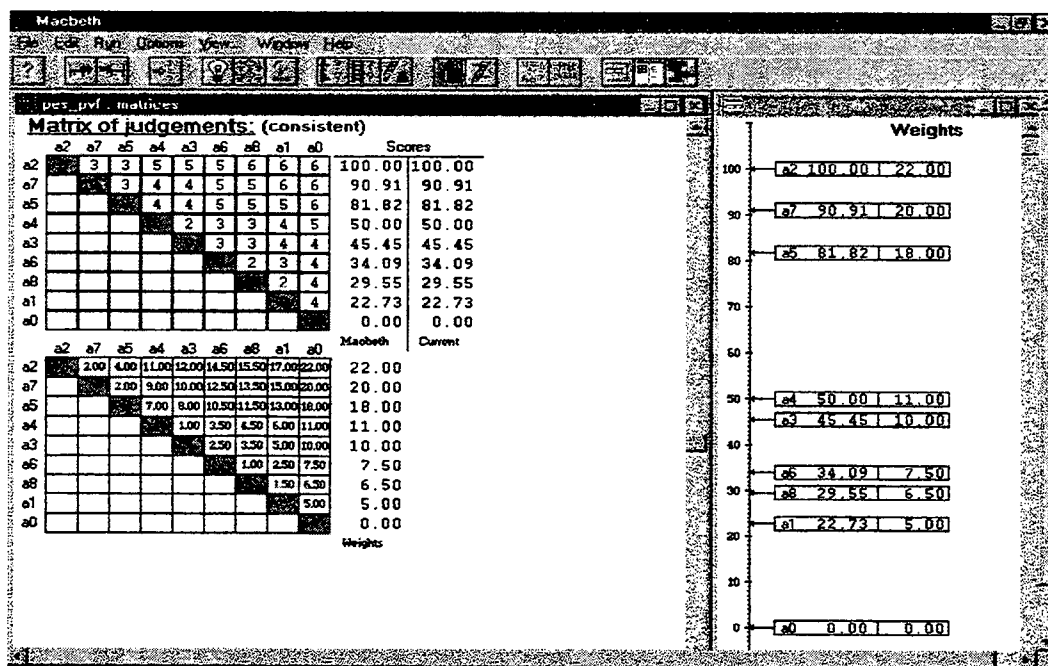


Figura 4.105: Tela Macbeth dos pesos dos pontos de vista fundamentais

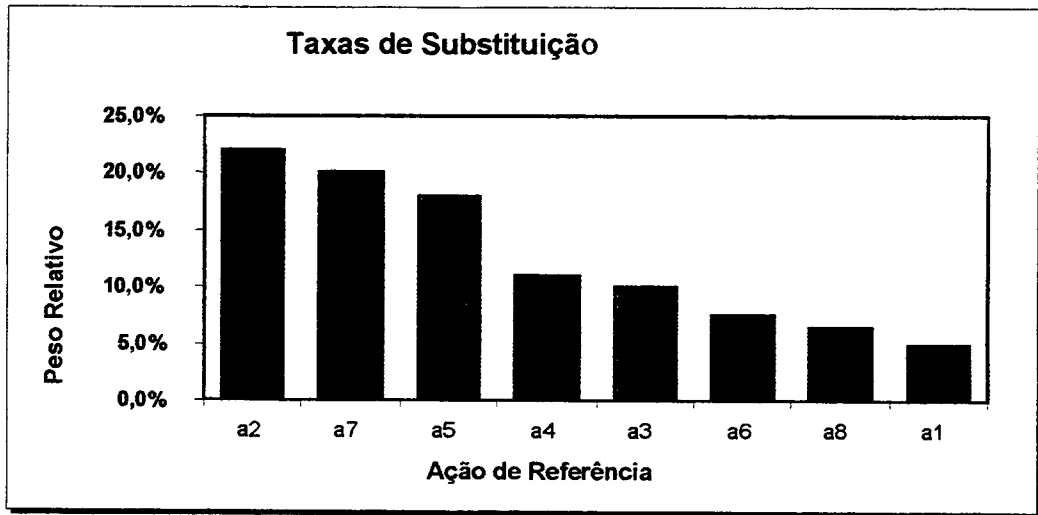


Gráfico 4.37: da Taxa de substituição dos pontos de vista fundamentais

Agora, é possível determinar a função de agregação global, substituindo os pesos da tabela 4.151 na equação 4.53.

Logo, tem-se que:

$$V(a) = w_1 v_1(a) + w_2 v_2(a) + w_3 v_3(a) + w_4 v_4(a) + w_5 v_5(a) + w_6 v_6(a) + w_7 v_7(a) + w_8 v_8(a) \dots\dots\dots(4.90)$$

Substituindo os valores dos pesos, tem-se que:

$V(a) = 0,05 v_1(a) + 0,22 v_2(a) + 0,10 v_3(a) + 0,11 v_4(a) + 0,18 v_5(a) + 0,075 v_6(a) + 0,20 v_7(a) + 0,065 v_8(a)$	.....(4.91)
--	-------------

A equação 4.91 é a função de agregação global.

## CAPÍTULO 5

### 5.0 -AVALIAÇÃO DAS AÇÕES

Na etapa de avaliação das ações deseja-se determinar qual o valor local que a ação recebe a cada descritor. Para tanto, deve ser determinado o indicador de impacto I que permite fazer a projeção da ação sobre o descritor (Bana e Costa, 1992).

O cálculo dos valores locais será realizado para ações:

- CAMPUS III,
- Nível BOM
- Nível NEUTRO

### 5.1 – Avaliação das ações PVF 1 – Avaliação dos cursos

#### 5.1.1 – Ação do PVE – 1.1- “Acompanhamento”

A avaliação do CAMPUS III, alocada no gráfico 5.1, foi baseada na frequência em que o CAMPUS III avaliou suas avaliações nos últimos três anos. Como resultado do PVE1.1 – “Acompanhamento”, esta avaliação vem sendo realizada sempre no segundo semestre de cada ano, ou seja, a cada dois semestres letivos

Para realizar a avaliação, uma vez determinado o indicador de impacto  $I_{1,1} = 2$  semestres, pode-se determinar graficamente o valor local  $v_{1,1} = +50$  (gráfico 5.1).

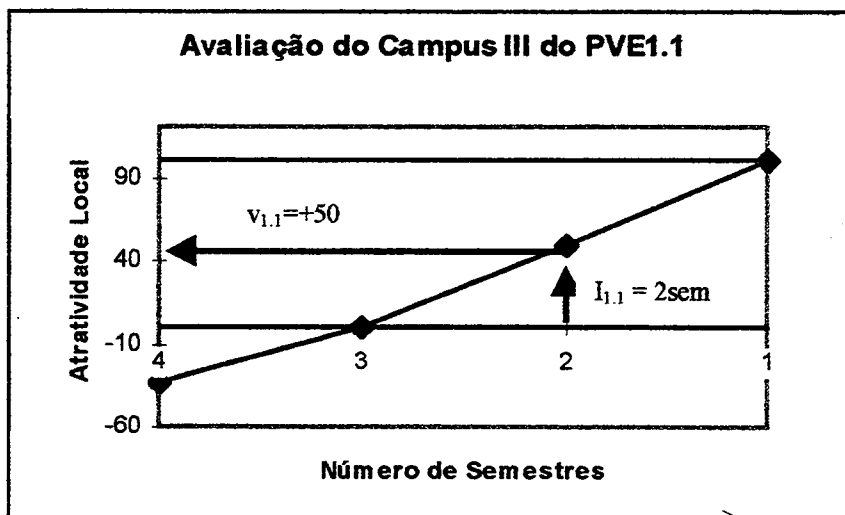


Gráfico 5.1: Avaliação do CAMPUS III em  $v_{1,1}$

$$I_{1,1}(\text{CAMPUS III}) = 2 \text{ semestres letivos}$$

$$v_{1,1}(\text{CAMPUS III}) = +50$$

### 5.1.2 Ação do PVE 1.2 – “Avaliação pelos alunos”

A avaliação do CAMPUS III, alocada no gráfico 5.2, foi baseada na média simples das três últimas avaliações realizadas no Campus III. Esta média foi obtida somando as médias dos cursos avaliados. As notas foram coletadas através de um formulário distribuídos para os alunos que deram uma nota de zero a dez para os itens previamente definidos. O valor obtido desta avaliação foi 8,0.

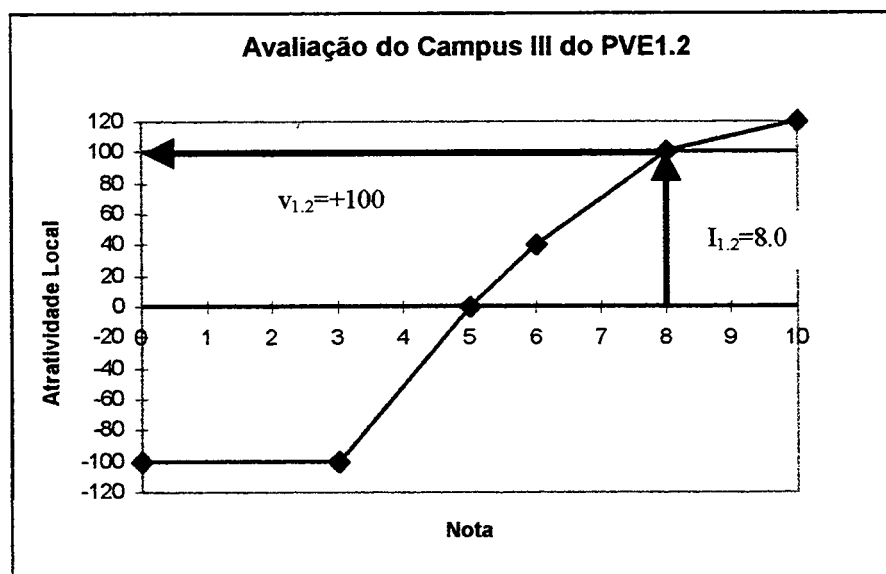


Gráfico 5.2: Avaliação CAMPUS III em  $v_{1,2}$

$$I_{1,2}(\text{CAMPUS}) = \text{nota } 8,0$$

$$v_{1,2}(\text{CAMPUS III}) = +100$$

### 5.1.3 Valor local para o PVF1 – “Avaliação do Curso”

Subscrito os valores de  $v_{1,1} = 50$  e  $v_{1,2} = 100$  na equação 4.57, tem-se que:

$$v_1(\text{CAMPUS III}) = 0,27 \cdot 50 + 0,73 \cdot 100$$

$$= 13,5 + 73$$

$$= 86,5$$

$$v_1(\text{CAMPUS III}) = 86,50 \quad \dots\dots\dots(5.1)$$

Nível BOM

$$v_{1,1}(a_B) = 100$$

$$v_{1,2}(a_B) = 100$$

Substituindo estes valores na equação 4.57 tem-se que:

$$v_1(a_B) = 0,27 \cdot 100 + 0,73 \cdot 100$$

$$v_1(a_B) = 100 \quad \dots\dots\dots(5.2)$$

Nível NEUTRO

$$v_{1.1}(a_N) = 0$$

$$v_{1.2}(a_N) = 0$$

Substituindo estes valores na equação 4.57 tem-se que:

$$v_1(a_N) = 0,27 \cdot 0 + 0,73 \cdot 0$$

$$v_1(a_N) = 0 \quad \dots\dots\dots(5.3)$$

onde as equações 5.1, 5.2 e 5.3 são os valores locais das ações

## 5.2 Avaliação das ações para o PVF 2 – “Docentes”

### 5.2.1 Ação do PVE 2.1 – “Vinculo com a instituição”

Para a avaliação CAMPUS III foi tomada, como número, a média simples das horas que cada professor leciona neste Campus. Há professores que trabalham apenas quatro horas e outros que trabalham quarenta horas, com dedicação integral. O número médio de horas foi de 14 horas.

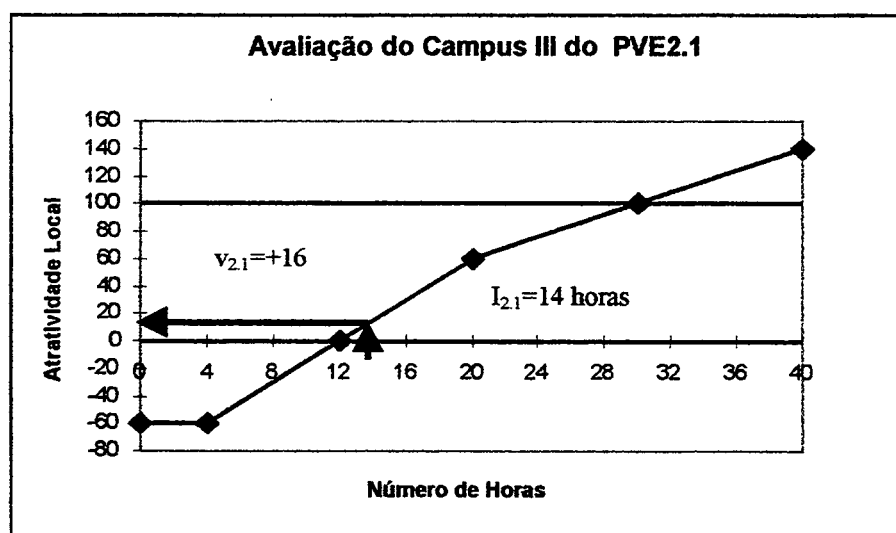


Gráfico 5.3 – Avaliação CAMPUS III em  $v_{2.1}$

$$I_{2.1}(\text{CAMPUS III}) = 14 \text{ horas}$$

$$v_{2.1}(\text{CAMPUS III}) = +16$$

## 5.2.2 Ação do PVE 2.2 – “Qualificação”.

### 5.2.2.1 Ação do PVE 2.2.1 – “Doutores”

Para avaliação da CAMPUS III, neste ponto de vista, foi considerado o percentual de Doutores que o CAMPUS possui que é 5% (gráfico 5.4).

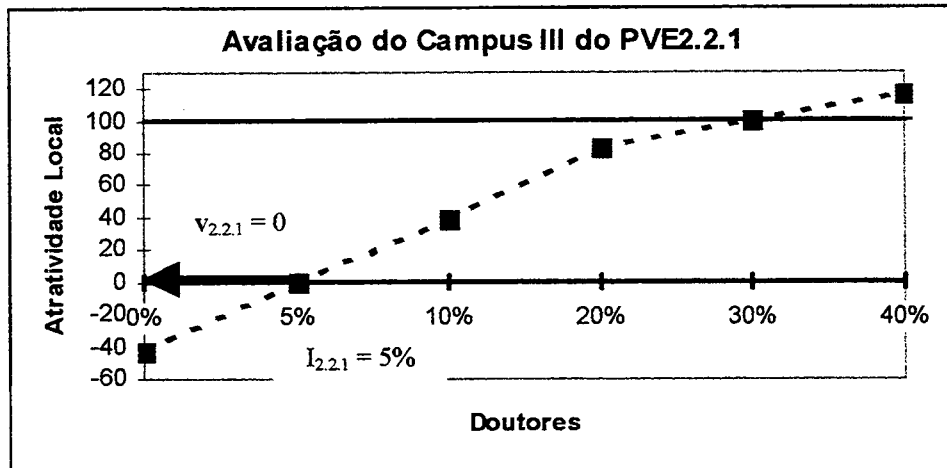


Gráfico 5.4: Avaliação do CAMPUS III em  $v_{2.2.1}$

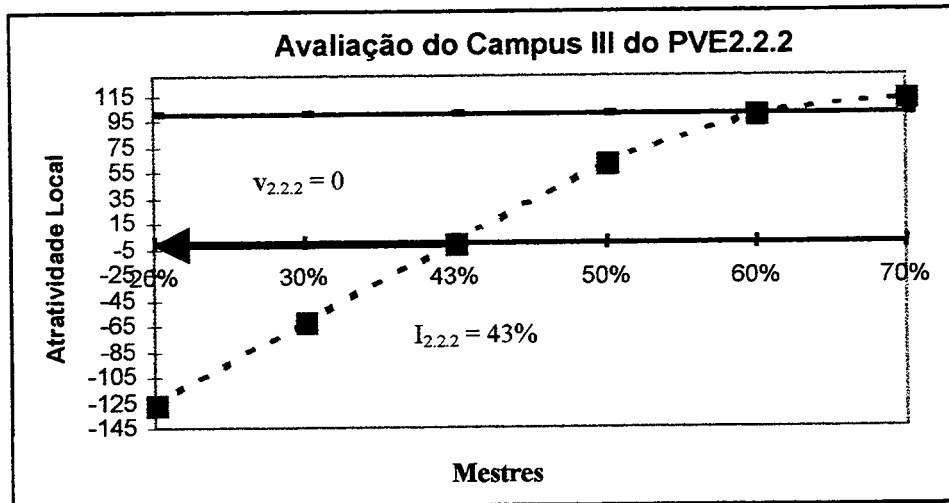
$$I_{2.2.1} (\text{CAMPUS III}) = 5\%$$

$$v_{2.2.1} (\text{CAMPUS III}) = 0$$

### 5.2.2.2 Ação do PVE 2.2.2 – “Mestres”

Para avaliação da CAMPUS III, neste ponto de vista, foi considerado o percentual de Mestres que o CAMPUS possui que é 43% (gráfico 5.5).



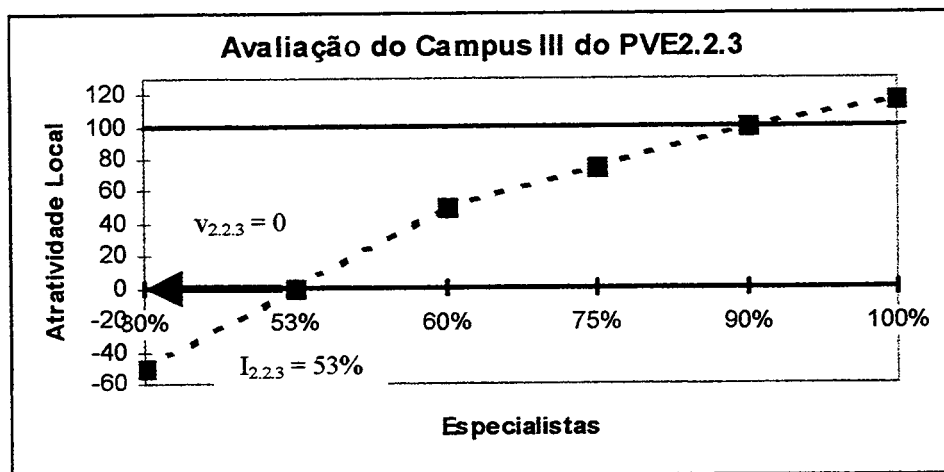
Gráfico 5.5: Avaliação do CAMPUS III em  $v_{2.2.2}$ 

$$I_{2.2.2} (\text{CAMPUS III}) = 43\%$$

$$v_{2.2.2} (\text{CAMPUS III}) = 0$$

### 5.2.2.3 Ação do PVE 2.2.3 – “Especialistas”

Para avaliação da CAMPUS III, neste ponto de vista, foi considerado o percentual de Especialistas que o CAMPUS possui que é 53% (gráfico 5.6)

Gráfico 5.6: Avaliação do CAMPUS III em  $v_{2.2.3}$ 

$$I_{2.2.3} (\text{CAMPUS III}) = 53\%$$

$$v_{2.2.3} (\text{CAMPUS III}) = 0$$

**5.2.3 Ação do PVE 2.3 – “Atualização”.**

Para a avaliação do CAMPUS III neste ponto de vista, foi utilizado o nível de maior incidência, visto que 70% dos professores fizeram alguma atualização no último ano. Ou seja, os professores do CAMPUS III estão constantemente se atualizando de alguma forma, dentro daquilo que o decisor entende como atualização (gráfico 5.7).

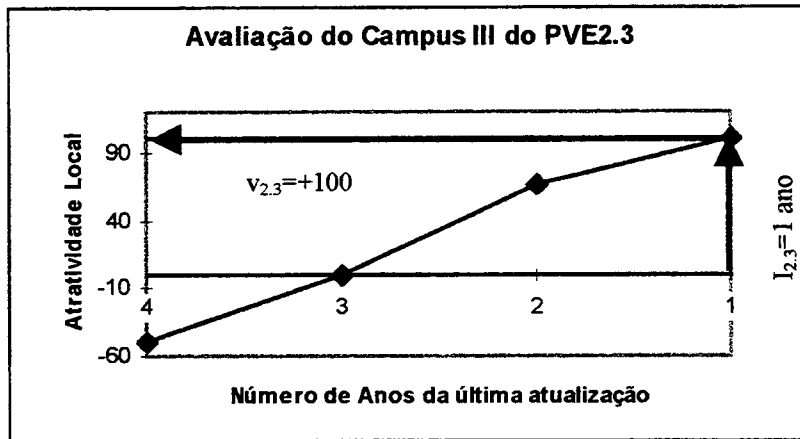


Gráfico 5.7: Avaliação da CAMPUS III em  $v_{2.3}$

$$I_{2.3} \text{ (CAMPUS III)} = \text{Um ano de sua última atualização}$$

$$v_{2.3} \text{ (CAMPUS III)} = +100$$

**5.2.4 Valor local para PVF2 – Docentes**

Substituindo os valores de  $v_{2.1} = 16$ ;  $v_{2.2.1} = 0$ ,  $v_{2.2.2} = 0$ ,  $v_{2.2.3} = 0$  e  $v_{2.3} = 100$  na equação 4.60, tem-se que:

$$v_2 \text{ (CAMPUS III)} = 0,33 \cdot 16 + 0,48 \cdot 0 + 0,19 \cdot 100$$

$$= 5,28 + 19$$

$$= 24,28$$

$v_2 \text{ (CAMPUS III)} = 24,28$	.....(5.4)
------------------------------------	------------

Nível BOM

- $v_{2.1} (a_B) = 100$
- $v_{2.2.1} (a_B) = 100$
- $v_{2.2.2} (a_B) = 100$
- $v_{2.2.3} (a_B) = 100$
- $v_{2.3} (a_B) = 100$

Substituindo estes valores na equação 4.60, tem-se que:

$$v_2(a_B) = 0,33 \cdot 100 + 0,48 \cdot 100 + 0,19 \cdot 100$$

$$v_2(a_B) = 100 \quad \dots\dots\dots(5.5)$$

Nível NEUTRO

$$v_{2.1}(a_N) = 0$$

$$v_{2.2.1}(a_N) = 0$$

$$v_{2.2.2}(a_N) = 0$$

$$v_{2.2.3}(a_N) = 0$$

$$v_{2.3}(a_N) = 0$$

Substituindo estes valores na equação 4.60, tem-se que:

$$v_2(a_N) = 0,33 \cdot 0 + 0,48 \cdot 0 + 0,19 \cdot 0$$

$$v_2(a_N) = 0 \quad \dots\dots\dots(5.6)$$

### 5.3 Avaliação das ações para o PVF 3 – “Pesquisa e extensão”

#### 5.3.1 Ação do PVE 3.1 – “Extensão universitária”

Para a avaliação CAMPUS III foi tomado como base os eventos de extensão realizados no CAMPUS III nos últimos dois anos. Este valor foi baseado numa média, e chegando-se ao número de 8 eventos/ano. Estes valores estão colocados no gráfico 5.8.

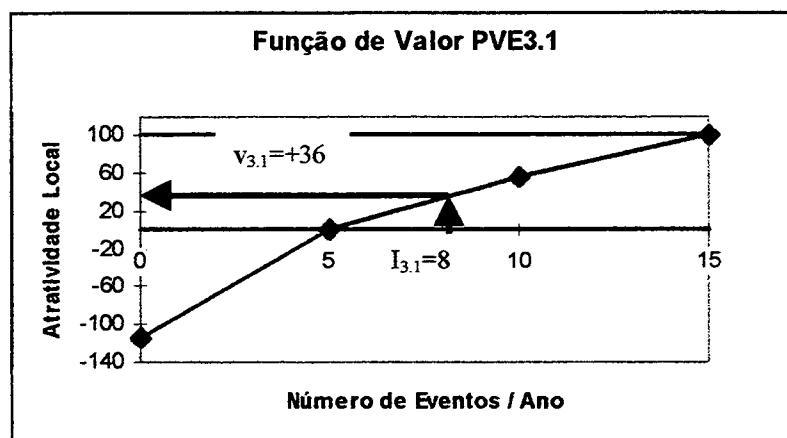


Gráfico 5.8: Avaliação da CAMPUS III em  $v_{3.1}$

$$I_{3.1}(\text{CAMPUS III}) = 8 \text{ eventos por ano}$$

$$v_{3.1}(\text{CAMPUS III}) = +36$$

### 5.3.2 Ação do PVE 3.2 – “Número de bolsas para pesquisa”.

Para avaliação do Campus III foi tomado como base a oferta de bolsa para pesquisa nos últimos dois anos. Foi feita a média destas bolsas e chegou-se ao número de 2 bolsas para pesquisa, mostrada no gráfico 5.9.

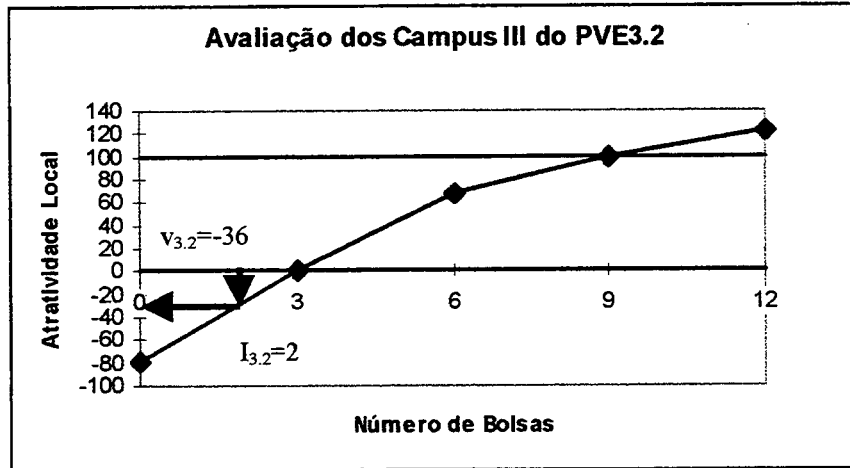


Gráfico 5.9: Avaliação do Campus III em  $v_{3,2}$

$$I_{3,2} (\text{Campus III}) = 2 \text{ bolsas para pesquisa}$$

$$v_{3,2} (\text{Campus III}) = -36$$

### 5.3.3 Valor local do PVF3 – “Pesquisa e extensão”

Substituindo os valores de  $v_{3,1} = 36$  e  $v_{3,2} = -36$  na equação 4.62, tem-se que:

$$v_3 (\text{CAMPUS III}) = 0,67 \cdot 36 + 0,33 \cdot (-36)$$

$$= 24,12 - 11,88$$

$$= 12,24$$

$$v_3 (\text{CAMPUS III}) = 12,24 \quad \dots\dots\dots (5.7)$$

Nível BOM

$$v_{3,1} (a_B) = 100$$

$$v_{3,2} (a_B) = 100$$

Substituindo estes valores em 4.62, tem-se que:

$$v_3 (a_B) = 0,67 \cdot 100 + 0,33 \cdot 100$$

$$v_3(a_B) = 100 \quad \dots\dots\dots(5.8)$$

Nível NEUTRO

$$v_{3.1}(a_B) = 0$$

$$v_{3.2}(a_B) = 0$$

Substituindo estes valores na equação 4.62, tem-se que:

$$v_3(a_N) = 0,67 \cdot 0 + 0,33 \cdot 0$$

$$v_3(a_N) = 0 \quad \dots\dots\dots(5.9)$$

#### 5.4 Avaliação das ações para o PVF 4 – “Salas de aula”

##### 5.4.1 Ação PVE 4.1 – “Espaço físico”

Para a avaliação do CAMPUS III foi considerado o tamanho em metros quadrados das salas de aula e o número de vagas oferecida para cada turma. Tomou-se como pressuposto que as vagas seriam todas preenchidas e assim se mantivesse até o final do curso. Existe um percentual elevado de alunos que não terminam o curso iniciado, cujo afastamento se dá pelos mais diversos motivos. A área obtida foi de 1,3 m<sup>2</sup>/aluno (gráfico 5.10)

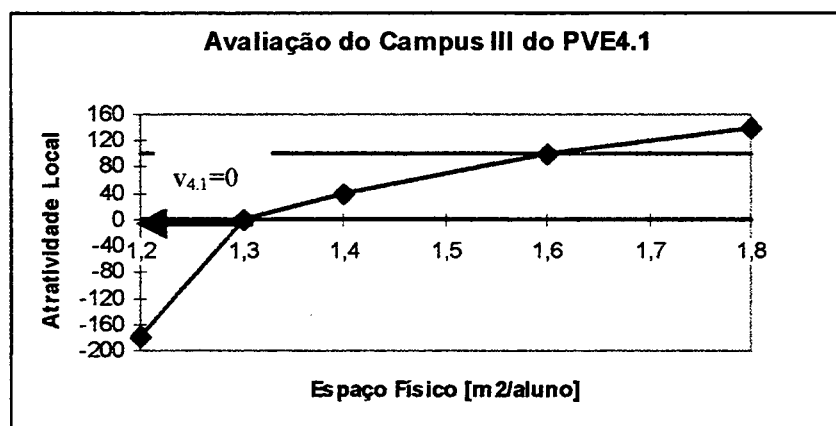


Gráfico 5.10 – Avaliação da CAMPUS III em  $v_{4.1}$

$$I_{4.1}(\text{CAMPUS III}) = 1,3 \text{ m}^2 \text{ de área para cada aluno}$$

$$v_{4.1}(\text{CAMPUS III}) = 0$$

## 5.4.2 Ação do PVE4.2 – “Condições Ergonômicas”

### 5.4.2.1 Ação do PVE 4.2.1 – “Iluminação”

Para fazer a avaliação do Campus III, foi feita uma medição nas salas de aula com todas as luzes acesas. Os critérios adotados foram os de medir a luminosidade em vários pontos das salas (três salas foram escolhidas aleatoriamente). As medições foram feitas com um Luxímetro digital LD-500 da ICEL – Instrumentos e Componentes Eletrônicos Ltda, e a leitura foi executada por um profissional da área de engenharia de segurança do trabalho.

A medição foi realizada em dois ambientes distintos: num ambiente foi medida a iluminação em salas de aula onde as lâmpadas já têm mais de 1800 horas de uso, e em outro ambiente onde as lâmpadas têm menos de 150 horas de uso. Constatou-se que a diferença é bastante acentuada, visto que as diferenças oscilaram entre 250 lux para as lâmpadas com maior tempo de uso, e 450 lux nas salas com as lâmpadas de menor tempo de uso (gráfico 5.11)

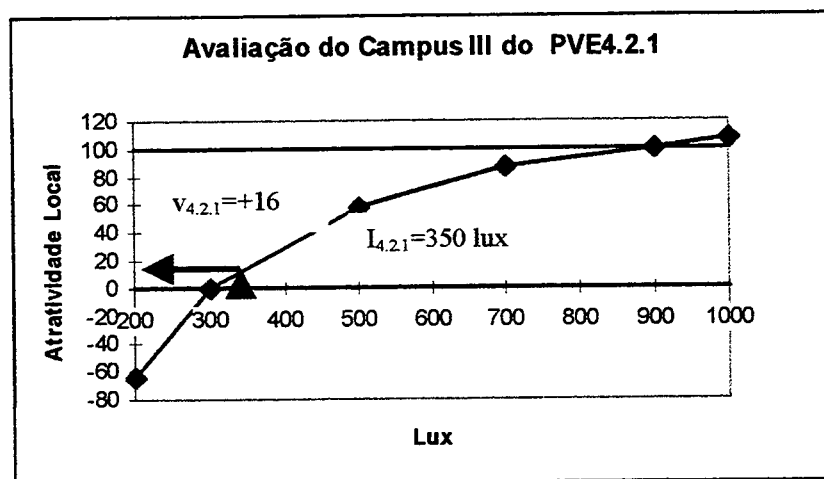


Gráfico 5.11: Avaliação do Campus III em  $v_{4.2.1}$

$$L_{4.2.1} (\text{Campus III}) = 350 \text{ lux}$$

$$v_{4.2.1} (\text{Campus III}) = +16$$

### 5.4.2.2 Ação do PVE 4.2.2 – “Temperatura”

A avaliação da temperatura foi feita medindo a temperatura na sala de aula com as janelas abertas e ventiladores de teto desligados em dias deferentes. Após obtida a temperatura, desligaram-se os ventiladores e, após trinta minutos, foi feita nova medição e constatou-se que a temperatura variou em função dos ventiladores, em média  $3^{\circ}\text{C}$  quando a temperatura era abaixo de  $27^{\circ}\text{C}$ . Quando era acima desta temperatura, a variação praticamente não existia, visto que os ventiladores se limitavam a movimentar o ar quente, não conseguindo resfriá-lo. Por esta razão é que o Campus III impacta em  $23^{\circ}\text{C}$ , conforme mostrado no gráfico 5.12.

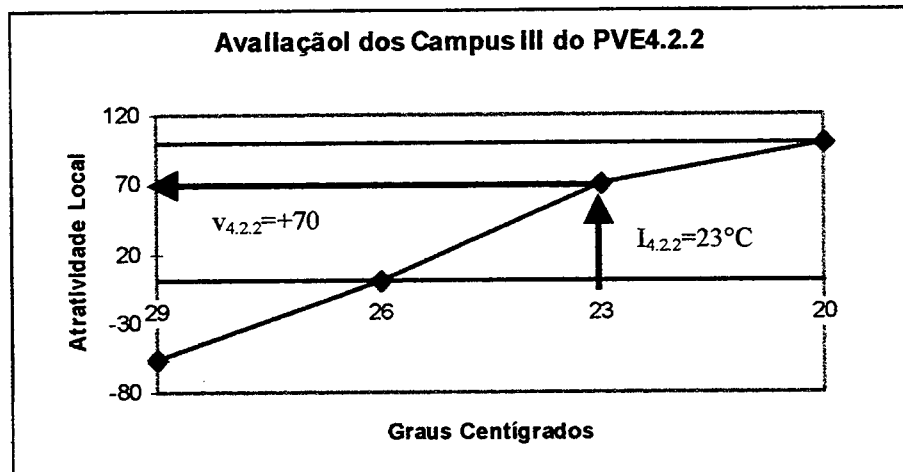


Gráfico 5.12 – Avaliação do Campus III em  $v_{4.2.2}$

$$I_{4.2.2}(\text{Campus III}) = 23^{\circ}\text{C}$$

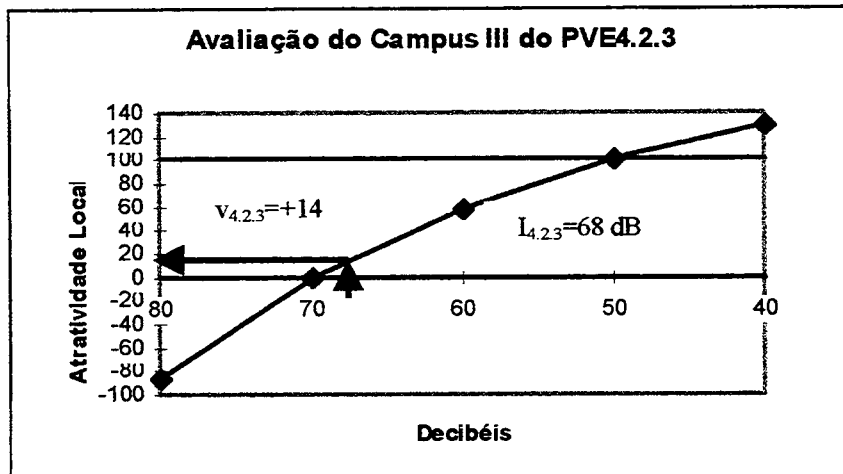
$$v_{4.2.2}(\text{Campus III}) = +70$$

#### 5.4.2.3 Ação do PVE 4.2.3 – “Ruído”

Três salas de aula foram escolhidas aleatoriamente do Campus III em relação a este ponto de vista. Para a medição foi utilizado um Decibelímetro SL – 4001 da LUTRON (Sound Level Meter). A exemplo da luminosidade, a leitura foi feita pelo mesmo profissional descrito na avaliação do ponto de vista elementar ( $v_{4.2.1}$ ). Foram testadas várias situações: primeiramente com a sala toda fechada sem os ventiladores de teto ligados, onde o ruído atingiu 34,9 dB; a Segunda medida foi feita com as janelas e portas da sala totalmente abertas com os ventiladores de teto desligados, sendo que o ruído alcançou 56 dB. E por último, foi considerada a mesma condição anterior, só que com os ventiladores de teto ligados, quando o ruído se eleva consideravelmente, passando a 68 dB e prejudicando bastante a comunicação.

Uma outra condição foi testada: com 35 alunos na sala, ventiladores de teto ligados e professor dando aula normalmente, constatou-se que o ruído se eleva para 73,4 dB. Este valor aumenta ao extremo, cerca de 84,6 dB, quando os alunos conversam entre si e os ventiladores de teto estão ligados, tornando a comunicação impossível. Já com os ventiladores de teto desligados e apenas o professor falando o ruído alcançou 72,6 dB.

Na demonstração do gráfico 5.13 e para avaliação foi utilizada a medida de 68 dB, que é a condição em que os ventiladores estão ligados e a porta e as janelas estão totalmente abertas.

Gráfico 5.13: Avaliação do Campus III em  $v_{4.2.3}$ 

$$I_{4.2.3} (\text{Campus III}) = 68 \text{ decibéis}$$

$$v_{4.2.3} (\text{Campus III}) = +14$$

#### 5.4.2.4 Ação do PVE 4.2.4 – “Móveis”

A avaliação neste ponto de vista foi feita observando os móveis existentes e comparando-os com o que as normas exigem. Constatamos que pelas medidas e condições dos móveis, estes podem ser qualificados como parcialmente adequados, visto que não atendem a todas as especificações, como cadeira regulável por exemplo. As salas de aula são dotadas de mesa e cadeira nas medidas da grande maioria dos alunos. Por tais razões, foram considerados parcialmente adequados (gráfico 5.14).

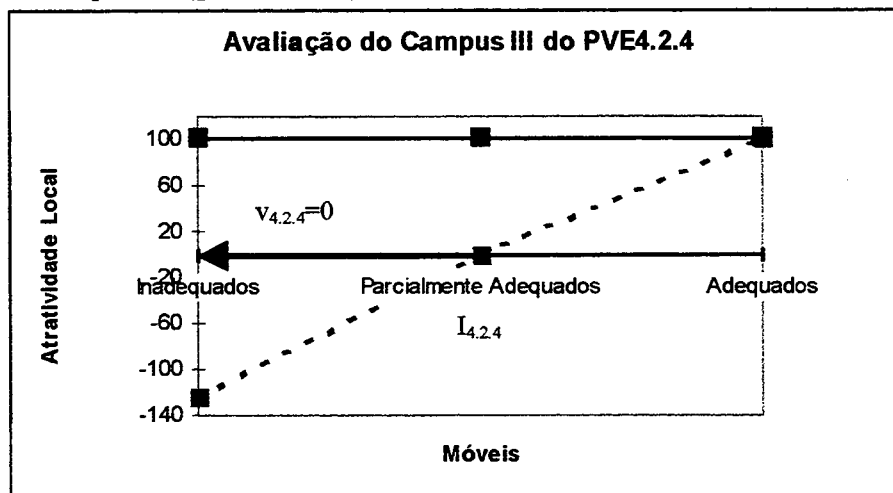


Gráfico 5.14: Avaliação do Campus III em  $v_{4.2.4}$   
 $I_{4.2.4} (\text{Campus III}) = \text{Parcialmente adequados}$   
 $v_{4.2.4} (\text{Campus III}) = 0$



### 5.4.3 Valor local do PVF4 – “Salas de aula”

Substituindo os valores de  $v_{4.1} = 0$ ,  $v_{4.2.1} = 16$ ,  $v_{4.2.2} = 70$ ,  $v_{4.2.3} = 14$  e  $v_{4.2.4} = 0$ , na equação 4.67, tem-se que:

$$v_4(\text{Campus III}) = 0,27 \cdot 0 + 0,73 [0,08 \cdot 16 + 0,28 \cdot 70 + 0,48 \cdot 14 + 0,16 \cdot 0] \\ = 20,14$$

$v_4(\text{Campus III}) = 20,14$	.....(5.10)
----------------------------------	-------------

Nível BOM

$$v_{4.1}(a_B) = 100$$

$$v_{4.2.1}(a_B) = 100$$

$$v_{4.2.2}(a_B) = 100$$

$$v_{4.2.3}(a_B) = 100$$

$$v_{4.2.4}(a_B) = 100$$

Substituindo estes valores em 4.67, tem-se que:

$$v_4(a_B) = 0,27 \cdot 100 + 0,08 \cdot 100 + 0,28 \cdot 100 + 0,48 \cdot 100 + 0,16 \cdot 100$$

$v_4(a_B) = 100$	.....(5.11)
------------------	-------------

Nível NEUTRO

$$v_{4.1}(a_N) = 0$$

$$v_{4.2.1}(a_N) = 0$$

$$v_{4.2.2}(a_N) = 0$$

$$v_{4.2.3}(a_N) = 0$$

$$v_{4.2.4}(a_N) = 0$$

Substituindo estes valores em 4.67, tem-se que:

$$v_4(a_N) = 0,27 \cdot 0 + 0,08 \cdot 0 + 0,28 \cdot 0 + 0,48 \cdot 0 + 0,16 \cdot 0$$

$v_4(a_N) = 0$	.....(5.12)
----------------	-------------

## 5.5 Avaliação das ações para o PVF 5 – “Laboratórios”

### 5.5.1 Ação do PVE5.1 – “Estrutura do Laboratório”

#### 5.5.1.1 Ação do PVE5.1.1 – “Adequação e quantidade de materiais”

A avaliação do Campus III foi feita baseada nos laboratórios existentes no Campus III, onde existem equipamentos adequados para os experimentos e produção de conhecimento, mas em quantidade insuficiente. Com isto, passa-se a ter vários alunos ao mesmo tempo usando o mesmo equipamento. Claro que isto prejudica sobremaneira o avanço de seus estudos, visto que o professor terá que dividir a turma de maneira a atender melhor a cada um. Ao dividir a turma, o tempo que o professor utiliza para repetir a matéria poderia ser usado para avançar no conhecimento (gráfico 5.15).

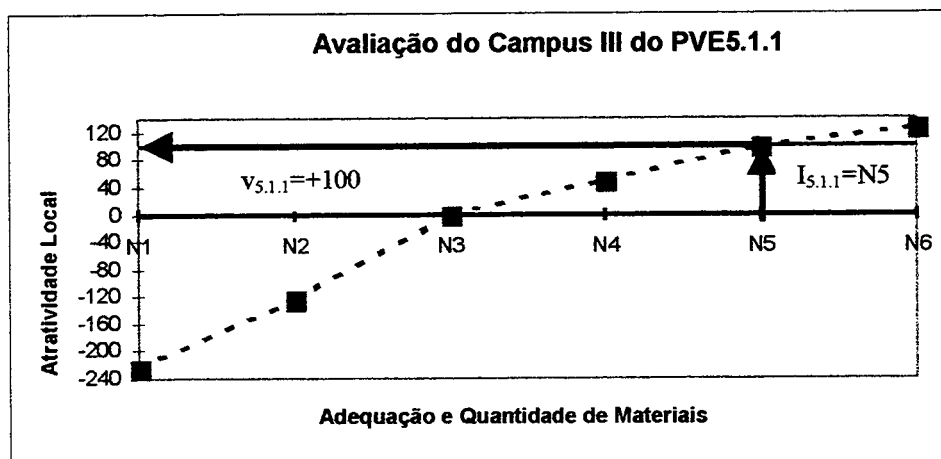


Gráfico 5.15: Avaliação do Campus III em  $v_{5.1.1}$   
 $I_{5.1.1}$  (Campus III) = N5 (Equipamentos adequados e insuficientes)  
 $v_{5.1.1}$  (Campus III) = +100

#### 5.5.1.2 Ação do PVE 5.1.2 – “Espaço físico”

A avaliação do Campus III foi feita tomando como base a literatura e as normas ergonômicas e legais sugeridas pelo Conselho de Educação. Este assunto foi amplamente discutido no capítulo 4.3.5, quando se falou sobre condições ergonômicas dos laboratórios. A realidade existente é o que mostra o gráfico 5.16.

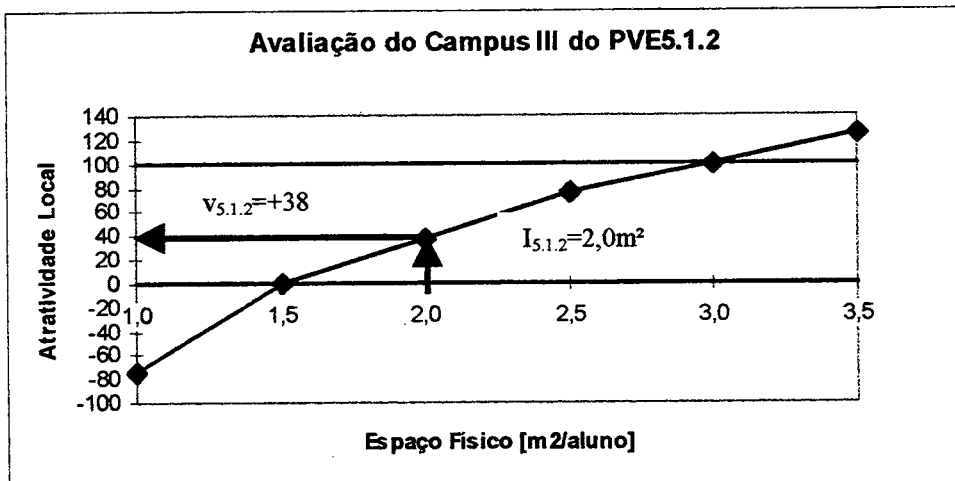


Gráfico 5.16: Avaliação do Campus III em  $v_{5.1.2}$   
 $I_{5.1.2}$  (Campus III) = 2,0 m<sup>2</sup>  
 $v_{5.1.2}$  (Campus III) = +38

### 5.5.1.3 Ação do PVE 5.1.3 – “Disponibilidade”

Na avaliação do Campus III para a disponibilidade do laboratório, foi considerado o tempo em que os usuários podem utilizar o espaço para desenvolver seus conhecimentos. É o tempo em que os laboratórios estão à disposição, sem maiores restrições.

O gráfico 5.17 mostra claramente o ponto em que o Campus III impacta na disponibilidade dos laboratórios.

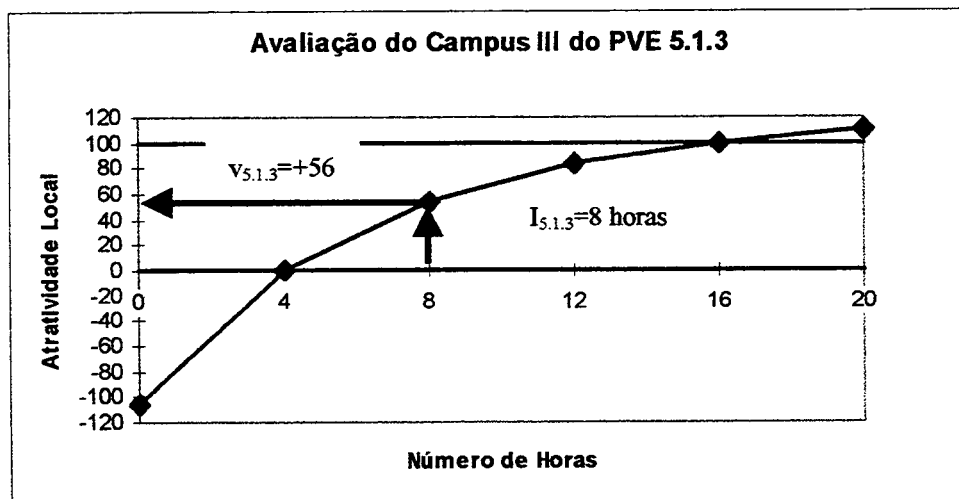


Gráfico 5.17: Avaliação do Campus III em  $v_{5.1.3}$   
 $I_{5.1.3}$  (Campus III) = 8 horas de disponibilidade  
 $v_{5.1.3}$  (Campus III) = +56

## 5.5.2 – Ação do PVE5.2 – “Condições Ergonômicas”

### 5.5.2.1 Ação do PVE5.2.1 – “Iluminação”

Para a avaliação da luminosidade do laboratório, foram usados os mesmos equipamentos que nas salas de aula e o mesmo profissional citado anteriormente. Aqui o Campus III foi avaliado no nível em que mostra o gráfico 5.18.

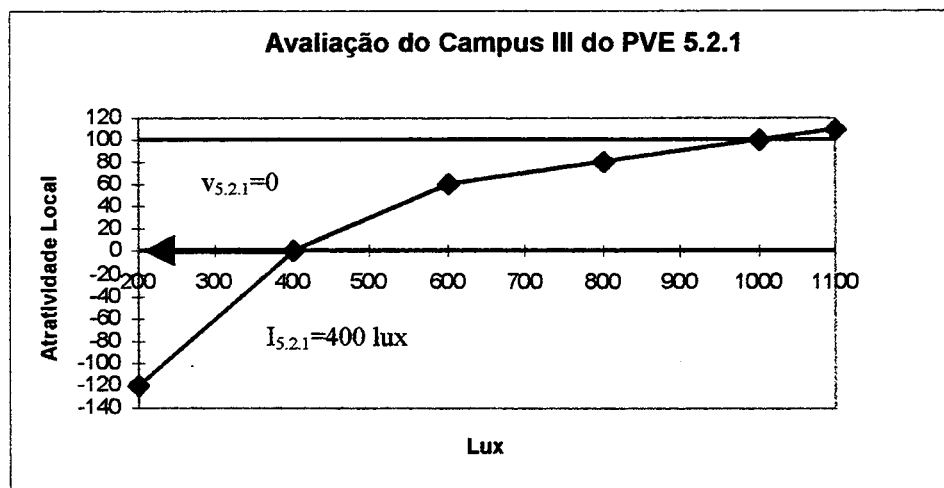


Gráfico 5.18: Avaliação do Campus III em  $v_{5.2.1}$   
 $I_{5.2.1}$  (Campus III) = 400 lux  
 $v_{5.2.1}$  (Campus III) = 0

### 5.5.2.2 Ação do PVE 5.2.2 – “Temperatura”

Na avaliação do Campus III em relação à temperatura no laboratório, foi utilizada a mesma prática que nas salas de aula e constatou-se que o impacto se dá nos 23°C (gráfico 5.19).

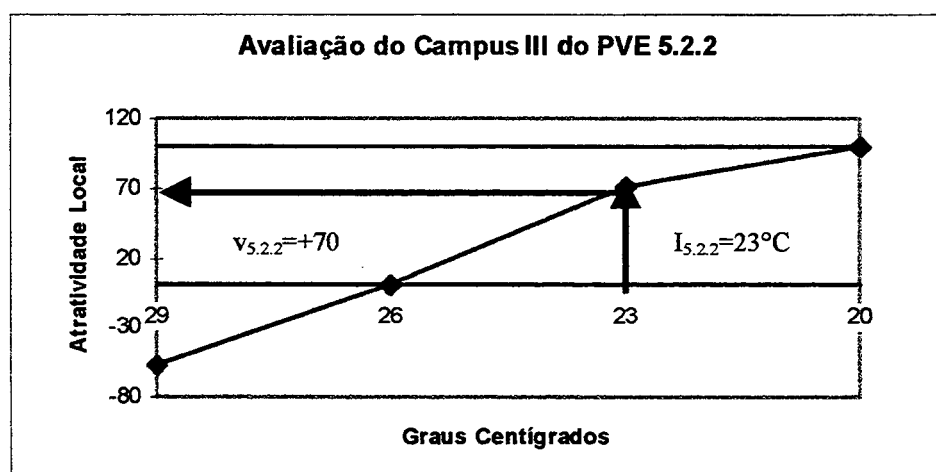


Gráfico 5.19 Avaliação do Campus III em  $v_{5.2.2}$   
 $I_{5.2.2}$  (Campus III) = 23°C de temperatura no laboratório  
 $v_{5.2.2}$  (Campus III) = +70

### 5.5.2.3 Ação do PVE 5.2.3 – “Ruído”

A avaliação do Campus III foi realizada pelo mesmo profissional e com os mesmos equipamentos já citados anteriormente. A medição foi feita nas seguintes condições: no laboratório de informática com os ventiladores de teto desligados e os usuários teclando ao mesmo tempo o seu equipamento, foi atingido um ruído de 72 dB. Ao serem ligados os ventiladores de teto o ruído subiu para 77 dB. Em outra opção o laboratório com os ventiladores desligados e sem o uso dos teclados dos computadores, o ruído caiu para 64 dB.

Nesta avaliação foi utilizada a pior situação, ou seja a condição de ventiladores de teto ligados e os usuários teclando seu equipamento ao mesmo tempo o que levou a impactar em 77 dB (gráfico 5.20).

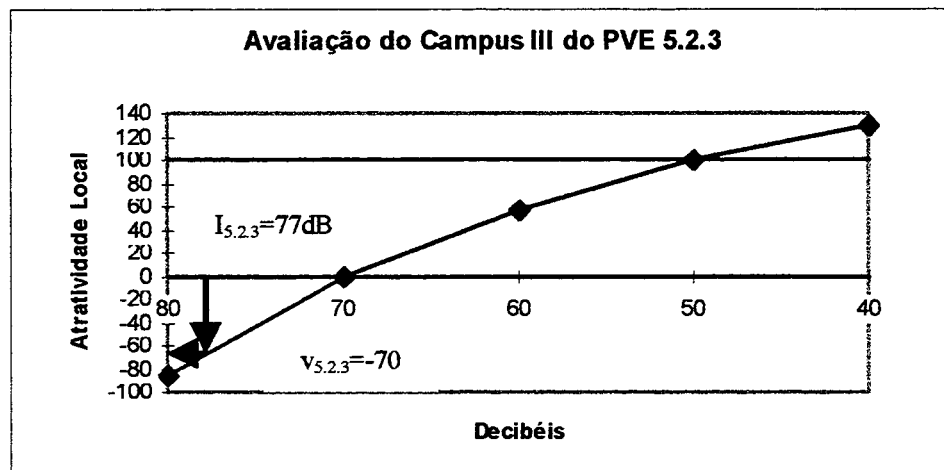


Gráfico 5.20: Avaliação dos Campus III em  $v_{5.2.3}$

$$I_{5.2.3} (\text{Campus III}) = 77 \text{ dB}$$

$$v_{5.2.3} (\text{Campus III}) = -70$$

### 5.5.2.4 Ação do PVE 5.2.4 – “Móveis”

Na avaliação para o Campus III neste ponto de vista foram considerados parcialmente adequados, em função de que a altura do teclado é regulável. O monitor em relação à altura da cadeira, embora não seja regulável em sua altura, fica um pouco abaixo da linha dos olhos da grande maioria dos alunos (pela média de estatura dos usuários). Levando em consideração estes fatores, é que avaliamos os móveis do laboratório como parcialmente adequados (gráfico 5.21).

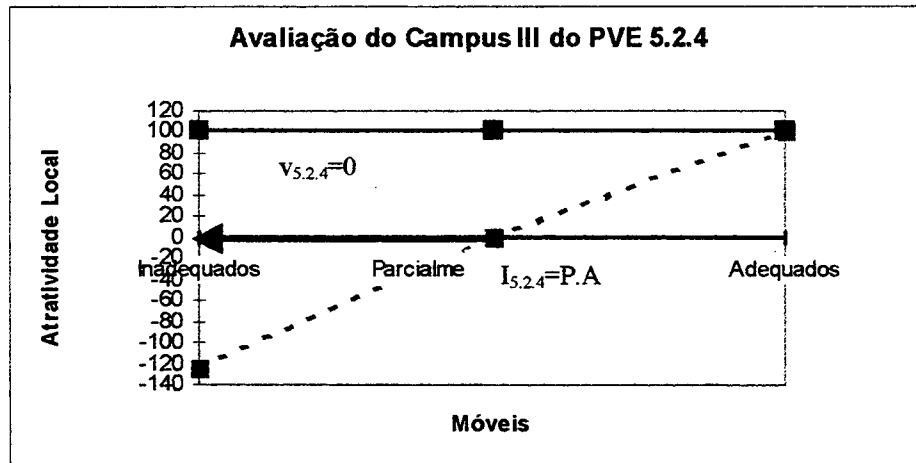


Gráfico 5.21: Avaliação do Campus III em  $v_{5.2.4}$   
 $I_{5.2.4}$  (Campus III) = Móveis parcialmente adequados  
 $v_{5.2.4}$  (Campus III) = 0

### 5.5.3 Valor local do PVF5 – “Laboratórios”

Substituindo os valores de  $v_{5.1.1} = 100$ ,  $v_{5.1.2} = 38$ ,  $v_{5.1.3} = 56$ ,  $v_{5.2.1} = 0$ ,  $v_{5.2.2} = 70$ ,  $v_{5.2.3} = (-70)$  e  $v_{5.2.4} = 0$  na equação 4.74, tem-se que:

$$\begin{aligned} v_5 (\text{Campus III}) &= 0,64 [0,50 \cdot 100 + 0,18 \cdot 38 + 0,32 \cdot 56] + 0,36 [0,11 \cdot 0 + \\ &\quad 0,30 \cdot 70 + 0,38 \cdot (-70) + 0,21 \cdot 0] \\ &= 47,84 - 5,6 \\ &= 42,24 \end{aligned}$$

$v_5 (\text{Campus III}) = 42,24$

 .....(5.13)

Nível BOM

$$v_{5.1.1} (a_B) = 100$$

$$v_{5.1.2} (a_B) = 100$$

$$v_{5.1.3} (a_B) = 100$$

$$v_{5.2.1} (a_B) = 100$$

$$v_{5.2.2} (a_B) = 100$$

$$v_{5.2.3} (a_B) = 100$$

$$v_{5.2.4} (a_B) = 100$$

Substituindo estes valores na equação 4.74, tem-se que:

$$v_5 (a_B) = 0,64 [0,50 \cdot 100 + 0,18 \cdot 100 + 0,32 \cdot 100] + 0,36 [0,11 \cdot 100 + \\ 0,30 \cdot 100 + 0,38 \cdot 100 + 0,21 \cdot 100]$$

$v_5 (a_B) = 100$

 .....(5.14)

## Nível NEUTRO

$$v_{5.1.1}(a_N) = 0$$

$$v_{5.1.2}(a_N) = 0$$

$$v_{5.1.3}(a_N) = 0$$

$$v_{5.2.1}(a_N) = 0$$

$$v_{5.2.2}(a_N) = 0$$

$$v_{5.2.3}(a_N) = 0$$

$$v_{5.2.4}(a_N) = 0$$

Substituindo estes valores na equação 4.74, tem-se que:

$$v_5(a_N) = 0,64 [0,50 \cdot 0 + 0,18 \cdot 0 + 0,32 \cdot 0] + 0,36 [0,11 \cdot 0 + 0,30 \cdot 0 + 0,38 \cdot 0 + 0,21 \cdot 0]$$

$$v_5(a_N) = 0 \quad \dots\dots\dots(5.15)$$

## 5.6 Avaliação das ações para o PVF6 – “Estrutura de apoio e interação”

### 5.6.1 - Audiovisuais

#### 5.6.1.1 Ação do PVE 6.1.1 – “Retroprojektor”

O Campus III foi avaliado pelo número de retroprojetores existentes no Campus III. Isto é, tem em média um retroprojektor para atender a três salas e meia. O gráfico 5.22 mostra mais claramente onde impacta este ponto de vista.

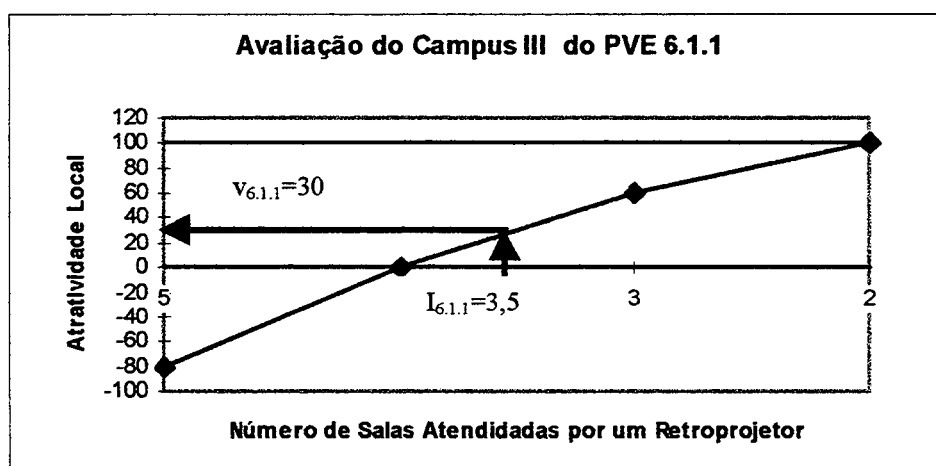


Gráfico 5.22 Avaliação do Campus III em  $v_{6.1.1}$

$$I_{6.1.1}(\text{Campus III}) = 3,5 \text{ Salas de atendidas por um retroprojektor}$$

$$v_{6.1.1}(\text{Campus III}) = +30$$

### 5.6.1.2 Ação do PVE 6.1.2 – “TV e Vídeo”

A avaliação do Campus III foi feita pelo número de conjuntos de TV e Vídeo no Campus. Este ponto de vista representa um conjunto para cada cinco salas de aula. O gráfico 5.23 mostra onde impacta este número.

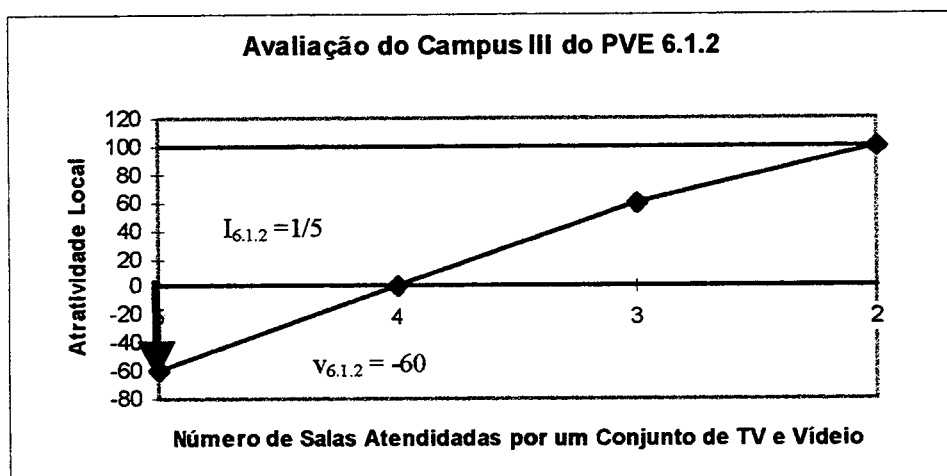


Gráfico 5.23: Avaliação do Campus III em  $v_{6.1.2}$   
 $I_{6.1.2}$  (Campus III) = 1 conjunto para cada cinco salas de aula  
 $v_{6.1.2}$  (Campus III) = -60

### 5.6.1.3 Ação do PVE 6.1.3 – “Datashow”

O Campus III foi avaliado pela situação atual, em que não possui datashow no Campus. O gráfico 5.24 mostra o local de impacto.

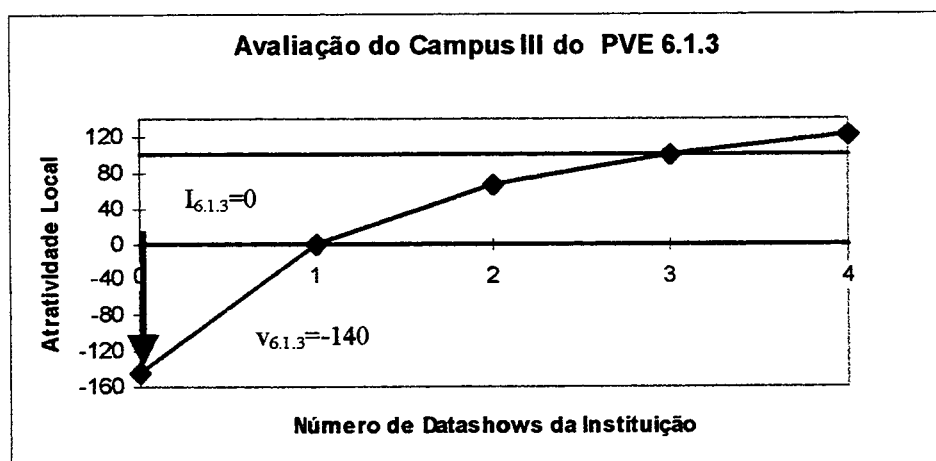


Gráfico 5.24: Avaliação do Campus III em  $v_{6.1.3}$   
 $I_{6.1.3}$  (Campus III) = zero datashow  
 $v_{6.1.3}$  (Campus III) = -140



## 5.6.2 Ação do PVE 6.2 – “Interação”

### 5.6.2.1 Ação do PVE 6.2.1 – “Comunicação”

A avaliação foi feita pela maior incidência de como é tratada a comunicação, ou seja, ela é feita na maioria das vezes de maneira informal. O gráfico 5.25 mostra onde impacta este nível no Campus III.

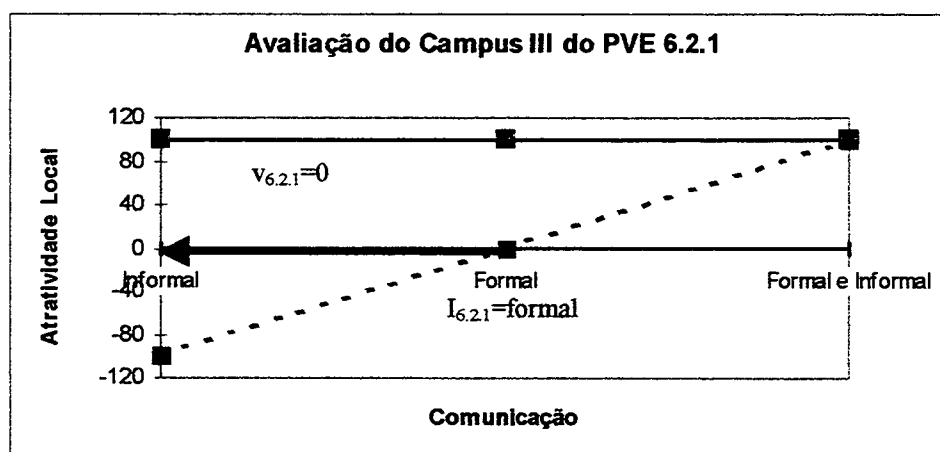


Gráfico 5.25: Avaliação do Campus III em  $v_{6.2.1}$   
 $I_{6.2.1}$  (Campus III) = Comunicação formal  
 $v_{6.2.1}$  (Campus III) = 0

### 5.6.2.2 Ação do PVE 6.2.2 – “Administração e coordenação”

A avaliação do Campus III foi feita baseada na forma como é feita a avaliação na maioria das vezes neste ponto de vista. Geralmente é feita com a participação apenas dos professores. No gráfico 5.26 mostra onde impactou este ponto de vista.

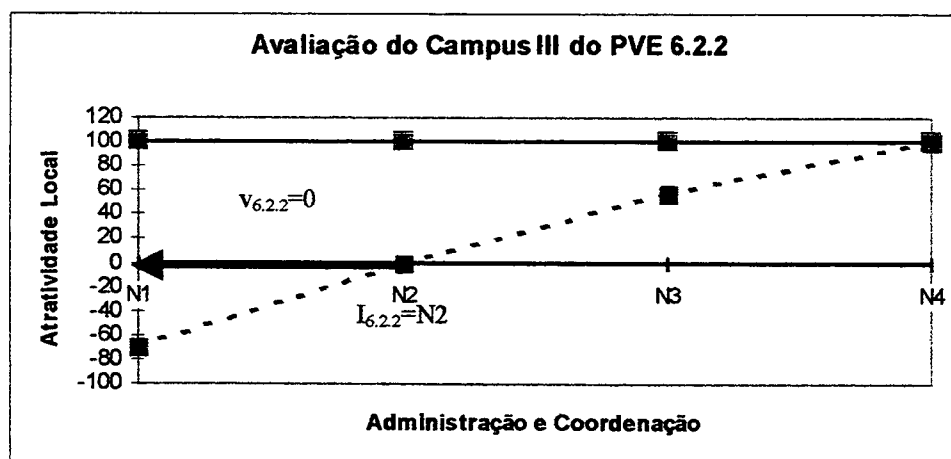


Gráfico 5.26: Avaliação do Campus III em  $v_{6.2.2}$   
 $I_{6.2.2}$  (Campus III) = Participativa só com professores (N2)  
 $v_{6.2.2}$  (Campus III) = 0

### 5.6.3 Valor local do PVF6 – “Estrutura de apoio e interação”

Substituindo os valores de  $v_{6.1.1} = 30$ ,  $v_{6.1.2} = (-60)$ ,  $v_{6.1.3} = (-140)$ ,  $v_{6.2.1} = 0$  e  $v_{6.2.2} = 0$ , na equação 4.81, tem-se que:

$$\begin{aligned} v_6 (\text{Campus III}) &= 0,36 [0,55 \cdot 30 + 0,35 \cdot (-60) + 0,10 \cdot (-140)] + 0,64[0,33 \cdot 0 + \\ &\quad 0,67 \cdot 0 \\ v_6 (\text{Campus III}) &= 0,36 [16,50 - 21 - 14] + 0,64 [0] \\ &= 0,36 [-18,5] + 0 \\ &= -6,66 \end{aligned}$$

$v_6 (\text{Campus III}) = -6,66$	.....(5.16)
-----------------------------------	-------------

Nível BOM

$$\begin{aligned} v_{6.1.1} (a_B) &= 100 \\ v_{6.1.2} (a_B) &= 100 \\ v_{6.1.3} (a_B) &= 100 \\ v_{6.2.1} (a_B) &= 100 \\ v_{6.2.2} (a_B) &= 100 \end{aligned}$$

Substituindo estes valores na equação 4.81, tem-se que:

$$\begin{aligned} v_6 (a_B) &= 0,36 [0,55 \cdot 100 + 0,35 \cdot 100 + 0,10 \cdot 100] + 0,64[0,33 \cdot 100 + \\ &\quad 0,67 \cdot 100] \\ v_6 (a_B) &= 0,36 [55 + 35 + 10] + 0,64[33 + 67] \\ v_6 (a_B) &= 36 + 64 \end{aligned}$$

$v_6 (a_B) = 100$	.....(5.17)
-------------------	-------------

Nível NEUTRO

$$\begin{aligned} v_{6.1.1} (a_N) &= 0 \\ v_{6.1.2} (a_N) &= 0 \\ v_{6.1.3} (a_N) &= 0 \\ v_{6.2.1} (a_N) &= 0 \\ v_{6.2.2} (a_N) &= 0 \end{aligned}$$

Substituindo estes valores na equação 4.81, tem-se que:

$$\begin{aligned} v_6 (a_N) &= 0,36 [0,55 \cdot 0 + 0,35 \cdot 0 + 0,10 \cdot 0] + 0,64[0,33 \cdot 0 + \\ &\quad 0,67 \cdot 0] \\ v_6 (a_N) &= 0 \end{aligned}$$

$v_6 (a_N) = 0$	.....(5.18)
-----------------	-------------

## 5.7 Avaliação das ações para o PVF7 – “Acervo”

### 5.7.1 Ações do PVE7.1 – “Livros específicos”

A avaliação do Campus III em relação a este ponto de vista foi feita comparando o número de volumes existentes na biblioteca e o número de alunos matriculados, que são os usuários em potencial. O número encontrado foi oito volumes por aluno matriculado. No gráfico 5.27 apresenta-se melhor definido o nível de impacto para este ponto de vista.

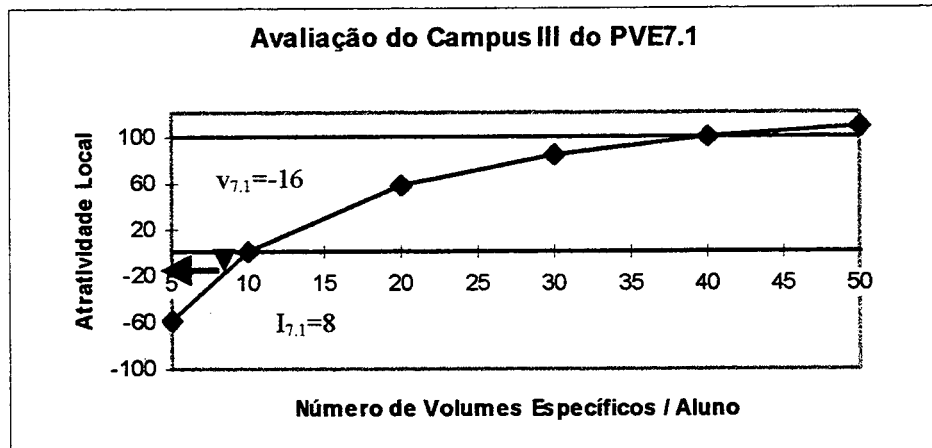


Gráfico 5.27: Avaliação do Campus III em  $v_{7.1}$   
 $I_{7.1}$  (Campus III) = 8 volumes por aluno  
 $v_{7.1}$  (Campus III) = -16

### 5.7.2 Ação do PVE7.2 – “Periódicos”

A avaliação do Campus III foi feita verificando o número de periódicos existentes na biblioteca para que pudesse haver o indicador de impacto deste ponto de vista. No gráfico 5.28 tem-se a situação mais claramente definida onde este ponto de vista assume o valor de 12 periódicos na biblioteca.

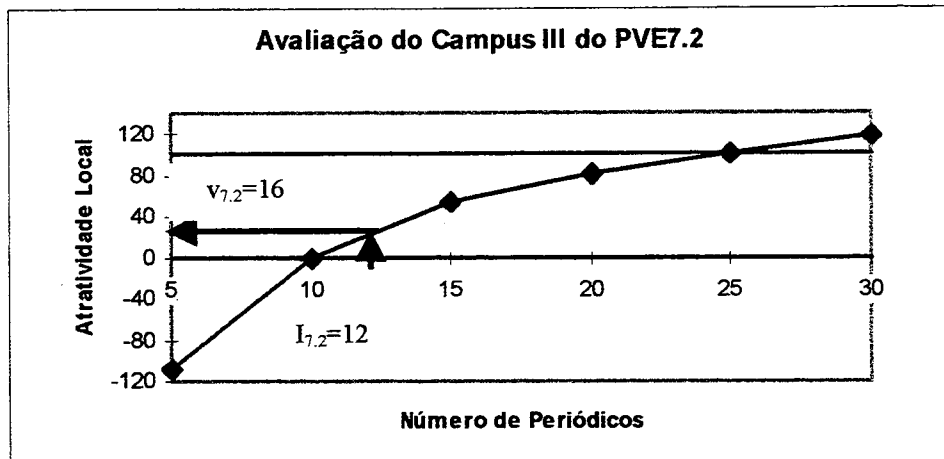


Gráfico 5.28: Avaliação do Campus III em  $v_{7.2}$   
 $I_{7.2}$  (Campus III) = 12 periódicos na biblioteca  
 $v_{7.2}$  (Campus III) = +16

### 5.7.3 Ação do PVE 7.3 – “Aquisição de novos volumes”

A avaliação do Campus III foi feita pela aquisição de livros no último ano, que impactou em três volumes por aluno matriculado. Quando se fala em aquisição de novos volumes é claro que se trata de livros específicos dos cursos do Campus. O gráfico 5.29 mostra claramente o local de impacto do Campus III.

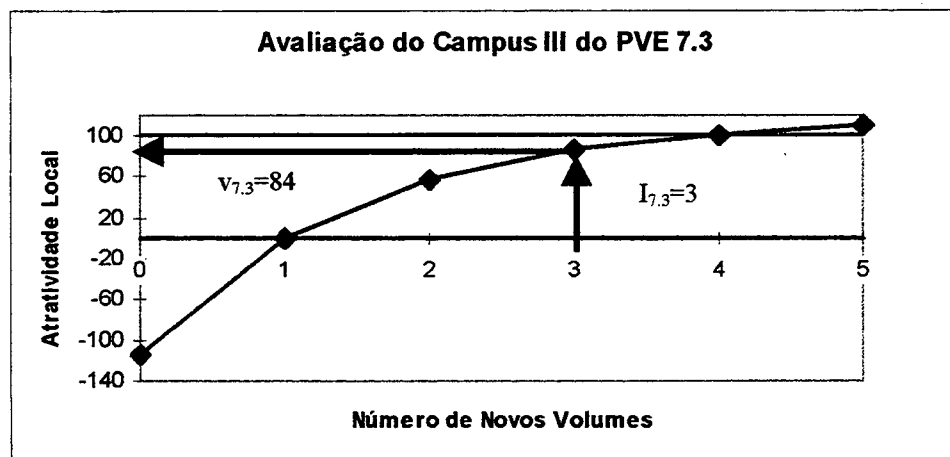


Gráfico 5.29: Avaliação do Campus III em  $v_{7.3}$   
 $I_{7.3}$  (Campus III) = 3 novos volumes específicos por ano/aluno  
 $v_{7.3}$  (Campus III) = +84

### 5.7.4 Valor local do PVF7 – “Acervo”

Substituindo os valores de  $v_{7.1} = (-16)$ ,  $v_{7.2} = 16$  e  $v_{7.3} = 84$  na equação 4.83, tem-se que:

$$\begin{aligned} v_7 (\text{Campus III}) &= 0,33 \cdot (-16) + 0,14 \cdot 16 + 0,53 \cdot 84 \\ &= (-5,28) + 2,24 + 44,52 \\ &= 41,48 \end{aligned}$$

$v_7 (\text{Campus III}) = 41,48$	.....(5.19)
-----------------------------------	-------------

Nível BOM

$$v_{7.1}(a_B) = 100$$

$$v_{7.2}(a_B) = 100$$

$$v_{7.3}(a_B) = 100$$

Substituindo estes valores em 4.83, tem-se que:

$$v_7 (a_B) = 0,33 \cdot 100 + 0,14 \cdot 100 + 0,53 \cdot 100$$

$v_7 (a_B) = 100$	.....(5.20)
-------------------	-------------

Nível NEUTRO

$$v_{7.1}(a_N) = 0$$

$$v_{7.2}(a_N) = 0$$

$$v_{7.3}(a_N) = 0$$

Substituindo estes valores em 4.83, tem-se que:

$$v_7 (a_N) = 0,33 \cdot 0 + 0,14 \cdot 0 + 0,53 \cdot 0$$

$v_7 (a_N) = 0$	.....(5.21)
-----------------	-------------

## 5.8 Avaliação das ações para o PVF8 – “Conforto em biblioteca”

### 5.8.1 Ação do PVE 8.1 – “Espaço físico”

Na avaliação do Campus III, para este ponto de vista, foi considerada a área média das bibliotecas a nível nacional as quais foram comparadas com a área existente no Campus III. Este ponto de vista impactou em vinte centímetros quadrados por usuário em potencial. O gráfico 5.30 mostra bem o nível de impacto para avaliação do Campus III para este ponto de vista.

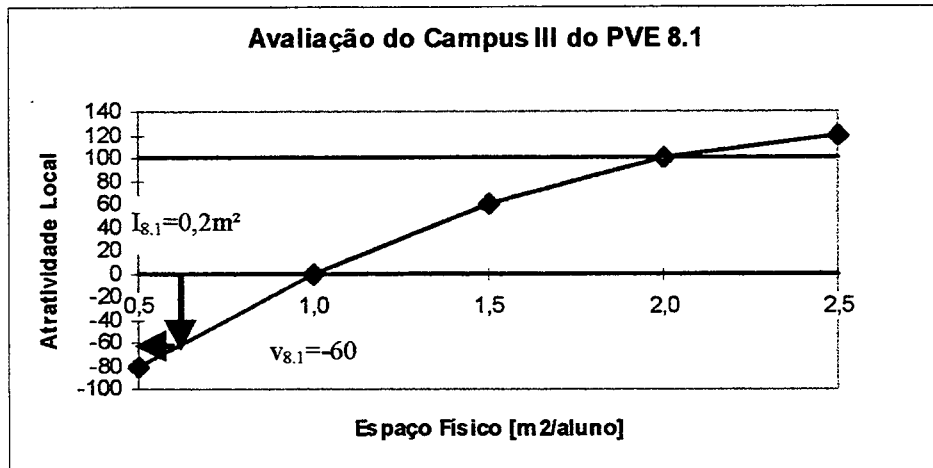


Gráfico 5.30: Avaliação do Campus III em  $v_{8.1}$   
 $I_{8.1}$  (Campus III) = 0,2 metros quadrados por usuário em potencial  
 $v_{8.1}$  (Campus III) = -60

### 5.8.2 Ação do PVE 8.2 – “Disponibilidade”

A avaliação do Campus III neste ponto de vista foi baseada no tempo em que a biblioteca fica à disposição dos usuários. Este número impactou em oito horas diárias. O gráfico 5.31 mostra onde impacta este ponto de vista.

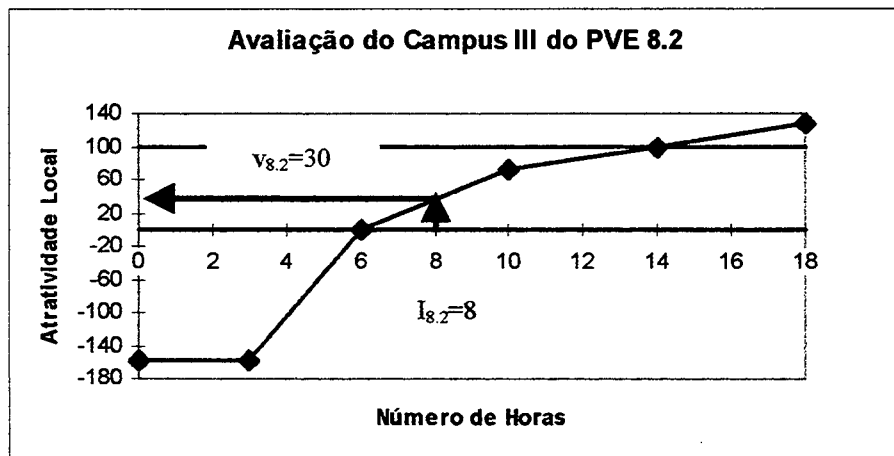


Gráfico 5.31: Avaliação do Campus III em  $v_{8.2}$   
 $I_{8.2}$  (Campus III) = 8 horas à disposição dos usuários por dia  
 $v_{8.2}$  (Campus III) = +30

### 5.8.3 Ação do PVE 8.3 – “Pessoal para atendimento”

A avaliação feita neste ponto de vista no Campus III foi baseada na realidade existente, na qual há uma atendente de biblioteca para 650 alunos, o que certamente é deficiente para se prestar um bom serviço. O gráfico 5.32 mostra mais claramente este impacto.

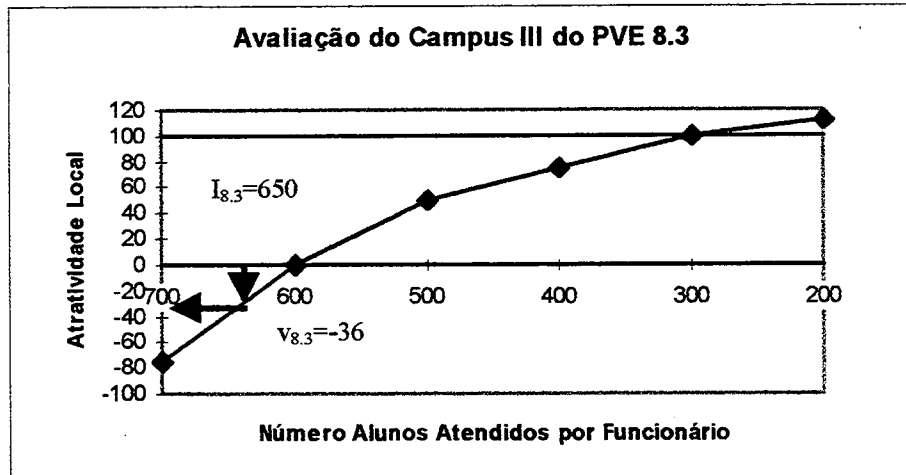


Gráfico 5.32: Avaliação do Campus III em  $v_{8.3}$   
 $I_{8.3}$  (Campus III) = 650 alunos atendidos por um funcionário  
 $v_{8.3}$  (Campus III) = -36

### 5.8.4 Ação do PVE 8.4 – “Condições ergonômicas”

#### 5.8.4.1 Ação do PVE 8.4.1 – “Iluminação”

A avaliação foi feita pelo mesmo profissional e com os mesmos equipamentos citados no item 5.4.2.1. O resultado obtido em várias medições efetuadas em diversos pontos da biblioteca foi de 400 lux conforme mostra o gráfico 5.33.

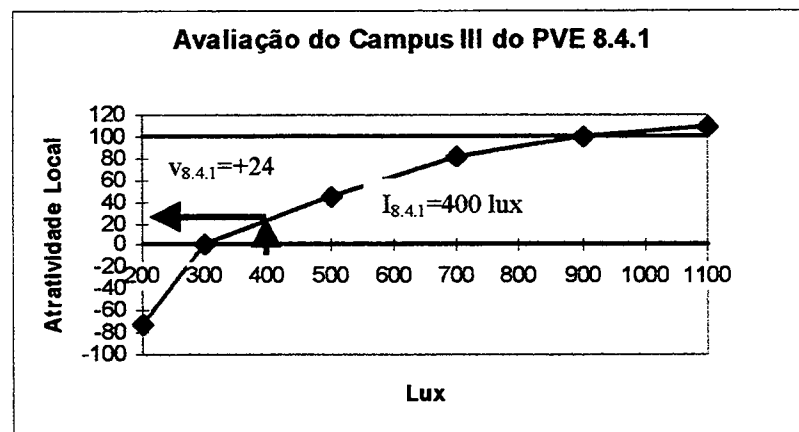


Gráfico 5.33: Avaliação do Campus III em  $v_{8.4.1}$   
 $I_{8.4.1}$  (Campus III) = 400 lux  
 $v_{8.4.1}$  (Campus III) = +24

### 5.8.4.2 Ação do PVE 8.4.2 – “Temperatura”

A avaliação do Campus III para a temperatura da biblioteca foi usando o mesmo método do laboratório e das salas de aula itens (5.4.2.2), e o impacto se deu em 22°C, conforme mostra o gráfico 5.34.

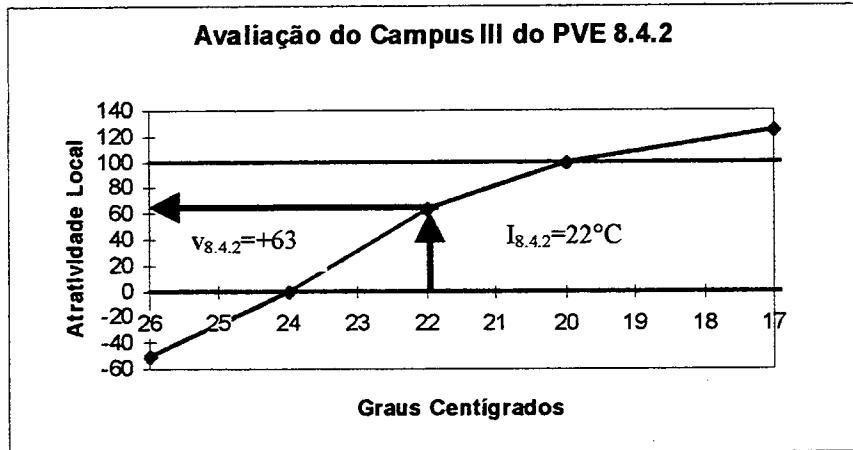


Gráfico 5.34: Avaliação do Campus III em  $v_{8.4.2}$   
 $I_{8.4.2}$  (Campus) = 22°C para a biblioteca  
 $v_{8.4.2}$  (Campus III) = +63

### 5.8.4.3 Ação do PVE 8.4.3 – “Ruído”

A avaliação foi feita pelo mesmo profissional e equipamentos citados no item 5.4.2.3. Constatou-se que o ruído na biblioteca, com janelas e portas abertas e ventiladores de teto ligados, é de 65 dB. Ao desligar os ventiladores, este valor caiu para 58 decibéis. Nesta avaliação optamos por usar o ruído com ventiladores ligados, usando como impacto 65dB. No gráfico 5.35 fica mais claro o nível de impacto no qual o Campus III foi avaliado.

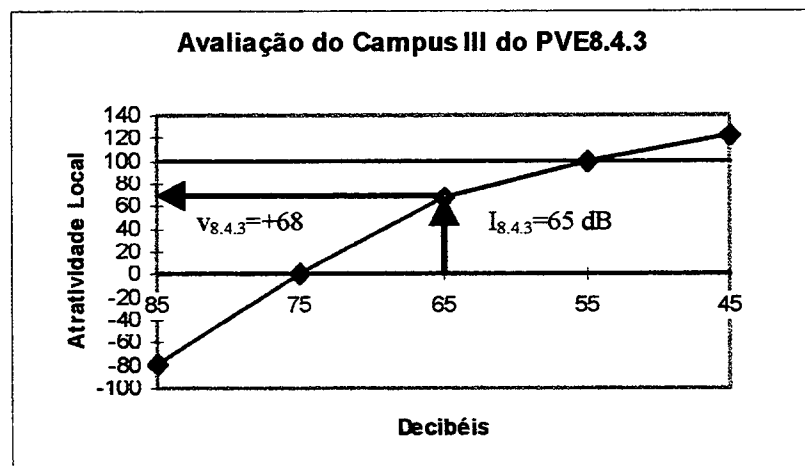


Gráfico 5.35 Avaliação do Campus III em  $v_{8.4.3}$   
 $I_{8.4.3}$  (Campus III) = 65 Decibéis de ruído na biblioteca  
 $v_{8.4.3}$  (Campus III) = +68



#### 5.8.4.4 Ação do PVE 8.4.4 – “Móveis”

A avaliação do Campus III ficou em móveis adequados pelas considerações encontradas na literatura e normas ergonômicas, feitas no capítulo 4.3.8.4. Os móveis usados na biblioteca estão dentro das especificações, visto que atendem a grande maioria, dos usuários, de acordo com a média de estatura de cada um. As cadeiras dão conforto para que os usuários possam fazer suas pesquisas sem serem prejudicados e nem sofram fadiga além do normal, quando sentados. O gráfico 5.36 mostra o impacto deste ponto de vista.

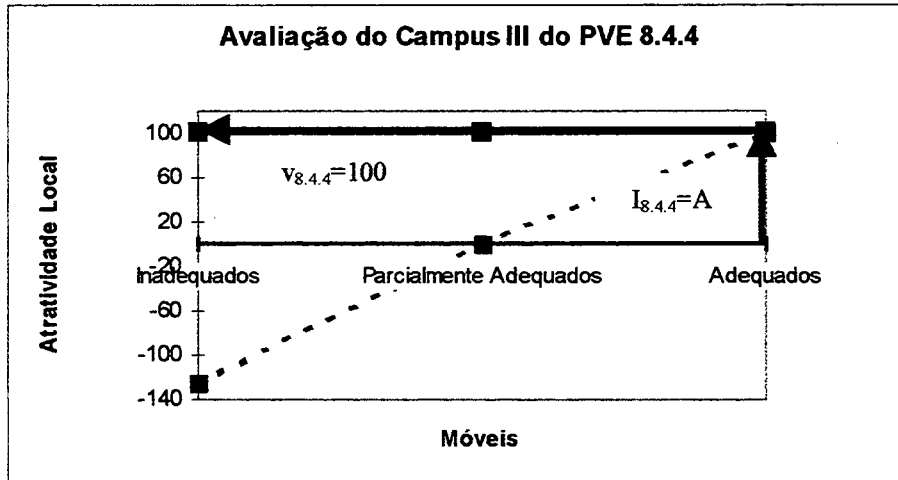


Gráfico 5.36: Avaliação do Campus III em  $v_{8.4.4}$   
 $I_{8.4.4}$  (Campus III) = Móveis adequados  
 $v_{8.4.4}$  (Campus III) = + 100

#### 5.8.5 Valor local do PVF 8 – “Conforto em biblioteca”

Substituindo os valores de  $v_{8.1} = -60$ ,  $v_{8.2} = 30$ ,  $v_{8.3} = -36$ ,  $v_{8.4.1} = 24$ ,  $v_{8.4.2} = 70$ ,  $v_{8.4.3} = 68$  e  $v_{8.4.4} = 100$  na equação 4.88, tem-se que:

$$\begin{aligned} v_8 (\text{Campus III}) &= 0,28 \cdot (-60) + 0,22 \cdot 30 + 0,15 \cdot (-36) + 0,35 [0,08 \cdot 24 + 0,28 \cdot 70 + \\ &\quad 0,48 \cdot 68 + 0,16 \cdot 100] \\ &= 24,55 - 15,60 \\ &= 8,95 \end{aligned}$$

$$v_8 (\text{Campus III}) = 8,95 \quad \dots \dots \dots (5.22)$$

**Nível BOM**

$$v_{8.1}(a_B) = 100$$

$$v_{8.2}(a_B) = 100$$

$$v_{8.3}(a_B) = 100$$

$$v_{8.4.1}(a_B) = 100$$

$$v_{8.4.2}(a_B) = 100$$

$$v_{8.4.3}(a_B) = 100$$

$$v_{8.4.4}(a_B) = 100$$

Substituindo estes valores na equação 4.88, tem-se que:

$$\begin{aligned} v_8(a_B) &= 0,28.100 + 0,22.100 + 0,15.100 + 0,35 [0,08.100 + 0,28.100 + 0,48.100 \\ &\quad + 0,16.100] \\ &= 65 + 35 \end{aligned}$$

$v_8(a_B) = 100$	.....	(5.23)
------------------	-------	--------

**Nível NEUTRO**

$$v_{8.1}(a_N) = 0$$

$$v_{8.2}(a_N) = 0$$

$$v_{8.3}(a_N) = 0$$

$$v_{8.4.1}(a_N) = 0$$

$$v_{8.4.2}(a_N) = 0$$

$$v_{8.4.3}(a_N) = 0$$

$$v_{8.4.4}(a_N) = 0$$

Substituindo estes valores na equação 4.88, tem-se que:

$$v_8(a_N) = 0,28.0 + 0,22.0 + 0,15.0 + 0,35 [0,08.0 + 0,28.0 + 0,48.0 + 0,16.0]=$$

$v_8(a_N) = 0$	.....	(5.24)
----------------	-------	--------

A tabela 5.1 mostra um resumo dos indicadores de impacto e atratividade local da ação do Campus III.

Tabela 5.1: Indicadores de Impacto

Pontos de vista	Impacto	Atratividade local
PVE 1.1 – Acompanhamento	2 semestres	+50
PVE 1.2 – Avaliação pelos alunos	Nota 8	+100
PVE 2.1 – Vínculo com a instituição	14 horas em média	+16
PVE 2.2.1 – Doutores	5% de Doutores	zero
PVE 2.2.2 – Mestres	43% de Mestres	zero
PVE 2.2.3 – Especialistas	53% de Especialistas	zero
PVE 2.3 – Atualização	70% menos de um ano	+100
PVE 3.1 – Extensão universitária	8 eventos por ano	+36
PVE 3.2 – Nº de bolsas para pesquisa	2 bolsas para pesquisa	-24
PVE 4.1 – Espaço físico	1,3m <sup>2</sup> por aluno	Zero
PVE 4.2.1 – Iluminação	350 lux	+16
PVE 4.2.2 – Temperatura	22°C	+63
PVE 4.2.3 – Ruído	68dB	+14
PVE 4.2.4 – Móveis	Parcialmente adequados	Zero
PVE 5.1.1 – Adeq. e Quanti de materiais	Adequados mas insuficientes	+100
PVE 5.1.2 – Espaço físico	2,0m <sup>2</sup>	+38
PVE 5.1.3 – Disponibilidade	8 horas	+56
PVE 5.2.1 – Iluminação	400 lux	Zero
PVE 5.2.2 – Temperatura	22°C	+63
PVE 5.2.3 – Ruído	77 dB	-70
PVE 5.2.4 – Móveis	Parcialmente adequados	Zero
PVE 6.1.1 – Retroprojeter	1/3,5 salas	+30
PVE 6.1.2 – TV e vídeo	1 conjunto p/ 5 salas	-60
PVE 6.1.3 – Datashow	Zero datashow	-140
PVE 6.2.1 – Comunicação	Formal	Zero
PVE 6.2.2 – Administração e Coordenação	Participativa só c/ professores	Zero
PVE 7.1 – Livros específicos	8 volumes por aluno	-16
PVE 7.2 – Periódicos	12 periódicos	+16
PVE 7.3 – Aquisição de novos volumes	3 novos volumes/aluno/ano	+84
PVE 8.1 – Espaço físico	0,2m <sup>2</sup> por usuário	-60
PVE 8.2 – Disponibilidade	8 horas/dia	+30
PVE 8.3 – Pessoal para atendimento	650 alunos atendidos/1	-36
PVE 8.4.1 – Iluminação	400 lux	+24
PVE 8.4.2 – Temperatura	22°C	+63
PVE 8.4.3 – Ruído	65 dB	+68
PVE 8.4.4 – Móveis	Adequados	+100

A tabela 5.2 mostra um resumo da atratividade local das três ações em cada PVF.

Tabela 5.2 Atratividade local do Campus III e das ações BOM e NEUTRO em números arredondados

	Campus III	BOM ( $a_B$ )	NEUTRO ( $a_N$ )
$v_1$	86,50	100	0
$v_2$	24,28	100	0
$v_3$	12,24	100	0
$v_4$	20,14	100	0
$v_5$	42,24	100	0
$v_6$	-6,66	100	0
$v_7$	41,48	100	0
$v_8$	8,95	100	0

### 5.9 Atratividade global dos PVFs no Campus III

Neste item deseja-se calcular a função de agregação global do  $V(\text{Campus III})$ , de maneira que se tenha:

$$V(a_B)$$

$$V(a_N)$$

Usando a equação 4.90, tem-se que:

$$V(\text{Campus III}) = 0,05 v_1(\text{Campus III}) + 0,22 v_2(\text{Campus III}) + 0,10 v_3(\text{Campus III}) + 0,11 v_4(\text{Campus III}) + 0,18 v_5(\text{Campus III}) + 0,075 v_6(\text{Campus III}) + 0,20 v_7(\text{Campus III}) + 0,065 v_8(\text{Campus III})$$

$$V(\text{Campus III}) = 0,05 \cdot 86,50 + 0,22 \cdot 24,28 + 0,10 \cdot 12,24 + 0,11 \cdot 20,14 + 0,18 \cdot 42,24 + 0,075 \cdot (-6,66) + 0,20 \cdot 41,48 + 0,065 \cdot 8,95$$

$$V(\text{Campus III}) = 29,47 \approx 30$$

$$V(\text{Campus III}) = 0,05 \cdot 100 + 0,22 \cdot 100 + 0,10 \cdot 100 + 0,11 \cdot 100 + 0,18 \cdot 100 + 0,075 \cdot 100 + 0,20 \cdot 100 + 0,065 \cdot 100$$

$$V(a_B) = 100$$

$$V(\text{Campus III}) = 0,05 \cdot 0 + 0,22 \cdot 0 + 0,10 \cdot 0 + 0,11 \cdot 0 + 0,18 \cdot 0 + 0,075 \cdot 0 + 0,20 \cdot 0 + 0,065 \cdot 0$$

$$V(a_N) = 0$$

Esta informação pode ser vista no gráfico 5.37, portanto, pode-se concluir que a atratividade global do Campus III situa-se entre o nível BOM e Neutro, embora esteja num nível bastante baixo, necessitando de atenção na maioria dos pontos de vista fundamentais, para que se possa melhorar as condições de trabalho e aprendizagem dos alunos.

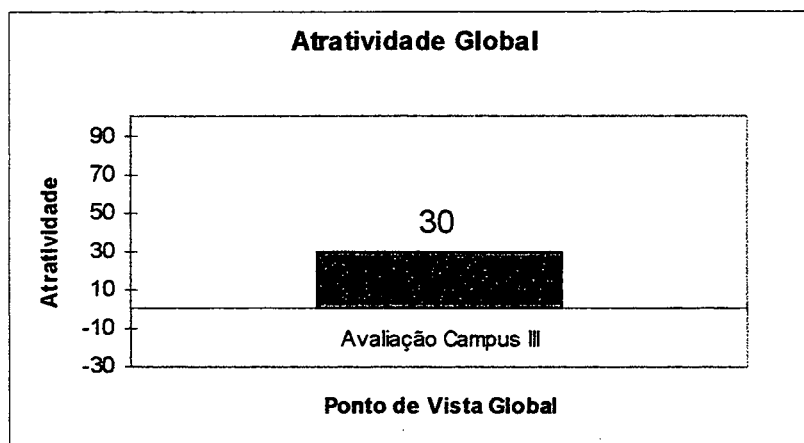


Gráfico 5.37: Atratividade global do Ponto de Vista Global do Campus III

O gráfico 5.38 apresenta a atratividade do Campus III nas duas áreas de interesse, segundo o juízo de valor do decisor. Percebe-se que há uma proximidade bastante grande na avaliação global das áreas de interesse. Embora estejam entre o nível BOM e NEUTRO, estão com uma tendência para o neutro, por isto, necessita de atenção na busca de ações para melhorar o desempenho de ambas.

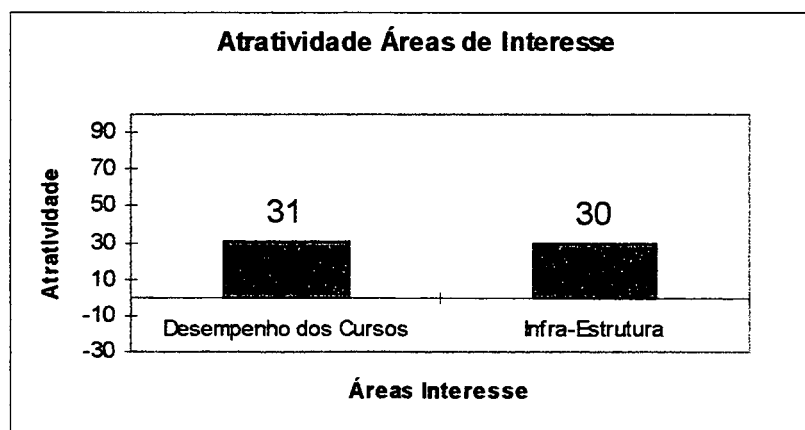


Gráfico 5.38: Atratividade das áreas de interesse do Campus III

Para uma avaliação parcial, o gráfico dos Pontos de Vista Fundamentais mostra a atratividade que cada ponto de vista tem na visão do decisor. Pode-se perceber, no gráfico 5.39, que existem pontos de vista fundamentais com pontuação inclusive negativa para o Campus III. Este gráfico nos dá a possibilidade de análise global e nos mostra a fragilidade de alguns pontos

que deverão ser incluídos nas prioridades do Campus, para investimentos estratégicos. Temos aí uma visão parcial que serve para as grandes decisões a nível de direção geral. Mais adiante, ver-se-á a atratividade a nível local, o que pode ser tratado pelo médio escalão administrativo, e que está ao alcance de mudanças imediatas. O gráfico 5.39 mostra claramente a posição de cada ponto de vista fundamental, podendo facilmente determinar ações para possíveis mudanças.

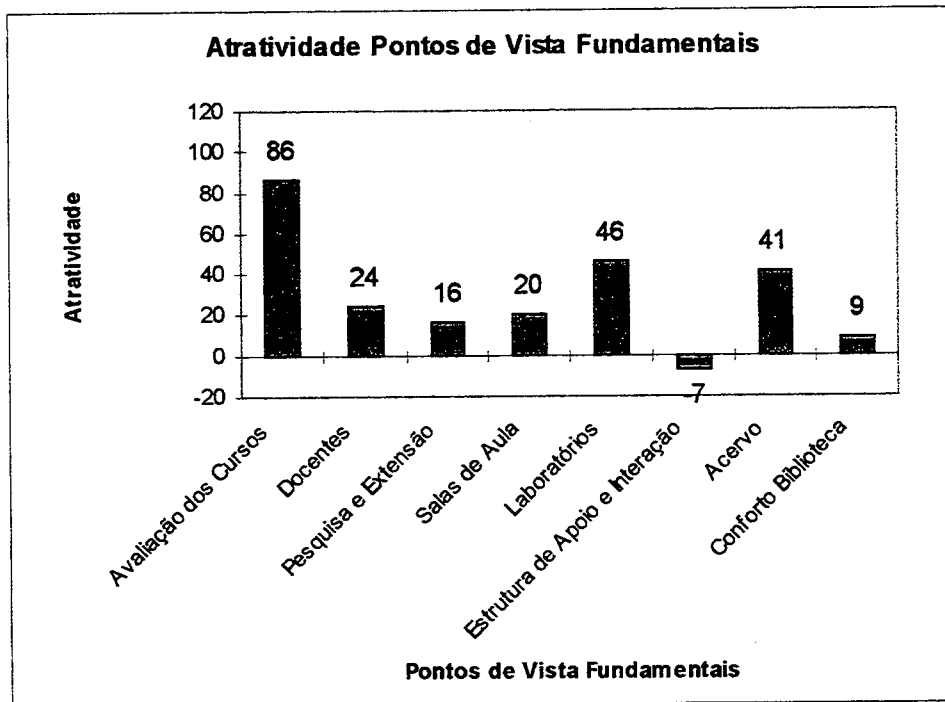


Gráfico 5.39: Atratividade dos Pontos de Vista Fundamentais

### 5.10 Atratividade Local

Mostrar-se-á a seguir o nível de atratividade local, abrindo cada ponto de vista fundamental em seus diversos pontos de vista elementares. Pode-se, então, fazer-se uma avaliação local, tendo a oportunidade de agir nas pequenas ações de cada área de interesse. Tem-se como intuito no final obter o resultado maior, que é dar condições para que haja aprimoramento dos alunos e professores. Esta é uma das grandes vantagens do uso de um modelo multicritério em apoio à decisão, pois através do entendimento dos problemas menores chega-se ao maior, que forma o contexto do problema.

Observando a avaliação de cada ponto de vista individualmente, pode-se gerar ações que deverão ser utilizadas de maneira a agir nos pontos mais críticos do sistema, porque houve uma hierarquização dos níveis de importância de cada ponto de vista considerados importantes no decorrer do processo.

O gráfico 5.40 mostra a avaliação do PVF1 – “Avaliação dos cursos”, no qual nota-se que os cursos estão bem avaliados pelos alunos, e o acompanhamento está dentro de um padrão aceitável, segundo o juízo de valor do decisor. Este ponto de vista pode ser analisado com um

cuidado mais brando em relação a outros, visto que não estão necessitando de ações imediatas de redirecionamento.

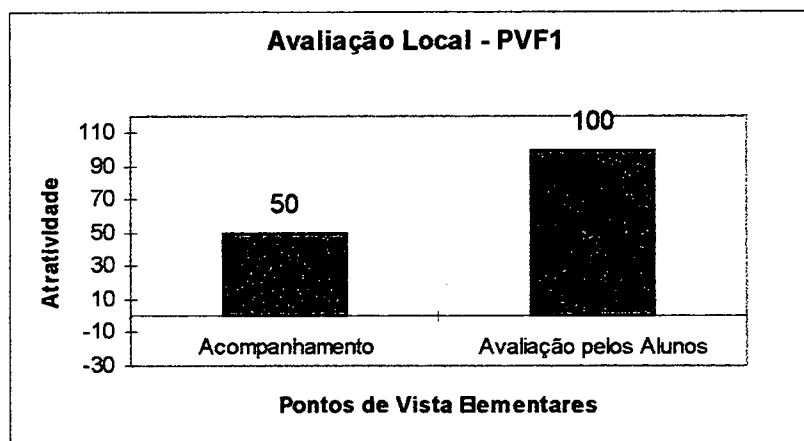


Gráfico 5.40 - Avaliação local do PVF1 – “Avaliação dos cursos”

Na avaliação local do PVF2 – “Docentes”, ficam mais evidentes os pontos a serem trabalhados, visto que se tem a pontuação que cada ponto de vista recebe dentro do todo. Vê-se claramente que o Campus está necessitando urgentemente de ações locais nos Pontos de vista elementares “Doutores”, “Mestres” e “Especialistas” pois se encontram no nível neutro (gráfico 5.41). Mostrar-se-á mais adiante uma análise de sensibilidade e o custo que se teria para atingir o nível bom para este ponto de vista. Isto é válido também para o PVE2.1 – “Vínculo com a instituição”, que está em um nível um pouco acima do neutro, como bem mostra o gráfico 5.41.

Esta situação mudará profundamente dentro de três anos, visto que o processo desencadeado na UNIVALI no sentido de qualificar seus docentes já é meta estratégica prioritária.

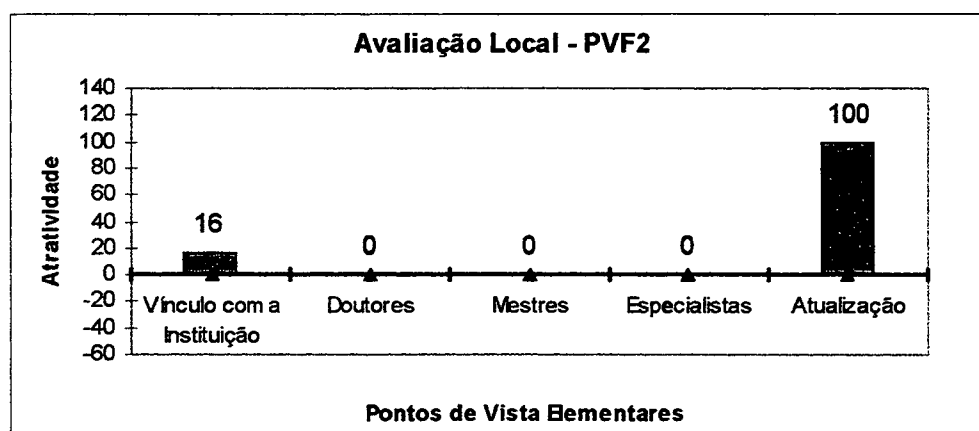


Gráfico 5.41: Avaliação local do PVF2 – Docentes

Na avaliação local do PVF3 – “Pesquisa e Extensão” percebe-se que o Campus III está abaixo do nível NEUTRO e, pelo gráfico 5.42, tem-se uma noção exata de quanto deve ser investido para elevar o ponto de vista elementar “bolsas para pesquisa”. Verifica-se através deste gráfico (5.42), dados que na avaliação global não aparecem (gráfico 5.39). Por isto vê-se que a avaliação local é mais detalhada do que a avaliação global.

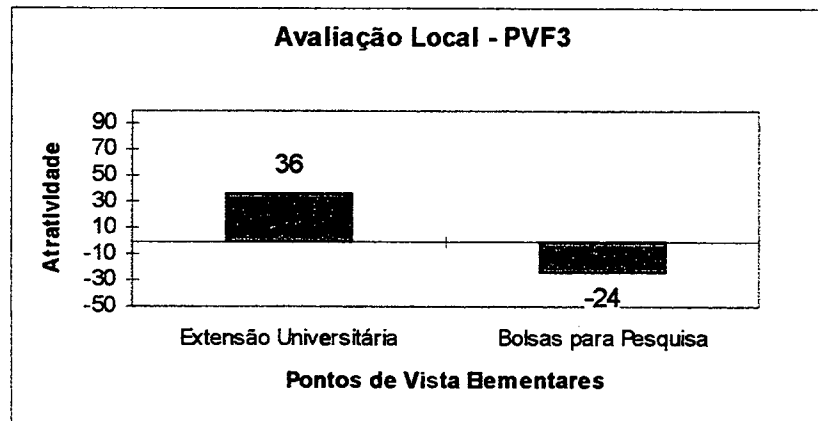


Gráfico 5.42: Avaliação local do PVF3 – “Pesquisa Extensão”

No PVF4 – “Salas de aula”, verifica-se a necessidade de analisar com cuidado os pontos de vista elementares, espaço físico e móveis, visto que estão no nível zero (gráfico 5.43). Claro que ainda se encontra dentro do desejável, mas qualquer descuido poderá haver prejuízo para o aprendizado dos alunos que são principais clientes.

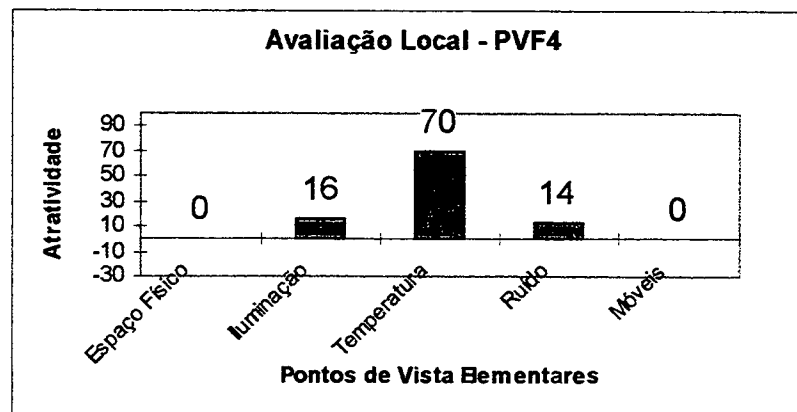


Gráfico 5.43: Avaliação local do PVF4 – “Salas de aula”

No PVF5 – “Laboratórios”, nota-se que, na pontuação de cada ponto de vista elementar mostrado no gráfico 5.44, tem-se as possíveis prioridades de ação. O ponto de vista ruído (PVE5.2.3) aparece com uma pontuação bastante negativa, ou seja, está em menos setenta. Outro ponto a ser ressaltado é a preocupação com os pontos de vista que estão avaliados em zero, os



quais precisam de atenção para que a melhora global tenha significado dentro do PVF5 – “Laboratório”.

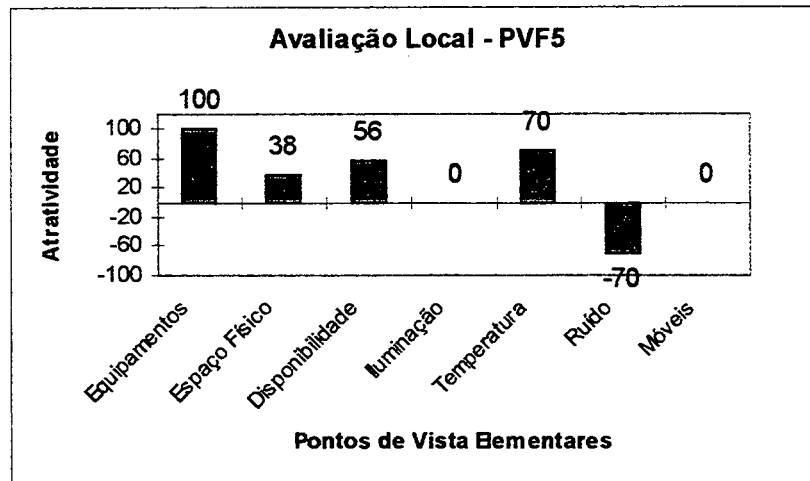


Gráfico 5.44: Avaliação local do PVF5 – “Laboratórios”

O PVF6 – “Estrutura de apoio e interação” foi avaliado localmente como mostrado no gráfico 5.45. Existe uma razoável preocupação, visto que tem dois pontos de vista avaliados negativamente e outros dois avaliados em zero. Isto mostra a fragilidade destes pontos de vista, já sendo classificados pelo decisor como importantes dentro do processo de avaliação do Campus III. Além disto, pelo processo de avaliação local, pode-se determinar o quanto deve ser investido em cada ação, tendo como conclusão quanto ela irá representar na avaliação global.

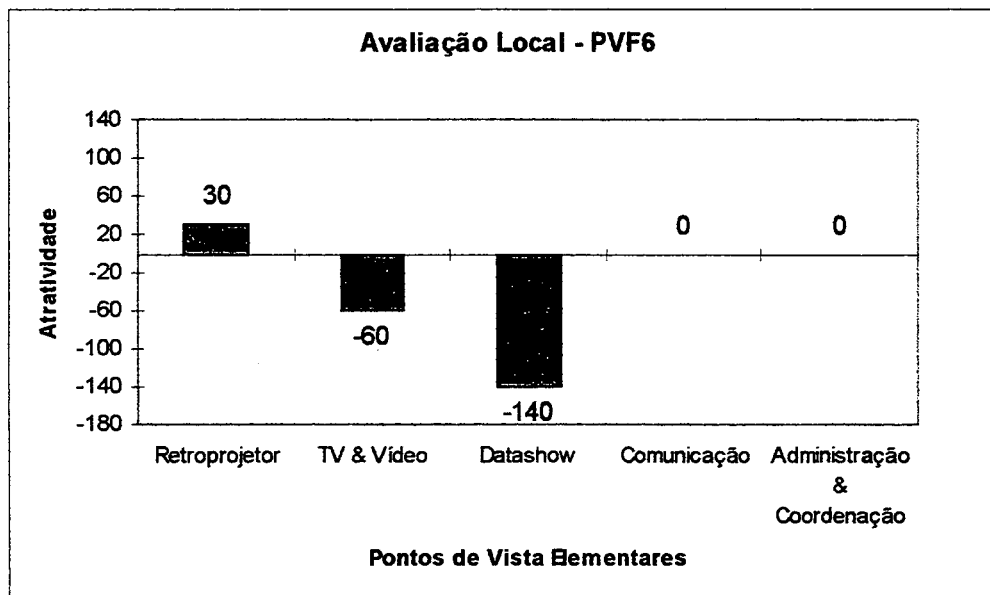


Gráfico 5.45: Avaliação local do PVF6 – “Estrutura de apoio e interação”

Na avaliação local do PVF7 – “Acervo”, apresentado no gráfico 5.46, tem-se as deficiências locais, devendo ser estabelecidas as prioridades de investimentos para melhorar o todo. Além disso, determina-se o quanto vai melhorar cada ação neste ponto de vista em relação à avaliação global.

Verifica-se que a Instituição deverá investir com maior ênfase em livros específicos, sem descuidar na aquisição de periódicos.

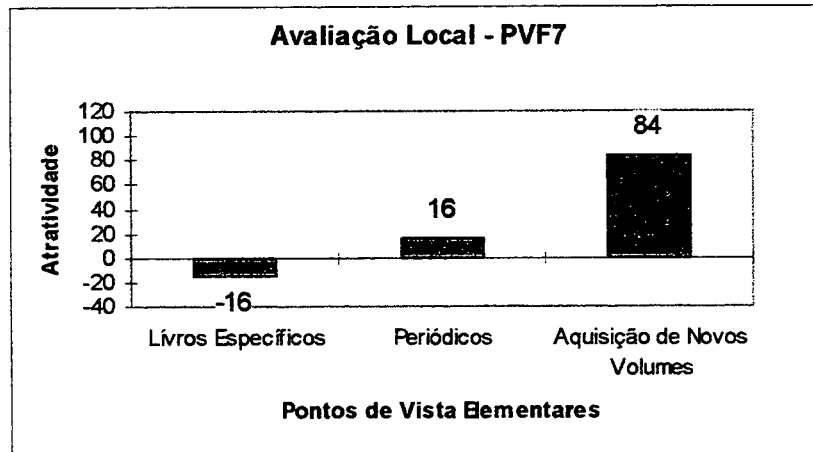


Gráfico 5.46: Avaliação local do PVF7 – Acervo

A avaliação local do Ponto de Vista Fundamental “Conforto” (PVF8), mostrado no gráfico 5.47, localiza quês ações devem ter prioridade, de maneira que o investimento seja feito na ação em que os resultados globais sejam mais abrangentes. Vê-se pelo gráfico 5.47 que o espaço físico e pessoal para atendimento são os pontos negativos dentro do PVF “Conforto”, e é bastante óbvio que a aplicação local deveria iniciar por estes pontos.

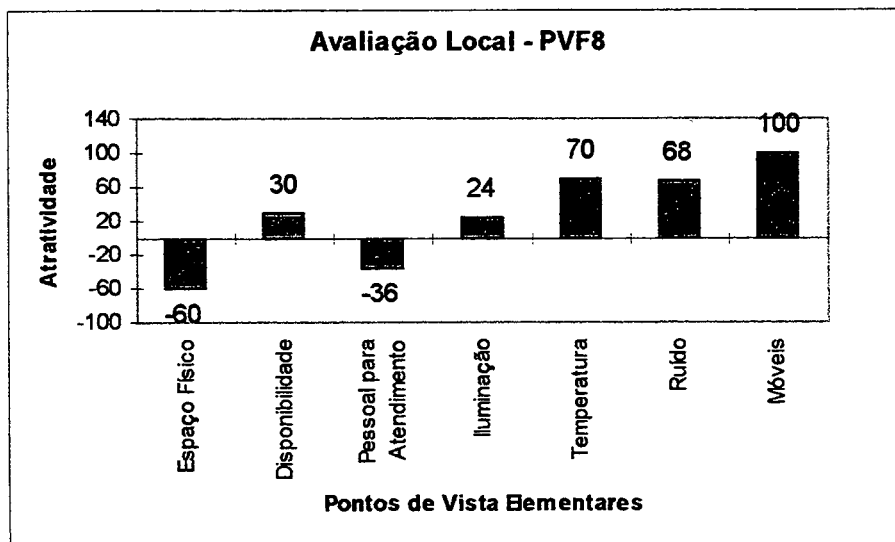


Gráfico 5.47: Avaliação do PVF8 – Conforto da Biblioteca

### 5.11 – Análise do custo-benefício de ações geradas

A avaliação local mostra que no ponto de vista elementar “Móveis” PVF4 – “Salas de aula” a pontuação está em zero, o qual deverá ser dado prioridade quando for analisado as ações para melhorar o desempenho do curso. Verifica-se, também, que na avaliação global o peso deste ponto de vista seja quase que imperceptível. Na ação local, (PVE4.2.2 – “Temperatura”), passar de 70 para 100 (gráfico 5.43), acrescentaria um ponto na avaliação global, ou seja, elevaria de 30 para 31 pontos na avaliação global gráfico 5.38 “Infra-Estrutura”. O que seria um custo elevado em relação ao benefício que esta ação proporcionaria.

Preende-se demonstrar, na realidade, o que custaria passar do nível 70 para o nível bom 100 do PVE4.2.2 – “Temperatura” na atratividade local, e o que representaria esta mudança na avaliação global PVF4 – “Salas de aula” (gráfico 5.48).

**Ação 1:** Mudar o sistema de controle da temperatura das salas de aula no sentido de tornar a temperatura ideal para os usuários da sala. Em função disto pretende-se passar de 23°C para 20°C que, segundo as normas ergonômicas, seria a temperatura ideal para uma sala de aula. Para conseguir isto, seria necessário a aquisição de ar condicionado. Cada sala de aula precisaria de pelo menos dois aparelhos de ar condicionado com capacidade de 16.000 BTUs, cada um com custo médio de R\$750,00 (setecentos e cinquenta reais). Levando em consideração que o Campus III possui 28 salas de aula, o que significaria a necessidade de adquirir 56 aparelhos de ar condicionado, num custo total de R\$ 56 x 750,00 = R\$ 42.000,00 (quarenta e dois mil reais), considerando o custo de compra e implantação dos aparelhos de ar condicionado. É necessário lembrar os custos permanentes que estes aparelhos irão trazer, como o gasto mensal de energia elétrica e a manutenção necessária permanente.

Benefício local obtido com a mudança (PVE4.2.2 – “Temperatura”) = 30 (trinta) pontos passando de 70 para 100 a atratividade local.

Benefício global obtido com a mudança: 1 (um) ponto. A avaliação do Campus III tinha antes da mudança em sua avaliação global o equivalente a 30 (trinta) pontos e após a mudança passaria a ter 31 (trinta e um) pontos com um custo que seria de R\$ 42.000,00 (quarenta e dois mil reais) para cada ponto global adquirido. Este benefício provavelmente iria motivar novos alunos no Campus III. Sendo este número de alunos em sala de aula limitado, logo este benefício seria diluído.

**A ação 1 seria igual a R\$ 42.000,00 mais custos de manutenção, para cada ponto ganho.**

#### **Ação 2: Móveis**

Em uma Segunda ação dentro deste PVF4, seria a avaliação da ação móveis de maneira a se passar do nível neutro para o nível bom (de 0 a 100 ).

Para se conseguir isto seria necessário a aquisição de cadeiras ergonômicas nas salas de aula (reguláveis para que pudesse atender à altura de todos os alunos).

Custo: R\$ 70.000,00

Benefício local: 100 pontos

Benefício global: 1 ponto passando de 30 para 31 pontos.

**Ação 2: custo de R\$ 70.000,00 por ponto ganho.**

Nota-se que os móveis já estão parcialmente adequados, pois atendem em sua altura e espaço entre mesa e cadeira, a grande maioria dos alunos em sua estatura média. Logo, se desejar priorizar a ação um ou dois, a primeira deve ser realizada, pois oferece um custo menor para o mesmo benefício.

### **Ação 3: Aumentar a qualificação dos docentes.**

Para se conseguir esta ação, seria necessário melhorar a qualificação de seus docentes, fazendo com que pelo menos 15 especialistas tivessem o título de mestre e 5 mestres adquirissem o título de doutor, conforme tabela 5.3

Tabela 5.3: Titulação antes e depois da ação

Antes da ação	Depois da ação
23 especialistas	8 especialistas
19 Mestres	29 Mestres
2 Doutores	7 Doutores
44 = total	44 = total

Custo: Os custos aqui colocados são os custos diretos para a instituição incentivar os docentes buscarem uma melhor qualificação.

15 mestres a R\$ 729,00/ mês vezes 36 meses = 393.660,00

05 doutores a R\$1.127,00/ mês vezes 48 meses = 270.480,00

Total do custo R\$ 664.140,00

Esta ação elevará a pontuação global em 16 pontos, logo ter-se-á um custo por ponto de R\$ 41.508,00. Em uma comparação entre as três ações, a terceira deveria ser a escolhida, por apresentar preço menor por ponto. Além disto apresenta a maior atratividade sendo que a ação 3 influencia vários outros PV, conforme pode ser visto na tabela 5.4

A partir destas ações locais é que se verifica o custo benefício de cada uma e em qual delas deve ser investido para obter-se maiores resultados na avaliação global. (tabela 5.5). Recomenda-se ao decisor, portanto, dentre as três ações, adotar a ação 3.

Tabela 5.5: Relação custo benefício

Ação	Quantidade de pontos ganhos localmente	Custo por ponto global	Quantidade de pontos ganhos globalmente
1	30 pontos locais	R\$ 42.000,00	1 ponto global
2	100 pontos locais	R\$ 70.000,00	1 ponto global
3	55 pontos locais	R\$ 41.508,00	16 pontos global

Desta maneira, pode-se avaliar todas as ações locais, fazendo-se a análise custo-benefício para obter-se a melhor estratégia.

Tabela 5.4: Influência da ação 3 “Aumentar a qualificação dos docentes”

	Impacto anterior	Atratividade local anterior	Impacto posterior	Atratividade local posterior	$\Delta$ Atratividade local
PVE 1.2	8	100	9	110	10
PVE 2.1	14 horas	16	20 horas	60	44
PVE 2.2	Especialistas (52%)	0	Mestres (65,9%)	55	55
PVE 2.3	70% menos de um ano	100	80% menos de um ano	100	0
PVE 3.1	8 eventos	36	10 eventos/ano	55	19
PVE 3.2	2	-24	4	20	44
PVE 5.1.3	8 horas	56	10 horas	70	14
PVE 7.1	8 volumes/aluno	-16	10 volumes/aluno	0	16
PVE 7.2	12 periódicos	16	20 periódicos	80	64

$V_{\text{novo}}$  (Campus III) = 46 pontos (Atratividade global após a ação)

$\Delta_{\text{ação}} = V_{\text{novo}}$  (Campus III) –  $V_{\text{antigo}}$  (Campus III)

$\Delta_{\text{ação}} = 16$  pontos globais

O gráfico 5.48 mostra claramente a variação provocada em outros pontos de vista pela ação no PVE2.2 – “Qualificação dos docentes”, segundo o juízo de valor do decisor.

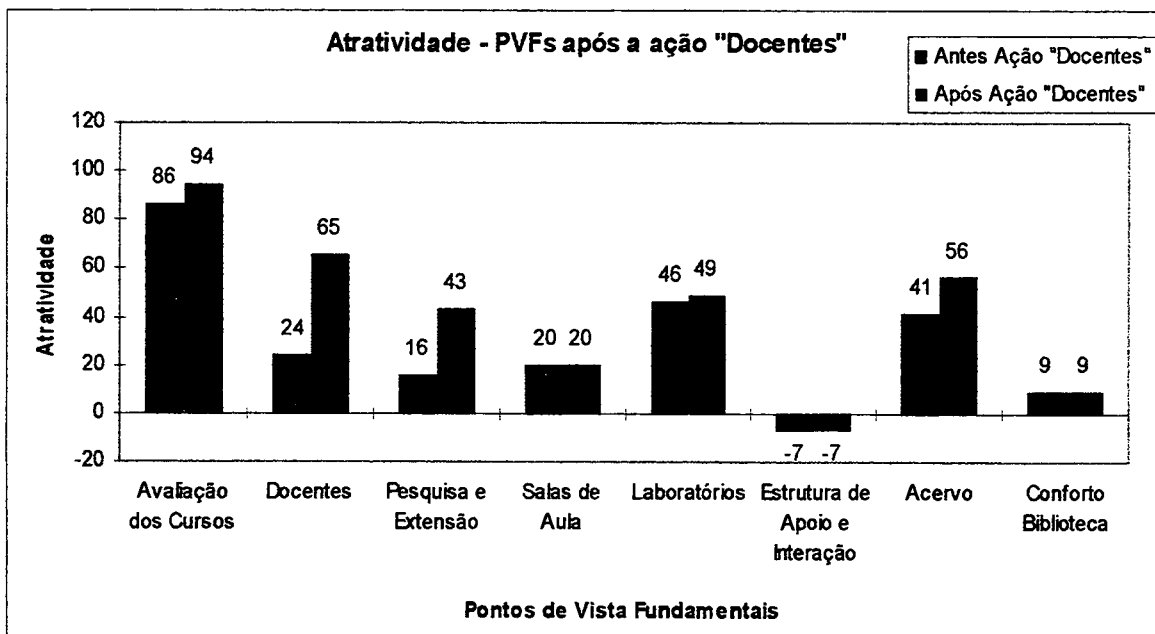


Gráfico 5.48 – Atratividade dos PVFs após a ação “Docentes”

## 5.12 Análise de Sensibilidade

O resultado do modelo frente à variação dos pesos do PVFs mostrou-se bastante robusto. Na análise global de robustez que verificou se variações nos PVFs alterarão a categoria em que o Campus III está alocado globalmente, chegou-se à conclusão que o modelo é robusto, visto não haver variações de categorias. Foi aplicado o software HIVIEW (Barkley, 1984) para todos os pontos de vista fundamentais do modelo, como mostram os gráficos 5.49 a 5.56.

## 5.13 – Análise de Sensibilidade Global

Nos gráficos a seguir, o número 2 refere-se à linha que representa a performance global da ação “BOM”, o número 3 à performance da ação “NEUTRO” e o número 1 à performance global da ação no “Campus III”. A linha vertical indica o valor atual do peso relativo do PVF no modelo.

A linha 1 indica a variação da performance global do Campus III à medida que varia o peso do PVF (eixo x) no modelo.

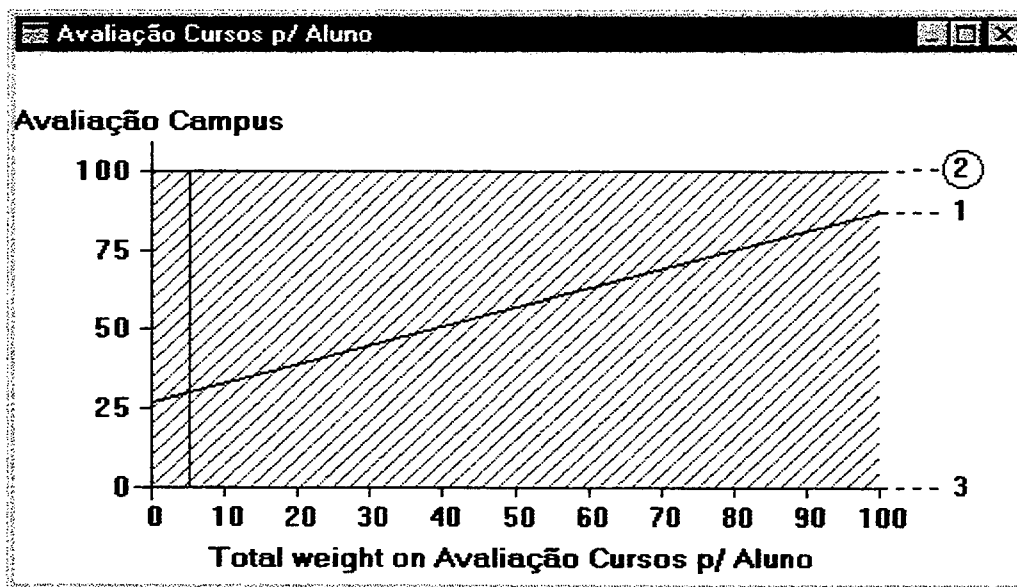


Gráfico 5.49: Análise de Sensibilidade do PVF1 – “Avaliação do Curso”

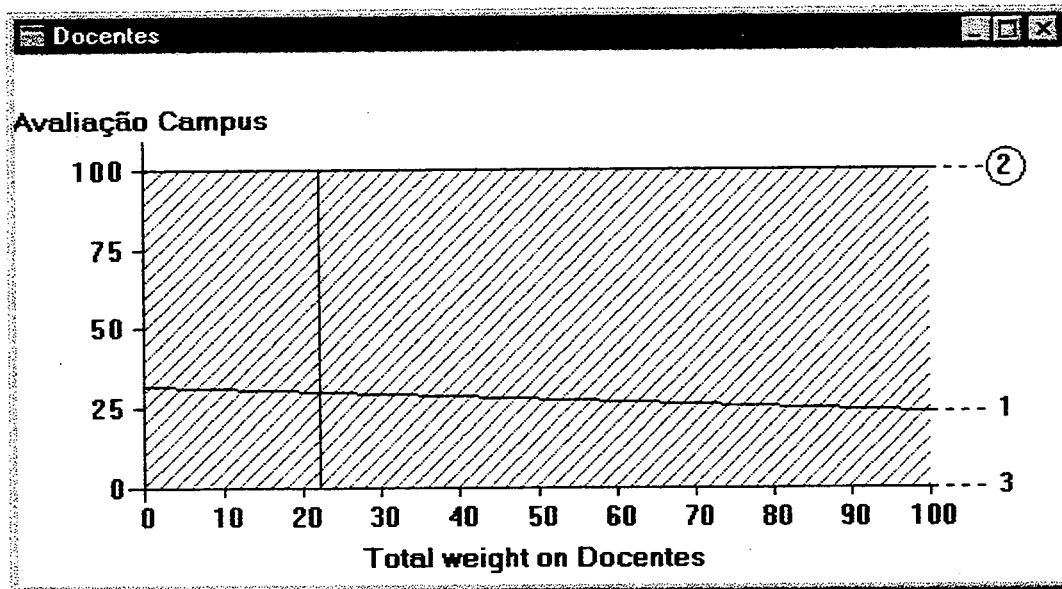


Gráfico 5.50: Análise de sensibilidade para o PVF2 - Docentes

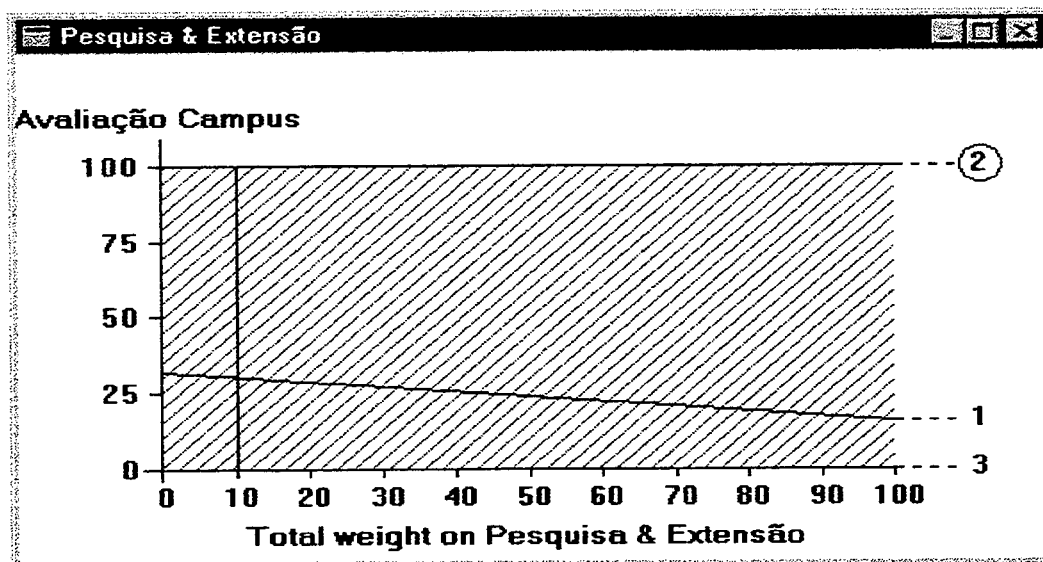


Gráfico 5.51: Análise de sensibilidade para o PVF3 - Pesquisa e Extensão

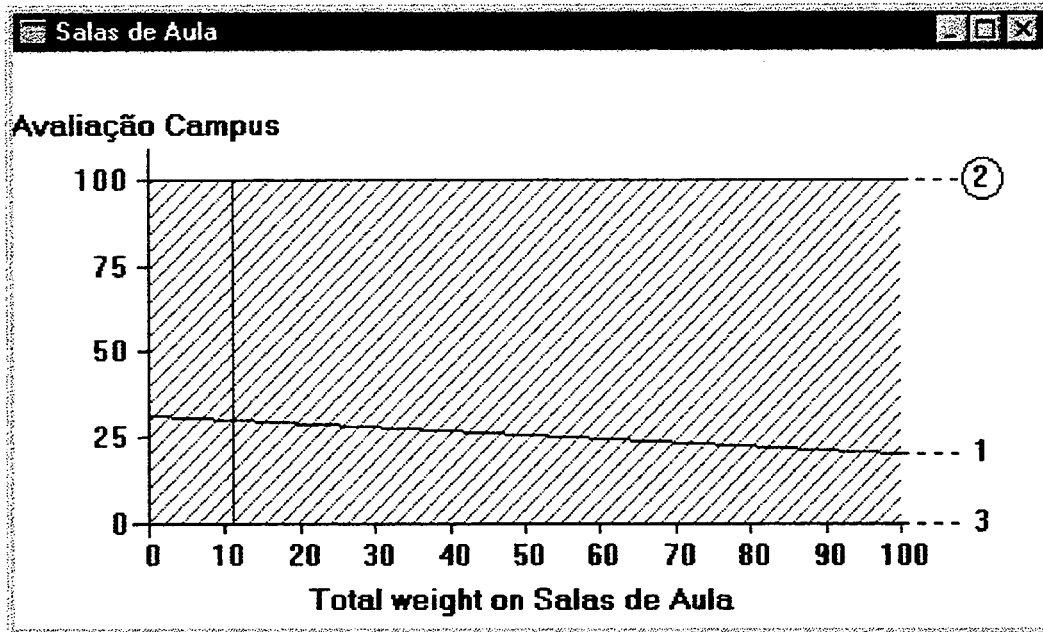


Gráfico 5.52: Análise de sensibilidade para o PVF4 – “Salas de Aula”

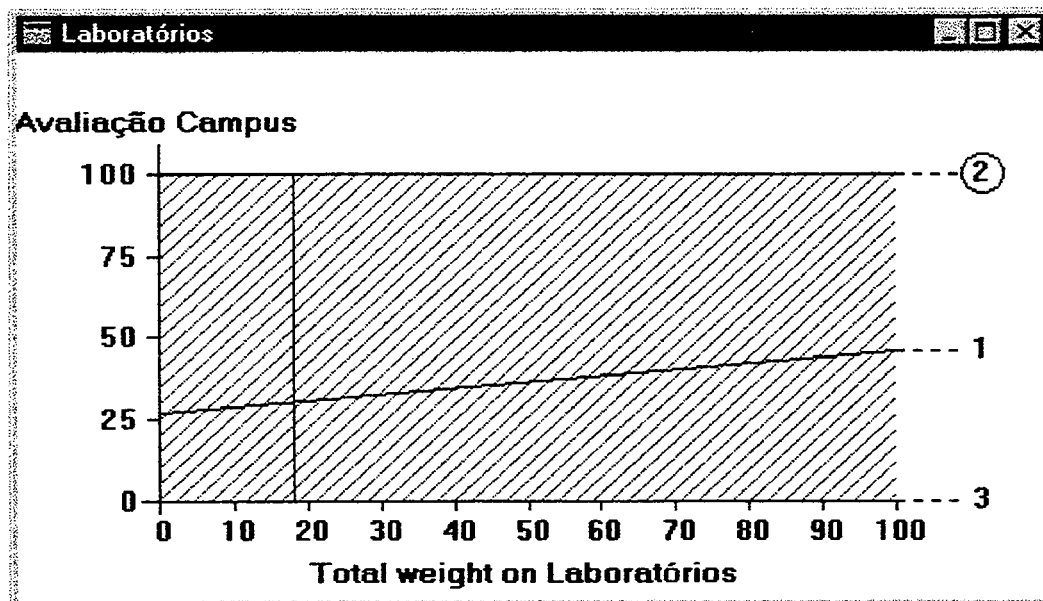


Gráfico 5.53: Análise de sensibilidade para o PVF5 – “Laboratórios”



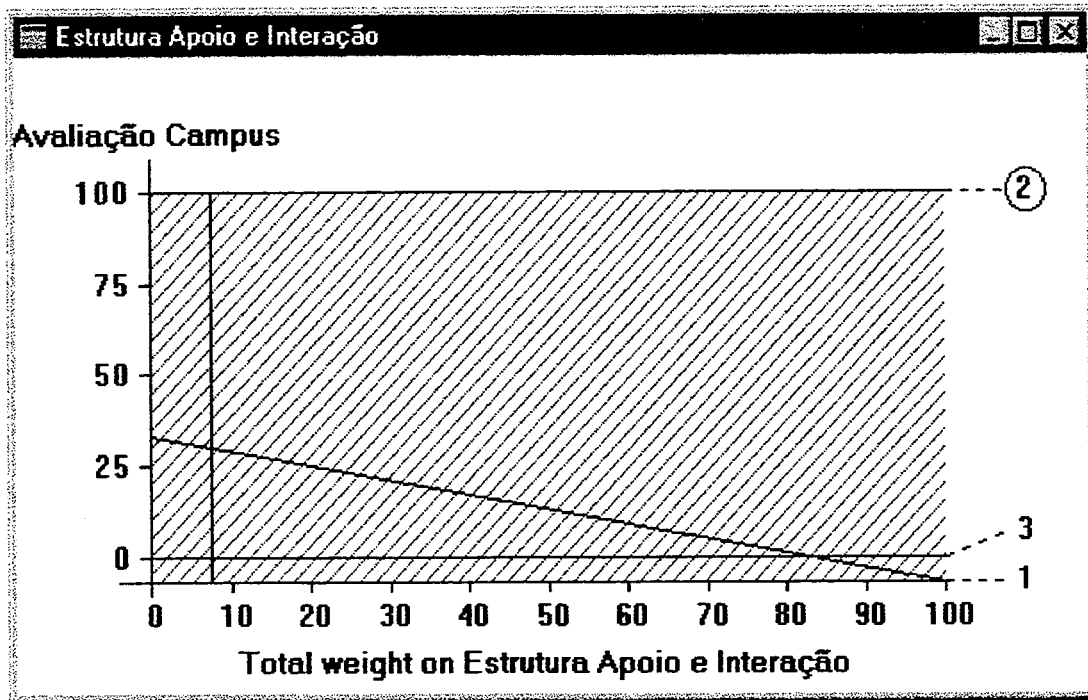


Gráfico 5.54 – Análise de sensibilidade para o PVF6 – Estrutura de Apoio e Interação

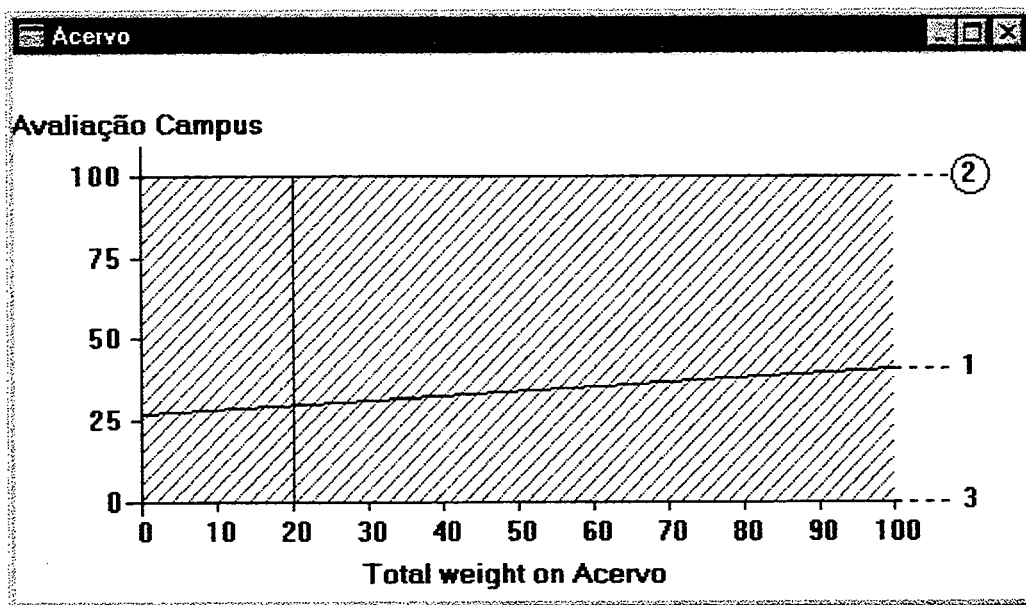


Gráfico 5.55: Análise de sensibilidade para o PVF7 – “Acervo”

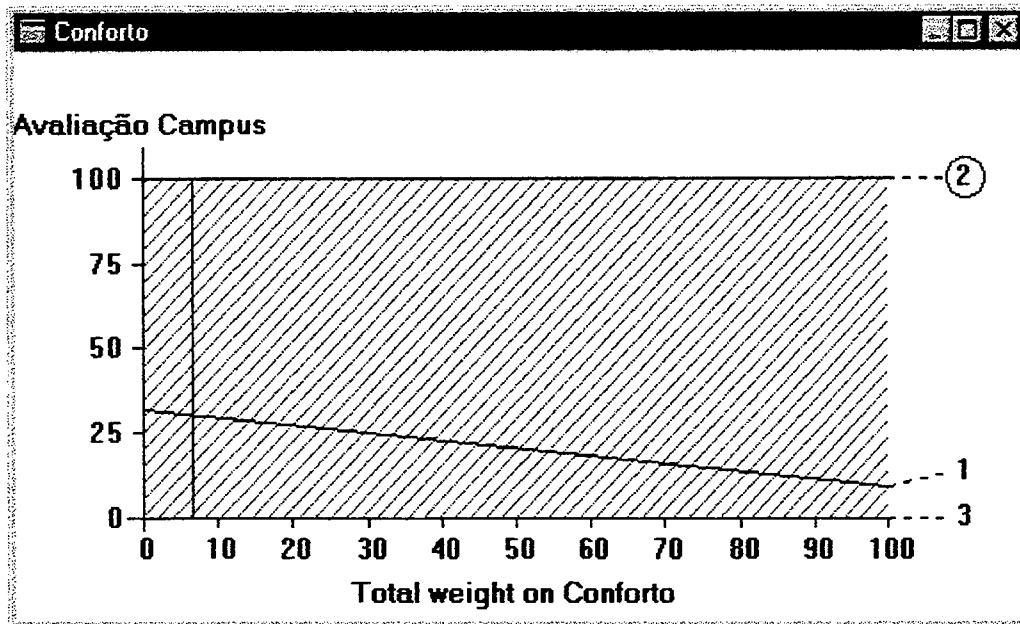


Gráfico 5.56: Análise de sensibilidade para o PVF8 – Conforto para Biblioteca

## CAPÍTULO 6

### 6.0 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Quando se iniciou este trabalho, um dos objetivos propostos era o de obter resultados que pudessem servir de parâmetros para futuros investimentos e ações. Estes parâmetros dariam subsídios que auxiliariam nas mudanças necessárias, de maneira a atingir determinadas metas preestabelecidas levando em conta seu custo e benefício. No que foi proposto, entende-se que foi atingido este objetivo, quando se mostrou no PVF2 – “Docentes” que o investimento feito em determinado ponto pode determinar mudanças em vários segmentos.

O investimento não necessariamente precisa ser no ponto mais fraco, visto que este pode representar um ganho local acentuado, mas de forma global não representa o suficiente para justificar o investimento. É o caso do exemplo citado no PVF4 – “Salas de aula”, quando testa-se o ganho que se teria em passar da ação “móveis” de zero para cem, com um custo de R\$ 70.000,00 (setenta mil reais) para cada ponto global ganho globalmente. Além do custo mais alto por ponto, não teria maiores influências nos demais pontos de vista, pois se teria um pequeno ganho global, quase insignificante, no conforto dos alunos em sala de aula. Ao passo que investindo no PVF2 - “Docentes”, além de influenciar cinco PVFs, traz um ganho de 16 ponto, na avaliação global com um custo de R\$ 41.508,00 (quarenta e um mil e quinhentos e oito reais) para cada ponto global ganho. O modelo, então, além de estabelecer prioridades, fornece o valor do custo benefício para incrementar estas prioridades. Vale lembrar aqui, que estas considerações foram feitas todas baseadas no juízo de valor do decisor, que avaliou segundo seus critérios de prioridades e valoração.

Após esta avaliação, além de ter-se aprendido bastante sobre o problema, foram definidos quais pontos de vista o decisor considera importantes. Além disto, e o que é mais importante, o quanto ele considera mais importante a cada um destes pontos de vista. A partir destes princípios, o decisor pode justificar cada investimento mostrando inclusive o custo para cada ponto obtido na avaliação global, de maneira a redirecionar o futuro do Campus III.

#### 6.1 Conclusão

A vida do ser humano é um eterno aprender, mas só quem se compromete realmente com a busca do conhecimento é que consegue contribuir e obter este conhecimento. A trajetória deste trabalho mostrou claramente que o envolvimento tem de ser total, tanto do decisor quanto do facilitador. Na fase inicial do processo da aplicação da metodologia foram consultados vários decisores, todos com experiência e conhecimento na área a ser pesquisada, portanto, em condições de desenvolver o trabalho proposto. Estes decisores ajudaram ao facilitador a adquirir experiência no sentido de perceber que só se obtém efetivamente resultados se eles estiverem não só envolvidos como atores passivos, mas se estiverem comprometidos com o processo. Principalmente porque esta metodologia possui particularidades que diferencia das demais

formas de tomada de decisão. O decisor se beneficia da forma construtivista, que é flexível e baseada na geração de conhecimentos, sendo esta uma das grandes características do modelo.

O propósito deste trabalho foi apresentar uma aplicação da metodologia multicritério em apoio à decisão, mostrando que os pequenos detalhes, ordenados claramente, podem nos trazer grandes soluções. Detalhes estes, que muitas vezes passam despercebidos, por achar-se que não tem grande importância no contexto final. A metodologia mostra o contrário, pois após estruturar as idéias através do mapa cognitivo e da arborescência e estabelecer os pesos de cada ponto de vista, segundo os valores do decisor, obtém-se a respectiva importância de cada ponto de vista. O grande mérito do modelo está na geração do conhecimento a respeito do problema, tanto para o facilitador como para o decisor.

Este trabalho foi iniciado com um levantamento bibliográfico, buscando o entendimento maior sobre o assunto que seria a aplicação da metodologia, até para ter parâmetros consistentes a respeito do ensino de terceiro grau. Seria muito mais difícil discutir e explicar ao decisor sobre o assunto sem um conhecimento na ótica de outros autores, que muito já pesquisaram sobre o ensino de terceiro grau. Foi visto também o planejamento futuro das grandes estratégias da instituição onde está sendo aplicado o trabalho para poder ser o mais realista possível, obedecendo a alguns critérios. Caso contrário, poder-se-á entrar em assuntos que não se têm gerência nas mudanças propostas pela metodologia, ou ainda vislumbrar situações inatingíveis para o Campus III.

De posse deste conhecimento, partiu-se para um breve relato sobre a metodologia a ser aplicada (Metodologia MCDA), sem a intenção de aprofundar-se na explicação da mesma, visto não ser o objetivo deste trabalho.

Para a estrutura do problema foi necessário a aplicação de alguns princípios, como levantamento de Elementos Primários de Avaliação (EPAs), buscando saber do decisor quais os pontos importantes deveriam ser estudados em seu juízo de valor.

No levantamento dos EPAs, as idéias surgem de forma caótica e confusa, sendo necessário estabelecer prioridades. O decisor mostra seus pontos de vista e, a partir daí, o facilitador inicia os questionamentos, colocando em forma de mapa cognitivo as idéias que vão fluindo naturalmente pela condução da metodologia. Através da pergunta “porque isto é importante?”, a cada colocação do decisor, estabelece-se uma linha de raciocínio que leva à obtenção de um grande conhecimento sobre o problema. O grande benefício da construção do mapa cognitivo é a geração de conhecimento que ele proporciona, pois vários aspectos decisoriais começam a surgir, facilitando a compreensão a respeito do problema.

Ainda nesta fase de estruturação do problema, foram obtidas muitas informações que ajudaram a gerar a árvore de pontos de vista, embora a árvore não tenha sido originada exclusivamente do mapa cognitivo. O decisor considerou o mapa cognitivo bastante confuso, embora confirmasse o alto grau de conhecimento obtido através dele. Encontrou-se mais facilidade de entendimento a partir do momento em que os pontos de vista foram organizados de forma clara na arborescência.

Foram identificadas as áreas de interesse e os Pontos de Vista Fundamentais e Elementares e, a partir daí, foram construídos descritores e uma função de valor que permitiram avaliar o impacto de cada ação potencial sobre cada Ponto de Vista. Foram determinadas também as taxas de substituição (pesos) entre os pontos de vista fundamentais, para obter-se a importância

relativa de cada um deles no modelo. Para isto foram calculados os pesos internos de cada ponto de vista elementar. Foi feito isto para cada Ponto de Vista.

A partir dos resultados dos pesos internos, foram estabelecidos os pesos dos PVFs através do nível bom e neutro de cada um, hierarquizando-os de acordo com o juízo de valor do decisor, e determinando a taxa de substituição de cada um.

Em seguida foram, calculados os valores locais para as ações de cada PVE para estabelecer qual sua repercussão no Campus III. Finalmente, as avaliações locais foram agregadas, fornecendo uma avaliação global.

Uma análise de sensibilidade global buscou determinar a robustez dos resultados, ou seja, verificar se as alterações feitas nas taxas de substituição levariam a mudanças de categoria, o que não aconteceu, mostrando assim que o modelo é robusto. Esta análise foi feita para todos os pontos de vista.

Foram aplicadas, ainda, algumas ações em alguns pontos de vista, simulando as modificações que aconteceriam, na qualidade percebida, sempre dentro do juízo de valor do decisor, e estas ações mostraram claramente a que este trabalho se propõe.

Através da metodologia aplicada, conseguiu-se estabelecer valores para cada PV e conseqüentemente estabelecer prioridades nos investimentos, pois ficou evidente que a aplicação em determinados pontos pode custar o mesmo valor para diferentes resultados. Os resultados obtidos após a aplicação da metodologia mostra muito bem a validade e a importância de se aplicar uma abordagem MCDA.

Foi constatado ainda neste trabalho, que se for desenvolvido cada Ponto de Vista Fundamental, o descritor, a função de valor e os eventuais pesos internos seqüencialmente, como aqui foi apresentado, facilita bastante o raciocínio do decisor. Sentiu-se mais facilidade, tanto para o facilitador como para o decisor, na maneira como foi apresentado neste trabalho, ou seja, iniciou-se mostrando a arborescência de cada Ponto de Vista Fundamental e seus respectivos PVEs. A partir da árvore foram montados os descritores estabelecendo os possíveis estados e possíveis combinações, estabelecendo as comparações par-a-par através de uma tabela que nos oferecesse uma ordenação hierárquica tornando possível fazer o descritor incluindo nele os pontos “BOM” e “NEUTRO”, continuando imediatamente na construção da matriz de juízo de valor das diferenças de atratividade de onde se obtém a função de valor para o PVF. Quando ainda um PVE precisa ser aberto em mais PVEs, segue-se determinando os pesos internos deste ponto de vista elementar, criando alternativas de referência, ordenando estas alternativas, obtendo a posteriori a matriz dos pesos Macbeth e sua respectiva função de agregação. Feito isto para cada ponto de vista elementar do elementar, determina-se os pesos internos do PVF até obter-se a respectiva função de agregação. Desta maneira, o decisor tem mais facilidade de raciocínio, visto que esgota todo um ponto de vista antes de passar para o PVF seguinte. Temos a convicção de que é muito mais fácil proceder desta maneira. Salientamos, no entanto, que as observações feitas são de caráter pessoal deste autor, e não podem ser extrapoladas para outras pesquisas.

A metodologia proposta foi recebida pelo decisor com entusiasmo tal que, de imediato, comprometeu-se a trabalhar e a estar à disposição o tempo que fosse necessário e a qualquer hora. Durante os encontros em que o decisor participava, procurou-se obter e manter os sentimentos dele em relação ao tema. Pela vasta experiência em educação superior e pela empolgação com a metodologia, as divagações além do foco, brotavam naturalmente sendo necessário induzi-lo a voltar ao tema. Não foram raros os momentos em que o decisor manifestava-se dizendo “que interessante não havia pensado nisto”, quando apareciam detalhes que anteriormente passariam

despercebidos. Principalmente pela forma como a metodologia orienta na busca natural do conhecimento.

Segundo colocações do decisor, a metodologia tem o poder, de além de gerar conhecimentos, organizar estes conhecimentos e retê-los de forma clara, facilitando o entendimento a respeito do problema em estudo.

## **6.2 Recomendações**

Este trabalho está longe de ter esgotado o assunto, mas apenas mostrou uma forma de apoio ao processo decisório para avaliação de um Campus universitário através do conhecimento de seus pontos fortes e fracos. De maneira que se possa agir no ponto certo na busca da qualidade. Portanto, muita coisa está por fazer a partir deste ponto. Muitas perguntas poderão ser respondidas ainda e muito pode ser melhorado para se obter resultados. Os resultados aqui obtidos sugerem outras pesquisas em trabalhos futuros como:

- Repetir esta abordagem para os outros campi, com a participação de seus decisores e fazer um comparativo entre si, para constatar quais as deficiências e pontos positivos, segundo a visão dos decisores.
- Utilizar esta metodologia tendo como decisores a direção, os professores e os alunos, visto que este trabalho foi baseado no juízo de valor de um decisor apenas, o Diretor de ensino pesquisa e extensão. Esta participação nos daria uma diversidade maior de valor e, logicamente, a negociação dos mesmos nos traria mais certezas. Estariam aí representados todos os interesses, primeiramente dos alunos, que é a busca do conhecimento, segundo dos professores, na busca dos meios e infra-estrutura para poder repassar estes conhecimentos e, por fim, da instituição que atingiria sua razão de ser.
- Incluir no processo de avaliação, como possível área de interesse ou PVF, a qualidade de vida dos estudantes que freqüentam as aulas no Campus e que influência teria no seu desempenho, acompanhando-os durante dois semestres ou mais. Além disto, deveria ser incluído a verificação das possíveis mudanças em sua qualidade de vida após o término ou durante sua graduação, para comprovar se o usuário realmente tem melhora em sua qualidade de vida.

## BIBLIOGRAFIA

- 01 ALMEIDA, Marcia Maria Cavalcanti de. A experiência da UFPb com o modelo multicampi: Regionalização e Interiorização. Florianópolis UFSC 1984.
- 02 ADRIAN, William B. Operações de Sistemas de Multicampus, Estados Unidos da América 1977.
- 03 ANÁLISE DE MODELOS ORGANIZACIONAIS de bibliotecas universitárias nacionais (coordenação) Leila M.Z. Mercadante; - Brasília (editado por) Programa Nacional de Bibliotecas de Instituições de Ensino Superior; O programa, 1990.
- 04 ANAIS do 6º Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias: Pará. Universidade Federal do Pará – 1990.
- 05 ALEXANDRY, Federico Groenewold. O problema do ruído industrial e seu controle São Paulo, Ed. Ver. FUNDACENTRO, 1982.
- 06 ALLISON, Christopher W. & HAYES, John. The cognitive style index: a measure of intuition analysis for organizational research. Journal of Management Studies. January 1996.
- 07 BANA E COSTA, C.A. Structuration, construction et exploitation d'un modele multicritère d'aide à la décision. Tese de doutorado. Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa – Portugal, 1992.
- 08 BANA E COSTA, C.A. Três convicções fundamentais na prática do apoio à decisão, Escola de Novos Empreendedores, ENE, UFSC, 1995.
- 09 BANA E COSTA, C.A.; STEWART, T. J.; VANSNICK, V.C. Multicriteria Decision Analysis: Some thoughts based on the tutorial and discussion sessions of the esigma meetings, European Journal of Oper research, volume 99 nº 1, 1997.
- 10 BANA E COSTA, C.A.; VANSNICK, J.C. A theoretical framework for Measuring Attractiveness by a Categorical based Evaluation Technique (MACBETH). in Climaco, J. (ed.). Multicriteria analysis. Berlin: Springer verlag, 1997.
- 11 BANA E COSTA, C.A.; VANSNICK, J.C. Applications of the Macbeth approach in the framework of na additive agregfation model. Journal of Multi-criteria Decision Analysis, volume 6, 1997a.
- 12 BARCLEY, S. "Hiview Software Pacisage". Londres; London School of Business,, 1984.

- 13 BEINAT, E. Multiattribute value function for environmental management. Amsterdam: Timbergen Institute, 1995.
- 14 BELTON, V. ; ACKERMANN, F.; SHEPHERO, I. Integrated support from problem solving through to alternative e valuation usinig Cope and Visa. Journal of Multi-Criteria Decision Analysis, volume 6, 1997.
- 15 BERNDT, A. et all, Uma aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão na construção de um modelo de avaliação de cozinhas industriais. EPS. UFSC. 1996.
- 16 CARVALHO, Maria Carmem Romcy de, Estabelecimento de padrões para bibliotecas universitárias. Fortaleza, Edições UFC, Brasília, Associação dos Bibliotecários do Distrito Federal, 1981.
- 17 MOTA DE CASTRO, Luiz Manuel. Planejamento Estratégico. In; FINGER, Almeri Paulo, (Org.) Universidade; organização, planejamento, gestão. Florianópolis: UFSC, 1988.
- 18 CHIAVENATO, Idalberto, Introdução à teoria geral da administração, São Paulo; Makron Books, 1993.
- 19 COMISSÃO DE AVALIAÇÃO; Resultados globais da avaliação do desempenho docente; Curso de Administração do Campus III; 1997.
- 20 COPE, R. Estrategic planing management and decision making, Washington, D.C.; American Association for Higher Education. AAHE – ERIC. Higher Education Report nº9, 1991.
- 21 CORRÊA, E.C. Construção de um modelo multicritério de Apoio ao decisório. Dissertação de Mestrado. EPS. UFSC. 1996.
- 22 COUTO, Hudson de Araujo. Ergonomia aplicada ao trabalho. Manual técnico da Máquina Humana. Belo Horizonte; ERGO Editora, 1995a. Volume I e Ergonomia aplicada ao trabalho 1995b volume II.
- 23 COSSETE, P., Audet, M. Mapping of na indiosyncratic schema. Journal of Mangement Studies, 1992.
- 24 DECRETO nº 30.436, de 30 de Setembro de 1986, que regulamentou o Artigo 28 da Lei nº 6.320 de 20 de Dezembro de 1983, que dispõe sobre estabelecimentos de ensino.
- 25 DEMO, P., Desafios modernos da educação. Editora Vozes Ltda. 1993.
- 26 DETONI, M.M.M.L Aplicação de metodoligia de multicritério de apoio à decisão na definição de características de projetos de construção.Dissertação de Mestrado. EPS. UFSC. 1996.



- 27 EDEN, C.; ACKERMANN, F.; CROPPER, S. The Analysis of Cause Maps. Journal of Management Studies, volume 29 n. 3, 1992.
- 28 ENSSLIN, L. et all; Apostila de multicritério de apoio à decisão. Programa de Pós-Graduação – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas. UFSC. 1996.
- 29 EDUCAÇÃO BRASILEIRA, Brasília, CRUB 2º semestre de 1991.
- 30 FINGER, A.P., Administração Universitária no Brasil. Problemas e perspectivas – UFSC, 1979.
- 31 FINGER, A.P., et all, Temas de administração universitária – organizado pelo Núcleo de Pesquisa e Estudos em Administração Universitária NUPEAU, Curso de Pós-Graduação em Administração da UFSC, 1991.
- 32 FINGER, A.P., (organizador) Universidade: Organização Planejamento e Gestão. UFSC, Curso de Pós- Graduação em Administração – Florianópolis – SC. 1988.
- 33 FIGUEIREDO, Nice Menezes de; Serviços de referência & informação. São Paulo; Polis: APB, 1992.
- 34 GRANDJEAN, Etienne, Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem Etienne Grandjean; trad. Hjoão Pedro Stein. – Porto Alegre; Artes médicas, 1998.
- 35 GRILLO, Antônio Nicoló, Política de Recursos Humanos nas Universidades Federais Brasileiras, Trabalho apresentado no XIV Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração – Florianópolis, Setembro de 1990.
- 36 GALBINSKI, José; Planejamento físico de bibliotecas universitárias José Galbinski, Antonio L.C. de Miranda, auxiliar Frederico Flósculo. Brasília; PROBIB , 1993.
- 37 HOLZ, E. et all, As convicções do processo de apoio à decisão. EPS. UFSC. 1996.
- 38 ITURREGUI, José Maria Ruiz, Conocimientos básicos de higiene y seguridad en el trabajo, Bilbao – Espanha. Artes Gráficas Grijelmo, S.A. Uribitarte, 1978.
- 39 KEENEY, R.L. Value – Focused Thinking. Cambridge; Harvard Univ. Press, 1992.
- 40 KEENEY, R.L.; RAIFFA, H. “Decisions vith multiple objective”. Boston; Cambridge Univ. press, 1993.
- 41 LOPES, Fernando Dias, Elementos para um modelo integrado de planejamento e avaliação institucional na Universidade; Dissertação de Mestrado – UFSC. Florianópolis 1994.
- 42 LIDA, Itiro, Ergonomia; Projeto e Produção. São Paulo. Editora Edgard Blücher Ltda. 1990.

- 43 MACINTYRE, Archibald Joseph, Ventilação Industrial e Controle da Poluição. Editora Guanabara Koogan S.A., 1990.
- 44 MANUAIS de Legislação Atlas, Segurança e Medicina do Trabalho, volume 16, -São Paulo. Editora Atlas S.A. 1997.
- 45 MAYER JR, Vitor, Planejamento Estratégico: Uma renovação na Gestão das Instituições Universitárias. Palestra proferida no Seminário “Administração Universitária Rumo ao ano 2.000”, Florianópolis. Associação Brasileira de Mantenedoras – Agosto de 1991.
- 46 MERCADANTE, Leila M.Z.. Análise de modelo organizacional de bibliotecas universitárias nacionais. (coordenação) Programa Nacional de Bibliotecas de Instituições de ensino superior- Brasília; O programa, 1990.
- 47 MEZOMO, João Catarin, Qualidade na instituição de ensino: Apoiando a Qualidade Total. São Paulo, CEDAS, 1993.
- 48 McCORMICK, Ernest J., Ergonomía: Factores humanos en Ingeniería y Diseño. Editora Gustavo Gili, S.A. 1976.
- 49 MONTIBELLER NETO, Gilberto. Mapas cognitivos: uma ferramenta de apoio à estrutura de problemas. Florianópolis – Brasil – UFSC/EPS. 1996.
- 50 PANERO, Julius, Human dimension & interior space Whitney Library of Desing, New York, 1979.
- 51 PROJETO ACADÊMICO INSTITUCIONAL; da Universidade do Vale do Itajaí - Itajaí – SC. 1997.
- 52 REVISTA INTERUNIVERSITARIA de Formación del Profesorado, Asociación Universitaria de Formación del Profesorado (AUFOP) – Número 30 . Zaragoza – Espanha – Setembro/ Dezembro de 1997.
- 53 RICHMAN, Barry and Farmer, Richard N. Leadership, goals and Powe in Higher Education. San Francisco, Jossey – Bass Publishers, 1974.
- 54 ROBERTS, F.S. Measurement Thedry, New York; Aodison – Wesley, 1979.
- 55 ROJAS, Javier Mendoza et all, La Planeacion de la Educacion Superior; Discurso y realidad universitaria. México. Ediciones Nuevomar, S.A. de C.V., 1991.
- 56 ROY, B. Decision –Aid and Decision-Making. In; Bana e Costa, C. A. (ed.) Readingsin Multiple Criteria Decision Aid, Berlin; Springer, 1990.
- 57 ROY, B., Multicriteria Methodology for Decision Aiding. Dordrecht: Kluwer, 1996.

- 58 SCHMIDT, A.M.A. Processo de apoio à tomada de decisão: abordagens AHP e MACBETH. Dissertação de Mestrado. EPS. UFSC. 1995.
- 59 SALUSTIANO, Catalina; La Biblioteca Universitaria; Breviarios del bibliotecario Bowker. Buenos Aires – Argentina. Editora Argentina, S.A. – 1974.
- 60 SILVA, Rosimeri Carvalho da, A prática da Extensão Universitária; Um estudo de caso na Universidade Federal de Santa Catarina – Dissertação de Mestrado no curso de Pós-graduação em Administração. Florianópolis 1991.
- 61 TEIXEIRA, Gilberto J.W., Planejamento Didático na Universidade Brasileira; Anais da 4ª Reunião nacional da ANPAD. 1980.
- 62 TRAMONTIN, Raulino e BRAGA, Ronald, As Universidades Comunitárias; um modelo alternativo. IPEA – CEC/IPLAN – Editora Loyola, 1988.
- 63 VERDUSSEN, Roberto. Ergonomia; A racionalização e humanização do trabalho. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 1978.
- 64 WITHERS, F. N. Standards for Library Service; na International Survey, Paris, UNESCO, 1974.
- 65 ZANELA, I.J. et all, Problemática. EPS. UFSC. – 1995.