

ALOCAÇÃO, SUPORTE E DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NAS
ORGANIZAÇÕES (ALÔ – COMPETÊNCIA).

Regina Lucia Nunes Torraca

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM
ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

Aprovada por:

Prof. Jano Moreira de Souza, Ph.D.

Prof. Geraldo Bonorino Xexéo, D.Sc.

Prof^ª Marta Lima de Queirós Mattoso, D.Sc.

Prof. Arnaldo Dias Belchior, D.Sc.

Prof. Sérgio Palma da Justa Medeiros, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

DEZEMBRO DE 2005

TORRACA, REGINA LUCIA NUNES

Alocação, Suporte e Desenvolvimento
de Competências nas Organizações (Alô-
Competência) [Rio de Janeiro] 2005

XII, 150p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ,
M.Sc., Engenharia de Sistemas e
Computação, 2005)

Dissertação – Universidade Federal do
Rio de Janeiro, COPPE

1. Gestão de Competência
2. Gestão do Conhecimento
3. Lógica Nebulosa

I. COPPE/UFRJ II. Título (série)

Agradecimentos

O mestrado é um longo caminho, o qual ninguém percorre sozinho. Há tantas pessoas a agradecer que só espero não esquecer de ninguém:

Ao Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV – Marinha do Brasil) por incentivar, acreditar no meu potencial profissional, e por possibilitar a minha participação no mestrado de Banco de Dados na COPPE;

Aos amigos do CASNAV, Coronel Menezes e Sandra Tavares, que dispuseram de seus tempos para me auxiliar na confecção desse trabalho;

Ao meu orientador, Geraldo Bonorino Xexéo, pela acolhida em seu projeto de pesquisa e por sua orientação sempre segura e presente, que possibilitaram o desenvolvimento deste trabalho;

Aos professores, Jano Moreira de Souza, Marta Mattoso, Arnaldo Dias Belchior e Sérgio Palma da Justa Medeiros por aceitarem fazer parte da banca;

À Patrícia Leal e à Carol sempre dispostas a ajudar;

Aos meus companheiros do árduo caminho do mestrado, Alexandre, Bernardo, Carla, Daniel, Felipe, Fernando, Juliano, Luis, Rodrigo e Vivi, o meu muito obrigado pelo incentivo, apoio e, nas horas mais difíceis, por me mostrarem o caminho a seguir;

Ao pessoal do Castelo dos Baixinhos, Laila, Elaine, Carlos, Paula, Tia Maria, Vitória, Irmãs, Adriana e todos “casteletes”, que sempre acreditaram que eu conseguiria concluir o mestrado, o que me dava força para mais uma virada de noite estudando;

À minha fiel escudeira Aldenora que, sem ela minha casa teria virado de cabeça para baixo;

Aos meus pais, Lourdes e Dylson, que tanto lutaram para me proporcionar uma base sólida de estudo e que me ensinaram a ultrapassar as barreiras impostas pela vida. A conclusão deste trabalho é mais uma vitória nossa, pois é fruto do apoio de vocês em todas etapas da minha vida;

Ao meu filho, Gustavo, o meu muito obrigado pelo apoio, paciência e por aturar o meu mal humor. Você é a mola propulsora que me faz ver a necessidade de estar, constantemente, lutando para ultrapassar os novos desafios que surgem no nosso caminho. Você é a razão de toda minha luta e é o orgulho da minha vida, nunca esqueça disso; e

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão deste trabalho.

E como já disseram “... que ninguém é uma ilha...” e é exatamente isso que penso, este mestrado só foi possível pelo apoio, críticas e incentivos de todos vocês.
MUITO OBRIGADA, VALEU !!!!!

Regina Torraca

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.).

ALOCAÇÃO, SUPORTE E DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NAS ORGANIZAÇÕES (ALÔ – COMPETÊNCIA)

Regina Lucia Nunes Torraca

Dezembro/2005

Orientador: Geraldo Bonorino Xexéo

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

A evolução tecnológica e a globalização da economia introduziram novos conceitos e mudanças comportamentais em todos os setores da humanidade.

Nas organizações, as mudanças na tecnologia da informação têm causado grandes impactos sobre suas gestões, tornando-se quase imperativa a necessidade de uma melhoria contínua de qualidade, de produção e de inovação dos seus produtos e/ou dos seus serviços, no menor espaço de tempo possível para tentar satisfazer aos anseios do mercado. Conseqüentemente, as organizações precisam gerenciar, adequadamente, o seu bem mais valorizado: o funcionário, com suas competências.

Baseado no enfoque exposto acima, esta dissertação ressalta a importância do gerenciamento eficaz no processo de alocação dos funcionários nas organizações. Embora seja um problema de resolução já conhecida, adquiriu novos contornos devido à crescente demanda por cargos mais complexos e à escassez dos recursos humanos capazes de atender às exigências das multicompetências pedidas, tornando-se um novo problema a ser resolvido.

Ao final, é proposto um modelo, que utiliza a teoria da lógica nebulosa e o processo GLPK (GNU Linear Programming Kit) de otimização, para se obter os resultados o mais perto possível dos almejados, relativo ao problema apresentado acima. Para comprovar a validade do modelo foi implementada a ferramenta “Alô-Competência”, que agilizará os processos de alocação, suporte e de desenvolvimento das competências de funcionários.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master in Sciences (M.Sc.).

ALLOCATION, SUPPORT AND DEVELOPMENT OF COMPETENCE IN THE
ORGANIZATIONS (ALÔ – COMPETÊNCIA)

Regina Lucia Nunes Torraca

December/2005

Advisor: Geraldo Bonorino Xexéo

Department: Computing and Systems Engineering

The technological evolution and the economic globalization had introduced new concepts and mannerings changes in all sectors of the humanity. In the organizations, the changes in the technology of information have caused great impacts on its managements, becoming almost imperative the necessity of a continuous improvement of quality, production and innovation of its products and/or its services, in the shortest time in order to meet the market's requests. Consequently, the organizations need to manage, adequately, its more important asset: the employee, and its competence.

Based in the displayed approach above, this work stands out the importance of the efficient management in the process of the employees allocation in the organizations. Although it is a problem of known resolution in the past, it acquired new contours due to increasing demand for more complex positions and to the scarcity of the human resources capable to carry on the required tasks that needs multicompetence, becoming a new problem to be solved.

To solve this problem, a model is proposed, that uses the logic fuzzy theory and the GLPK (GNU Linear Programming Kit) optimization tool, in order to get results as close as possible to the best result. In order to atest the validity of the model, the tool "Alô-Competência" was implemented. The objective of this tool is to speed up the allocation processes, to make the support easier and to help the development of the employees competence.

Índice

Agradecimentos	iii
Lista de Figuras.....	xi
Lista de Tabelas	xii
Capítulo 1 - Introdução	1
1.1 - Motivação	3
1.2 - Especificação do Problema	4
1.3 - Objetivos	4
1.4 - Organização da Dissertação.....	5
Capítulo 2 - Competência	7
2.1 - Definição	9
2.2 - Classificação quanto ao domínio e aplicação da Competência.....	13
2.3 - Classificação de Competência.....	14
2.3.1 - Classificação de acordo com a hierarquia e complexidade	14
2.3.1.1 - De acordo com a complexidade	14
2.3.1.2 - Nível de Hierarquia da Competência.....	15
2.3.2 - Categorias de Competências	15
2.3.2.1 - Competências Organizacionais	15
2.3.2.1.1 - Gestão Integrada de pessoas com foco em competências	16
2.3.2.1.2 - Gestão competente de desempenho.....	17
2.3.2.1.3 - Gestão do clima organizacional	17
2.3.2.1.4 - Gestão de comunicações e relações.....	17
2.3.2.1.5 - Gestão do conhecimento	18
2.3.2.2 - Competências de Gestão.....	18
2.3.2.3 - Competências Essenciais e Estratégicas ou Core Competencies	18
2.3.2.4 - Competências Pessoais ou Individuais	19
2.3.2.5 - Competências Comportamentais medidas para o MIT.	20
2.3.2.5.1 - Para os Indivíduos	20
2.3.2.5.2 - Para o Grupo	21
2.3.2.5.3 - Para a Liderança.....	21
2.4 - Quantificação das Competências	22
2.5 - Correta utilização das Competências	23
2.6 - Classificação dos Componentes da Competência	24

2.6.1 - Habilidade	24
2.6.1.1 - Habilidades Interpessoais	24
2.6.1.2 - Habilidades de Liderança	24
2.6.1.3 - Habilidades Técnicas e Operacionais.....	25
2.6.2 - Atitudes	26
2.6.2.1 - Características de Personalidade.....	26
2.6.2.2 - Características de Conduta	27
2.6.3 - Conhecimento	27
2.6.3.1 - Histórico	27
2.6.3.2 - Níveis do Conhecimento	29
2.6.3.3 - Formalização do Conhecimento	30
2.6.3.4 - Dimensões do Conhecimento	31
2.7 - Geração e manutenção de Competências.....	32
2.7.1 - Dificultadores das Competências	33
2.7.1.1 - Cultura Organizacional Negativa	33
2.7.1.2 - Dificuldades no Compartilhamento do Conhecimento	34
2.7.1.3 - Terceirização.....	35
2.7.2 - Facilitadores da Competência	36
2.7.2.1 - Ciclo do Conhecimento	36
2.7.2.2 - Conhecimento Individual	38
2.7.2.3 - Compartilhamento do Conhecimento	39
2.7.2.4 - Cultura de Aprendizado Contínuo	40
2.7.2.5 - Mapa de Conhecimento	42
2.7.2.6 - Alocação dos funcionários.....	42
2.8 - Conclusão	45
Capítulo 3 - Lógica Nebulosa	47
3.1 - Definição	47
3.2 - Conjuntos Nebulosos.....	48
3.3 - Definições.....	51
3.3.1 - Conjunto Nebuloso Normal	51
3.3.2 - Conjunto Nebuloso Vazio	52
3.3.3 - Conjunto Nebuloso Suporte.....	52
3.3.4 - Conjunto Nebuloso Unitário ou Singleton	52
3.3.5 - Supremo ou Altura	52

3.4 - Operações Básicas	53
3.4.1 - União.....	53
3.4.2 - Interseção	53
3.4.3 - Complemento.....	54
3.4.4 - Negação.....	54
3.5 - Variáveis Lingüísticas	56
3.5.1 - Funções de Agregação	57
3.6 - Raciocínio Nebuloso.....	59
3.6.1 - Proposição Lógica Nebulosa.....	59
3.7 - Método auxiliar para ordenação multicritério utilizando lógica nebulosa	62
Capítulo 4 - Sistema Alô-Competência.....	68
4.1 - Objetivo	68
4.2 - Contexto adotado	68
4.3 - Classificações de competência.....	70
4.4 - Componentes da Competência	72
4.5 - Classificação da Quantificação de Conhecimento	72
4.6 - Classificação da Quantificação da Habilidade	73
4.7 - Classificação da Quantificação de Atitude	73
4.8 - Modelo de Nebuloso Proposto.....	74
4.8.1 - Identificação das Variáveis Lingüísticas	75
4.8.2 - Fuzzificação das Variáveis Lingüísticas.....	75
4.8.3 - Conjuntos Nebulosos Propostos	76
4.8.4 - Utilizando os conceitos nebulosos no modelo	77
4.9 - Utilização do modelo proposto.....	85
4.9.1 - Obtenção do Conhecimento dos Funcionários	85
4.9.1.1 - Conhecimentos Comprovados por Diplomas Oficiais ou Extra-Oficiais.....	85
4.9.1.2 - Conhecimento Declarado pelo Funcionário.....	86
4.9.1.3 - Conhecimento Declarado pelo Gerente.....	86
4.9.1.4 - Conhecimento Declarado por Especialistas	86
4.9.2 - Obtenção da Habilidade dos Funcionários	87
4.9.2.1 - Habilidade Declarada pelo Funcionário.....	87
4.9.2.2 - Habilidade Declarada pelo Gerente.....	87
4.9.2.3 - Habilidade Declarada por Terceiros	87
4.9.3 - Obtenção da Atitude dos Funcionários.....	88
4.9.3.1 - Atitudes Comprovadas por Avaliações Organizacionais de Desempenho.....	88

4.9.3.2 - Atitude Declarada pelo Funcionário.....	88
4.9.3.3 - Atitude Declarada pelo Gerente	89
4.9.3.4 - Atitude Declarada por Terceiros.....	89
4.9.4 - Definição dos principais módulos	89
4.9.4.1 - Alocação de Funcionário	89
4.9.4.1.1 - Alocação para Projeto Novo.....	91
4.9.4.1.2 - Alocação de um profissional	91
4.9.4.2 - Formadores de Competências	92
4.9.4.3 - Apoio à Capacitação	92
4.9.4.4 - Consultas	93
4.10 - Implementação do Sistema	93
Capítulo 5 - Conclusões e Trabalhos Futuros	101
Referências	104
Anexos	111
Anexo A - Ficha de Auto-Avaliação de Competências	111
Anexo B - Dados de Entrada do Projeto Pequeno	117
Anexo C - Dados de Entrada do Projeto Pioneiro	125
Anexo D - Resultados do otimizador GLPK para o Projeto Pequeno	Error!
Bookmark not defined.	
Anexo E - Resultados do otimizador GLPK para o Projeto Pioneiro	137
Anexo F - Telas do Sistema Alô-Competências.....	145
Anexo G - Esquema do Banco de Dados	150

Lista de Figuras

Figura 1 - Níveis que compõem a Competência (segundo MIT).....	10
Figura 2 - Componentes da Competência.....	11
Figura 3 - Competências como fonte de valor para o indivíduo e para a organização.	12
Figura 4 -As dimensões da Competência.	13
Figura 5 -Dimensões do Conhecimento.....	31
Figura 6 - Os quatro processos de conversão do conhecimento.....	37
Figura 7 - Conceito nítido Jovem.....	50
Figura 8 - Conceito nebuloso Jovem.....	51
Figura 9 - Conjuntos Normal e Subnormal.....	52
Figura 10 - Altura e suporte de um Conjunto Nebuloso	53
Figura 11 - Gráfico União e Interseção Conjuntos Nebulosos	55
Figura 12 - Conjuntos Nebulosos Jovem, Adulto e Velho (variável lingüística Idade).....	56
Figura 13 -Funções de pertinência para velocidade	57
Figura 14 - Gráficos dos termos nebulosos Alta e Pequeno (variáveis lingüísticas Pressão e Volume).....	61
Figura 15 - Conjuntos nebulosos relativos a Competência.....	71
Figura 16 - Conjuntos nebulosos relativos ao Conhecimento.	76
Figura 17 - Conjuntos nebulosos relativos à Habilidade.....	76
Figura 18 - Conjuntos nebulosos relativos à Atitude.....	76
Figura 19 - Conjuntos nebulosos relativos à Competência.....	77
Figura 20 - Cálculo de Similaridade entre Principiante e Especialista, para variável lingüística Conhecimento.....	80
Figura 21 - Cálculo de Similaridade entre Principiante e Avançado, para variável lingüística Conhecimento.....	81
Figura 22 - Cálculo de Similaridade entre Avançado e Especialista, para variável lingüística Conhecimento.....	82

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Funções de pertinência para a implicação ($A \rightarrow B$).....	60
Tabela 2 -Exemplo de identificação com variáveis lingüísticas.....	63
Tabela 3 -Regras para a operação $A \otimes B$.	65
Tabela 4 -Matriz de demanda e oferta de fatores.....	65
Tabela 5 -Matriz de relações de pertinência.....	66
Tabela 6 -Exemplo de identificação de variáveis lingüísticas do modelo proposto	78
Tabela 7 -Matriz de relações de pertinência estendida, proposta.....	79
Tabela 8 -Tabela de similaridade (T_{sim}) dos termos lingüísticos para variável lingüística Conhecimento	82
Tabela 9 -Tabela de similaridade (T_{sim}) dos termos lingüísticos para variável lingüística Habilidade	82
Tabela 10 - Tabela de similaridade (T_{sim}) dos termos lingüísticos para variável lingüística Atitude.....	83
Tabela 11 - Matriz de relações de pertinência estendida, com coeficientes de similaridades lingüísticas aplicados, para variável lingüística Conhecimento.....	83
Tabela 12 - Matriz de relações de pertinência estendida, com coeficientes de similaridades lingüísticas aplicados, para variável lingüística Atitude	83
Tabela 13 - Matriz de relações de pertinência estendida, com coeficientes de similaridades lingüísticas aplicados para variável lingüística Atitude	83
Tabela 14 - Matriz Resultante Cargos&Funcionários Projeto do Pequeno	97
Tabela 15 - Melhor alternativa de preenchimento dos cargos para o Projeto Pequeno	98
Tabela 16 -Matriz Resultante Cargos&Funcionários do Projeto Pioneiro	99
Tabela 17 - Melhor alternativa de preenchimento dos cargos para o Projeto Pioneiro.....	99

Capítulo 1 - Introdução

*“ Os países não são mais classificados como ricos e pobres;
mas como ‘rápidos e lentos’;
como ‘com conhecimento e sem conhecimento’.”*

Alvin Toffler

Nos últimos vinte anos, o mundo assistiu a mudanças de paradigmas culturais, econômicos, geopolíticos, organizacionais, de comportamento social, e de mercado de trabalho. Algumas dessas mudanças eram consideradas impossíveis de acontecer há poucos anos, tais como: a queda do muro de Berlim, o fim da guerra fria, a formação de blocos econômicos, a unificação da Europa, a interrupção da era industrial, novos modelos organizacionais, mudanças profundas nas relações de trabalho, as impressionantes mega-fusões das empresas, falências de grupos financeiros considerados sólidos, crise das companhias aéreas nacionais, sem falar nas grandes mudanças que a evolução das telecomunicações e, em particular a Internet, estão provocando em nossas vidas.

O enorme sucesso da indústria japonesa perante as indústrias ocidentais, assombrou e despertou os empresários ocidentais, que não poderiam continuar a administrar suas organizações como faziam nos anos 80.

A sociedade e o mundo dos negócios estavam sendo afetados pela Globalização da economia, pela rapidez da evolução das tecnologias, pelos efeitos das crises econômicas e pela mudança de vários outros paradigmas, o que acarretava uma maior competitividade no mundo das empresas e dos negócios.

O aumento da competitividade desencadeou uma preocupação nas organizações, em responder a certos fatores decisivos como os novos padrões e expectativas dos consumidores e da sociedade. Esta preocupação conduz à necessidade de melhoria de resultados, sejam produtos ou serviços, e conseqüentemente a busca de novas formas, recursos e métodos.

As informações eletrônicas ajudam as organizações a acompanhar, classificar e descobrir necessidades emergentes dos clientes. As organizações que utilizam bem as informações obtêm vantagens competitivas extraordinárias. O conhecimento e a informação passaram a ser vistos como elementos básicos para o sucesso e sobrevivência das organizações ou nações. É a Era da Sociedade do Conhecimento.

A tecnologia da informação possibilita o desenvolvimento e a colocação no mercado de novos produtos rapidamente, mas também permite que os mesmos sejam copiados também rapidamente pela concorrência. Assim sendo, há uma constante necessidade de inovação, de serviços ou de produtos, para que uma organização mantenha ou consolide a sua liderança ou presença no mercado.

As organizações e as nações estão passando por grandes mudanças para se adaptarem à necessidade frenética por inovações impostas atualmente pelas expectativas dos consumidores e da sociedade.

ALVIN TOFFLER (1995) ressalta que existem basicamente três grandes momentos de mudança vividos pela humanidade:

1. Sociedade Agrícola – utilizou-se da força muscular e o seu maior recurso econômico seria a *terra*; levou milhares de anos para acabar;
2. Sociedade Industrial – utilizou-se da força das máquinas em que as fontes de riqueza eram físicas; levou por volta de 300 anos; e
3. Sociedade do Conhecimento - caracteriza-se pela utilização do cérebro (inteligência) e, principalmente, pela informação que poderia ser considerado o principal recurso econômico. A riqueza é o produto do conhecimento.

Na Sociedade do Conhecimento, o mesmo é constantemente descrito como sendo o principal recurso das organizações e das nações. As organizações e nações julgam o conhecimento como um bem mais importante do que os recursos naturais, do que o capital, a mão-de-obra ou a tecnologia. Como decorrência natural, passou a ser o principal desafio da organização como obter, incorporar, compartilhar e multiplicar o conhecimento em benefício próprio.

Constantemente, a organização se surpreende com o desconhecimento dos seus próprios conhecimentos. A ânsia da gerência em procurar externamente *o que há de melhor para sua organização* não permite absorver que, *o que há de melhor*, está inserido, muitas vezes, na sua própria organização, faltando apenas executar uma mineração entre os conhecimentos já inseridos, assim como uma ampla campanha de incentivos para que sejam divulgados e compartilhados, entre todos os funcionários.

A organização que encara a administração do conhecimento como uma atividade estratégica, pois possibilitará que sejam geridas informações e gerados conhecimentos permitindo antecipar o comportamento de seus clientes, dos seus

concorrentes e das mudanças ambientais. Deste modo, mais do que nunca, é extremamente necessário que a organização conheça os seus conhecimentos para estar apta a executar, rapidamente, as mudanças necessárias, possibilitando a sua sobrevivência ou ascensão no mundo globalizado.

Entretanto, apenas o conhecimento dos funcionários não é suficiente para manter a vantagem competitiva diante do crescente nível de competição entre as organizações, mas sim um maior engajamento dos funcionários com atitudes e habilidades. Conforme PRAHALAD (1997) argumenta, a “competitividade de uma empresa advém de sua habilidade de desenvolver competências únicas e essenciais que permitam gerar produtos inesperados”.

As organizações só podem se tornar competentes, se possuírem no seu quadro funcional, pessoas efetivamente competentes e não apenas potencialmente competentes. O envolvimento dos funcionários é primordial para a criação de novos produtos e serviços, assim como da manutenção do grau de competência da organização.

Algumas organizações já visualizam que o funcionário é um recurso a ser valorizado e contabilizado, e não mais um dos custos que devem ser eliminados, pois ele é o dono de toda Competência presente na organização.

A organização que almeje desenvolver novos produtos e serviços deve se preparar para fomentar competências essenciais atuais e futuras, através de treinamento dos seus funcionários ou aprimoramento do processo de recrutamento de novos funcionários.

1.1 - Motivação

A principal motivação para a pesquisa foi a constatação de que, com a evolução muito rápida das ferramentas computacionais, com a globalização da economia, etc., as organizações são obrigadas a se tornarem mais competitivas, dinâmicas e inovadoras, isto é, mais competentes. Entretanto, o que observamos são organizações lentas, desconhecedoras das suas competências organizacionais necessárias e existentes, e das possibilidades que a transformação efetiva das suas potenciais competências lhes serão vantajosas economicamente.

Cada vez mais, as organizações, para serem competitivas, precisam das competências ou multicompetências de seus funcionários. Entretanto, muitas vezes, em

virtude da falta de diplomas oficiais, o funcionário é excluído do processo de ascensão profissional, pois suas competências não são reconhecidas e nem valorizadas.

A premissa do livro “Árvore do Conhecimento” (PIERRE LÉVY E MICHAEL AUTHER,2000) é a de que todos os indivíduos possuem competências, que podem ser compartilhadas e melhoradas devido ao estímulo para explorar novos conhecimentos, habilidades e atitudes. Mostrando uma mudança para o enfoque de que os indivíduos não devem ser excluídos, que não devem ser rotulados pelo que não sabem, mas sim serem rotulados pelo que sabem. Diante deste enfoque, a organização tem que ter consciência da necessidade de aproveitar, do melhor modo possível, todas as competências de seus profissionais.

1.2 - Especificação do Problema

As organizações estão ficando mais horizontais, perdendo cargos de gerentes intermediários; em contrapartida há necessidade de mais líderes na organização. Certamente nada mais econômico do que formar ou descobrir líderes que já estejam inseridos no contexto da cultura organizacional da empresa. Precisam, também, de profissionais que tenham valores adicionais difíceis de serem imitados pelos concorrentes com o objetivo de obterem vantagens competitivas.

Como decorrência natural dos fatos, exposta acima, as organizações precisam gerenciar vários problemas relacionados às competências dos seus funcionários. Entre os principais problemas podemos catalogar: a identificação dos funcionários que possuem valores adicionais; a identificação das competências dos funcionários; a captura das competências desenvolvidas em projetos encerrados; a redução do tempo de procura por funcionários com competências específicas e a alocação dos funcionários levando em conta as suas competências.

1.3 - Objetivos

O principal objetivo desta dissertação é desenvolver um protótipo que possibilite atender as necessidades organizacionais para executar uma alocação mais eficiente e rápida dos funcionários, sinalizar e estimular as novas competências necessárias, possibilitar uma verificação rápida do valor do Capital Intelectual Organizacional e Individual, estimular os funcionários ao constante aprendizado, e

motivar os funcionários através das suas alocações mais adequadas com as suas competências.

As organizações precisam de uma ferramenta para auxiliá-los no processo de mineração dos novos líderes com as competências necessárias. A ferramenta deverá possibilitar, no mínimo, o reconhecimento, a troca, a alocação, e a divulgação de todas as competências presentes e ausentes, necessárias para uma organização. É justamente com este objetivo que se propõe o desenvolvimento do Sistema Alô-Competência, para permitir uma gestão global do capital intelectual e cognitivo de uma organização, independente do ramo de atuação.

Assim como na visão da *Árvore do Conhecimento*, o Sistema Alô-Competência considera todas as competências, sejam elas advindas de conhecimentos comprovados por diplomas oficiais, por declaração própria, pelo reconhecimento de outros profissionais, ou por projetos trabalhados. A dinâmica psicológica e social proposta pelo sistema é positiva, pois não exclui os funcionários que não possuam diplomas oficiais, mas tenham habilidades, atitudes e saberes reconhecidos.

No Sistema Alô-Competência, os funcionários poderão consolidar ou reavaliar as suas competências, verificando sua situação dentro das competências mais valorizadas, mostrar suas competências ao grupo de que fazem parte, etc. O funcionário terá a obrigação e o estímulo de se preocupar com a sua formação durante o resto da sua vida na organização.

O Sistema Alô-Competência deverá executar a alocação dos indivíduos na organização levando em consideração as suas competências individuais e gerenciar as competências individuais e coletivas, com o objetivo de possibilitar vantagens competitivas para a organização, que a leve ao sucesso.

1.4 - Organização da Dissertação

Para fundamentarmos conceitualmente esta dissertação, faremos uma breve revisão da literatura nos capítulos 2 e 3.

Esta dissertação está organizada da seguinte forma:

No capítulo 2 é feita uma breve revisão sobre o conceito Competência; suas Categorias, seus Componentes; e os processos para sua Classificação e Quantificação.

Descrevemos, também, os processos que podem gerar, manter ou eliminar as competências na organização.

No capítulo 3 é feita uma breve revisão dos conceitos básicos de Lógica Nebulosa. Também é abordado o método auxiliar para ordenação multicritério utilizando lógica nebulosa.

No capítulo 4 é descrito o modelo matemático desenvolvido que realiza os processos de quantificação das componentes da competência, utilizando lógica nebulosa. O modelo proposto será utilizado para auxiliar no processo administrativo de alocação dos funcionários, levando em consideração as competências. Há uma breve descrição dos módulos que farão parte da ferramenta desenvolvida Alô-Competência, a qual utiliza o modelo matemático desenvolvido. Também é efetuada a simulação de alocação de funcionários para dois projetos fictícios.

No capítulo 5. são apresentadas as conclusões deste trabalho e perspectivas de trabalhos futuros.

Capítulo 2 - Competência

“O segredo do sucesso japonês não é a tecnologia, mas um modo especial de motivar as pessoas.”
William Ouchi

O ritmo das mudanças e das competições nas organizações requer decisões melhores e mais rápidas do que uma organização burocrática pode dar, sendo crucial a participação efetiva dos funcionários. A idéia de pedir aos gerentes e funcionários que assumam maior responsabilidade e tomem mais decisões é central para as novas empresas do século XXI. Os japoneses foram os primeiros a mobilizar em larga escala o cérebro de seus funcionários com a criação dos círculos de qualidade (WIND JERRY E MAIN JEREMY, 1998).

Devido às acirradas competições, foi verificado que apenas o conhecimento dos funcionários não é suficiente para manter a vantagem competitiva da organização, mas sim um maior engajamento dos funcionários com suas atitudes e habilidades, isto é suas competências.

RESENDE (2003) define: “O conceito de competência adquiriu novos significados e importância, sendo aplicado a requisitos e atributos pessoais, assim como a diversos aspectos empresariais e organizacionais: estratégica, operacional, tecnológico, gestão e outros”.

Conforme PRAHALAD (1997) argumenta, a “competitividade de uma empresa advém de sua habilidade de desenvolver competências únicas e essenciais que permitam gerar produtos inesperados”.

Os países mais ricos estão investindo somas crescentes para desenvolver o potencial inovador de suas empresas. A razão destes investimentos é que os processos inovadores, expressos em novos produtos, processos e patentes, têm relação direta com o desenvolvimento econômico, a geração de emprego e renda e o aumento da competitividade, fator essencial para o progresso das organizações e das economias nacionais, segundo OTTONI FERNANDES JR. E EDMUNDO OLIVEIRA (2004).

Tornou-se crucial a inovação nas organizações, para poderem ter um diferencial nos seus produtos pelos quais os consumidores estarão dispostos a pagar mais dos que aos dos concorrentes.

As organizações inovadoras precisam encontrar maneiras e meios de maximizar o desempenho dos profissionais, das equipes e lideranças, seu Capital Humano. Segundo RESENDE (2003), há duas soluções fundamentais para este problema que são: a primeira, “melhorar a utilização do potencial humano, o que significa identificar e desenvolver competências e habilidades”; e a segunda, “melhorar a eficácia (competência) organizacional e de gestão dos recursos utilizados”.

JEAN-PAUL FRANÇOIS et al.(1998) concordam que a estratégia de inovação é considerada como uma das causas mais importantes para as organizações serem competitivas. Juntamente com a necessidade de inovações está a exigência de eficiência. Para ser eficiente, a inovação requer competências, que normalmente são recursos raros e dispendiosos.

Cabe destacar a importância do Conhecimento dentro do conjunto de fatores que compõem a Competência, como pode ser confirmado pelo relato de JAMIE HOUGHTON, ex-executivo da Corning, citado em WIND JERRY E MAIN JEREMY (1998):

“Se a Corning pegar ½ quilo de vidro e transformá-lo num prato irá vender por 90 centavos. Entretanto, se utilizar a mesma quantidade de vidro e transformá-lo em fibra ótica irá vender a 550 dólares. A principal diferença entre os dois produtos é o Conhecimento. Aplicar um nível alto de habilidade a um simples produto aumenta o seu valor. À medida que fomos aprendendo a agregar mais valor aos produtos e processos, aplicando habilidades e conhecimentos, mais importante será nossa atitude de aprender e a de aprender como aprender”.

Segundo PIERRE LEVY (2000), “...os revolucionários da antigüidade preconizavam a reforma agrária e a partilha das terras. Os da era industrial visavam a propriedade dos meios de produção. Hoje, é sobre o conhecimento que repousam a riqueza das nações e a força das empresas. É por suas competências que os indivíduos adquirem um reconhecimento social, um emprego, uma cidadania real.”

RESENDE (2003) conclui que “Competência – assim com a Qualidade e Melhoria Contínua - é uma idéia antiga, re-conceituada e re-valorizada no presente, como resultante de movimentos econômicos e culturais”.

2.1 - Definição

Competência é utilizada na língua portuguesa para designar aptidão, habilidade, saber, conhecimento, idoneidade e poder de decisão.

No dicionário AURÉLIO B. DE HOLANDA, a competência é definida como a “Capacidade de quem é capaz de apreciar e resolver certo assunto, fazer determinada coisa”.

Segundo SPECTOR E LA TEJA (2001), “A competência envolve uma série de conhecimentos, habilidades e atitudes relacionadas, que ajudam o profissional a desempenhar bem as atividades de uma determinada função, de acordo com os padrões esperados”.

De acordo com PHILIPPE PERRENOUD (2001), “Competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações, etc.) para solucionar, com pertinência e eficácia, uma série de situações.”

“A competência é a soma de várias características físicas e emocionais dos seres humanos, que quando harmonizadas levam ao sucesso profissional.”, segundo EUGÊNIO MUSSAK (2002). Afirma que não há como o profissional aumentar o tamanho do cérebro ou o número de neurônios, entretanto pode criar novas sinapses (ligações) entre os seus neurônios, e assim aumentar sua inteligência. Para aumentar as suas conexões cerebrais, o profissional deverá se focar numa área para treinar, estudar e exercitar, podendo inclusive conseguir se transformar em um especialista.

O MIT define competência como: “As pessoas que sobressaem em seu trabalho demonstram comportamentos que os distinguem dos outros. Definimos estes comportamentos como competências, os quais são características pessoais que fazem a diferença no trabalho em relação à média dos trabalhos desenvolvidos pela sua categoria, organização, ou cultura.”

Os diferentes fatores que englobam a competência podem ser descritos como os diferentes níveis de um iceberg, conforme pode ser observado na figura 1.

Competências

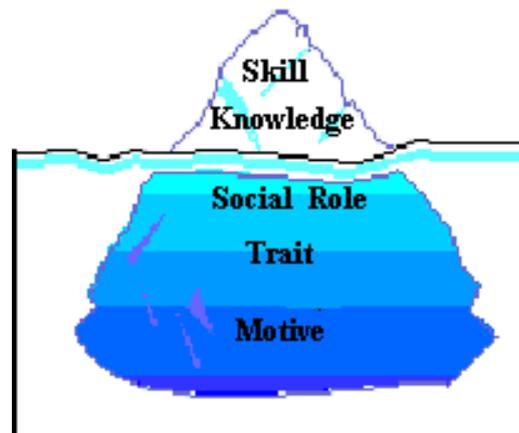


Figura 1 - Níveis que compõem a Competência (segundo MIT).

No nível superior do iceberg estão a Habilidade e Conhecimento. Embora seja o nível mais fácil de se ver, mas tipicamente não predizem e nem determinam o desempenho extraordinário da pessoa. É o nível mais profundo da competência (personalidade e motivação) que influencia o comportamento e o desempenho extraordinário da pessoa.

Os fatores que compõem a Competência, proposto pelo MIT, são habilidades, conhecimentos, papel social, personalidade e motivação. O MIT dá a seguinte definição resumida:

- Habilidade - é a capacidade de fazer coisas bem feitas.
- Conhecimento - é a capacidade de usar informação numa determinada área.
- Papel Social - é a imagem que a pessoa projeta para os outros.
- Personalidade - é o comportamento normal da pessoa.
- Motivação - é a maneira natural e constante que a pessoa age em relação à área.

De acordo com RESENDE (2003), o conceito de competência, no enfoque organizacional, está centrado em resultados, no “saber fazer”, “saber aplicar”, “saber resolver”, etc. “Competência é, portanto, resultante da combinação de conhecimentos com comportamentos. Conhecimentos que incluem formação, treinamento, experiência e autodesenvolvimento. Comportamento que engloba habilidades, interesse e vontade”.

HARB (2001) relata que “Durand (1997) sugere o conceito de competência baseado em três dimensões – conhecimento, habilidades e atitudes – associando aspectos cognitivos, técnicos sociais e afetivos vinculados ao trabalho.” (figura 2).

HUGO PENA BRANDÃO (2001), ao tratar do mesmo conceito, concorda que é composto pelas três dimensões citadas por Durand, ressaltando que as “...dimensões são interdependentes, na medida em que para a exposição de uma habilidade, se presume que o indivíduo conheça princípios e técnicas específicos. Da mesma forma, adoção de um comportamento no trabalho exige da pessoa, não raras vezes, a detenção não apenas do conhecimento, mas também de habilidades e atitudes apropriadas.”

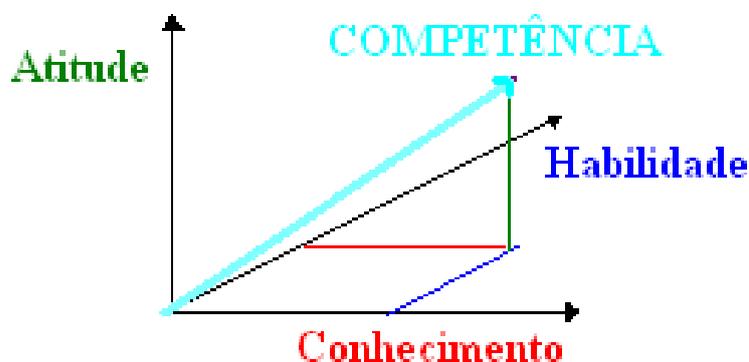


Figura 2 - Componentes da Competência.

JEAN-PAUL FRANÇOIS et al.(1998) definem as competências em três dimensões :

- A capacidade de Fazer (Hoje),
- A capacidade de Aprender, e
- A capacidade de Mobilizar competências externas.

Segundo HERSEY E BLANCHARD, citados por RESENDE (2003), “A competência supõe controle dos fatores ambientais – tanto físicos quanto sociais. As pessoas assim motivadas não desejam esperar passivamente as coisas acontecerem, desejam ser capazes de manipular o ambiente e fazer com que as coisas aconteçam“. Fatos na historia confirmam que as uniões destes fatores geraram resultados eficazes, como descrito na análise de MÁRIO SCHMIDT (1999), que “...as vitórias militares de Napoleão não podem ser explicadas apenas por seu gênio.”, foram fruto também do entusiasmo dos soldados pela revolução. Eles queriam participar das mudanças sociais e econômicas propostas pela revolução, porisso “...não precisavam ser vigiados para

obedecer às ordens dos oficiais. Portanto, podiam marchar mais livres e rapidamente: essa mobilidade era o segredo das vitórias estratégicas de Bonaparte”.

FLEURY e FLEURY (2000) afirmam que “as competências devem agregar valor econômico para a organização e valor social para o indivíduo”.(figura 3)

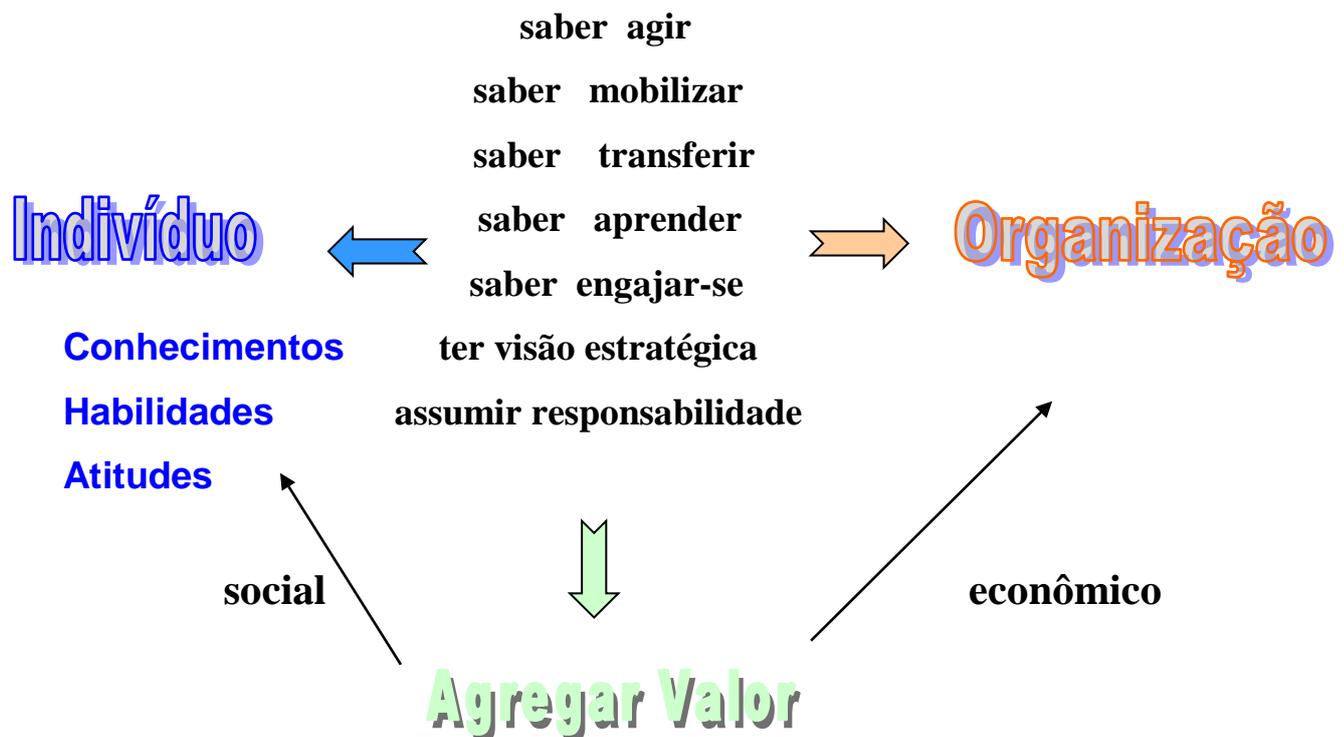


Figura 3 - Competências como fonte de valor para o indivíduo e para a organização.

Fonte: Fleury e Fleury (2000)

RESENDE (2003) define que “Competência é a transformação de conhecimentos, aptidões, habilidades, interesses, vontade, etc. em resultados práticos. Ter conhecimento e experiência e não saber aplicá-los em favor de um objetivo, de necessidade, de um compromisso, significa não ser competente, no sentido aqui destacado”.

ALBERTO SULAIMAN (2003) usa a sigla **CHÁ** para definir **Competência**, sendo o **C** de Conhecimento, **H** de Habilidade e **A** de Atitude. O Conhecimento pode ser entendido como “O saber”, a Habilidade é “Como fazer” e a Atitude é o “Ser” as crenças e valores dos funcionários, conforme ilustra a figura 4.

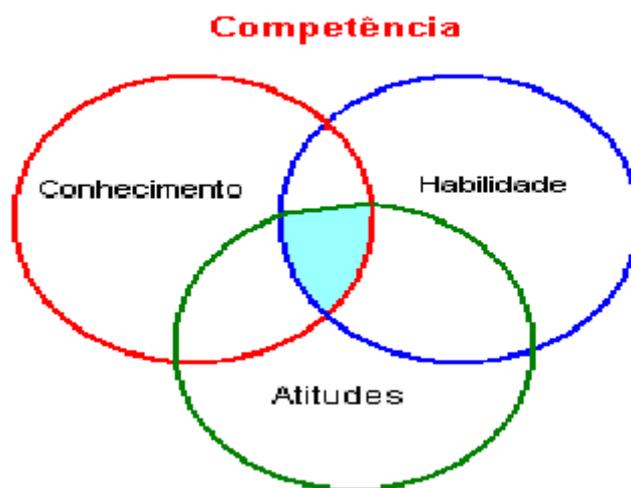


Figura 4 - As dimensões da Competência.

DURAND (1997) e ALBERTO SULAIMAN (2003) unificaram “Papel Social”, “Personalidade” e “Motivação” no fator “Atitude”, sendo esta nomenclatura que será adotada nesta dissertação.

Posteriormente, as dimensões do Conhecimento, da Habilidade e da Atitude da Competência serão mais detalhadas no restante do trabalho.

2.2 - Classificação quanto ao domínio e aplicação da Competência

Segundo RESENDE (2003), quando ao domínio e aplicação da competência há dois tipos de classificação:

- **Pessoa potencialmente competente**
Desenvolveram e possuem características, atributos e requisitos, tais como conhecimentos, habilidades, habilitações, mas não conseguem aplicá-los objetivamente na prática, ou não tiveram oportunidade de mostrar resultados nas ações e nos trabalhos através deles.
- **Pessoa efetivamente competente**
Quando aplicam essas características, atributos e requisitos, e mostram claramente resultados e êxitos em suas ações e atividades.

2.3 - Classificação de Competência

Embora a classificação proposta por Resende seja bastante abrangente, estando incluídos muitos atributos, requisitos e fatores que podem ser incluídos dentro do conceito mais amplo de competência, serão expostas outras classificações com o objetivo de enriquecimento do conceito.

2.3.1 - Classificação de acordo com a hierarquia e complexidade

Segundo JEAN-PAUL FRANÇOIS et al.(1998), as competências são normalmente recursos raros e dispendiosos, podendo a competência ser complexa, isto é, ser um conjunto de competências mais elementares. Exemplifica com a competência de “Saber financiar uma inovação” que seria composta pelas competências “Saber avaliar os pré-requisitos da inovação”, “Saber determinar o melhor financiamento para o projeto”, “Saber convencer os possíveis investidores, sem revelar o segredo da inovação”, e “ Saber controlar ao longo de todo o processo o custo da inovação”.

Hierarquia e complementaridade ao mesmo tempo dependem do ambiente externo organizacional (mercado, custo dos recursos, etc.) e dependem de opções estratégicas organizacionais, sendo interessante que a organização possa ter sua carteira de competência, com objetivo de poder contabilizar e levantar suas competências hierárquicas e complementares mais valorizadas; prever o risco associado à exagerada especialização de certas competências, investigar quais as competências não podem faltar ou serem negligenciadas na organização.

Segundo JEAN-PAUL FRANÇOIS et al.(1998), as competências podem ser classificadas de acordo com a complexidade e em nível de hierarquia.

2.3.1.1 - De acordo com a complexidade

- **Competências Elementares**

São normalmente competências individuais que não possibilitam grandes vantagens profissionais isoladamente.

- **Competências Complexas**

É necessário um conjunto de competências elementares, muitas vezes de vários indivíduos para com a sinergia seja obtida uma dada competência complexa.

2.3.1.2 - Nível de Hierarquia da Competência

As competências de acordo com o seu grau de importância dentro da organização podem ser hierarquicamente superiores ou inferiores, complementares e substituíveis.

- **Competência Superior**

A competência hierarquicamente superior é composta de um conjunto de competências mais elementares.

- **Competência Inferior**

A competência hierarquicamente inferior pode ser composta de um conjunto de competências mais elementares ou composta por conjunto de conhecimentos, habilidades e atributos, sendo que ela é alicerce para competências hierarquicamente superiores.

- **Competências Complementares**

São competências do mesmo nível hierárquico que se complementam, isto é, tratam de assunto diferentes mas têm o mesmo grau de importância.

- **Competências Substituíveis**

São competências do mesmo nível hierárquico que são semelhantes, conseqüentemente redundantes.

2.3.2 - Categorias de Competências

RESENDE (2004) argumenta que já há duas categorias de competências consolidadas, as quais foram propostas por McClelland e a “dupla Prahalad e Hamel” – Competências Pessoais e as Essenciais. Entretanto, observa que houve um aumentando de características, conseqüentemente julga necessária a criação de duas novas categorias de competências: Competências de Gestão e Competências Organizacionais.

2.3.2.1 - Competências Organizacionais

Segundo JEAN-PAUL FRANÇOIS et al.(1998), há competências organizacionais, que estão unidas à organização e não aos indivíduos que a compõem,

pois apenas da soma das competências individuais pode emergir uma ou mais competências impossíveis de pertencer apenas a um indivíduo.

Segundo RESENDE (2004), “As competências organizacionais possuem a característica própria de se efetivarem como implementação de planos e sistemas, mais do que como ações pessoais de líderes ou outros profissionais. Estão nesta categoria, por exemplo, as competências de gestão do conhecimento e gestão do clima organizacional.”

RESENDE (2004) define que competência organizacional é composta pelo conjunto das cinco seguintes competências :

- Gestão integrada de pessoas com foco em competências;
- Gestão competente de desempenho;
- Gestão do clima organizacional;
- Gestão de comunicações e relações; e
- Gestão do conhecimento.

2.3.2.1.1 - Gestão Integrada de pessoas com foco em competências

A organização “precisa evoluir no sentido de ser mais eficaz, mais integrada e mais focada em contribuições e resultados” de seus funcionários. Portanto, a organização deve fazer uma análise sistemática para obter :

1. subsídios para treinamento e desenvolvimento;
2. referências para movimentações de pessoas;
3. referências para avaliação de 360 graus;
4. adequação, adaptação, do quadro de pessoal;
5. referência para remuneração por competências; e
6. subsídios para recrutamento e seleção.

Para auxiliar na obtenção destes parâmetros, RESENDE (2004) utiliza dos seguintes instrumentos:

1. O perfil de cargos contendo informações objetivas de qualificação, competências e habilidades requeridas das pessoas que os exercem, bem como informações mais completas sobre requisitos de seleção; e
2. Instrumento de avaliação das competências e habilidades.

2.3.2.1.2 - Gestão competente de desempenho

Nesta gestão, devem ser aplicados, a todas as fases da empresa, os processos de indicadores de performance, definição de objetivos e metas e a eficiente amarração dos resultados com o sistema de recompensa, sendo que tem que ser entendido desempenho como atuação, performance. ”O desempenho das organizações se verifica através da atuação das áreas e das pessoas.”, segundo RESENDE (2004).

Ele alerta que as organizações costumam confundir desempenho com comportamento, “...causando muitas frustrações”, pois na avaliação de desempenho tradicional “...continha fatores de comportamento mais do que de desempenho.” Eram considerados como desempenho as formas comportamentais de assiduidade, pontualidade e cooperação.

2.3.2.1.3 - Gestão do clima organizacional

Nesta gestão, a organização coleta vários parâmetros com o objetivo de verificar “...a ‘temperatura’ do ambiente interno da empresa, como forma de ter um ‘controle por alto’... ” do clima organizacional.

Os parâmetros coletados, normalmente, são: entusiasmo, empenho, cooperação, participação, comprometimento e espírito de equipe, os quais fornecem um diagnóstico permanente, dando subsídios para o planejamento estratégico da organização, para avaliar e combater suas fragilidades organizacionais e comportamentais.

2.3.2.1.4 - Gestão de comunicações e relações

A gestão de comunicações ressalta que a organização deve estar atenta aos problemas de comunicação, “Porque as comunicações têm grande poder de afetar positivamente ou negativamente todos os tipos de resultado das empresas.”

Os problemas de relações, internas ou externas, são “...um ponto fraco das organizações, e que é responsável também pela ocorrência de muitos problemas prejudiciais ao desempenho delas.”

2.3.2.1.5 - Gestão do conhecimento

“Gestão do conhecimento completa o conjunto das cinco competências organizacionais, por sua capacidade de contribuir para aumentar significativamente a competência total da empresa.”, segundo RESENDE (2004).

O conhecimento tornou-se a principal matéria-prima para as organizações, como decorrência natural surgiu e vem aumentando a necessidade do seu gerenciamento pelas organizações.

Segundo RESENDE (2004), a importância da gestão do conhecimento já foi reconhecida, “... à medida que considerarmos que conhecimento é um dos componentes principais das competências, de todos os tipos de competência: essenciais, de gestão, pessoais e organizacionais.”

2.3.2.2 - Competências de Gestão

Segundo RESENDE (2003), são competências específicas do nível gerencial, de áreas ou atividades fins e de apoio das empresas. Exemplos: Competência de gestão de pessoas, competência de gestão da qualidade.

2.3.2.3 - Competências Essenciais e Estratégicas ou Core Competencies

HAMEL (2001) e PRAHALAD (1990) acreditam que as “core competences” (competências essenciais) possibilitaram as famosas e almejadas vantagens competitivas que posicionaram a organização na frente de seus rivais. Segundo PRAHALAD (1997), o processo requer uma “nova maneira de pensar” (cultura organizacional), um certo “desaprendizado” e uma readaptação por parte dos dirigentes, principalmente, e dos funcionários da organização.

NISEMBAUM (2000) define que competência essencial é aquela que possui valor percebido pelo cliente, não pode ser facilmente imitada pelos concorrentes e contribui para a capacidade de expansão da organização.

Segundo RESENDE (2004), “A proposta é, com objetivos didáticos, chamar de **essenciais** as competências relacionadas com a essência das atividade-fim da organização e do negócio. E chamar de **estratégicas** as competências de atuação,

implementação, onde fica mais evidenciada a atuação da gerência ou de outros profissionais. Na prática, porém são aplicadas conjugadamente.”

2.3.2.4 - Competências Pessoais ou Individuais

Segundo RESENDE (2004), “Competências pessoais reúnem as aptidões, as habilidades, os comportamentos (posturas), manifestos, e ainda o domínio e aplicação de conhecimentos.”

RESENDE (2003) lista diversas competências:

- **Competências Técnicas**

São utilizadas em aplicações de conhecimentos específicos de domínio apenas de determinados profissionais, cargos semi-especializados ou especialistas. Exemplos: Ter *expertise* em diagramação de textos - competência específica de Diagramador de livros, revistas e jornais.

- **Competências Intelectuais**

São as competências relacionadas com aplicação de aptidões mentais, como ter presença de espírito, ter capacidade de percepção e discernimento das situações. O potencial intelectual reúne vários tipos de inteligência classificados pelos estudiosos. Exemplificando: As capacidades de compreensão, de extrapolação (tirar conclusões e inferências), de análise, de síntese, de discernimento, de concentração, a memória (geral, para fisionomias, para nomes, para lugares, etc.), espírito de previsão e os raciocínios lógicos, numérico, mecânico, espacial e abstrato.

A competência intelectual mais básica é combinar raciocínios e associar idéias e conhecimentos para encontrar soluções e resolver problemas.

- **Competências Cognitivas**

Competência que é um misto de capacidade intelectual com o domínio do conhecimento. Exemplo: saber lidar com conceitos e teorias, saber fazer generalizações, saber aplicar terminologias e elaborar classificações.

- **Competências Relacionais**

Competências que envolvem habilidades práticas de relações e interações. Exemplo: saber relacionar-se em diversos níveis, saber fazer-

se representar em situações especiais, saber interagir com diferentes áreas.

- **Competências Sociais e Políticas**

Competências que envolvem ao mesmo tempo relações e participações na atuação da sociedade. Exemplo: saber manter relações e convivências com as pessoas, grupos, associações; saber exercer influência em grupos sociais para objetivos de interesse de associações, comunidades, regiões.

- **Competências Didático-pedagógicas**

Competências voltadas para educação e ensino. Exemplo: saber ensinar e treinar obtendo resultados de aprendizagem; saber tornar interessantes as apresentações; saber planejar as aulas de acordo com preceitos pedagógicos.

- **Competências Metodológicas**

Competências nas aplicações de técnicas e meios de organização de atividades e trabalhos: saber definir roteiros e fluxos de serviços; saber elaborar normas de procedimentos.

- **Competências de Lideranças**

Competências que reúnem habilidades pessoais e conhecimentos de técnicas de influenciar e conduzir pessoas para diversos fins e objetivos na vida profissional ou social: saber obter adesão para causas filantrópicas, saber organizar e conduzir grupos comunitários.

2.3.2.5 - Competências Comportamentais medidas para o MIT.

JAMES BRUCE (1997), do MIT, especificou as seguintes competências comportamentais para seus funcionários de acordo com o grupo:

2.3.2.5.1 - Para os Indivíduos

- **Utilização de conhecimento especializado**

É desejado o ganho com a utilização e disseminação do conhecimento especializado para auxiliá-lo, aos outros e a Organização na resolução dos trabalhos.

- **Alinhamento com os objetivos da organização (MIT)**
- **Predisposição para ação**
É a tendência de agir sem precisar ser mandado.
- **Habilidade para resolver problemas**
É a habilidade de sistematicamente direcionar ou resolver problemas.

2.3.2.5.2 - Para o Grupo

- **Construção de relacionamentos**
É a habilidade de desenvolver e manter relacionamentos com o outro lado do mundo e com as outras pessoas da organização.
- **Atendimento ao cliente**
- **Colaborar com os outros**
É a habilidade de trabalhar com os outros para obterem e compartilharem o sucesso.
- **Habilidade para influenciar**
- **Consciência organizacional**
É conhecer como a utilização do conhecimento organizacional para atingir os objetivos.

2.3.2.5.3 - Para a Liderança

- **Orientação estratégica**
É ter atenção em definir as futuras diretrizes do empreendimento, e definir a direção e guiar os esforços de todos da organização.
- **Construir equipes**
É a habilidade de entender a dinâmica do trabalho em equipe dá melhores resultados, e usar desta habilidade para incentivar e direcionar as equipes.
- **Reter pessoal responsável**
É a habilidade de estabelecer responsabilidade para os outros e obter resultados positivos apenas monitoramento (delegar responsabilidades).
- **Desenvolver talentos**
É a habilidade de julgar talentos e a capacidade de incentivar os desenvolvimento de talentos nos outros.

2.4 - Quantificação das Competências

Uma competência não pode ser descrita plenamente. Ao comparar competências, deve-se saber que o resultado é apenas uma idéia superficial do nível de competência que uma pessoa possui.

A quantificação da competência de uma pessoa em relação a uma área de conhecimento possui vários graus e não apenas o binômio existe/não existe, usado pela lógica tradicional (booleana). No modelo de competência proposto por JAMES BRUCE (1997), do MIT, há os seguintes graus de competência: “Nenhum”, ”Em desenvolvimento”, ”Proficiente”, “Forte” e “Excelente”. As definições básicas dos graus são as seguintes:

- **Nenhum**
Não possui conhecimento na área em questão.
- **Em desenvolvimento**
Obtendo conhecimento na área com capacidade de aprender mais. Capaz de trabalhar sob supervisão.
- **Proficiente**
Trabalha independente nesta área. Capaz de mesclar o conhecimento com outras tecnologias sob supervisão. Capaz de solucionar problema sozinho.
- **Forte**
Especialista avançado na área. Capaz de analisar problemas mais complexos e desenvolver soluções inovadoras.
- **Excelente**
Especialista com alta capacidade e com reconhecimento mundial.

De acordo com modelo proposto por HUMBERT e STUART DREYFUS (DEVLIN 1999, pp.187) e a classificação proposta para competência por KEITH DEVLIN (citado em SETZER, 2001), há os seguintes graus de competência: “Principiante”, “Principiante Avançado”, “Competente”, “Proficiente” e “Especialista”. Associando-se um valor a cada grau de competência, sendo respectivamente os valores de 0 até 4.

Segundo KEITH DEVLIN (1999), os graus de competência são definidos como:

- **Principiante**
Segue as regras conscientes e cegamente, sem levar em conta o contexto da situação.
- **Principiante Avançado**

Segue as regras conscientemente, mas modifica algumas de acordo com o contexto.

- **Competente**
Segue as regras, mas o faz de maneira fluida, sem precisar pensar em cada regra que deve seguir, escolhendo livremente a regra seguinte e, provavelmente, não reage bem em caso de emergência.
- **Proficiente**
Em geral, não seleciona e segue as regras, reconhece nas situações como sendo muito similares a outras, que já enfrentou antes, reagindo por reflexos treinados.
- **Especialista**
Não segue regras conscientemente, nem está ciente de que segue regras que regulam a atividade, agindo suavemente, sem esforço e subconsciente.

2.5 - Correta utilização das Competências

Segundo LUCIANO VICENZI (2005), “O sucesso de uma empresa ou carreira profissional depende da correta utilização das chamadas *core competences* no espaço-tempo da produtividade, cujo resultado está entre uma das três realidades:

1. Se o profissional está atuando abaixo da sua capacidade, o resultado será baixo rendimento e desmotivação, pois para ele faltam desafios e perspectivas;
2. Se o profissional está atuando acima das capacidades, o resultado será falta de organização, perda de prazos e compromissos, o estresse e diferentes tipos de doenças; ou
3. Se o profissional será atuando de acordo com a capacidade produtiva, o resultado será o bem-estar e segurança, inclusive o seu crescimento profissional a partir dos esforços traduzidos em aprendizado.”

STEPHEN COVERLY (2005) analisou que “Vivemos na Era do conhecimento com parâmetros da Era Industrial”, sendo necessário mudar os hábitos das pessoas para torná-las mais eficazes, competentes. Destacou, que as pessoas devem ter os seguintes hábitos:

1. “Ser proativo;
2. Começar tendo o fim já em mente;
3. Fazer primeiro o mais importante;
4. Pensar em termos de todos vencerem;
5. Procurar primeiro compreender para depois ser compreendido;
6. Criar sinergia; e
7. Afinar o instrumento.”

2.6 - Classificação dos Componentes da Competência

De acordo com a definição de DURAND (1997), as componentes da competência são habilidades, atitudes e conhecimentos.

2.6.1 - Habilidade

“Pagarei mais pela habilidade de lidar com pessoas do que por qualquer outra habilidade sobre a face da Terra.”
John D. Rockefeller

O conceito de Habilidade está relacionado com a maneira de executar tarefas, aplicar conhecimentos, de agir e de pensar. A habilidade favorece a aplicação da competência e da aptidão. Na visão de ARGYRIS (1999), ter habilidades significa “fazer as coisas funcionarem sem esforço e com certeza de conseguir repetir sempre”.

O conceito de Aptidão está relacionado com características ou recurso inato e desenvolvido. Diz respeito principalmente às características ou atributos físicos/fisiológicos, mentais ou intelectuais, de personalidade, temperamento ou caráter. A descrição deste conceito tem o intuito de desfazer a comum confusão entre os conceitos Aptidão e Habilidade. Exemplo: *Ter a condição de falar* é uma aptidão, enquanto *falar com clareza e objetividade* é uma habilidade.

RESENDE (2004) esclarece que as Habilidades são as Aptidões desenvolvidas.

2.6.1.1 - Habilidades Interpessoais

LAZZAROTTO (2001) elucida que ter habilidades interpessoais significa “...ser hábil no trato com as pessoas, ser flexível e adaptativo, saber ouvir.”, saber argumentar, ser atencioso, ser sociável, ser compreensivo, etc. As habilidades interpessoais assumem um caráter extremamente importante no trabalho em equipe.

2.6.1.2 - Habilidades de Liderança

As organizações hierárquicas e estáveis, que tinham necessidade de um patrão autoritário e controlador, estão cedendo lugar para uma organização mais horizontal e flexível, requerendo um tipo diferente de líder. Está ocorrendo a substituição da liderança pelo “comando”, pela liderança por “exemplos e valores”. Muda o enfoque

do líder do estilo “Tirano” e “Dono da Verdade” para o líder estilo “Treinador da equipe”. As mudanças de estilo de liderança são devidas à necessidade da organização de que o seu líder seja responsável pelo perfil inovador, motivado e participativo dos seus subordinados no desenvolvimento de novos produtos ou serviços, a fim de manter sua vantagem competitiva ou, quiçá, até da sua sobrevivência.

Liderar demanda habilidades duradouras. É necessário ter disposição para assumir riscos, autoconfiança para decidir, capacidade de influenciar, visão, carisma, saber conciliar, capacidade de comando, saber delegar poderes, coragem, saber inspirar confiança e persistência para fazer a nova forma de gerencia funcionar.

Segundo JEAN-PAUL FRANÇOIS et al. (1998), algumas das novas habilidades dos líderes são saber controlar a qualidade e eficácia da produção; saber recrutar bons funcionários criativos, inovadores e que trabalhem bem em equipe; saber proteger-se da fuga dos conhecimentos dos funcionários; saber formar os funcionários seja pela antecipação das suas futuras necessidades ou estimulando-os a adquirir novos conhecimentos; saber avaliar as tecnologias externas (recrutando novos funcionários, comunicando-se com os fornecedores, negociando acordos de licença, utilizando invenções de terceiros, etc.) etc.

Os autênticos líderes, diz O’Toole, conquistam a confiança de seus seguidores escutando-os e respeitando-os. Eles não se cercam de “vacas de presépio”, mas de pessoas fortes e, com isso, tornam-se líderes de líderes.

Talvez uma das habilidades de liderança mais importante e difícil, seja conseguir inspirar confiança aos subordinados. Em geral, há um alto grau de hostilidade dos funcionários com a organização, função dos cortes insensíveis feitos durante o processo de reengenharia ao qual a maioria das organizações foi submetida.

2.6.1.3 - Habilidades Técnicas e Operacionais

As habilidades técnicas e operacionais são, na maioria das vezes, as que tem sofrido maiores mudanças, adaptações e necessidade de re-aprender devido às rápidas e constantes mudanças de técnicas e operacionais.

As habilidades técnicas e operacionais estão mais relacionadas diretamente as profissões, podendo as habilidades descritas a seguir ter conotações distintas. Exemplo: Para um arquiteto a habilidade técnicas de “desenhar uma planta baixa” significa

desenhar o espaço que uma casa ou apartamento com seus compartimentos definidos, já para um artista plástico o significado será o literal, de desenhar uma planta com a altura baixa.

Saber interpretar um fluxo de processo, saber calibrar instrumentos, saber elaborar manuais técnicos, saber reparar equipamentos, saber desenhar uma planta baixa, saber utilizar sistemas informáticos, conhecer os componentes de um equipamento, saber operar máquinas, etc são exemplos de habilidades técnicas operacionais.

2.6.2 - Atitudes

O conceito de Atitude está relacionado a questões sociais e afetivas relativas ao trabalho, de acordo com DURAND (1997).

2.6.2.1 - Características de Personalidade

RESENDE (2003) afirma que “A personalidade é mais importante e decisiva para o sucesso profissional das pessoas do que o conhecimento (até agora mais valorizado) conforme pode ser confirmado pelas recentes teorias de inteligência emocional”.

Cada profissão ou cargo requer que as pessoas tenham desenvolvido, mais do que outras, algumas características de personalidade que irão favorecer o seu grau de competência. Exemplificando: Uma das características da personalidade do Arquiteto é a criatividade, do Jornalista é a curiosidade, do Atendente do check-in é a calma, do Cirurgião é a cautela, Lutador de boxe é a agressividade, etc. Citando algumas das características de personalidade, em ordem alfabética: agitado, agressivo, ambicioso, ansioso, ativo, autoconfiante, autocontrolado, aventureiro, bem-humorado, calmo, cauteloso, curioso, desconfiado, descontraído, destemido, detalhista, determinado, dinâmico, disciplinado, dispersivo, extrovertido, impositivo, impulsivo, individualista, ingênuo, inquieto, inseguro, organizado, otimista, paciente, perfeccionista, persistente, ponderado, proativo (muita iniciativa), rigoroso (pouco flexível), sério, tímido, tolerante, voluntarioso e os negativos das características anteriormente citadas.

2.6.2.2 - Características de Conduta

Conduta ou postura é a maneira de agir, atuar, comportar-se em relação aos princípios, valores, orientações e regras vigentes na sociedade ou organização.

Segundo RESENDE (2003), a conduta possui a característica de depender exclusivamente da vontade do indivíduo. Não dependendo de formação, treinamento, e hereditariedade. Exemplifica que um alto executivo e um auxiliar de escritório podem ter condutas idênticas como pontualidade, descrição, dedicação, ética, nenhuma falta ao trabalho, cooperação, lealdade, responsabilidade, disciplina, etc.

A conduta tem sido um dos referenciais utilizados na avaliação de desempenhos dos funcionários com objetivos de acessão profissional. Normalmente, são recompensados os que asseguram boa imagem profissional, sendo pontual nos compromissos; os disciplinados em relação às políticas e diretrizes das organizações em que atuam.

Na visão moderna, ter boa conduta na organização constitui obrigação de contrato de trabalho, devendo ser distinguido o desempenho dos funcionários que agregam valores, que oferecem contribuições, que sejam produtivos, isto é, que sejam efetivamente competentes.

2.6.3 - Conhecimento

2.6.3.1 - Histórico

O conhecimento já era essencial à vida do homem há muitos séculos, embora não fosse percebido pela maior parte das pessoas. Para os antigos ele era considerado fator de engrandecimento do ser, do intelecto e do espírito. Atualmente é visto como um recurso para organizações e nações, como matéria-prima para o sucesso econômico de suas atividades.

Durante dezenas de milhares de anos, os seres humanos já vinham se utilizando do conhecimento, como na pré-história ou na Idade Média. Na pré-história, os homens descobriram e aperfeiçoaram instrumentos de pedra, osso e madeira, enquanto na Idade Média inventaram a rotação de culturas, o arado, e até aperfeiçoaram a "... forma de amarrar a corda no cavalo, para que ele puxasse o arado ou uma carroça maior."(MARIO SCHIMIDT,1999), etc.

A transmissão do conhecimento, desde o começo da civilização, era feita pelos povos tribais através de reuniões, nas quais eram contadas as antigas histórias de eventos importantes, de guerras, de mudanças na liderança, dos desastres naturais, de tudo que pudesse constituir uma memória coletiva. Os conhecimentos eram transmitidos oralmente e multiplicados no seio da tribo, de geração em geração.

Com o aparecimento da escrita, a transmissão do conhecimento ficou independente do "sopro vivo" de uma pessoa, permitindo inclusive obter-se informações sobre civilizações há muito tempo desaparecidas. Não há dificuldade, atualmente, em se conhecer os pensamentos de Platão, Confúcio, Sócrates, etc., mesmo que tenham vivido séculos atrás, pois seus pensamentos foram eternizados por meio da escrita. Os costumes e conhecimentos da desaparecida civilização dos Faraós foram desvendados pelos arqueólogos graças à decifração da escrita de desenhos (hieróglifos) dos egípcios nos papiros ou gravadas nos templos. A escrita é um dos principais incentivadores da distribuição do conhecimento, pois ela criou um maior vínculo entre as gerações, permitindo um maior e variado acúmulo de conhecimentos no interior da sociedade.

A popularização da Internet está democratizando a distribuição do conhecimento, pois pessoas comuns passaram a ter acesso a vários conhecimentos que antes só eram possíveis a grandes pesquisadores ou especialistas das áreas, segundo RESENDE (2003).

ALMEIDA (2000) relata que “Segundo Drucker (1994), há dois mil anos atrás, o conhecimento não tinha como fim a utilidade, nem a capacidade e habilidade de fazer algo, de produzir. O conhecimento era passado do mestre para o aprendiz, de pai para filho que guardavam para si os mistérios de sua arte. Foi somente a partir de 1700 que o conhecimento começou a ser percebido como algo útil.”

Segundo MARIA CRISTINA LESSI (2003), “O conhecimento, segundo a corrente Filosófica de Platão, é a CRENÇA VERDADEIRA JUSTIFICADA.” Platão argumentava que para que a informação torne-se conhecimento é necessário que sejam satisfeitas as seguintes condições:

Para que o indivíduo **A** tenha conhecimento de algo **P** deve-se seguir as condições necessárias e suficientes do conhecimento **A** sobre **P**:

- **Condição de Verdade (P é verdadeiro)** - descreve que a realidade é verdadeira no passado, presente e no futuro;

Exemplo: **A** afirma que está chovendo, baseado no fato que está presenciando no momento.

O fato que choveu neste dado lugar e neste dado tempo é um conhecimento, pois não importando o que ocorrer antes ou depois não irão alterar aquele instante.

- **Condição de Crença** (**A** precisa acreditar que **P** é verdadeiro) - o conhecimento contém crença, mas a crença não contém conhecimento;

Exemplo: **A** crer que irá chover no final de semana, pois sempre chove.

O fato de **A** acreditar não torna a informação como sendo conhecimento.

- **Condição de Justificação** (A crença de **A** de que **P** é verdadeiro precisa ser justificada) - sei como provar senão não constitui conhecimento.

Exemplo: **A** acredita que choveu no dia 15 no local **B**, pois tem uma foto, esta informação pode ser provada, portanto é conhecimento.

Segundo a primeira condição de verdade, o conhecimento que um indivíduo tem de algo só existe se a proposição for verdadeira. Uma proposição verdadeira descreve a realidade, que é verdadeira no passado, no presente e no futuro. A condição de crença exige, não só que a afirmação seja verdadeira, como, acreditar que seja verdadeira.

Atualmente, o conhecimento passou a ser admitido como fator de produção, mais importante que os tradicionais fatores de produção. As organizações ou nação almejam transformar o conhecimento em produtos e serviços inovadores, para o mercado cada vez mais exigente, ansioso por novidades e disposto a pagar mais por elas.

2.6.3.2 - Níveis do Conhecimento

Existem diferentes níveis de refinamento relacionados ao conhecimento, no nível mais baixo estão os dados, seguidos da informação, do conhecimento e da inteligência.

Os dados consistem em fatos discretos, objetivos sobre eventos e isentos de interpretações. Não dizem nada sobre sua própria importância ou relevância. Os dados

são material cru, essencial para a criação da informação. Podem ser quantitativos ou qualitativos.

A informação é o conjunto de dados que foram organizados de uma maneira que se torna útil para uma pessoa ou grupo. Resumidamente, informação “é conjunto dos dados que passaram por algum tipo de processamento para serem exibidos em uma forma inteligível às pessoas que irão utilizá-los”, segundo EDUARDO MORESI (em TARAPANOFF et al 2001).

O conhecimento é mais específico do que a informação e que os dados, pois requer a compreensão da informação. O conhecimento é contido não somente na informação, mas também nos relacionamentos da informação, da sua classificação, e dos seus metadados (isto é, informação sobre a informação). É o conjunto de informações que foram avaliadas sobre a sua confiabilidade, sua relevância e sua importância, e também pela interpretação e integração de vários dados e informações.

Segundo EDUARDO MORESI (em TARAPANOFF et al 2001), “O conhecimento não é estático: modifica-se por meio da interação com o meio ambiente e este processo é denominado de aprendizagem.” O novo conhecimento pode ser criado por conclusões racionais das experiências, das observações e das analogias.

A inteligência pode ser entendida como a informação levando em conta as oportunidades do meio ambiente externo e interno. É o conhecimento que foi sintetizado e aplicado à determinado contexto. Segundo EDUARDO MORESI (em TARAPANOFF et al 2001), “A transformação de conhecimento em inteligência é realizada por meio de síntese, o que é uma habilidade puramente humana baseada em experiência e intuição, e vai muito além da capacidade de qualquer sistema especialista ou de inteligência artificial.”

2.6.3.3 - Formalização do Conhecimento

Segundo a formalização existem dois tipos de conhecimentos: o conhecimento explícito e o conhecimento tácito.

O conhecimento explícito é o conhecimento formalizado que pode ser expresso em palavras, números, fórmulas matemáticas, fórmulas científicas, em códigos, etc. É o conhecimento documentado, portanto mais fácil de ser reusado por toda organização. Enquanto, o conhecimento tácito é o conhecimento que está

enraizado na ação, nas experiências, nas emoções, nos valores éticos, nas conclusões pessoais, "insights" e nas idéias do indivíduo, portanto mais difícil de ser compartilhado e usado pela organização. Os orientais consideram que o conhecimento tácito é invisível e usado pela organização. Os orientais consideram que o conhecimento tácito é invisível e inexprimível, pessoal e difícil de formalizar, enquanto os ocidentais enfatizam a necessidade e a importância do conhecimento explícito.

O conhecimento pode ser visualizado como um iceberg, sendo que o explícito seria representado pela parte visível do iceberg e a imensa parte escondida representaria o tácito.

2.6.3.4 - Dimensões do Conhecimento

JOSÉ MARIA PEDRO (2002) relata que “O conhecimento é um recurso diferente dos restantes de uma organização. É um recurso tal que, a sua utilização não irá acarretar o seu desgaste”. Muito pelo contrário, a sua utilização excessiva irá acarretar aumento de conhecimento para o indivíduo e/ou para a organização.

O conhecimento é um recurso presente em várias dimensões: do indivíduo, do grupo, da organização e do mercado. (Figura 5).

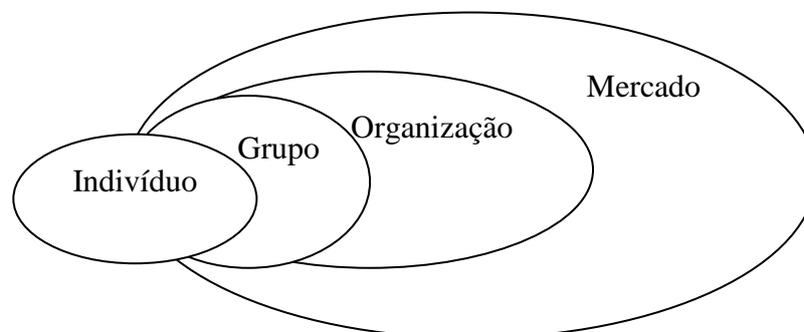


Figura 5 - Dimensões do Conhecimento

O conhecimento pode estar presente em todas as dimensões ou apenas estar confinado a uma dimensão específica. Para a organização, ele será melhor aproveitado se não ficar confinado apenas na dimensão do indivíduo, mas fluir pela organização, isto é, for compartilhado.

KENNETH DERR (citado em KARL ALBRECHT, 2004), o anterior CEO da Chevron, comenta: “Cada dia que uma nova idéia não é usada, é uma oportunidade perdida. “Temos de compartilhar mais, e temos de compartilhar mais depressa. Eu digo

aos empregados que compartilhar e usar as melhores práticas é a coisa mais importante que podem fazer”.

2.7 - Geração e manutenção de Competências

Para gerar e manter as competências, as organizações têm que estimular os funcionários à experimentação, ao aprendizado, à descentralização das tomadas de decisões e à interação dos funcionários dentro e fora da organização. Estes conjuntos de medidas visam a ampliar as fontes de idéias, conhecimentos, atitudes, habilidades e perspectivas no processo de geração de novos conhecimentos, serviços, produtos, competências, etc. Em suma, estimular aos indivíduos a desenvolverem suas competências, com atitudes mais pro-ativas como pesquisar e estudar, para gerarem novos conhecimentos e habilidades.

Segundo RESENDE (2003), a principal mudança no enfoque do conhecimento e informação está na democratização dos mesmos, pois deixaram de ser “do domínio ou privilégio de poucos. Os conhecimentos devem ser agora disseminados e compartilhados nas organizações porque as novas tecnologias eliminaram gradativamente os trabalhos braçais e padronizados, que requerem pouco uso de conhecimento e inteligência: porque elas estão ficando mais horizontais (com menor quantidade de níveis hierárquicos) e porque as exigências de qualidade e produtividade estão requerendo maior aplicação de competência de todos.”

A competência da organização cresce com o aumento da competência de seus funcionários. Portanto, o conhecimento do funcionário não pode ficar preso na sua dimensão. O conhecimento individual tem que ser compartilhado começando na dimensão do grupo de projeto até dimensão da organização como um todo. Caso a organização seja global, o compartilhamento terá de ser global, também. Segundo DAVE ULRICH (1997), as empresas estão procurando se estabelecerem globalmente, para atender as suas necessidades, nada mais natural do que a necessidade de desenvolver as competências globais, isto é, competências que consigam diferenciar e satisfazer as diversas nuances de cada sociedade ao redor do mundo. É justamente o compartilhamento mundial do conhecimento que permitirá a geração mais rápida destas competências globais.

Como observado, há vários processos que podem facilitar a geração, o desenvolvimento e a manutenção das competências necessárias, e outros retardam, inibam ou dificultam o desenvolvimento de novas competências.

2.7.1 - Dificultadores das Competências

Os fatores que influenciam, causam ou inibam o desenvolvimento de novas competências têm que ser conhecidos para que possam ser evitados ou pelo menos os seus efeitos serem minimizados.

2.7.1.1 - Cultura Organizacional Negativa

Segundo RESENDE (2004), “Há que se ficar atento às culturas organizacionais negativas que costumam prejudicar os esforços de desenvolvimento...” das novas competências. Citando como prejudiciais as culturas do “imediatismo, auto-suficiência e pouca persistência na busca de resultados”.

Cabe ressaltar a tendência gerencial de começar a fazer novas tarefas sem grandes planejamentos e treinamentos, embora sejam funções importantes para se alcançar o sucesso das tarefas. Segundo RESENDE (2004), “... com frequência, gerentes dizem o contra-senso de que não podem parar de trabalhar ou produzir para planejar ou treinar. Como se planejar e treinar não fossem condições necessárias para melhores resultados da produção.”

EUGENIO MUSSAK (2002) ressaltou que ocorre, muitas vezes, de um profissional altamente competente não se enquadra nas necessidades, no clima e na cultura da organização, não sendo considerado como competente para aquela organização.

RESENDE (2004), relaciona algumas falhas da gerência que causam prejuízos no desenvolvimento das competências na organização: falta de preparo para lidar com as pessoas; despreparo para desenvolver espírito de equipe; não se empenhar em assumir importantes papéis e posturas gerenciais; insuficiente preparo para coordenar e estimular relações e parcerias, internas e externas; despreparo para monitorar fluxos de comunicação; delegar pouco; muito apego à função anterior; fugir a responsabilidades por falta de preparo para determinadas tarefas; deixar-se levar pela “lei do menor esforço”, mais do que pela motivação de melhorar resultados; não preparar substitutos e

não se interessar por ou não levar a sério programas de treinamento de capacitação gerencial.

2.7.1.2 - Dificuldades no Compartilhamento do Conhecimento

As organizações encontram-se altamente motivadas em aplicar os métodos da gestão do conhecimento para capturar e comunicar esta sabedoria cumulativa, para o trabalho em equipe e executar melhoria da qualidade dos produtos. Elas investiram muito em desenvolvimento de portais corporativos, software colaborativo e intranets orientadas para a gestão do conhecimento. Entretanto, não há mesmo entusiasmo por parte dos seus funcionários. A detecção desta falta de entusiasmo e até mesmo um certo desprezo por parte dos funcionários é um fato alarmante, pois justamente são eles que terão o importante papel de fornecer, transmitir e gerar novos conhecimentos para a organização. Segundo WIND JERRY E MAIN JEREMY (1998), “as empresas do século XXI precisam da vontade de ajudar, de pessoas inteligentes, motivadas, colaborativas e empreendedoras.” Entretanto, com a constatação de atitudes negativistas e hostis, com a estagnação dos conhecimentos e a omissão de habilidades por parte dos funcionários, as competências, certamente, não serão geradas e até as atuais, provavelmente, ficaram obsoletas.

Quais as razões para os funcionários não compartilharem da cultura do conhecimento da sua organização?

WIND JERRY E MAIN JEREMY (1998) comentam que os funcionários estão apenas refletindo o que pensam e sentem sobre a organização. Suspeitam das reais razões que levaram à empresa a trabalhar com equipes e melhoria de qualidade. O clima de hostilidade entre os funcionários e a gerência, foi consolidado por décadas de administração ao estilo Taylor. Argumentam que se os resultados da reengenharia foram desapontadores, tal como praticada na última década, não ajudou ao resultado dos negócios, tampouco deixou os trabalhadores restantes com estado de espírito para contribuir com o trabalho, a iniciativa, a qualidade, o esforço de equipe e a lealdade necessária às empresas do século XXI.

Segundo LIEBOWITZ (1999) e CAROL KINSEY GOMAN (2002), são diversas as razões que geram as relutâncias dos funcionários em compartilhar das culturas e de seus conhecimentos. Entre as citadas, destacam-se as seguintes:

1. Os funcionários já passaram por outros "métodos" que seriam para "melhorar a organização" que só deram mais trabalho e não obtiveram nenhum resultado prático.
2. Os funcionários desconhecem o objetivo desta nova cultura.
3. Os funcionários querem que a organização seja dependente deles. Se compartilharem do seu conhecimento com o outro, perderam o seu Status dentro da organização.
4. Os funcionários estão receosos de perderem seus empregos a partir do momento que a organização capturar todo seu conhecimento.
5. Os funcionários acham que fizeram muitos esforços para aprender novas tecnologias sem nenhum apoio da organização, portanto não estão dispostos "a dar de graça" para os outros funcionários.
6. Os funcionários não estão dispostos a compartilhar das lições aprendidas por causa do seu enfoque negativo. As lições aprendidas são baseadas nos incidentes, conseqüentemente, serão expostas as suas falhas. Embora a finalidade seja juntamente aprender com falhas e evitar erros similares, muitos funcionários ficam temerosos da interpretação dos fatos pela alta gerência.
7. Algumas culturas incentivam o individualismo no trabalho, inclusive com a proibição de trabalhos compartilhados e cooperativos, sendo portanto difícil aceitar a troca de uma cultura já tão enraizada para outra com resultados imprevisíveis.

A organização tem que ser mais transparente nos seus propósitos de modo a conquistar a confiança dos seus funcionários, obtendo conseqüentemente mais empenho, participação e inovações em seus processos, serviços e produtos, os quais poderão ser decisivos para a sua sobrevivência, haja vista que o mundo dos negócios está passando por constantes mudanças e ameaças.

2.7.1.3 - Terceirização

Atualmente, detectou-se um fator preocupante em relação à geração e manutenção das competências organizacional: a terceirização.

Segundo JERRY WIND E JEREMY MAIN (1998), “ A terceirização tornou-se o meio mais comum e controverso de estender a corporação nos anos 90”. Atualmente, organizações passam pelo processo de terceirização de várias das suas atuais atividades, as quais julgam não serem essências ao escopo do seu negócio. Eles afirmam que o excesso e a falta de critérios precisos na terceirização está causando o medo de que, no futuro próximo, várias organizações sejam ocas, isto é, não possuam as competências organizacionais necessárias para se manterem no mercado.

TOM PETERS (2004) cita que 61 das 100 maiores empresas relacionadas pela publicação de FORBES em de 1917, estavam fechadas em 1987. Das empresas que sobreviveram apenas duas permaneciam grandes. Destaca a General Eletric como exemplo de empresa com longevidade, a qual foi conseguida devido à utilização da imaginação. ARIE DE GEUS (2004) complementa que as empresas têm que decidir entre a maximização dos lucros ou pela longevidade da empresa. “Caso optem pela longevidade, os empresários têm de investir em qualificação e treinamento da mão-de-obra formando assim seus próprios talentos.”

2.7.2 - Facilitadores da Competência

Entre os processos facilitadores da geração e manutenção de Competências é interessante conhecer o ciclo do desenvolvimento do conhecimento, o processo de desenvolvimento do conhecimento individual, o processo de compartilhamento, a cultura de aprendizagem contínua, a valorização do funcionário pela alocação adequada e a utilização do mapa do conhecimento, pois através do aumento das componentes da competência que será possível o aumento da competência propriamente dita.

2.7.2.1 - Ciclo do Conhecimento

Como competência é a união de conhecimento, habilidade e atitude, caso alguma das dimensões aumente, conseqüentemente ocorrerá o aumento de competência. Portanto, há a necessidade de conhecer o ciclo do conhecimento para se poder maximizar o conhecimento, e como decorrência natural obter aumento da competência.

YIANNIS SPANOS e GREGORY PRASTACOS (2004) citam “NONAKA (1994) tinha proposto um modelo pelo qual o conhecimento é criado, transferido e integrado entre indivíduos através do processo de conversão do conhecimento tácito para explícito (vice versa)...”.

Segundo NONAKA E TAKEUCHI (1997), os conhecimentos são gerados a partir da interação contínua e encadeada dos processos de transmissão de conhecimento: Socialização, Combinação, Externalização e Internalização (Figura 6). A seguir, os processos são definidos como:

A socialização é um processo de compartilhamento de experiências. Adquire-se conhecimento tácito diretamente dos outros indivíduos, podendo ser transmitido de várias maneiras: pela comunicação verbal, pela observação, pela imitação, por meio da escrita ou pela prática.

A combinação é o processo que unifica e conecta conhecimentos existentes com até o conhecimento recentemente criado.

A externalização é o processo que transforma o conhecimento tácito em explícito, sendo provocada pelo diálogo ou pela reflexão coletiva. O método utilizado é combinar dedução e indução. É um processo de criação do conhecimento perfeito. O conhecimento tácito se torna explícito, expresso por metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos.

A internalização é o processo de compreensão da informação, pondo-a no contexto, no qual o conhecimento possa existir e, conseqüentemente, transformar a informação em conhecimento.

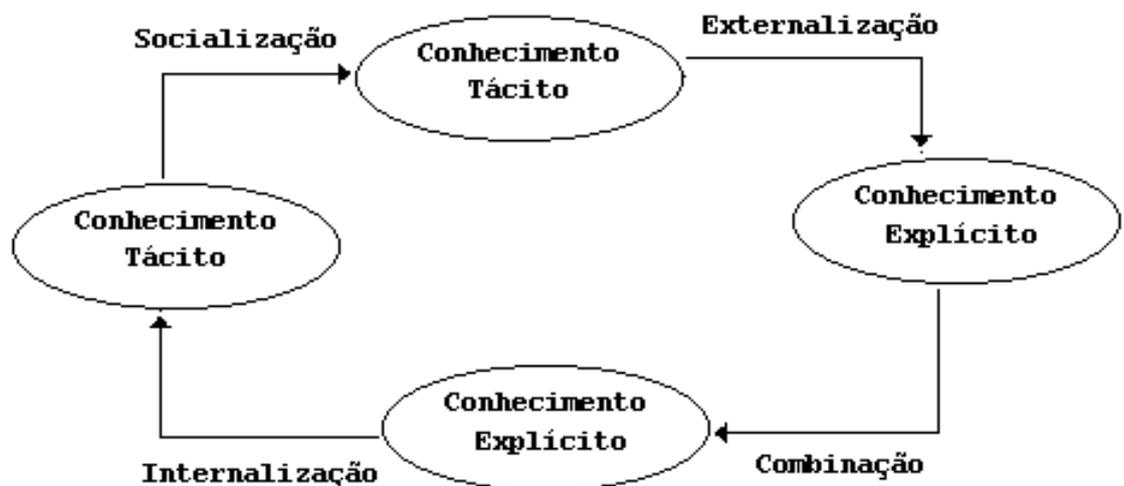


Figura 6 - Os quatro processos de conversão do conhecimento.

2.7.2.2 - Conhecimento Individual

O conhecimento individual passou a ser encarado como a mola propulsora da geração de novos conhecimentos e serviços, isto é, o diferencial da organização, sendo de suma importância capturá-lo, mantê-lo e compartilhá-lo.

Com o reconhecimento por parte da organização que o conhecimento do indivíduo é um importante recurso, começaram a ser eliminadas barreiras reais e fictícias à comunicação, assim como passou a ser reconhecida das necessidades dos indivíduos de se sentirem parte de algo maior, de direcionarem os seus sentidos e esforços de aprendizado e criação frente às metas relevantes propostas pela organização.

A maior parte do conhecimento individual é tácito, residindo nos cérebros dos empregados, tornando-se um desafio sua extração, seu compartilhamento e seu armazenamento. As constantes mudanças da tecnologia fazem com que este desafio seja dinâmico, pois novos problemas são resolvidos e novos conhecimentos são criados constantemente.

LAWLER (citado em WIND JERRY E MAIN JEREMY (1998), pp. 145) relata que para participar efetivamente, os funcionários precisam de informações sobre a empresa, precisam ser treinados, precisam ser encorajados com recompensa pelo desempenho e precisam saber que seus empregos são seguros.

A organização deve desestimular o surgimento do indivíduo do tipo “herói” (resolve tudo sozinho), mas sim valorizar a criatividade coletiva, explorando a idéia comportamental emergente da sinergia, a qual propõe que “ninguém é tão esperto quanto todos nós juntos” (BENNIS E BIEDERMAN, 1998).

TOM PETERS (2004) enfatiza que “...os parâmetros da concorrência mudaram drasticamente, para enfrentá-las, a solução necessária é recorrer constantemente à imaginação, à reinvenção, à recriação para se agregar valor aos produtos.”, as soluções partem da utilização do conhecimento individual.

2.7.2.3 - Compartilhamento do Conhecimento

As organizações descobriram que em todos os seus níveis funcionais há uma imensa e variada gama de conhecimentos internos tais como: as necessidades e desejos dos clientes, processos a serem modernizados ou até eliminados, problemas causados pela utilização de matérias-primas de baixa qualidade, novos produtos e serviços a serem desenvolvidos, profissionais qualificados dispostos a auxiliar outros, etc. Para a organização, o compartilhamento desses conhecimentos, o cadastramento e a utilização das melhores práticas ou lições aprendidas possibilitariam uma economia significativa e o desenvolvimento de novos produtos ou serviços.

Para as organizações estabelecidas globalmente, a necessidade de compartilhamento ultrapassou as fronteiras da empresa ou nação. Não basta, mais só compartilhar com os outros funcionários locais, mas sim como todos funcionários distribuídos mundialmente. Segundo DAVE ULRICH (1997), “Recentemente, um seminário da America Electronics Association, por exemplo, analisou os desafios de globalização enfrentados pela Quantum, uma fábrica de drives para computador - um setor muito competitivo.” Argumentou que um atraso de 1 mês no lançamento de um produto gera perdas significativas, mas o atraso de 3 meses pode “comprometer toda nova geração de produtos. A fim de competir diante desse ciclo acelerado de desenvolvimento, a Quantum...” pensou em interligar os laboratórios do Estados Unidos, da Ásia e da Europa para que não houvesse interrupção no trabalho. Ao término do expediente “os pesquisadores na Ásia compartilharão eletronicamente com seus colegas do laboratório europeu, que, por sua vez, o passarão aos pesquisadores em San José. No momento em que os pesquisadores asiáticos voltarem ao trabalho, suas idéias terão passados por duas iterações de progresso.”

A Quantum teria uma equipe global de revezamento para desenvolver produtos e serviços, melhores e mais depressa que os concorrentes. Seus funcionários seriam globais e teriam competências globais. Competências globais como: “... uma mentalidade global comum que apóie o livre intercâmbio das idéias entre um laboratório e todos os demais. “, conhecer “... às diferenças sutis nos mercados e produtos globais ...”, “... compreender e explicar importantes diferenças culturais e religiosas pelo mundo afora e como estas influenciam o mercado dos bens e serviços da empresa ...”, etc.

2.7.2.4 - Cultura de Aprendizado Contínuo

“A melhor, se não a única, maneira de sustentar a vantagem competitiva é aprender mais rápido do que a concorrência”.
Bob Guns

As mudanças tecnológicas e de mercado, forçam que as organizações estejam em constante procura por aprender novos conhecimentos com objetivo de gerar e atualizar competências, as quais lhe permitirão desenvolver produtos e serviços inéditos. As organizações somente aprendem através do que os seus funcionários aprenderem, como decorrência natural o ciclo de aprendizagem na dimensão do indivíduo é de máxima importância.

RESENDE (2003) afirma que “Organizações excelentes deverão desenvolver e reciclar constantemente as qualificações e competências de todos os seus funcionários, porque os conhecimentos estão ficando obsoletos com muita rapidez”.

A demanda por conhecimento é tão grande atualmente que várias empresas americanas estão criando centros de treinamentos próprios, inclusive chamado-os de universidades, segundo JERRY WIND E JEREMY MAIN (1998).

A criação de universidades de empresas não é exclusividade americana, conforme a citação de DAVE ULRICH (1997) que há “... 16 campos universitários Motorola espalhados pelo mundo ...”, inclusive que “... os executivos da Motorola afirmam que o sucesso da empresa no mercado chinês é devido ao treinamento dado aos gerentes locais na Universidade Motorola antes que o produto seja lançado no país.”

Segundo SENGE (2002), “... o aprendizado do indivíduo não garante o aprendizado organizacional. Mas sem ele, nenhuma aprendizagem organizacional ocorre”.

JAY R. GALBRAITH E EDWARD E. LAWLER III, citados em RESENDE (2003), dizem que a competência de liderança foi negligenciada no EUA, sendo que “Esta negligência está refletida em cinco pecados fundamentais da liderança sênior: aceitar a mediocridade, ignorar erros fatais, agir como se o amanhã nunca viesse, esperar por heróis e acumular erros anteriores”.

De acordo com ARIE DE GEUS (2004), as empresas terão de decidir “... qual será a principal prioridade gerencial de vocês: Optar pela maximização dos lucros ou pela longevidade da empresa”. Ressalta que, atualmente, não há problema na obtenção

de capital, pois é farto. Entretanto, afirma que o fator crítico para as empresas é o talento das pessoas, sendo que “ As pessoas de talento é que vão determinar se a empresa vai fazer sucesso ou não.” Conclui que se as empresas optarem pela sua longevidade, terão de “...investir em qualificação e treinamento da mão-de-obra formando assim seus próprios talentos.”

BALES (citado em WIND JERRY E MAIN JEREMY, 1998) diz que o treinamento começa a decair imediatamente, desaparecendo da cabeça do treinado dentro trinta dias, a menos que seja utilizado. O funcionário precisa retornar para o ambiente certo, pois se a gerência não aceitar os novos conhecimentos ou o local não tiver sido adaptado adequadamente para as novas necessidades, o treinamento se perde.

A cultura do aprendizado deve ser incorporada como um todo na organização. Não sendo suficiente apenas enviar os seus funcionários para cursos de atualização. É preciso que no seu retorno, a valorização e a internalização na organização dos novos conhecimentos (HANDY,1976).

As características de um ambiente de aprendizagem são permitir realizar experimentações, cometer erros e aprender com deles. LEW PLATT, executivo da HP, encoraja as pessoas que queiram assumir riscos e é cuidadoso para não punir as que falharam. (WIND JERRY E MAIN JEREMY (1998), pp. 200). Disponibilizar suas experiências para todos funcionários tem o objetivo de auxiliá-los, por exemplo, a recordar, a colaborar, a se organizar, a divulgar alguns dados, informações, conhecimentos, e experiências. Cabe à gerência estimar o tempo a ser alocado na procura ativa do conhecimento, seja dentro ou fora da organização. Este comportamento cultural tem o efeito de um investimento em longo prazo.

Na visão de CLAUDIA DAVIS (citada em WIND JERRY E MAIN JEREMY (1998), pp. 303), diretora de treinamento da Hewlett-Packard, não há sentido em se prescrever uma quantidade de treinamento, alega que os funcionários devem ser livres para usarem a quantidade de horas necessárias para o seu aprendizado, pois são responsáveis pelo seu próprio treinamento. O trabalho dela é só facilitar as necessidades de treinamento e não controlá-las. Dando a noção que é dada oportunidade para o funcionário se tornar competente para empresa, mas caso este fato não ocorra o funcionário será devidamente dispensado.

DAVE ULRICH (1997) argumenta que a próxima geração de funcionários terá de ser “mais ágil e culto em termos globais” do que atual geração. A formação tradicional atual não será mais suficiente, sendo exigida uma formação global. Exemplifica que no caso da economia, “Além de entender de câmbio, os homens do futuro próximo, entre outras habilidades, deverão compreender o movimento tecnológico transfronteiras, possuir sagacidade política em países diferentes e estar cientes de questões do comércio global e motivações subjacentes a clientes de todo o planeta”. Em suma, os funcionários deverão ter conhecimentos globais para obterem suas competências globais.

2.7.2.5 - Mapa de Conhecimento

No cenário atual de crise econômica, no qual as organizações são obrigadas a dispensar milhares de funcionários, saber o que seus empregados sabem, tornou-se muito importante, pois é imperativo reter as pessoas com as competências mais necessárias para a organização.

A organização não pode abrir os cérebros dos funcionários para capturar seus conhecimentos, mas pode construir uma base de conhecimento que ajudará a reter alguns conhecimentos dos funcionários que saírem. Um procedimento eficaz é o de estabelecer rotinas para identificar o conhecimento, assim como identificar as pessoas que o possuem e armazenar estas informações. A proposta do mapa do conhecimento é justamente esta; funciona como páginas amarelas. Organiza uma lista de "quem sabe o quê", recebendo apenas o perfil dos funcionários, o que permite reduzir o tempo na procura por peritos entre os funcionários de uma organização.

Este mecanismo permite a valorização pelo reconhecimento dos méritos dos funcionários, assim como aumenta o compartilhamento de informações possibilitando o aumento da competência da organização.

2.7.2.6 - Alocação dos funcionários

Esta é a era do Trabalhador do Conhecimento, conforme PETER DRUCKER a denominou. Os funcionários atuais têm que ser mais bem informados e treinados do que eram anteriormente (citado em WIND JERRY E MAIN JEREMY, 1998).

As organizações desejam otimizar a alocação dos seus recursos humanos, diminuindo o tempo ocioso e escolhendo as pessoas certas, com as necessárias competências para cada função ou projeto. Elas têm que possuir mais flexibilidade e dinamismo operacional, tornando-se seguramente mais adequadas à época agitada, de mudanças rápidas.

As organizações estão sofrendo um dilema, segundo JAMES CHAMPY (citado em WIND JERRY E MAIN JEREMY, 1998) por um lado precisam da vontade de ajudar, de funcionários inteligentes, motivados, colaborativos e empreendedores. Por outro lado, com o aumento da eficiência das tecnologias e novas abordagens gerenciais, tornam possível trabalhar melhor, cada vez mais, com menos funcionários. Em suma, os empregos desaparecem quando a tecnologia aumenta a produtividade ou quando o mercado muda. A demanda cria os empregos e quando não há demanda, então o emprego desaparece. As gerências não querendo repetir os procedimentos da reengenharia de demissões insensíveis, acabam cometendo outro erro, o de alocar os funcionários excedentes em trabalhos para os quais não possuem os requisitos de qualificação, aptidões e habilidades, e em pouco tempo eles ficam desgastados, frustrados, desajustados e inclusive prejudicando-lhes a aquisição de novas competências.

Segundo ALBERTO SULAIMAN (2003), “ A capacidade cognitiva, a criatividade e a motivação individual são características pessoais difíceis de modificar na sua essência.” Conseqüentemente, uma correta alocação do funcionário acarretará uma sintonia com os valores organizacionais, mais produtividade, mais criatividade, e maior desempenho profissional, em suma, um profissional ajustado, competente. Em contra partida, uma má alocação proporcionará uma maior rotatividade de funções, acomodação, desmotivação, conflitos, reclamações, em suma, um profissional insatisfeito, incompetente.

Segundo JIE LING E RUI XIE (2004), o problema de alocação de pessoal é um dos difíceis problemas de otimização, tendo que satisfazer ao mesmo tempo as aspirações dos funcionários e as do empregador.

GARRETT et al.(2005) descreve um problema real de alocação de pessoal que ocorre na Marinha dos EUA devido à implementação do PCS (“Permanent Change of Station”). O PCS é o processo que “estimula” os marinheiros a trocarem de cargos a cada dois anos. A Marinha almeja, com esta troca, a atualização profissional e a

manutenção de marinheiros motivados e felizes. Entretanto, a execução do PCS acarreta no SAP (“United States Navy’s Sailor Assignment Problem”), problema de alocação de pessoal.

Segundo GARRETT et al.(2005), o SAP é um problema complexo de designação, no qual cada um dos \underline{n} marinheiros *estimulados* será designado para um cargo dentro do conjunto de \underline{m} cargos existentes. A solução deste problema é achar o conjunto de alocações que obtenha a compatibilidade máxima entre as aspirações dos marinheiros com as necessidades para manter a eficiência da frota, com o menor custo para implementar o processo de alocação. Observando-se que nos custos de alocação dos militares são contabilizados os custos: de deslocamento do militar e seus familiares; dos possíveis cursos necessários para sua assunção ao novo cargo; e de outros fatores.

Segundo GARRETT et al.(2005), este problema de alocação pode ser formalizado através da função abaixo:

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M F_{i,j} d_{i,j}$$

sendo $\sum_{i=1}^N d_{i,j} \leq 1 \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, M\}$

e $\sum_{j=1}^M d_{i,j} \leq 1 \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, N\}$

onde $F_{i,j}$ denota a aptidão da designação do marinheiro i para o trabalho j e D é a matriz de designação em que

$$d_{i,j} = \begin{cases} 1 & \text{Marinheiro } i \text{ designado p/ trabalho } j \\ 0 & \text{outros casos} \end{cases}$$

A medida de aptidão $F_{i,j}$ encapsula todas as informações relevantes para determinar a habilitação do marinheiro.

GARRETT et al.(2005) argumentam que marinheiros insatisfeitos com os seus trabalhos ficam com a moral baixa, podendo causar vários problemas e inclusive pedindo desligamento do serviço militar, baixando a taxa de retenção de pessoal. Conseqüentemente, acarretando perdas de competências para a organização.

2.8 - Conclusão

Atualmente, as organizações estão vivenciando uma era de grandes desafios e mudanças de vários paradigmas, causando-lhes muita instabilidade e ansiedade. Para sobreviver a estes problemas, a organização tem que executar mudanças na cultura organizacional, como por exemplo: fomentando a geração de conjuntos sólidos de conhecimentos, habilidades e atitudes, objetivando o desenvolvimento de competências, as quais lhe darão suporte na elaboração de produtos e serviços inéditos.

De acordo com WIND JERRY E MAIN JEREMY (1998), “Ainda que não possam garantir seus empregos, as empresas têm que criar um maior senso de preocupação. Precisam conceder mais treinamento, condições de trabalho mais flexíveis, novos incentivos, maiores recompensas para trabalho em equipe, mais oportunidades para as minorias, e, acima de tudo, o apoio correto e a estrutura para encorajar os trabalhadores a usar seus talentos”, isto é, suas competências.

Organizações excelentes desenvolvem e reciclam constantemente as qualificações de todos os seus funcionários, pois os conhecimentos estão ficando obsoletos com muita rapidez. Cresce, também, o número de atividades organizacionais que requerem dos funcionários a aplicação de várias especialidades, as chamadas polivalentes ou policompetências, as quais, geralmente, são específicas para cada organização.

A importância de uma organização pode ser visualizada pelo conjunto de competências presentes no seu portfólio e pelo investimento na ampliação e manutenção das suas competências, os quais sinalizam a estratégia organizacional, a curto e a longo prazo. Para a organização conseguir visualizar e administrar as suas competências, tem que saber medir, tanto os seus graus de importância como de necessidade, assim como identificar quais os funcionários que as possuem.

Dentro do enfoque atual de mudanças, a perda de funcionários policompetentes insatisfeitos poderá causar grandes prejuízos à organização. Uma das principais causas da insatisfação dos funcionários é a sua alocação inadequada a um cargo, causando-lhe desmotivação, acomodação, reclamações, etc.

Segundo os especialistas da área de recursos humanos, a alocação de pessoal é o “principal problema da administração da atualidade”, pois as organizações dependem

que seus funcionários estejam qualificados, satisfeitos, sejam leais e que permaneçam na organização.

O problema de alocação de funcionários será o enfoque desta dissertação, devido ao seu alto grau de relevância no contexto atual das organizações, conforme exposto anteriormente. Vislumbramos que o processo de alocação dos funcionários deverá ser bastante criterioso, pois deverá atender, do melhor modo possível, tanto a organização como ao funcionário. Para tanto é importante aferir o grau de competência do funcionário em relação às competências pedidas para um determinado cargo.

Para resolver este problema, propomos desenvolver um modelo que quantifique as competências dos funcionários, com o objetivo de classificá-los de acordo com as preferências e prioridades das competências solicitadas para cada cargo da organização. Em seguida, de acordo com a quantificação obtida para cada funcionário, em função dos cargos, será feita uma otimização para obtermos o melhor conjunto de preenchimento de cargos por funcionários, possibilitando uma maximização dos recursos humanos no processo de alocação funcional.

KEITH DEVLIN (1999) e JAMES BRUCE (1997) propõem modelos para quantificar as competências, associando-se um valor a cada classificação. Nossa proposta é do modelo usar a lógica nebulosa, pois julgamos que a classificação de competência depende de interpretação e conceitos subjetivos de avaliação utilizados pelos seres humanos, os quais serão mais bem representados pela lógica nebulosa.

Capítulo 3 - Lógica Nebulosa

O propósito da dissertação é explorar os temas Gestão do Conhecimento e Competência, portanto serão revistos apenas os conceitos básicos da Lógica Nebulosa com o objetivo de contextualizar o tema com os procedimentos adotados no desenvolvimento da ferramenta.

3.1 - Definição

De acordo com XEXÉO (2003), a Lógica Nebulosa, também chamada de Lógica Fuzzy ou Difusa ou Cabeluda, foi desenvolvida por Lofti A. Zadeh da Universidade da Califórnia em Berkeley na década de 60. Foi desenvolvida com o propósito de capturar com clareza as várias nuances dos conceitos psicológicos utilizados pelos seres humanos em seu raciocínio usual, sendo que eles não podem ser enquadrados na dicotomia da lógica tradicional do falso ou verdadeiro. Os conceitos psicológicos como alto, baixo, novo, velho, gelado, quente, morno, etc são vagos e dependem do ponto de vista do indivíduo assim como do contexto em que estão ocorrendo.

Analisando, por exemplo, a frase “estar bastante atrasado para um evento”, e entrevistado as pessoas para quantificar quantos minutos serem aceitáveis serão obtidas as respostas mais variadas possíveis, pois cada pessoa atribuirá um grau de verdade à proposição lógica que dependerá do grau de tolerância em relação ao horário pré-estabelecido. Considerando a proposição “atraso de 10 minutos” e considerando três pessoas. A primeira pode achar que é um “atraso excessivo”, já segunda que é um “pequeno atraso” e a terceira “que não houve atraso”. Os seres humanos inferem um grau de verdade de acordo com o seu contexto social, estado de espírito, referências familiares, experiências anteriores, etc., fatores às vezes inconscientes. São estas nuances da psicologia humana que a lógica nebulosa tenta retratar.

Segundo BRAGA (1998) “A lógica nebulosa tem por princípio estender a lógica clássica de forma a modelar e incluir a incerteza e a imprecisão do raciocínio humano [ZADEH, 1965, 1988]”.

A Lógica Nebulosa (Fuzzy Logic), com base na teoria dos Conjuntos Nebulosos (Fuzzy Set), tem se mostrado mais adequada para tratar imperfeições da informação do que a teoria das probabilidades. Nos Conjuntos Nebulosos, um elemento pode pertencer, não pertencer ou estar parcialmente presente. A cada elemento do conjunto nebuloso é dado um grau de pertinência que representa o quanto o elemento faz parte deste conjunto.

3.2 - Conjuntos Nebulosos

O conceito de Conjuntos Nebulosos (Fuzzy Set) foi proposto para ser uma extensão dos conjuntos clássicos, para modelar conceitos vagos, incertos e ambíguos expressos na linguagem natural tais como: os conceitos intuitivos de grau de satisfação, conforto, adequação, competência, etc.

Na teoria clássica dos conjuntos, um elemento pertence ou não pertence a um determinado conjunto. Assim, pode-se definir a pertinência de um elemento particular x de um conjunto A em um determinado universo U através da função característica

$$\mu_A(x): U \rightarrow \{0,1\}$$

$$\text{sendo } \mu_A(x) = 1 \quad \text{se } x \in A$$

$$\mu_A(x) = 0 \quad \text{se } x \notin A$$

Zadeh propôs uma caracterização mais ampla, um elemento pode pertencer, não pertence ou estar parcialmente presente a um determinado conjunto, sendo que a função característica assuma um número infinito de valores no intervalo $[0,1]$.

Segundo KLIR (1995), um conjunto nebuloso é definido por um conjunto de elementos de um universo de discurso X , tais que cada elemento pertence ao conjunto com um grau de pertinência. A função característica que associa cada elemento a um grau de relevância ou pertinência é chamada de função de pertinência.

Sendo x um elemento genérico de um conjunto X , um conjunto nebuloso A em X é definido como um conjunto de pares ordenados :

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

onde $\mu_{A(x)}$ é a função de pertinência de x em A .

A função de pertinência mapeia cada elemento de X com um valor de pertinência no intervalo [0,1].

O conjunto A pode ser representado como

1. No caso de conjunto finito

$$A = \{ (x_1 / \mu_{A(x_1)}), (x_2 / \mu_{A(x_2)}), \dots, (x_n / \mu_{A(x_n)}) \}$$

2. No caso de conjunto infinito

$$A = \{ (x, \mu_{A(x)} \mid \mu_{A(x)} = f(x) \text{ e } x \in X \}$$

onde f(x) pode ser uma função contínua.

Exemplificando:

Seja o conjunto universo de discurso

$$X = \{ 1, 2, 3, 4, 5 \},$$

no conjunto nebuloso

$$A = \{ 1/1, 2/0.8, 3/0.5, 4/0.3, 5/0 \}$$
 representa que

- O elemento 1 pertence *plenamente* ao conjunto A.
- O elemento 2 pertence *80%* ao conjunto A.
- O elemento 3 pertence *50%* ao conjunto A.
- O elemento 4 pertence *30%* ao conjunto A.
- O elemento 5 *não pertence* ao conjunto A.

Tradicionalmente, os conjuntos possuem limites bruscos, onde a transição dos membros para não membros é abrupta e repentina. Observando a seguinte proposição: **ser jovem**. Uma pessoa com até trinta anos é Jovem. Isto significa que com trinta anos mais um dia a pessoa é velha.

Modelando a proposição "ser jovem", o parâmetro **idade** das pessoas será representado pela variável "I", que é o universo de discurso. Definimos J como o conjunto de elementos do universo de discurso "I", tal que a condição "**ser jovem**" seja verdadeira. Este conjunto é chamado de conjunto nítido e pode ser definido como:

$$J \subseteq I \text{ onde } J = \{x \mid x \in [13,30] \}$$

ou pela função característica, que representa a certeza se um elemento pertence ou não ao conjunto J.

$$\chi_a = \begin{cases} 1 & \text{para } x \in J \\ 0 & \text{para } x \notin J \end{cases}$$

Na figura 7, representa o conceito nítido "**jovem**", indicando 100% de certeza de que a pessoa é jovem para a idade no intervalo de 13 a 30.

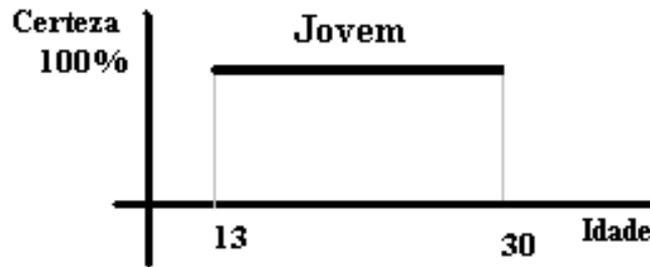


Figura 7 - Conceito nítido **Jovem**.

Na lógica humana, a classificação de uma pessoa sobre o ponto de vista *se é ou não Jovem* a diferença de um dia não é relevante. Se a pessoa for classificada como “**velha**” haverá uma perda e distorção da informação, sendo assim, a precisão nem sempre é necessária sob o ponto de vista humano. A lógica nebulosa permite uma resposta mais flexível para a entrada.

O conjunto nebuloso “**Jovem**”, então, é definido pela função de associação e atribui a cada membro, seu grau nesse conjunto. Basicamente, o grau de associação é subjetivo, é um problema mais de definição do que medição.

Os humanos têm a capacidade de associar um grau a um determinado objeto sem compreender conscientemente como se chegou a ele. Exemplificando: "Gustavo tem 35 anos". A qual grau, na escala entre 0 e 1, o rótulo "**Jovem**" se aplica a ele? O grau associado é de 0,3 se for retirado do gráfico da figura 8. Todavia, se perguntado a um adolescente de 15 anos “se acha Gustavo velho” certamente responderá que “é muito velho”, pois na ótica dele é uma pessoa com mais do dobro da sua idade, além de outros conceitos subjetivos.

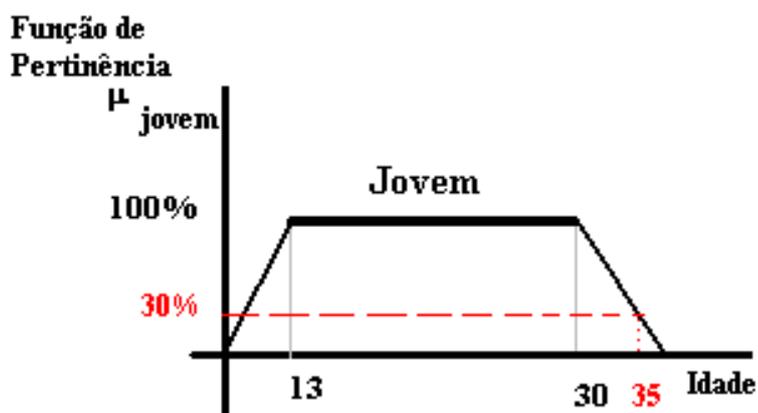


Figura 8 - Conceito nebuloso **Jovem**.

A função característica que associa cada elemento a um grau de relevância ou pertinência é chamada de função de pertinência. Esta função é normalizada assumindo valores reais no intervalo de $[0,1]$.

$$\mu_{\text{jovem}}: X \rightarrow [0,1],$$

onde **jovem** é um conjunto nebuloso e **X** é um universo de discurso.

O grau de pertinência não é probabilidade. Basicamente é uma medida compatibilidade do objeto com o conceito representado pelo conjunto nebuloso. Por exemplo, o número 0,3 é a compatibilidade de Gustavo com a definição do conjunto nebuloso dos **Jovens**. Esse número 0,3 não é a probabilidade de Gustavo ser jovem, pois ele já tem sua idade definida de 35 anos. Nos conjuntos nebulosos, cada elemento tem o seu grau de pertinência de acordo com o seu valor e o conceito nebuloso do contexto.

3.3 - Definições

3.3.1 - Conjunto Nebuloso Normal

Um conjunto nebuloso **A** é normal se existir **x** tal que $\mu_{A(x)} = 1$ ou seja, pelo menos um elemento do Universo do discurso pertence plenamente a **A**.

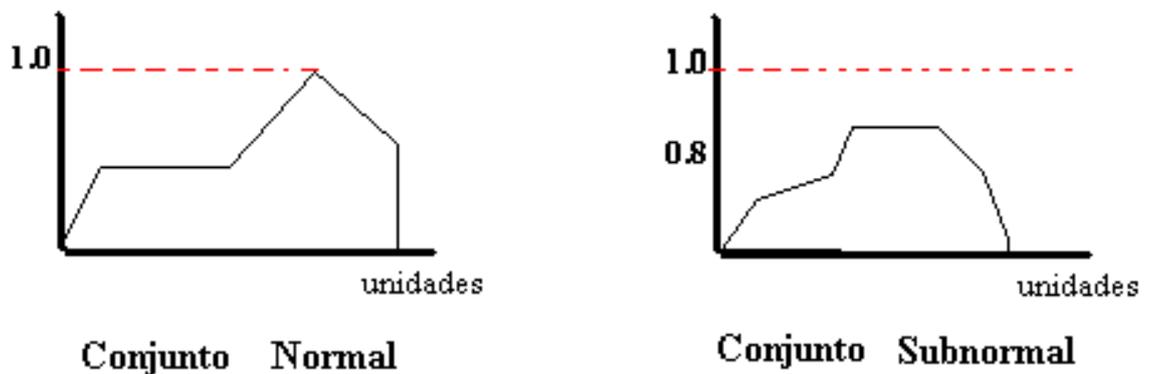


Figura 9 - Conjuntos Normal e Subnormal.

3.3.2 - Conjunto Nebuloso Vazio

Um Conjunto nebuloso A é vazio se para todo x o grau de pertinência de A for zero.

$$A = \phi, \text{ se somente se } \mu_{A(x)} = 0.$$

3.3.3 - Conjunto Nebuloso Suporte

O Conjunto Suporte de um conjunto nebuloso A é o subconjunto de ponto x de U tal que $\mu_{A(x)} > 0$.

$$\text{Supp}(A) = \{ x \in X \mid \mu_{A(x)} > 0 \}$$

3.3.4 - Conjunto Nebuloso Unitário ou Singleton

O Conjunto Nebuloso Unitário é o conjunto nebuloso cujo conjunto suporte é um único ponto de U com $\mu_{A(x)} = 1$.

3.3.5 - Supremo ou Altura

Supremo ou Altura é o maior grau de pertinência que um conjunto nebuloso pode assumir.

$$\text{Supr } A(x) = h(A) = \text{Max} \{ \mu_{A(x)} : x \in A \}$$

Quando o conjunto é normal o supremo é 1.

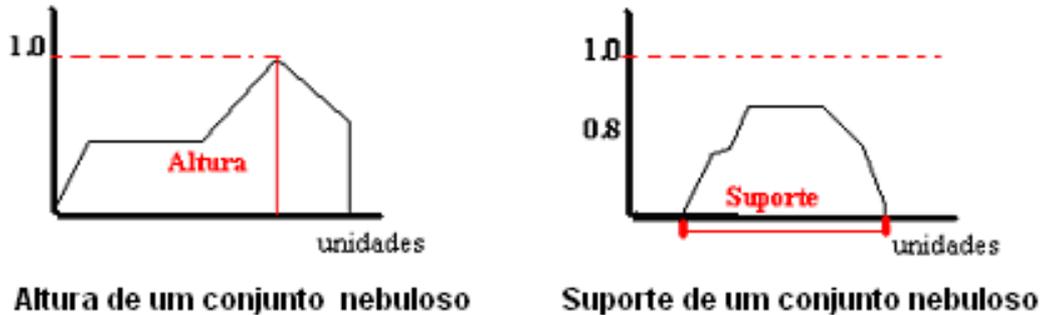


Figura 10 - Altura e suporte de um Conjunto Nebuloso

3.4 - Operações Básicas

A teoria dos Conjuntos Nebulosos é uma extensão da teoria dos Conjuntos Nítidos. Embora haja inúmeras maneiras de se implementar esta extensão, serão apresentadas as definições mais freqüentemente utilizadas na literatura.

A teoria dos Conjuntos nítidos utiliza basicamente as operações de união, interseção e complemento.

As operações de Conjunto como união, interseção e complemento, para Conjuntos Nebulosos, são definidas através de suas funções de pertinência.

3.4.1 - União

Sejam A e B subconjuntos nebulosos em X com as suas funções de pertinência μ_A e μ_B , respectivamente.

Sua união é um subconjunto $A \cup B$ definido por

$$\mu_{A \cup B}(x) = \text{Max}(\mu_{A(x)}, \mu_{B(x)}) = \mu_{A(x)} \vee \mu_{B(x)}, \forall x \in X$$

onde \vee é utilizado para representa uma disjunção lógica (ou).

3.4.2 - Interseção

Sejam A e B subconjuntos nebulosos em X com as suas funções de pertinência μ_A e μ_B , respectivamente.

Sua interseção é um subconjunto $A \cap B$ definido por

$$\mu_{A(x)} \cap B(x) = \text{Min}(\mu_{A(x)}, \mu_{B(x)}) = \mu_{A(x)} \wedge \mu_{B(x)}, \forall x \in X$$

onde \wedge é utilizado para representar uma conjunção lógica (e).

3.4.3 - Complemento

Sejam A e B subconjuntos nebulosos em X com as suas funções de pertinência μ_A e μ_B , respectivamente.

O complemento relativo de B com respeito a A , $(A-B)$ é definido como o subconjunto nebuloso de X com a seguinte função de pertinência.

$$\mu_{(A-B)}(x) = \text{Max}(0, \mu_{A(x)} - \mu_{B(x)}), \forall x \in X$$

3.4.4 - Negação

Seja A subconjunto difuso em X com a sua função de pertinência μ_A .

O complemento ou negação de A , denotado $\text{neg}(A)$ é definido como o subconjunto nebuloso de X com a seguinte função de pertinência.

$$\text{neg}(A)(x) = X - A \quad \text{ou}$$

$$(\text{neg}(A))(x) = 1 - \mu_{A(x)}, \forall x \in X$$

$$\mu_{\neg A}(x) = 1 - \mu_{A(x)}$$

Exemplificando: Sejam A e B subconjuntos nebulosos em X , o universo do discurso, com os seguintes valores:

$$X = \{ -2, -1, 0, 1, 2 \}$$

$$A = \{ -2/0.5, -1/0.4, 0/1.0, 1/0.3, 2/0 \}$$

$$B = \{ -2/0.0, -1/0.4, 0/0.9, 1/0.2, 2/0.6 \}$$

- **União:**

$$A \cup B = \{ \max(0.5, 0), \max(0.4, 0.4), \max(1.0, 0.9), \max(0.3, 0.2), \max(0, 0.6) \}$$

$$A \cup B = \{ -2/0.5, -1/0.4, 0/1.0, 1/0.3, 2/0.6 \}$$

- **Interseção:**

$$A \cap B = \{ \min(0.5,0), \min(0.4,0.4), \min(1.0,0.9), \min(0.3,0.2), \min(0,0.6) \}$$

$$A \cap B = \{ -2/0, -1/0.4, 0/0.9, 1/0.2, 2/0 \}$$

- **Negação:**

$$\neg A = \{ 1-0.5, 1-0.4, 1-1.0, 1-0.3, 1-0 \}$$

$$\neg A = \{ -2/0.5, -1/0.6, 0/0, 1/0.7, 2/1 \}$$

Confirmando que as operações nebulosas definidas como extensão das operações tradicionais de conjunto sobre os conjuntos

$$A = \{ -2, -1, 0, 1 \}$$

$$B = \{ -1, 0, 1, 2 \}$$

- $A \cup B = \{ -2, -1, 0, 1, 2 \}$
- $A \cap B = \{ -1, 0, 1 \}$

que equivalem aos resultados nebulosos encontrados.

Utilizando as definições de união e interseção implementadas pelos operadores Max e Min, e Complemento, é possível verificar que as propriedades algébricas de comutatividade, associatividade, distributividade e a lei de transitiva referente aos conjuntos nítidos também se aplicam aos Conjuntos Nebulosos.

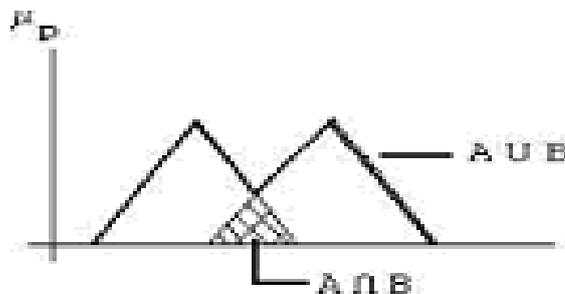


Figura 11 -Gráfico União e Interseção Conjuntos Nebulosos

3.5 - Variáveis Lingüísticas

Uma variável lingüística é uma variável cujos valores são nomes de Conjuntos Nebulosos. Por exemplo, a variável lingüística **Idade** pode assumir os valores de **Jovem**, **Adulto** e **Velho**. Estes valores são descritos por intermédio de Conjuntos Nebulosos, conforme mostrado na figura 12, e são denominados de termos lingüísticos associados ao universo do discurso **Idade**.

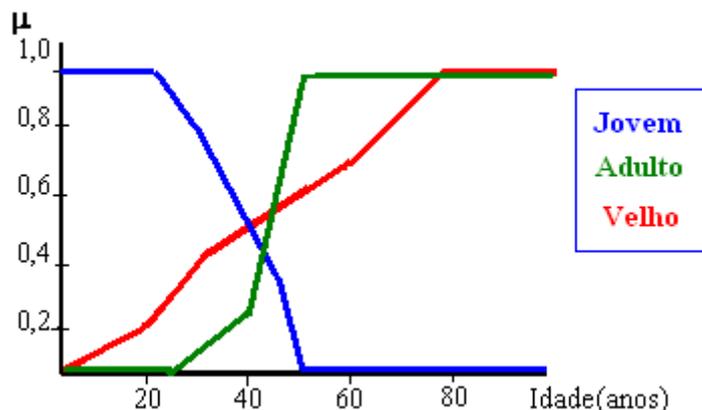


Figura 12 - Conjuntos Nebulosos Jovem, Adulto e Velho (variável lingüística Idade)

De acordo com TANSCHKEIT (2004), a variável lingüística é caracterizada por uma quintupla $(x, T(x), U, G, M)$ sendo:

- x - nome da variável .
- $T(x)$ - conjunto de termos de x . (Conjunto de nomes dos valores lingüísticos de x , no qual cada valor é um conjunto nebuloso definido em U).
- U - Universo do discurso.
- G - Regra sintática para gerar o nome dos valores de x .
- M - Regra semântica para associar cada termo lingüístico com conjunto nebuloso ou função de pertinência.

Exemplificando:

x - Variável lingüística **Velocidade**.

$T(\text{Velocidade}) = \{\text{lenta, média, rápida}\}$

$U = [0,150]$

sendo que cada termo $T(\text{velocidade})$ é caracterizado por um conjunto nebuloso dentro deste universo de discurso.

Os termos podem ser interpretados como:

- O termo **Lenta** velocidade abaixo de 60km.
- O termo **Média** como a velocidade em torno de 80km.
- O termo **Rápida** velocidade acima de 120km.

Esses termos podem ser caracterizados como conjuntos nebulosos para os quais as funções de pertinência são mostradas na figura 13.

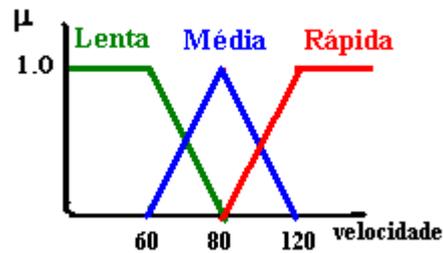


Figura 13 - Funções de pertinência para velocidade

3.5.1 - Funções de Agregação

Combinação de dois ou mais conceitos ou termos lingüísticos diferentes que, de alguma forma, se aplicam parcial ou simultaneamente a um mesmo atributo. Para isso é necessário unificar estes conjuntos em um novo Conjunto. Esta operação é chamada de Agregação (KLIR,1995) e é definida por uma função de transferência **h** que combina **n** conjuntos nebulosos em um único.

$$h:[0,1]^n \rightarrow [0,1]$$

Um conjunto agregado de **n** conjuntos nebulosos $C = h(A_1, A_2 \dots A_n)$ é definido por

$$C = \{ (x , \mu_{C(x)}) \mid \mu_{C(x)} = h (\mu_{A1(x)}, \mu_{A2(x)}, \dots , \mu_{An(x)}) \}$$

A função de agregação deve atender pelo menos 3 dos 5 axiomas (Klir,1995).

Segundo XÉXEO (2003), os axiomas são:

- Axioma 1 - Condições de contorno.

As restrições de contorno são relativas a manter a compatibilidade com a teoria dos conjuntos nítidos. Portanto, quando um elemento x pertencer ao conjunto A de

forma plena terá a pertinência $\mu_A = 1$, em contrapartida, quando um elemento x não pertencer ao conjunto A de forma plena terá a pertinência $\mu_A = 0$.

$$\mathbf{h}(\mathbf{0}, \mathbf{0}, \dots, \mathbf{0}) = \mathbf{0} \quad \text{e} \quad \mathbf{h}(\mathbf{1}, \mathbf{1}, \dots, \mathbf{1}) = \mathbf{1}.$$

- Axioma 2 - Crescimento monotônico.

Se para qualquer par de tuplas $\mu_{A_1(x)}, \mu_{A_2(x)}, \dots, \mu_{A_n(x)}$ e $\mu_{B_1(x)}, \mu_{B_2(x)}, \dots, \mu_{B_n(x)}$ tal que $i = 1, 2, \dots, n, \mu \in [0, 1]$

se $\mu_{A_i(x)} \leq \mu_{B_i(x)}$, então $\mathbf{h}(\mu_{A_1(x)}, \mu_{A_2(x)}, \dots, \mu_{A_n(x)}) \leq \mathbf{h}(\mu_{B_1(x)}, \mu_{B_2(x)}, \dots, \mu_{B_n(x)})$.

- Axioma 3 - Continuidade.

A função de transferência h deve ser contínua, ou seja, variações infinitesimais dos argumentos não podem gerar grande variação na função.

- Axioma 4 - Simetria.

Garante que para qualquer permutação p em N , $\mathbf{h}(A_1, A_2, \dots, A_n) = \mathbf{h}(A_{p(1)}, A_{p(2)}, \dots, A_{p(n)})$, desta forma, mantém a igualdade de importância entre os conjuntos nebulosos. Em alguns casos, não sendo desejado, este axioma pode ser relaxado.

- Axioma 5 - Idempotência.

$$\mathbf{h}(\mu_{A(x)}, \mu_{A(x)}, \dots, \mu_{A(x)}) = \mu_{A(x)}. \quad (\text{generalização do axioma 1})$$

As operações de união de interseção difusas são igualmente funções de agregação. Entre outras funções de agregação podem ser citadas as funções de média aritmética, média harmônica, média ponderada, etc.

Qualquer função h que atenda ao axioma 5 e ao axioma 2, responderá a inequação:

$$\min(\mu_{A_1(x)}, \mu_{A_2(x)}, \dots, \mu_{A_n(x)}) \leq \mathbf{h}(\mu_{A_1(x)}, \mu_{A_2(x)}, \dots, \mu_{A_n(x)}) \leq \max(\mu_{A_1(x)}, \mu_{A_2(x)}, \dots, \mu_{A_n(x)})$$

A OWA(Ordered Weighted Average), ou função de média ponderada, são funções de agregação que permitem um maior ajuste entre as funções de máximo e mínimo, sendo definida por:

$$\mathbf{h}(\mu_{A_1(x)}, \mu_{A_2(x)}, \dots, \mu_{A_n(x)}) = w_1 \mu_{B_1(x)} + w_2 \mu_{B_2(x)} + \dots + w_n \mu_{B_n(x)}$$

onde B_1, B_2, \dots, B_n são as permutações de A_1, A_2, \dots, A_n de forma que $B_i \geq B_j$ para qualquer $j > i$ e $i, j = 1, 2, \dots, n$ (os valores de pertinência são ordenados de forma decrescente).

O vetor $w = \langle w_1, w_2, \dots, w_n \rangle$ deve tal que, $w_i \in [0, 1]$ e $\sum w_i = 1$.

3.6 - Raciocínio Nebuloso

Segundo HIME AGUIAR E OLIVEIRA JR (1999), o “... raciocínio nebuloso é uma metodologia de inferência que utiliza ferramentas e conceitos da lógica nebulosa para atingir seus objetivos e conclusões.” Utilizando um conjunto de regras formadas por implicações nebulosas que combinada por operadores nebulosos, resultam na inferência de um conjunto nebuloso. Segundo HIME AGUIAR E OLIVEIRA JR (1999), o “...resultado, normalmente, passará pelo processo de defuzzificação ou condensação...”, permitindo a volta do domínio nebuloso para o nítido.

3.6.1 - Proposição Lógica Nebulosa

Segundo HIME AGUIAR E OLIVEIRA JR (1999) , “Uma proposição nebulosa expressa relações entre variáveis lingüísticas e conjuntos nebulosos, podendo ser apresentar composições por meio de conectivos lógicos (E e OU) e transformadores. A avaliação de proposições consiste em aferir o nível de verdade ou pertinência apresentado em relação a uma dada situação. “

A lógica nebulosa (ZADEH,1988) permite que uma proposição possua valores contínuos entre os limites dos valores verdade; desta forma, o operador $T(\times)$ passa a ser definido por (ROSS,1995):

$$T: P \rightarrow [0,1] \text{ e } T(P) = \mu_{A(x)} \text{ onde,}$$

$\mu_{A(x)}$ é a função de pertinência de um elemento x ao conjunto A que representa os valores verdade da proposição P , definindo assim o grau de verdade da proposição.

A combinação de proposições por conectivos lógicos e o operador de implicação, seguem a teoria já apresentada para conjuntos nebulosos.

Exemplificando: Sejam as proposições $P(x)$ e $Q(y)$, os conjuntos nebulosos $A, B \subset X$, sendo x pertencente a X , e os seguintes conectivos:

- Disjunção($\dot{\cup}$) : $P(x) \dot{\vee} Q(x): x \text{ é } A \text{ ou } x \text{ é } B,$
 $T(P \dot{\vee} Q) = \max(\mu_{A(x)}, \mu_{B(x)})$
- Conjunção($\dot{\cap}$): $P(x) \dot{\wedge} Q(x): x \text{ é } A \text{ e } x \text{ é } B,$
 $T(P \dot{\wedge} Q) = \min(\mu_{A(x)}, \mu_{B(x)})$
- Negação(-) : $- P (x)$
 $T(\bar{P}) = 1 - T(P) = 1 - \mu_{A(x)}$
- Implicação: - $P(x) \rightarrow Q(x): x \text{ é } A \text{ então } x \text{ é } B,$

$$T(P \rightarrow Q) = T(P \vee Q) = \max(1 - \mu_{A(x)}, \mu_{B(x)})$$

A implicação lógica pode ainda ser modelada como uma relação nebulosa entre o antecedente e o conseqüente. As proposições nebulosas criadas a partir de uma regra ou implicação são classificadas como condicionais (KLIR,1995) e as proposições simples como incondicionais. Cada uma delas pode ser ou não qualificada, ou seja, um termo lingüístico nebuloso pode inferir o grau de verdade da proposição.

As proposições condicionais são do tipo

$$\text{SE } x \text{ é } A \text{ ENTÃO } y \text{ é } B \quad \text{ou} \quad A \rightarrow B$$

onde A e B são valores lingüísticos definidos por conjuntos nebulosos no universo do discurso X e Y .

As proposições condicionais se divide em duas partes, uma chamada de antecedente ou premissa (x é A) e outra denominada conseqüente ou conclusão (y é B).

A proposição pode ser igualmente vista como uma relação nebulosa, onde para cada valor x de X e y de Y definidos sobre o produto cartesiano $X \times Y$, sendo a relação:

$R(x,y) = \text{Operador}[A(x),B(y)]$ sendo que o *operador* denota uma implicação nebulosa.

A função de pertinência $\mu_R(x,y)$ da relação entre os dois valores x e y define o grau de verdade da implicação, portanto $A \rightarrow B$ deve ser definida ponto a ponto, através das funções de pertinência para a implicação. Existem muitas funções de pertinência para a implicação, sendo algumas listadas na tabela 1.

Tabela 1 - Funções de pertinência para a implicação ($A \rightarrow B$).

Implicação Clássica	$\mu_{R(x,y)} = \max\{\min[\mu_{A(x)}, \mu_{B(y)}], 1 - \mu_{A(x)}\}$
Correlação mínimo	$\mu_{R(x,y)} = \max\{\mu_{B(y)}, 1 - \mu_{A(x)}\}$ para $\mu_{B(y)} \leq \mu_{A(x)}$.
Larsen ou Correlação produto	$\mu_{R(x,y)} = \mu_{A(x)} \cdot \mu_{B(y)}$
Correlação produto por Vadiiee(1993).	$\mu_{R(x,y)} = \max\{\mu_{A(x)} \cdot \mu_{B(y)}, [1 - \mu_{A(x)}]\}$.
Lukasiewicz	$\mu_{R(x,y)} = \min\{1, [1 - \mu_{A(x)} + \mu_{B(y)}]\}$.
Correlação mínimo ou Implicação Mamdani (Mamdani,1976)	$\mu_{R(x,y)} = \min\{\mu_{A(x)}, \mu_{B(y)}\}$
Zadeh (1973)	$\mu_{R(x,y)} = \max\{1 - \mu_{A(x)}, \mu_{B(y)}\}$
Kleene-Dienes-Luk	$\mu_{R(x,y)} = 1 - \mu_{A(x)} + \mu_{A(x)} \cdot \mu_{B(y)}$
Implicação de soma limitada.	$\mu_{R(x,y)} = \min\{1, [\mu_{A(x)} + \mu_{B(y)}]\}$.

Exemplificando: Querendo saber o grau de verdade, para o caso da pressão ser 4 e volume ser 1 litro, para a seguinte proposição:

SE pressão é alta ENTÃO volume é pequeno

No gráfico 1 da figura 14, que representa o conjunto nebuloso pressão alta, com $x = 4$ extrai-se o $\mu_A = 0.75$.

No gráfico 2 da figura 14, que representa o conjunto nebuloso volume pequeno, com $y = 1$ extrai-se o $\mu_B = 1.0$.

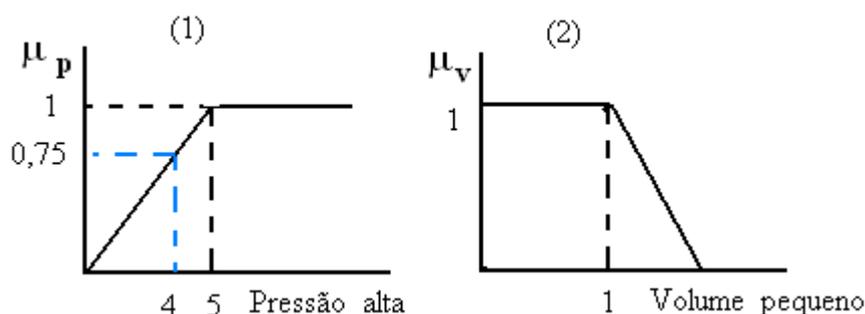


Figura 14 - Gráficos dos termos nebulosos Alta e Pequeno (variáveis lingüísticas Pressão e Volume)

Em suma, para $x(4) \rightarrow y(1)$ temos $0.75 \rightarrow 1$, usando os seguintes operadores:

Mamdani	$\mu_{R(x,y)} = \min \{ \mu_{A(x)}, \mu_{B(y)} \}$	$\mu_{R(x,y)} = \min \{ 0.75, 1 \}$	$\mu_{R(x,y)} = 0.75$
Larsen	$\mu_{R(x,y)} = \mu_{A(x)} \times \mu_{B(y)}$	$\mu_{R(x,y)} = 0.75 \times 1$	$\mu_{R(x,y)} = 0.75$
Correlação mínimo	$\mu_{R(x,y)} = \max \{ \mu_{B(y)}, 1 - \mu_{A(x)} \}$ para $\mu_{B(y)} \leq \mu_{A(x)}$.	$\mu_{R(x,y)} = \max(1, (1-0.75))$	$\mu_{R(x,y)} = 1.00$

O grau de verdade da proposição varia entre 0,75 e 1 dependendo da função de pertinência de implicação utilizada.

As Proposições Incondicionais são expressões nebulosas sem a presença dos elementos SE / ENTÃO e compostas por meio de operadores nebulosos e podem conter transformadores nebulosos.

Variável Lingüística É **Subconjunto Nebuloso.**

Pressão É Pressão Alta

Formalmente:

Seja uma variável lingüística **Var** pertencente a um universo de discurso **X**, uma proposição incondicional **P** é expressa:

P: Var é **A**, onde **A** é um conjunto nebuloso.

Um elemento x representando um valor da variável **Var** pertence a **A** tem um grau de pertinência $\mu_{A(x)}$.

As Proposições Incondicionais são utilizadas, normalmente, para atuar como delimitadores *default* da base de regras, restringindo as fronteiras dos resultados e atuando quando nenhuma das proposições condicionais foi ativada.

Exemplificando: Supondo um banco de dados, que tenha um atributo chamado Temperatura, sendo que para a tupla i tenha valor de ti . Seja ainda **A** um conjunto nebuloso representado pelo termo lingüístico “Alta”. A proposição **P** indicando que o elemento i é “alta” seria:

P: Temperatura (i) é “Alta”. , onde,

Temperatura: é variável lingüística

Temperatura(i) : valor do atributo temperatura. (= ti)

Alta : Conjunto Nebuloso

O grau de verdade da proposição seria expresso pela pertinência do *elemento i* ao conjunto nebuloso “Alta”:

$$\mu_A = \text{Alta}(\text{Temperatura}(i))$$

3.7 - Método auxiliar para ordenação multicritério utilizando lógica nebulosa

O estudo de COSENZA (1997) desenvolve um método que auxilia na ordenação global das múltiplas alternativas apresentadas em função da demanda e da oferta de fatores relevantes, utilizando a teoria da lógica nebulosa.

O foco desse estudo é obter a melhor ordenação para diferentes tipos de indústrias, dependentes de diferentes fatores ambientais, de infra-estruturas, etc., de acordo com a oferta das áreas disponíveis que suprem estes fatores, podendo ser fatores comuns ou específicos dos tipos de projetos, ou das regiões.

COSENZA (1997) propõe aumentar a precisão do modelo da distância assimétrica (DAS), contornando o problema clássico do modelo que não possui uma hierarquização rigorosa, fazendo uso da lógica nebulosa.

O modelo está baseado na construção de duas matrizes. A primeira matriz [A] representa a demanda dos diferentes tipos de projetos industriais, enquanto a segunda matriz [B] representa a oferta das regiões.

Projetos

$$A = \begin{bmatrix} A_{i1} \\ \dots \\ A_{ik} \\ \dots \\ A_{in} \end{bmatrix}$$

Região

$$B = \begin{bmatrix} B_{i1} \\ \dots \\ B_{ik} \\ \dots \\ B_{in} \end{bmatrix}$$

COSENZA (1997) propõe que sejam identificadas as demandas dos fatores que são relevantes para cada tipo de projeto industrial e as regiões disponíveis que satisfaçam estes fatores, e com esses dados sejam geradas as seguintes matrizes:

$A = [a_{ij}]_{m \times n}$, onde m é o número de projetos e n é o número de fatores relevantes.

$B = [b_{kj}]_{z \times n}$, onde z é o número de regiões e n é o número de fatores relevantes.

O coeficiente nebuloso a_{ij} representa a demanda do projeto i relativo ao fator relevante de j , enquanto o coeficiente nebuloso b_{kj} representa a oferta de região k relativo ao fator relevante j .

Os valores de A e B serão identificados como variáveis lingüísticas, e serão transformados, de acordo com os suportes, ficando incluídos no intervalo [0,1] como observado na tabela 2.

Tabela 2 - Exemplo de identificação com variáveis lingüísticas.

Fatores	b_{jk} Graus para as alternativas k_i			a_{ij} Importância para o projeto
	B1	B2	B3	
F1	Fraco	Fraco	Superior	Condicionante
F2	Fraco	Superior	Bom	Crítico
F3	Bom	Superior	Bom	Crítico
F4	Fraco	Superior	Bom	Pouco Condicionante
F5	Regular	Fraco	Fraco	Irrelevante
F6	Superior	Superior	Superior	Condicionante
F7	Bom	Bom	Bom	Crítico

a_{ij} : coeficiente nebuloso do grau de importância do fator j com relação ao projeto i ; e

b_{jk} : coeficiente nebuloso que resulta do nível do fator j disponível na região k .

Os valores de suporte têm suas representatividades em pertinências dadas por um modificador clássico, $\mu_{\bar{A}B}(x) = [(\sup(x))]^{1/2}$ que aproxima os valores superiores, *Crítico e Condicionante* e/ou *Superior e Bom*, em virtude da dificuldade dos especialistas de distinguirem as suas reais distâncias.

Seja $[C]$ a matriz representativa das possibilidades de localização da empresa i na região k de planificação, obtida por

$$[C] = [A]_{ij} \otimes [B]_{jk} = [c_{ik}]$$

Onde c_{ik} é o coeficiente nebuloso da alternativa k com relação ao projeto i , presente no intervalo $[0,1]$, tal que o $\max_k(c_{ik}) = \bar{c}_i$, indica a melhor localização do tipo de projeto i e o $\max_i(c_{ik}) = \bar{c}_k$, indica o melhor tipo de projeto para a região alternativa k .

Quando $a_{ij} > b_{jk}$, nas matrizes rigorosas o coeficiente nebuloso é nulo, mas quando não há demanda para um fator, entretanto existe oferta, os valores nebulosos são superiores a 1.

De acordo com COSENZA (1997), “As operações $0_d \otimes 0_o \neq 0$ e $0_d \otimes 1 \neq 0$, obedecem aos pressupostos do modelo voltados para a hierarquização das alternativas, não permitindo penalizar uma região que não disponha de um fator não demandado, ou aquela que disponha de mais fatores que os solicitados, pois esta mostraria que possuem mais riquezas do que as solicitadas e portanto poderia gerar economias extras.”

Segundo COSENZA (1997), os cinco operadores mais usados para hierarquização de alternativas, em projetos e pesquisa da COPPE, são os seguintes:

1. $\tilde{c}_{ik} = \begin{cases} 0, & \text{quando } a_{ij} > b_{jk}; \\ 1, & \text{quando } a_{ij} = b_{jk}; \text{ e} \\ \frac{\mu_{\tilde{b}}(x) - 1}{n} & \text{quando } a_{ij} < b_{jk} \end{cases}$.
2. $\tilde{c}_{ik} = \begin{cases} \mu_{\tilde{b}}(x) & \text{quando } a_{ij} > b_{jk}; \\ 1, & \text{quando } a_{ij} = b_{jk}; \text{ e} \\ \frac{\mu_{\tilde{b}}(x) - 1}{n} & \text{quando } a_{ij} < b_{jk} \end{cases}$.

3. Supondo que a matriz A é composta pela mesma classificação proposta por “MASTERLI PROJECT”, onde:

- Crucial (A_F);
- Condicional (B_F);
- Pouco Condicional (C_F); ou
- Não Relevante (D_F)

A operação A⊗B obedecerá as regras expostas na tabela 3, para cada a_{ij} x b_{jk}, onde n representa o número de fatores relevantes considerados:

Tabela 3 - Regras para a operação A⊗B.

a _{ij} ⊗ b _{jk}	A _F	B _F	C _F	D _F
A _F	1	0	0	0
B _F	1+1/n	1	0	0
C _F	1+2/n	1+1/n	1	0
D _F	1+3/n	1+2/n	1+1/n	1

4. Demanda por fatores x Oferta de fatores.

A operação A⊗B obedece, para cada a_{ij} x b_{jk}, as regras expostas na tabela 4:

Tabela 4 - Matriz de demanda e oferta de fatores.

		Oferta de Fatores (S)				
		\tilde{c}_{ik}				
a _{ij} ⊗ b _{jk}		0	...	$\mu_{\tilde{B}}(x)$	...	1
Demanda por Fatores (D)	0	0 ⁺	0 ⁺⁺
	...		1		1- [$\mu_{\tilde{B}}(x)$ - $\mu_{\tilde{A}}(x)$]	
	$\mu_{\tilde{A}}(x)$			1		
	...		1- [$\mu_{\tilde{B}}(x)$ - $\mu_{\tilde{A}}(x)$]		1	
	1	0	..	..	..	1

sendo 0⁺ = 1/n! e 0⁺⁺ = 1/n.

5. Matriz de relações de pertinência

A operação $A \otimes B$ obedece, para cada $a_{ij} \times b_{jk}$, as regras expostas na tabela 5.

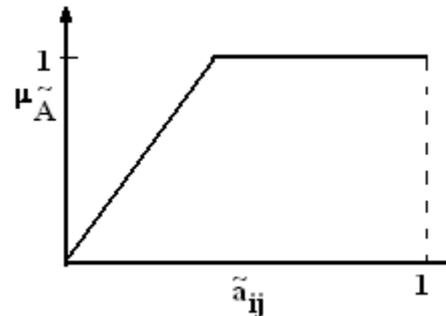
Tabela 5 - Matriz de relações de pertinência.

		\tilde{c}_{ik}				
		0	A_F	B_F	C_F	D_F
$a_{ij} \otimes b_{jk}$	$\mathbf{0}$	$\mathbf{0}$	$\mu_{B1}(x)$	$\mu_{B2}(x)$	$\mu_{B3}(x)$	$\mu_{B4}(x)$
0	$\mathbf{0}$	$1/n!$	$1/(n-1)$	$1/(n-2)$	$1/(n-3)$	$1/n$
A_F	$\mu_{A1}(x)$	0	1	$1+\mu_{B1}(x)/n$	$1+\mu_{B2}(x)/n$	$1+\mu_{B3}(x)/n$
B_F	$\mu_{A2}(x)$	0	$\mu_{B1}(x)/\mu_{A2}(x)$	1	$1+\mu_{B1}(x)/n$	$1+\mu_{B2}(x)/n$
C_F	$\mu_{A3}(x)$	0	$\mu_{B1}(x)/\mu_{A3}(x)$	$\mu_{B2}(x)/\mu_{A3}(x)$	1	$1+\mu_{B1}(x)/n$
D_F	$\mu_{A4}(x)$	0	$\mu_{B1}(x)/\mu_{A4}(x)$	$\mu_{B2}(x)/\mu_{A4}(x)$	$\mu_{B3}(x)/\mu_{A4}(x)$	1

As funções de pertinência estão definidas de acordo com as classificações e os gráficos abaixo:

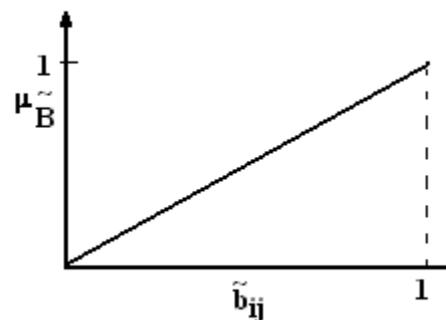
$\mu_A(x)$ para

- Crucial (AF)
- Condiciona I (BF)
- Pouco Relevante (CF)
- Não Relevante (DF)



$\mu_B(x)$ para

- Superior (AF)
- Bom (BF)
- Regular (CF)
- Fraco (DF)



Seja $\bar{A}^* = [\bar{a}_{ij}]_{m \times n'}$ a matriz de demanda industrial de m tipos de industriais relativa a n' fatores específicos de localização, onde todos os fatores são considerados críticos.

Seja $B^* = [b_{ij}]_{n' \times k}$ a matriz de oferta territorial de n' fatores específicos de localização para as k áreas disponíveis.

Seja $\tilde{A}^* = \{ f, \mu_{\tilde{A}^*}(f) \in F \}$ a representação nebulosa da matriz A^* de demanda industrial.

Então $C^* = \tilde{A} \otimes \tilde{B} = [\tilde{c}^*_{ij}]_{mk}$, onde \tilde{c}^*_{ij} é coeficiente nebuloso.

Seja $\Gamma = [\gamma_{ij}]_{mq}$ igual a $c \oplus c^*$, a agregação dos coeficientes (operação gama). Para as atividades voltadas para os recursos específicos críticos, a operação gama é executada pela seguinte regra operacional:

	c_{ik}	γ_{ij} > 0	0
c^*_{ik}			
0		0	0
> 0		$c_{ik} + c^*_{ik}$	c^*_{ik}

A matriz $\lambda = [\lambda_{ij}]_{mn\Sigma}$ resulta de $A_{mn} \cup A^*_{mn}$ que define o perfil da demanda para efeito de localização, sendo $n_\Sigma = n + n'$.

Seja $\varepsilon = [\varepsilon_{iw}]_{hh}$ a matriz diagonal tal que :

$$\varepsilon_{iw} = 0 \quad \text{se } i \neq w$$

$$\varepsilon_{iw} = \underline{1} \quad \text{se } i = w$$

$$\sum_{j=1}^{n\Sigma} a_{ij}$$

Defina-se, ainda, $\Delta = [\varepsilon \times \sum_{j=1}^{n\Sigma} b_{ij}] = [\delta_{ik}]$ como a matriz

representativa das possibilidades de localização do h tipos de empresas nas m alternativas, agora representados por índices em relação aos fatores de localização de demanda. Ou seja, cada elemento δ_{ik} da matriz representa localizações, hierarquizando as regiões por projetos.

$\delta_{ik} = 1$ a área k atende a demanda no nível requerido;

$\delta_{ik} < 1$ significa que pelo menos um fator demandando não foi atendido;

$\delta_{ik} > 1$ a área k oferece mais condições do que as demandas.

Capítulo 4 - Sistema Alô-Competência

A proposta do sistema Alô-Competência é possibilitar uma gestão global do capital intelectual e cognitivo de uma organização, independente do seu ramo de atuação.

O sistema estará focando em um dos maiores problemas da atualidade nas organizações, que é o processo decisório de alocação de funcionários em projetos. O processo de alocação deverá ser rápido e o mais preciso possível, levando em consideração as competências individuais dos funcionários já explícitas, escondidas ou desconhecidas, e as possíveis de serem desenvolvidas e as exigidas pelos cargos.

4.1 - Objetivo

O sistema pretende transmitir mais dinamismo ao relacionamento da organização com seus funcionários. Para os funcionários, sinalizando que seus esforços poderão ser traduzidos em melhores cargos/salários e quais “caminhos” deverão ser seguidos para manterem a sua empregabilidade ou ascensão profissional na organização. Para a organização, permitindo que identifique e estimule as multicompetências de seus funcionários, objetivando aumentar ou manter a sua competitividade no mercado.

O sistema Alô-Competência pretende auxiliar no gerenciamento das competências dos funcionários e das organizações, como pode ser visto nos módulos de apoio à capacitação, de cadastramento de formadores de competências e de consultas, como sobre as competências mais valorizadas e das obsoletas.

4.2 - Contexto adotado

A alocação de pessoal é um problema de otimização, segundo Jie Ling e Rui Xie (2004), sendo necessário o desenvolvimento de uma função para sua resolução.

Com o intuito de solucionar este problema, propomos desenvolver um modelo nebuloso que, através da quantificação das competências dos funcionários possibilite uma maior compatibilidade entre as competências pedidas pela organização e as do funcionário, para cada cargo.

O problema de alocação de pessoal foi descrito por Garret et al.(2005), capítulo 2, no qual cada um dos \underline{n} marinheiros será designado para um cargo dentro do conjunto de \underline{m} cargos existentes, compatibilizando, o máximo possível, as aspirações dos marinheiros com as necessidades para manter a eficiência da frota e o custo para implementação do processo de alocação.

Segundo Garrett et al.(2005), este problema de alocação pode ser formalizado através da função abaixo:

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M F_{i,j} d_{i,j}$$

sendo $\sum_{i=1}^N d_{i,j} \leq 1 \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, M\}$

e $\sum_{j=1}^M d_{i,j} \leq 1 \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, N\}$

onde $F_{i,j}$ denota a aptidão da designação do marinheiro i para o trabalho j e D é a matriz de designação em que

$$d_{i,j} = \begin{cases} 1 & \text{Marinheiro } i \text{ designado p/ trabalho } j \\ 0 & \text{outros casos} \end{cases}$$

A medida de aptidão $F_{i,j}$ encapsula todas as informações relevantes para determinar a habilitação do marinheiro.

Nossa proposta é que $F_{i,j}$ seja a medida de competência, pois julgamos mais adequada para ser usada no processo de alocação de pessoal, devido às atuais características esperadas dos funcionários.

Entre os vários conceitos sobre a competência, descritos na literatura, observamos que há um consenso de que a competência é uma composição de vários componentes como conhecimentos, atitudes, habilidades, motivação, etc. Adotaremos, no nosso modelo, o conceito de competência definido por DURAND (1997), conforme descrito no capítulo 2, o qual define a competência como uma agregação das três componentes: habilidade, conhecimento e atitude, e são interdependentes, segundo BRANDÃO (2001), capítulo 2.

De acordo com a literatura, as competências possuem vários níveis hierárquicos. Podemos visualizar o conjunto de competências como uma árvore, na qual as competências menos complexas seriam os galhos mais grossos e estariam mais perto da raiz, e as mais complexas e raras seriam os galhos mais finos e as folhas, sendo que essas últimas teriam mais valor, conforme descrito no capítulo 2. Todavia, nossa proposta é considerar que todas as competências têm valores máximos de 1, independentemente da sua hierarquização, pois julgamos que o valor de cada competência está diretamente relacionado ao contexto ao qual ela será utilizada, não cabendo sua pré-valorização sem a sua contextualização. Além do mais, como observamos no nosso problema de alocação, a contextualização das competências torna-se difícil em função de todos os cargos que teriam de ser analisados.

Em relação à quantificação de F_{ij} , medida de competência, nossa proposta é desenvolver um modelo nebuloso estendendo o modelo de COSENZA (1997) e o modelo de quantificação da classificação das Competências de KEITH DEVLIN (1999), descritos no capítulo 3 e no capítulo 2, respectivamente, pois julgamos que a classificação da competência depende de variações e interpretações de conceitos psicológicos humanos, os quais poderão ser melhor capturados e representados utilizando a teoria dos conjuntos nebulosos ou fuzzy. A teoria dos conjuntos nebulosos nos permitirá capturar com clareza e concisão as várias nuances do raciocínio humano para classificar valores subjetivos, isto é, não concretos, reduzindo a imprecisão do mundo real à precisão característica da Matemática.

Em seguida, de acordo com a quantificação obtida para cada funcionário, em relação aos cargos, será feita uma otimização para obtermos o melhor conjunto de preenchimento de cargos, por funcionários, para permitir uma maximização dos recursos humanos da organização.

4.3 - Classificações de competência

De acordo com a classificação proposta por KEITH DEVLIN (1999), há as seguintes classificações de competência:

- **Principiante**
Segue as regras conscientes e cegamente, sem levar em conta o contexto da situação;

- **Principiante Avançado**
Segue as regras conscientemente, mas modifica algumas de acordo com o contexto;
- **Competente**
Segue as regras, mas o faz de maneira fluida, sem precisar pensar em cada regra que deve seguir, escolhendo livremente a regra seguinte e provavelmente não reage bem em caso de emergência;
- **Proficiente**
Em geral não seleciona e segue as regras, reconhece as situações como sendo muito similares a outras que já enfrentou antes reagindo por reflexos treinados; e
- **Especialista**
Não segue regras conscientemente, nem está ciente de que segue regras que regulam a atividade, agindo suavemente, sem esforço e subconscientemente.

A princípio, propomos utilizar estes conceitos de classificação das competências proposta por KEITH DEVLIN (1999), mas não utilizaremos sua proposta de quantificação, a qual atribui valores nítidos de 0 a 4 para cada classificação.

Julgamos que o processo de quantificação da classificação da competência proposto por KEITH DEVLIN (1999) deva ser ampliado, pois o conjunto de competências de um funcionário não se enquadra nos paradigmas tradicionais de classificação matemática os quais exigem a tomada de decisões abruptas, tais como, *estar ou não enquadrado numa determinada classificação*. Conforme podemos observar na figura 15, proposta desta dissertação, há variações de quantificação de acordo com a classificação de competência escolhida, podemos ter, por exemplo, um profissional classificado inicialmente de “Principiante” que já possua atributos suficientes para ser reenquadrado como ‘Principiante Avançado’.

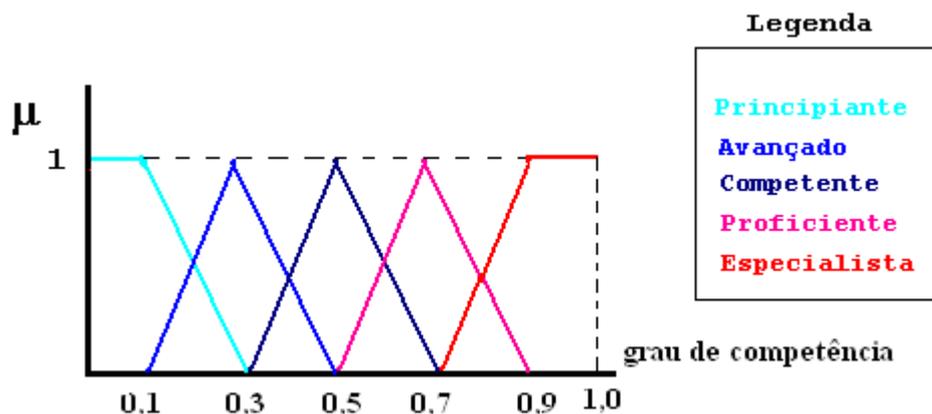


Figura 15 - Conjuntos nebulosos relativos à Competência

Nossa proposta é atribuir para cada classificação da competência um conjunto nebuloso, enfatizando que cada competência é composta de seus vários atributos, que são os conjuntos de conhecimentos, de habilidades e de atitudes. Portanto, para obtermos o valor de uma competência de um funcionário, teremos de considerar os valores dos demais atribuídos relacionados, os quais propomos que sejam quantificados, também, segundo a teoria da lógica nebulosa.

4.4 - Componentes da Competência

Utilizando a definição de DURAND (1998 e 1999) e de SULAIMAN (2003), conforme descrito no capítulo 2, descreveremos competência com uma trinca de elementos, que são Conjuntos de Conhecimentos, Habilidades e Atitudes, podendo ser representada da seguinte forma :

$$\text{Competência} = \{\text{CONHECIMENTO, HABILIDADE, ATITUDE}\}$$

onde temos os seguintes conjuntos nebulosos:

$$\text{CONHECIMENTO} = \{\text{conhecimentos}\};$$

$$\text{HABILIDADE} = \{\text{habilidades}\} \text{ e}$$

$$\text{ATITUDE} = \{\text{atitudes}\}.$$

4.5 - Classificação da Quantificação de Conhecimento

Nossa proposta é a de que a classificação da quantificação do conhecimento seja feita de acordo com a seguinte nomenclatura, adaptada da definição de KEITH DEVLIN (1999) dada para competência, conforme descrita no capítulo 2, na qual o funcionário poderá ser classificado segundo a quantidade de conhecimento, relacionado a uma competência específica, como:

- Principiante - possui apenas as noções básicas sobre o assunto, tendo sido adquiridos por cursos, oficialmente reconhecidos ou não;
- Avançado - sabe utilizar o conhecimento no contexto adequado; ou
- Especialista - sabe executar criações, adaptações e extrapolações dos princípios básicos fornecidos pela teoria do conhecimento.

Para melhor quantificar o conhecimento do funcionário, além da classificação para um referido conhecimento, será atribuído um grau de pertinência em relação ao conjunto ao qual foi classificado. Este processo será melhor definido posteriormente.

Exemplificando: João foi classificado como “Avançado” para o conhecimento Engenharia, mas dentro do contexto ainda falta muito para ele ser considerado totalmente “Avançado”. Diria que ele pertence 50% a este grupo, isto é, seu grau de pertinência no conjunto dos considerados Avançados para este conhecimento é de 0,50.

4.6 - Classificação da Quantificação da Habilidade

Nossa proposta é a de que a classificação da quantificação da Habilidade seja feita de acordo com a nomenclatura adaptada de competência proposta por KEITH DEVLIN (1999), descrita no capítulo 2, na qual o funcionário poderá ser classificado, segundo a quantidade de Habilidade, relacionado a uma competência específica, como:

- Principiante - possui apenas as noções básicas sobre o assunto e executa a habilidade com algumas imperfeições significativas;
- Avançado - possui noções práticas e teóricas adquiridas por cursos oficialmente reconhecidos ou não, e executa a habilidade sem imperfeições significativas; ou
- Especialista – possui habilidade para executar criações e adaptações que extrapolam os princípios básicos da habilidade.

Para melhor quantificar a habilidade do funcionário, além da classificação para uma referida habilidade será atribuído um grau de pertinência do funcionário neste conjunto de classificação. Este processo será melhor definido posteriormente.

4.7 - Classificação da Quantificação de Atitude

Nossa proposta é a de que a classificação da quantificação de Atitude seja feita de acordo com a nomenclatura adaptada de competência proposta por KEITH DEVLIN (1999), descrita no capítulo 2, na qual o funcionário poderá ser classificado, segundo a quantidade de Atitude, relacionado a uma competência específica, como:

- Não interessado – que demonstra falta de interesse.
- Ativo - que atua com prontidão e que exerce ação empregando na prática a Atitude;
- Excelente - que excede o esperado na atuação da Atitude; ou

Para melhor quantificar a atitude do funcionário, além da classificação para uma referida atitude será atribuído um grau de pertinência do funcionário neste conjunto de classificação. Este processo será melhor definido posteriormente.

4.8 - Modelo de Nebuloso Proposto

Na decisão dos problemas com vários critérios, cada critério induz a uma ordenação particular, sendo que precisamos de um modelo que quantifique e execute a melhor ordenação global levando em consideração todos os critérios relacionados.

Nossa proposta é desenvolver um modelo nebuloso estendendo o modelo baseado na métrica clássica euclidiana e distância assimétrica, usando lógica nebulosa, proposto por CONSENZA (1997), conforme descrito no capítulo 3, para resolver o nosso problema de alocação de funcionários aos cargos oferecidos de acordo com as competências, através da quantificação da medida competência.

Consideramos que existem duas matrizes A e B, que representam a demanda de cargos e a oferta de funcionários, respectivamente.

Cargos:

Funcionários:

$$A = \begin{bmatrix} A_{i1} \\ \dots \\ A_{ik} \\ \dots \\ A_{in} \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} B_{i1} \\ \dots \\ B_{ik} \\ \dots \\ B_{in} \end{bmatrix}$$

Posteriormente, identificamos para cada cargo quais competências são relevantes para preenchê-los e quais os funcionários, que fazem parte do grupo oferta, que as possuem. Propomos a decomposição das competências nos seus componentes conhecimentos, habilidades e atitudes, de acordo com a definição adotada.

Em seguida, acompanharemos as seguintes etapas para o desenvolvimento do nosso sistema:

- Identificação das entradas;

- Fuzzificação das entradas usando as funções de pertinência, isto é, transformar os valores de entrada nos valores correspondentes em cada conjunto fuzzy (termo lingüístico); e
- Desfuzzificação da saída, isto é, transformar o resultado final em um valor único, nítido.

4.8.1 - Identificação das Variáveis Lingüísticas

Propomos, inicialmente, considerar como variáveis lingüísticas de entrada as componentes de competência: conhecimentos, habilidades e atitudes, de acordo com a definição de competência adotada. Portanto, temos as seguintes variáveis lingüísticas:

- De entrada
 - Nível de Conhecimento;
 - Nível de Habilidade; e
 - Nível de Atitude.
- De saída:
 - Nível de Competência.

4.8.2 - Fuzzificação das Variáveis Lingüísticas

Apresentamos as variáveis lingüísticas de entrada com os seus respectivos termos lingüísticos, conforme descrito no capítulo 3 e no início deste capítulo:

- Nível de Conhecimento = {Principiante, Avançado, Especialista}
- Nível de Habilidade = {Principiante, Avançado, Especialista}
- Nível de Atitude = {Ativo, Excelente, Não-interessado}

Apresentamos a variável lingüística de saída com os seus termos lingüísticos:

- Nível de Competência = {Principiante, Principiante Avançado, Competente, Proficiente, Especialista}

4.8.3 - Conjuntos Nebulosos Propostos

Os gráficos abaixo representam os conjuntos de entrada nebulosos propostos relativos ao Conhecimento, Habilidade e Atitude.

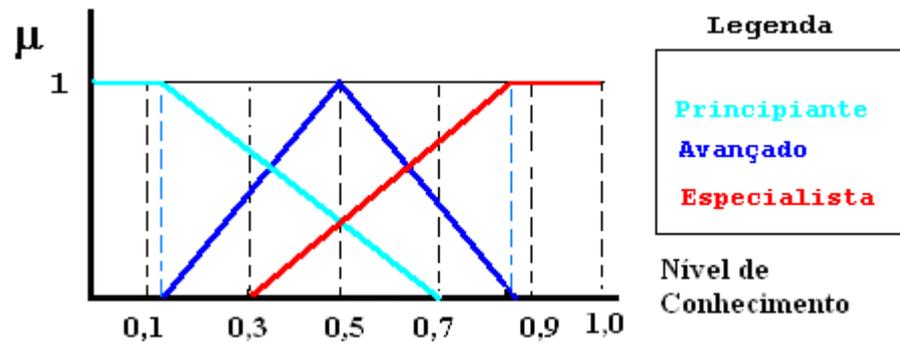


Figura 16 - Conjuntos nebulosos relativos ao Conhecimento.

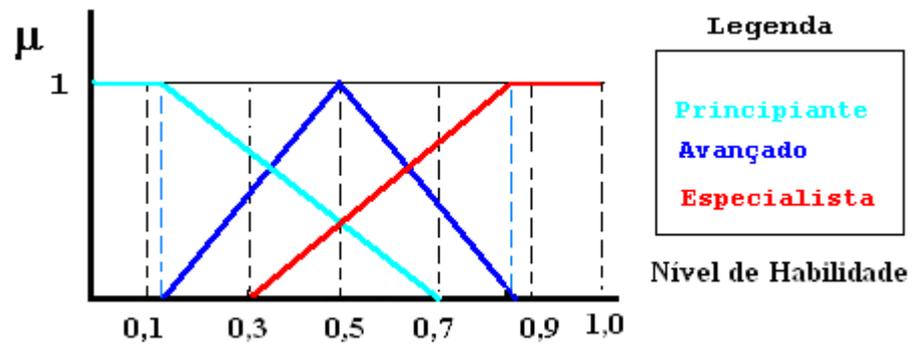


Figura 17 - Conjuntos nebulosos relativos à Habilidade.

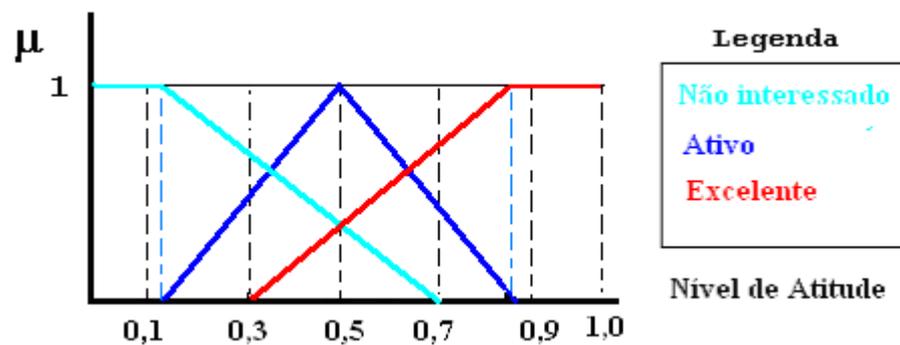


Figura 18 - Conjuntos nebulosos relativos à Atitude.

O gráfico abaixo representa os conjuntos nebulosos propostos de saída relativos à Competência.

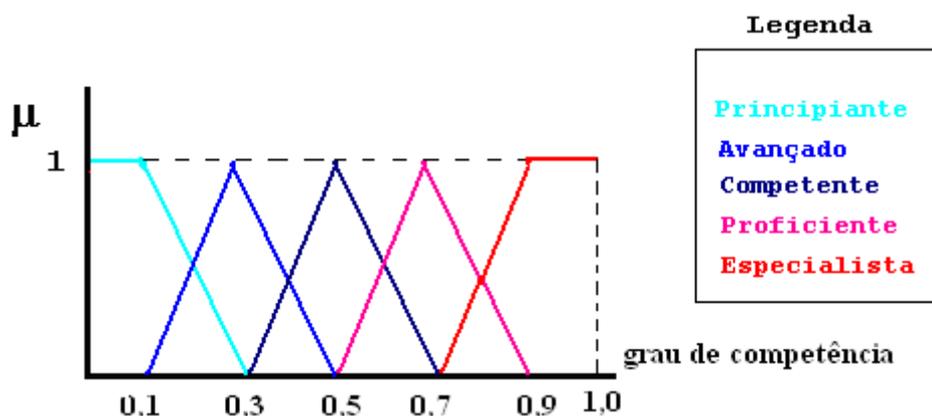


Figura 19 - Conjuntos nebulosos relativos à Competência.

4.8.4 - Utilizando os conceitos nebulosos no modelo

Após as definições das variáveis lingüísticas de entrada e da identificação das competências mais relevantes dos cargos, representadas por seus componentes que são conjuntos de conhecimento, habilidade e atitude, teremos de classificá-los de acordo com a nomenclatura proposta no início do capítulo. Entretanto, como cada competência pode ter um amplo conjunto de componentes, iremos selecionar apenas os que são mais representativos para cada cargo, passando a denominá-los de fatores, embora suas classificações continuem a seguir a nomenclatura proposta para representar conhecimento, habilidade e atitude.

Em seguida, selecionamos os funcionários que fazem parte do grupo oferta e possuem os fatores pedidos, gerando novas matrizes A e B, conforme exposto:

- Cargos

$A = [a_{ij}]_{m \times n}$, onde m é o número de cargos e n é o número de fatores relevantes.

- Funcionário

$B = [b_{kj}]_{z \times n}$, onde z é o número de funcionários e n é o número de fatores relevantes.

Onde a_{ij} é o coeficiente nebuloso de demanda do cargo i relativo ao fator relevante j e b_{kj} é o coeficiente nebuloso de oferta do funcionário k relativo ao fator relevante j .

Inicialmente os valores de A e B serão identificados pelas variáveis lingüísticas, não incluindo seus graus de pertinência e em seguida serão transformados,

de acordo com os suportes, ficando incluídos no intervalo [0,1]. Como observado na tabela 6.

Tabela 6 - Exemplo de identificação de variáveis lingüísticas do modelo proposto.

Fatores	(b _{f k})			(a _{i f})
	Graus para as alternativas k _i			Importância para o Cargo
	B1	B2	B3	
F1 (atitude)	Não interessado	Excelente	ativo	Excelente
F2 (habilidade)	Avançado	Especialista	Principiante	Principiante
F3 (habilidade)	Principiante	Especialista	Avançado	Especialista
F4 (conhecimento)	Avançado	Principiante	Avançado	Avançado
F5 (conhecimento)	Principiante	Especialista	Especialista	Principiante

Conforme a definição exposta no capítulo 3, temos que o produto da matriz A com a matriz B gerará a matriz representativa das possibilidades de preenchimento do cargo i pelo funcionário k.

$$C_{ik} = A_{if} \otimes B_{fk}$$

Propomos, entretanto, que o cálculo de cada c_{ij} seja obtido do seguinte modo:

$$c_{ij} = \sum_{f=1}^n f_v(a_{if}, b_{fj}) / n \quad \text{sendo } \underline{n} \text{ o número de fatores}$$

especificados para selecionar o funcionário para um cargo e f_v , a função para relacionarmos por similaridade os termos lingüísticos.

Temos 3 funções de similaridades relativas aos conjuntos nebulosos com os seus respectivos termos lingüísticos :

Conhecimento = { Principiante, Avançado, Especialista }

Habilidade = { Principiante, Avançado, Especialista }

Atitude = { Não interessado, Ativo, Excelente }

Portanto, a operação $A \otimes B$ obedecerá, para cada $a_{ij} \times b_{jk}$, as regras expostas na tabela 7, que representa a matriz de relações de pertinência estendida.

Tabela 7 - Matriz de relações de pertinência estendida, proposta.

		$f_v(a_{ij} \times b_{jk})$		
		Principiante	Avançado	Especialista
		$\mu_{B1}(x)$	$\mu_{B2}(x)$	$\mu_{B3}(x)$
Principiante	$\mu_{A1}(x)$	$\frac{\mu_{B1}(x)}{\mu_{A1}(x)} \times T_{sim}(A_1, B_1)$	$\frac{\mu_{B2}(x)}{\mu_{A1}(x)} \times T_{sim}(A_1, B_2)$	$\frac{\mu_{B3}(x)}{\mu_{A1}(x)} \times T_{sim}(A_1, B_3)$
Avançado	$\mu_{A2}(x)$	$\frac{\mu_{B1}(x)}{\mu_{A2}(x)} \times T_{sim}(A_2, B_1)$	$\frac{\mu_{B2}(x)}{\mu_{A2}(x)} \times T_{sim}(A_2, B_2)$	$\frac{\mu_{B3}(x)}{\mu_{A2}(x)} \times T_{sim}(A_2, B_3)$
Especialista	$\mu_{A3}(x)$	$\frac{\mu_{B1}(x)}{\mu_{A3}(x)} \times T_{sim}(A_3, B_1)$	$\frac{\mu_{B2}(x)}{\mu_{A3}(x)} \times T_{sim}(A_3, B_2)$	$\frac{\mu_{B3}(x)}{\mu_{A3}(x)} \times T_{sim}(A_3, B_3)$

Onde $T_{sim}(A,B)$ é a tabela de similaridade lingüística que nos permite relacionar os diferentes termos lingüísticos.

Segundo Braga (1998, pp. 29), “Muitos autores preferem definir a similaridade como um índice nebuloso que indica o grau de semelhança entre os conjuntos nebulosos (Sanchez, 1977 em Li,Liu,1990)”.

Define:

$$T_{sim}(A,B) = \frac{\| A \cap B \|}{\| A \cup B \|}$$

A tabela $T_{sim}(A,B)$ tem que ser reflexiva, simétrica e transitiva, ou seja :

– Reflexiva:

$$T_{sim}(a_i, b_i) = 1 \quad \text{onde } a_i = b_i .$$

– Simétrica:

$$T_{sim}(a_i, b_i) = T_{sim}(b_i, a_i)$$

– Transitiva:

$$T_{sim}(a_i, b_i) \geq \max(\min(T_{(a,x)} T_{(x,b)}))$$

O cálculo de $T_{sim}(\text{Principiante}, \text{Especialista})$ pode ser observado abaixo e na figura 20.

$$T_{sim}(\text{Principiante}, \text{Especialista}) = \frac{\| A_{Principiante} \cap A_{Especialista} \|}{\| A_{Principiante} \cup A_{Especialista} \|}$$

sendo

$$A_{Principiante} = A_{Especialista}$$

$$A_{Especialista} = 1 * 0,15 + 1 * (0,7 - 0,15) / 2$$

$$A_{Especialista} = 0,425.$$

$$\operatorname{tg} \alpha = 1/(0,7-0,15) = 1,81812\dots$$

$$A_{\text{Principiante}} \cap A_{\text{Especialista}} = 0,4 * \operatorname{tg} \alpha * 0,2 / 2 \cong 0,72$$

$$T_{\text{sim}}(\text{Principiante}, \text{Especialista}) = \frac{0,072}{0,425 + 0,425 - 0,072} = 0,093563 \cong 0,1$$

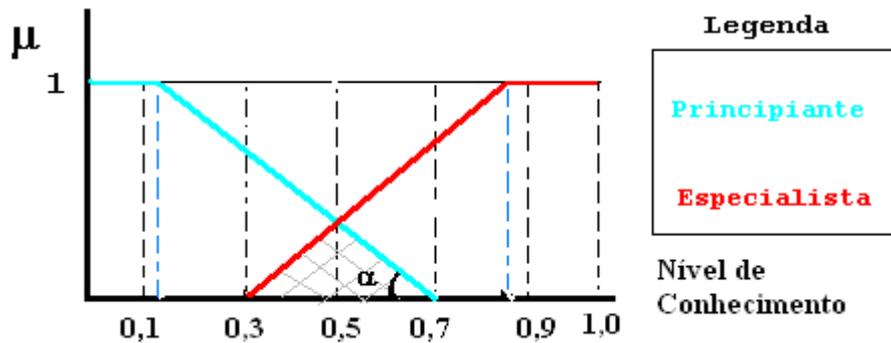


Figura 20 -Cálculo de Similaridade entre Principiante e Especialista, para variável lingüística Conhecimento.

Observando que os cálculos para $T_{\text{sim}}(\text{Principiante}, \text{Especialista})$, para a variável lingüística Habilidade, e $T_{\text{sim}}(\text{Não interessado}, \text{Excelente})$, para a variável lingüística Atitude, são semelhantes aos descritos acima, utilizaremos esses valores nas suas tabelas de similaridade.

O cálculo de $T_{\text{sim}}(\text{Principiante}, \text{Avançado})$ pode ser observado abaixo e na figura 21.

$$T_{\text{sim}}(\text{Principiante}, \text{Avançado}) = \frac{\| A_{\text{Principiante}} \cap A_{\text{Avançado}} \|}{\| A_{\text{Principiante}} \cup A_{\text{Avançado}} \|}$$

sendo

$$A_{\text{Principiante}} = 0,425$$

$$A_{\text{Avançado}} = (0,85-0,15) * 1/2 = 0,35$$

Reta_{principiante}

$$0,7 \quad a + b = 0$$

$$0,15 \quad a - 0,7 a = 1$$

$$a = -1/0,55$$

$$b = 0,7/55$$

$$x = -0,55y + 0,7$$

Reta_{Avançado}

$$0,15 \quad a + b = 0$$

$$0,5 \quad a - 0,15 a = 1$$

$$a = 1/0,35$$

$$b = -0,15/0,35$$

$$x = 0,35y + 0,15$$

Altura do triângulo

$$-0,55y+0,7=0,35y+0,15$$

$$y = 0,6111..$$

$$A_{\text{Principiante}} \cap A_{\text{Avançado}} = (0,7-0,15) * 0,6111/2 = 0,168025$$

$$T_{\text{sim}}(\text{Principiante}, \text{Avançado}) = \frac{0,168025}{0,425 + 0,35 - 0,168025} = 0,27688 \cong 0,3$$

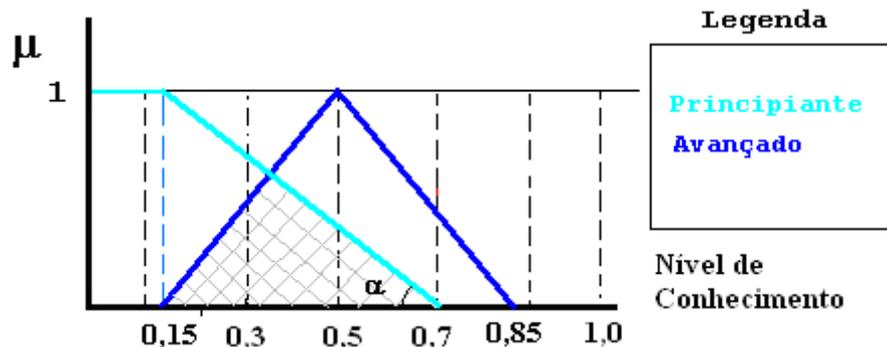


Figura 21 -Cálculo de Similaridade entre Principiante e Avançado para variável lingüística Conhecimento.

Observando que os cálculos para $T_{\text{sim}}(\text{Principiante}, \text{Avançado})$, para a variável lingüística Habilidade, e $T_{\text{sim}}(\text{Não interessado}, \text{Ativo})$, para a variável lingüística Atitude, são semelhantes aos descritos, utilizaremos esses valores nas suas tabelas de similaridade.

O cálculo de $T_{\text{sim}}(\text{Avançado}, \text{Especialista})$ pode ser observado abaixo e visualizado na figura 22.

$$T_{\text{sim}}(\text{Avançado}, \text{Especialista}) = \frac{\| A_{\text{Avançado}} \cap A_{\text{Especialista}} \|}{\| A_{\text{Avançado}} \cup A_{\text{Especialista}} \|}$$

sendo

$$A_{\text{Especialista}} = 0,425$$

$$A_{\text{Avançado}} = 0,35$$

$$A_{\text{Avançado}} \cap \text{Especialista} = A_{\text{Principiante}} \cap \text{Avançado} = 0,168025$$

$$T_{\text{sim}}(\text{Avançado}, \text{Especialista}) = \frac{0,168025}{0,425 + 0,35 - 0,168025} = 0,27688 \cong 0,3$$

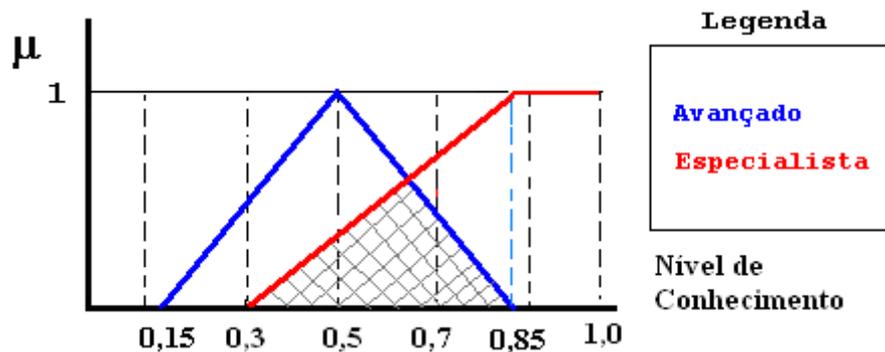


Figura 22 - Cálculo de Similaridade entre Avançado e Especialista para variável lingüística Conhecimento.

Observando que os cálculos para $T_{sim}(\text{Avançado}, \text{Especialista})$, para a variável lingüística Habilidade, e $T_{sim}(\text{Ativo}, \text{Excelente})$, para a variável lingüística Atitude, são semelhantes aos descritos acima, utilizaremos esses valores nas suas tabelas de similaridade.

Propomos as seguintes tabelas de similaridade lingüística, $T_{sim}(A,B)$ respectivamente para as variáveis lingüísticas Conhecimento, Habilidade e Atitude :

Tabela 8 - Tabela de similaridade (T_{sim}) dos termos lingüísticos para variável lingüística Conhecimento

		T_{sim}		
		B_i		
A_i		Principiante	Avançado	Especialista
	Principiante	1	1/0,3	1/0,1
	Avançado	0,3	1	1/0,3
	Especialista	0,1	0,3	1

Tabela 9 - Tabela de similaridade (T_{sim}) dos termos lingüísticos para variável lingüística Habilidade

		T_{sim}		
		B_i		
A_i		Principiante	Avançado	Especialista
	Principiante	1	1/0,3	1/0,1
	Avançado	0,3	1	1/0,3
	Especialista	0,1	0,3	1

Tabela 10 - Tabela de similaridade (T_{sim}) dos termos lingüísticos para variável lingüística Atitude.

		T_{sim}		
		B_i		
A_i		Não interessado	Ativo	Excelente
	Não interessado	1	1/0,3	1/0,1
	Ativo	0,3	1	1/0,3
	Excelente	0,1	0,3	1

Apresentamos a seguir as matrizes de relações de pertinência, com os coeficientes de similaridades lingüísticas aplicados, para cada variável lingüística: Conhecimento, Atitude e Habilidade.

Tabela 11 - Matriz de relações de pertinência estendida, com coeficientes de similaridades lingüísticas aplicados, para variável lingüística Conhecimento.

		$f_v(a_{ij} \times b_{jk})$		
		Principiante	Avançado	Especialista
$a_{ij} \otimes b_{jk}$		$\mu_{B1}(x)$	$\mu_{B2}(x)$	$\mu_{B3}(x)$
Principiante	$\mu_{A1}(x)$	$\mu_{B1}(x) / \mu_{A1}(x)$	$3,33 \mu_{B2}(x) / \mu_{A1}(x)$	$10 \mu_{B3}(x) / \mu_{A1}(x)$
Avançado	$\mu_{A2}(x)$	$0,3 \mu_{B1}(x) / \mu_{A2}(x)$	$\mu_{B2}(x) / \mu_{A2}(x)$	$3,33 \mu_{B3}(x) / \mu_{A2}(x)$
Especialista	$\mu_{A3}(x)$	$0,1 \mu_{B1}(x) / \mu_{A3}(x)$	$0,3 \mu_{B2}(x) / \mu_{A3}(x)$	$\mu_{B3}(x) / \mu_{A3}(x)$

Tabela 12 - Matriz de relações de pertinência estendida, com coeficientes de similaridades lingüísticas aplicados, para variável lingüística Habilidade.

		$f_v(a_{ij} \times b_{jk})$		
		Principiante	Avançado	Especialista
$a_{ij} \otimes b_{jk}$		$\mu_{B1}(x)$	$\mu_{B2}(x)$	$\mu_{B3}(x)$
Principiante	$\mu_{A1}(x)$	$\mu_{B1}(x) / \mu_{A1}(x)$	$3,33 \mu_{B2}(x) / \mu_{A1}(x)$	$10 \mu_{B3}(x) / \mu_{A1}(x)$
Avançado	$\mu_{A2}(x)$	$0,3 \mu_{B1}(x) / \mu_{A2}(x)$	$\mu_{B2}(x) / \mu_{A2}(x)$	$3,33 \mu_{B3}(x) / \mu_{A2}(x)$
Especialista	$\mu_{A3}(x)$	$0,1 \mu_{B1}(x) / \mu_{A3}(x)$	$0,3 \mu_{B2}(x) / \mu_{A3}(x)$	$\mu_{B3}(x) / \mu_{A3}(x)$

Tabela 13 - Matriz de relações de pertinência estendida, com coeficientes de similaridades lingüísticas aplicados, para variável lingüística Atitude.

		$f_v(a_{ij} \times b_{jk})$		
		Não interessado	Ativo	Excelente
$a_{ij} \otimes b_{jk}$		$\mu_{B1}(x)$	$\mu_{B2}(x)$	$\mu_{B3}(x)$
Não interessado	$\mu_{A1}(x)$	$\mu_{B1}(x) / \mu_{A1}(x)$	$3,33 \mu_{B2}(x) / \mu_{A1}(x)$	$10 \mu_{B3}(x) / \mu_{A1}(x)$
Ativo	$\mu_{A2}(x)$	$0,3 \mu_{B1}(x) / \mu_{A2}(x)$	$\mu_{B2}(x) / \mu_{A2}(x)$	$3,33 \mu_{B3}(x) / \mu_{A2}(x)$
Excelente	$\mu_{A3}(x)$	$0,1 \mu_{B1}(x) / \mu_{A3}(x)$	$0,3 \mu_{B2}(x) / \mu_{A3}(x)$	$\mu_{B3}(x) / \mu_{A3}(x)$

Observando que, na nossa proposta, todos os fatores escolhidos para seleção e qualificação dos funcionários têm igual importância, então os coeficientes obtidos das matrizes de relações de pertinência estendida terão seus valores limitados a 1.

Temos portanto que

$$C_{ik} = A_{if} \otimes B_{fk} \quad \text{onde}$$

$$\tilde{c}_{ik} = [\sum_{f=1}^n f_v(a_{if}, b_{fk})] / n$$

Observando a matriz C teremos que :

$$\max_k(c_{ik}) = \bar{c}_i, \text{ indica o melhor funcionário para o tipo de cargo } \underline{i};$$

$$\max_i(c_{ik}) = \bar{c}_k, \text{ indica o melhor tipo de cargo para o funcionário } \underline{k}.$$

Onde \tilde{c}_{ik} é o coeficiente nebuloso da alternativa \underline{k} com relação ao cargo \underline{i} , presente no intervalo $[0,1]$.

De posse da matriz C , conseguimos detectar o melhor funcionário para um dado cargo, assim como, qual o melhor cargo para um dado funcionário, isto é, conseguimos quantificar os funcionários disponíveis em relação às suas competências de acordo com os cargos. Entretanto, não conseguimos definir qual a melhor alternativa para o preenchimento de todos os cargos com os funcionários disponíveis, pois existem várias alternativas de preenchimento.

Cada cargo ou funcionário analisado induzirá uma ordem particular das alternativas. Temos, portanto, uma múltipla ordenação das alternativas relevantes envolvidas que têm de se integrar para uma ordenação preferencial global. Propomos a utilização do otimizador GLPK (GNU Linear Programming Kit), baseado em programação linear, na resolução deste problema.

Na proposta acima, não consideramos que os resultados podem estar sendo distorcidos pelo fato de que alguns atributos de funcionários serem maiores do que os pedidos pelo cargo. Ressaltando o nosso objetivo de melhor caracterizar o processo de escolha do funcionário dentro das necessidades do cargo, formulamos outra proposta, que emprega o critério de penalizar a quantificação do funcionário quando seus atributos forem maior do que os pedidos pelo cargo. Adotamos o artifício de utilizar o inverso do coeficiente de similaridades lingüísticas, quando a classificação oferecida for maior do que a solicitada, executando os cálculos acima descritos com os coeficientes

normais e os penalizados, quando for necessário. Assim sendo, ficamos com as matrizes $C_{\text{não penalizado}}$ e $C_{\text{penalizado}}$ para serem analisadas pelo otimizador GLPK.

4.9 - Utilização do modelo proposto

O sistema Alô-Competência pretende auxiliar no gerenciamento das competências dos funcionários e das organizações, como pode ser visto nos módulos de apoio à capacitação, de cadastramento de formadores de competências e de consultas, como sobre as competências mais valorizadas e das obsoletas.

Nossa proposta é a de utilizar o modelo proposto no sistema Alô-Competência, no processo de alocação de funcionários. Para isso especificamos as regras a serem adotadas nas atribuições das classificações e dos valores de pertinências das componentes das competências, nas diversas possibilidades de quantificação dos dados dos funcionários, de modo que o sistema possa executar e manipular os dados armazenados num Banco de Dados Convencional de forma nebulosa.

4.9.1 - Obtenção do Conhecimento dos Funcionários

O conhecimento dos funcionários poderá ser obtido dos seguintes modos:

- Conhecimentos comprovados por diplomas oficiais ou extra-oficiais reconhecidos pela Organização;
- Conhecimentos Declarados pelo próprio funcionário;
- Conhecimentos Declarados pelo gerente de projeto; e
- Conhecimentos Declarados por especialistas.

4.9.1.1 - Conhecimentos Comprovados por Diplomas Oficiais ou Extra-Oficiais

Nossa proposta é considerar que os dados de formação acadêmica ou profissional de uma pessoa são suficientes para atribuir-lhe este conhecimento. Porém, inicialmente lhe será atribuída a classificação de “Principiante” segundo a nomenclatura estendida de KEITH DEVLIN (1999), e o grau de pertinência do conhecimento de 1.0. Posteriormente, a classificação e o grau de pertinência poderão ser alterados, objetivando a melhor representatividade do real grau do conhecimento por parte do funcionário.

4.9.1.2 - Conhecimento Declarado pelo Funcionário

O funcionário poderá declarar o conhecimento que julgar possuir e ser relevante para sua ascensão profissional. Este conhecimento deverá ser confirmado através de diplomas oficiais ou declarações de pelo menos três especialistas da área.

Inicialmente, será atribuída a classificação de “Principiante”, segundo a nomenclatura estendida de KEITH DEVLIN (1999), e o grau de pertinência do conhecimento de 0,5 ao funcionário em questão. Este conhecimento somente será considerado como pertencente ao funcionário, após ser validado por uma junta de profissionais da organização.

4.9.1.3 - Conhecimento Declarado pelo Gerente

Ao término de cada projeto, o gerente ficará responsável pela avaliação dos vários participantes do projeto.

Caberá ao gerente incluir os novos conhecimentos adquiridos durante o processo de desenvolvimento do projeto e/ou alterar as classificações e graus de pertinência dos conhecimentos de seus funcionários, de acordo com as atuações dos participantes do projeto em relação a cada conhecimento.

Será permitida a atribuição de uma classificação diferente de “Principiante” e qualquer grau de pertinência, isto é, no intervalo de 0 e 1 aos participantes do projeto.

4.9.1.4 - Conhecimento Declarado por Especialistas

A organização poderá relacionar os conhecimentos dos seus funcionários, que julgar relevantes tendo em vista que foram explicitados e confirmados por declarações de pelo menos três especialistas da área, cabendo aos especialistas a total responsabilidade da veracidade das informações, ficando registrados seus nomes para futuras confirmações, se necessário.

Será permitida a atribuição de uma classificação diferente de “Principiante” e qualquer grau de pertinência, isto é, no intervalo de 0 e 1 .

4.9.2 - Obtenção da Habilidade dos Funcionários

A obtenção da componente habilidade poderá ser de feita dos seguintes modos:

- Habilidades Declaradas pelo próprio funcionário;
- Habilidades Declaradas pelo gerente do projeto; e
- Habilidades Declaradas por Terceiros.

4.9.2.1 - Habilidade Declarada pelo Funcionário

O funcionário poderá declarar a Habilidade que julgar possuir e ser relevante para sua ascensão profissional. Esta Habilidade deverá ser confirmada através de declarações positivas de pelo menos três especialistas da área.

Inicialmente, será atribuída a classificação de “principiante”, segundo a nomenclatura estendida de KEITH DEVLIN (1999), e o grau de pertinência da Habilidade de 0,5. Esta habilidade apenas será considerada como pertencente ao funcionário, após ser validada por uma junta de profissionais da organização.

4.9.2.2 - Habilidade Declarada pelo Gerente

Ao término de cada projeto, o gerente ficará responsável pela avaliação dos vários participantes do projeto.

Caberá ao gerente incluir Habilidades adquiridas durante o processo de desenvolvimento do projeto e/ou alterar as classificações e graus de pertinência das Habilidades, já cadastrados de acordo com as atuações dos participantes do projeto em relação a cada Habilidade.

Neste processo de inclusão de Habilidade, será permitida a atribuição de uma classificação diferente de “principiante” e qualquer grau de pertinência, isto é, no intervalo de 0 e 1.

4.9.2.3 - Habilidade Declarada por Terceiros

A organização poderá relacionar Habilidades dos seus funcionários, que julgar relevantes tendo em vista que foram explicitadas e confirmadas por declarações de pelo menos três profissionais confiáveis, cabendo aos profissionais a total responsabilidade

da veracidade das informações, ficando registrados seus nomes para futuras contestações, se necessário.

Neste processo de inclusão de Habilidade, será permitida a atribuição de uma classificação diferente de “principiante” e qualquer grau de pertinência, isto é, no intervalo de 0 e 1.

4.9.3 - Obtenção da Atitude dos Funcionários

O processo de obtenção da componente Atitude poderá ser de feito dos seguintes modos:

- Atitudes comprovadas por avaliações de desempenho executadas pela organização;
- Atitudes Declaradas pelo próprio funcionário;
- Atitudes Declaradas pelo gerente de projeto; e
- Atitudes Declaradas por Terceiros.

4.9.3.1 - Atitudes Comprovadas por Avaliações Organizacionais de Desempenho

Os dados, relacionados com desempenho profissional, deverão ser extraídos, inicialmente, das fichas de avaliação profissional.

Inicialmente, será atribuída a classificação de “Ativo”, ao dado extraído, segundo a nomenclatura estendida de KEITH DEVLIN (1999), e o grau de pertinência da Atitude de 1.0. Posteriormente, a classificação e o grau de pertinência poderão ser alterados, objetivando melhor quantificar a Atitude pertencente ao funcionário.

4.9.3.2 - Atitude Declarada pelo Funcionário

O funcionário poderá declarar a Atitude que julgar possuir e ser relevante para sua ascensão profissional. A atitude deverá ser confirmada por declarações de pelo menos três superiores, hierarquicamente, e ligados profissional e diretamente a ele.

Inicialmente, a atitude receberá a classificação de “Ativo”, segundo a nomenclatura estendida de KEITH DEVLIN (1999), com um grau de pertinência de

Atitude de 0,2 . Esta Atitude apenas será considerada como pertencente ao funcionário, após ser validada por uma junta de profissionais da organização.

4.9.3.3 - Atitude Declarada pelo Gerente

Ao término de cada projeto, o gerente ficará responsável pela avaliação dos vários participantes do projeto.

Caberá ao gerente incluir as novas Atitudes observadas durante o processo de desenvolvimento do projeto e/ou alterar as classificações e graus de pertinência das Atitudes, já cadastrados de acordo com as atuações dos participantes do projeto.

Neste processo de inclusão de Atitude, será permitida a atribuição de uma classificação diferente de “Ativo” e qualquer grau de pertinência , isto é, no intervalo de 0 e 1.

4.9.3.4 - Atitude Declarada por Terceiros

A Organização poderá relacionar as Atitudes dos seus funcionários, que julgar relevante tendo em vista que foram explicitados e confirmados por declarações de pelo menos três superiores hierárquicos diretamente ligados ao funcionário, cabendo aos superiores hierárquicos a total responsabilidade da veracidade das informações, ficando registrados seus nomes para futuras confirmações, se necessário.

Neste processo de inclusão de Atitude, será permitida a atribuição de uma classificação diferente de “Ativo” e qualquer grau de pertinência, isto é, no intervalo de 0 e 1.

4.9.4 - Definição dos principais módulos

O sistema é composto de vários módulos. Especificaremos a seguir os módulos que consideramos mais relevantes dentro do escopo do sistema.

4.9.4.1 - Alocação de Funcionário

Nosso objetivo neste módulo é selecionar profissionais que satisfaçam a uma dada combinação de competência com os relativos graus de competência pedidos.

No processo de alocação de profissionais, para determinado projeto e cargos, deve-se ter em mente que certas avaliações são subjetivas, tornando-se difícil e imprecisa a escolha de um selecionador, ocorrendo, algumas vezes, influência na escolha de um profissional em detrimento de outro por causa de fatores não relevantes à função, tais como “por amizade”, “por antipatia”, “preconceitos”, etc.

À primeira vista, pode-se supor que elaborando um único perfil para selecionar toda equipe de um projeto seria o método mais eficiente (baseando-se no desenvolvimento de uma ferramenta computacional). Seria especificando, neste perfil, todas as competências necessárias para se desenvolver o sistema, e os profissionais que se enquadrassem neste perfil estariam aptos a participar do projeto. Julgaríamos ter encontrado a equipe perfeita. Todavia, nossa experiência demonstra que não é esta a realidade, pois uma equipe de desenvolvimento precisa de profissionais com características diferentes; alguns com características mais ligadas à parte de implementação, outros à parte de modelagem, etc. Precisamos de profissionais que possuam diferentes conhecimentos, atitudes e habilidades, e em vários níveis, em suma precisamos de profissionais com competências que se complementem, pois com a sinergia delas obteremos uma maior competência para o projeto. Exemplificando, o pessoal ligado à parte de desenvolvimento de lay-out deve possuir, entre algumas das suas atitudes, a calma para fazer e refazer n vezes a mesma página até o cliente gostar, assim como ter habilidade para o desenho gráfico, características que não precisam estar presentes nos profissionais que desenvolvem em uma linguagem de programação, como Java.

Julgamos que é um grande erro pensar que, selecionando o “melhor” profissional com uma específica competência, estaremos fazendo a melhor escolha, pois este profissional superqualificado poderá ficar desmotivado para um tipo de trabalho muito elementar, e não dar a devida atenção a alguns detalhes que normalmente não fazem parte da sua performance usual. Exemplificando, selecionando um analista de sistema para digitar uma longa lista de dados para preencher uma base de dados, visto que ele digita rápido. Certamente, ele terá menos concentração do que um digitador, e conseqüentemente, sua possibilidade de errar é muito maior do que a de um profissional, teoricamente menos qualificado profissionalmente do que ele.

Nossa proposta procurará evitar este erro. Faremos o processo de alocação de profissionais de modo a selecioná-los com as classificações e graus de pertinência

relativos às competências, as atitudes, os conhecimentos e as habilidades o mais perto possível das pedidas utilizando o modelo nebuloso proposto.

O Módulo de Alocação será composto de dois sub-módulos:

- Alocação para Projeto Novo
- Alocação de um profissional

4.9.4.1.1 - Alocação para Projeto Novo

O gerente do projeto deverá definir as competências necessárias para cada cargo para o projeto a ser inicializado. Para cada cargo terá de atribuir o grau de importância de cada competência em relação às outras, e quais os componentes mais importantes de cada competência assim como com a suas classificações (“principiante”, “principiante avançado”, etc.) e seus respectivos graus de pertinência.

De acordo com a especificação feita para cada cargo, o sistema, utilizando o modelo proposto, irá fazer a quantificação e classificação dos profissionais mais adequados para cada cargo do projeto. O resultado será apresentado em forma de relatório, relacionado os profissionais selecionados e classificados em ordem decrescente para cada cargo.

4.9.4.1.2 - Alocação de um profissional

Nossa proposta de alocar um profissional na organização é primeiramente verificar suas competências com as respectivas classificações e graus de pertinência relacionados ao seu último cargo.

Em seguida, será feita uma verificação entre o conjunto de competência especificada dos projetos selecionados e o conjunto de competência do profissional, e utilizando método proposto, serão executados a quantificação e classificação dos possíveis projetos para alocar o profissional.

No caso do conjunto de competências do funcionário esteja obsoleto, o departamento de recursos humanos deverá encaminhar o profissional para um processo de reciclagem profissional.

O resultado será apresentado em forma de relatório, relacionando os projetos selecionados e classificados em ordem decrescente de acordo com as similaridades das

competências pedidas. Para cada projeto serão apresentadas as competências que faltam e em quais graus são pedidas.

4.9.4.2 - Formadores de Competências

Formadores de competência são profissionais da organização ou não, que estão dispostos a tirar dúvidas e ensinar um específico conhecimento ou habilidade a outro funcionário.

Nossa proposta é que todos os funcionários possam pleitear o título de formador de competências, o qual será confirmado pela avaliação de seus "usuários" e frequência com que seus préstimos são solicitados.

O funcionário, solicitante do título, terá que declarar seus conhecimentos ou habilidades, que julgar relevantes e que está disposto a compartilhar. A classificação e quantificação do seu conhecimento ou sua habilidade, será inicialmente de acordo com a sua própria avaliação, utilizando a nomenclatura especificada no início deste capítulo. Posteriormente, estes valores serão atualizados de acordo com o número de solicitações e classificações dadas pelos demais funcionários que utilizarem seus préstimos.

4.9.4.3 - Apoio à Capacitação

Nossa proposta neste módulo é auxiliar os profissionais a ampliarem o seu capital intelectual e o seu nível de empregabilidade dentro da organização.

O sistema permitirá que o profissional vislumbre, de acordo com as suas competências e as competências mais valorizadas na organização, qual caminho que deverá seguir para aumentar seu capital intelectual. As competências serão apresentadas de acordo com a classificação e quantificação segundo a nomenclatura especificada no início deste capítulo.

O profissional poderá aumentar o valor do seu conjunto de competências das seguintes maneiras:

- Declarando conhecimentos, habilidades e/ou atitudes que possua e que a organização não tem noção;
- Solicitando cursos ou congressos específicos, sinalizados ou não pela organização; e

- Solicitando apoio dos formadores de competências para aumentar seus conhecimentos e habilidades.

4.9.4.4 - Consultas

Nossa proposta neste módulo é permitir que sejam feitas consultas relacionadas às competências presentes na organização.

As consultas inicialmente previstas são as seguintes :

- Consulta sobre as competências mais valorizadas e das obsoletas;
- Consulta sobre o conjunto de competências de um funcionário específico (permitida apenas para os gerentes graduados); e
- Consulta sobre funcionários com alta taxa de competências obsoletas.

As competências serão apresentadas de acordo com a classificação e quantificação segundo a nomenclatura especificada no início deste capítulo.

4.10 - Implementação do Sistema

Nossa proposta é implementar o sistema Alô-Competência na linguagem de programação Delphi 6.0 e com o gerenciador de Banco de Dados Firebird 1.5. Enfatizamos que utilizaremos o modelo nebuloso proposto no desenvolvimento do processo de alocação de funcionários.

O sistema Alô-Competência propõe-se a lidar, de forma nebulosa, com o banco de dados convencional, utilizando o modelo relacional.

No modelo relacional convencional, uma relação R é definida pelo seu conjunto de atributos $d_j \in D_i$, tal que

$$R \longleftarrow D_0 \times D_1 \times \dots \times D_n$$

onde D_i é o domínio do atributo i da relação.

Uma relação nítida representa a presença ou ausência de associação, interação ou interconectividade entre atributos de 2 ou mais conjuntos. Entretanto, o modelo divide os dados de acordo com faixas de valores de atributos, acarretando perda de informação na transição abrupta de uma faixa para outra.

No modelo proposto, extensão do modelo relacional convencional, uma relação R é definida pelo conjunto $n_j \in N_i$, tal que

$$R \longleftarrow N_0 \times N_1 \times \dots \times N_n$$

onde n_j é $(x_i, C(x_i), \mu(C(x_i)))$ sendo

x_i \longrightarrow o valor do atributo.

$C(x_i)$ \longrightarrow conjunto de classificação do atributo.

$\mu(C(x_i))$ \longrightarrow o grau de pertinência do atributo, em relação ao conjunto de classificado.

Uma relação nebulosa, extensão dos conceitos da relação nítida, os conceitos de associação, interação ou interconectividade entre atributos de dois ou mais conjuntos, possuem graus de interação entre si.

No modelo relacional convencional, os valores dos atributos são nítidos, e podem ser identificados diretamente se os valores são iguais ou não. Entretanto, no modelo nebuloso, dois valores de atributos podem ser semelhantes, mas não podem ser identificados diretamente como iguais e nem como diferentes, pois podem ter sido simplesmente classificados por termos lingüísticos diferentes.

Exemplificando, duas pessoas com a idade de 25 anos, a primeira foi classificada pelo termo lingüístico **Jovem**, com o grau de pertinência 80%, e a outra foi classificada pelo termo lingüístico **Adulto**, com o grau de pertinência de 30%, ambas classificadas corretamente, conforme podemos verificar na figura 12. Comparando-se diretamente seus atributos de classificação e grau de pertinência, certamente será concluído que elas têm idades diferentes, embora na realidade tenham a mesma idade.

No nosso modelo, utilizamos variáveis lingüísticas e termos nebulosos para auxiliar na resolução do nosso problema. Portanto, conforme exposto acima, no nosso modelo não poderemos identificar diretamente se os valores são iguais ou não, sendo necessário tratá-los antes da comparação.

Nos processos de consultas utilizaremos o SQL como linguagem base, construindo sentenças booleanas convencionais, as quais serão submetidas diretamente ao SGBD.

As tabelas podem possuir atributos especiais para representarem variáveis lingüísticas e termos nebulosos.

Select < atributos >

From < relações >

Where < condições >

With < grau de pertinência ou termo nebuloso >

Exemplo:

Select Nome

From Usuario_conhecimento

Where conhecimento = “Conhecer XML”

And Classificação = “Especialista”

No módulo de Alocação de Pessoal, o sistema executará uma consulta sobre os funcionários que estão disponíveis para serem alocados num novo projeto, e ao término do processo gerará como resultado uma nova tabela no banco de dados, cujos dados serão otimizados permitindo a visualização da melhor alternativa de preenchimento dos cargos.

O módulo de Alocação de Pessoal é fundamentado na demanda de cargos solicitados e na oferta dos funcionários disponíveis na organização. É no módulo de Solicitação de um Novo Projeto que são especificados os cargos necessários, com as suas competências, assim como as suas componentes, com os respectivos graus de pertinência e classificação, e são armazenados no Banco de Dados.

Na execução do módulo de alocação de pessoal para um específico projeto, o sistema consulta no Banco de Dados o conjunto de cargos que foram solicitados, com suas respectivas competências, componentes, classificações e graus de pertinência. No término da consulta, o sistema gera a matriz Demanda de Cargos, isto é, cada linha representa um cargo e as colunas representam todos atributos necessários para o conjunto de cargos solicitados. Os valores das células são a classificação e grau de pertinência de cada cargo em relação ao atributo. O conceito fundamental desta abordagem consiste em considerar o grupo de atributos (componentes da competência) associados a cada cargo, como elementos de um vetor.

Em seguida, o sistema consulta no Banco de Dados o conjunto de funcionários disponíveis, com suas respectivas competências, componentes, classificações e graus

de pertinência. Ao término desta consulta, o sistema gera a matriz Oferta de Funcionários, na qual cada linha representa um funcionário e as colunas os atributos necessários para o conjunto de cargos especificados. Os valores das células são a classificação e grau de pertinência de cada funcionário em relação ao atributo. O conceito fundamental desta abordagem consiste em considerar o grupo de atributos (componentes da competência) associados a cada funcionário, como elementos de um vetor.

De posse das matrizes Demanda de Cargos e Oferta de Funcionários, o modelo proposto é executado obtendo-se a matriz Resultante de Cargos&Funcionários (Matriz C do modelo), que quantifica os funcionários para cada cargo, possibilitando várias alternativas de preenchimento dos cargos solicitados pelos funcionários disponíveis. O sistema calcula duas matrizes Resultante de Cargos&Funcionários; a segunda matriz trata a supervalorização dos atributos dos funcionários com o processo de penalização, enquanto na primeira matriz não há este tipo de tratamento.

Devemos ressaltar a importância da utilização das tabelas de similaridade no modelo, pois elas nos permitem utilizar os atributos independentemente dos termos lingüísticos em que foram classificados.

Em seguida utilizamos o otimizador GLPK que nos fornece a melhor alternativa de preenchimento do conjunto de cargo com os funcionários disponíveis, para as duas matrizes resultantes.

Foram implementados, também, os módulos que dão suporte à execução do módulo de alocação de pessoal que são: os cadastros de usuários, de Competência, Conhecimento, Atitude e Habilidade, os módulos de relacionamentos entre as competências e os seus componentes, e o módulo de Solicitação de um Novo Projeto.

Para testar o sistema, foram coletados dados reais obtidos através da aplicação do formulário Ficha de Auto-Avaliação de Competências (anexo A), em profissionais e estudantes da área de informática. As competências, implantadas no formulário, foram propostas em virtude das supostas necessidades de cargos para um projeto fictício de desenvolvimento de software. Os cargos fictícios, não informados aos entrevistados, eram: de gerente do projeto, desenvolvedor em Delphi, desenvolvedor em Web, engenheiro de Software, projetista em Banco de Dados e estagiário.

Os dados coletados foram utilizados para o preenchimento das tabelas relativas aos funcionários em nosso do Banco de Dados e foram utilizados em dois projetos, fictícios, denominados de Pequeno e Pioneiro.

No Projeto Pequeno foram solicitados os cargos de Gerente, Desenvolvedor em Delphi e estagiário. Foram especificados até 104 atributos, para cada cargo, aos quais os funcionários foram pesquisados e avaliados. Utilizando o Sistema Alô-Competência obtivemos as matrizes de entrada Demanda de Cargos e Oferta de Funcionários (anexo B) e as matrizes de Resultante Cargos&Funcionários, expostas na tabela 14, que contém os coeficientes nebulosos das alternativas de funcionários com relação cada cargo:

Tabela 14 - Matrizes Resultantes Cargos&Funcionários do Projeto Pequeno.

	Não penalizando quando for maior que o solicitado			Penalizando quando for maior que o solicitado		
	Cargo			Cargo		
Funcionário	Gerente	Des. Delphi	Estagiário	Gerente	Des. Delphi	Estagiário
A1	0,471	0,244	0,253	0,424	0,220	0,218
A2	0,482	0,291	0,265	0,423	0,241	0,229
A3	0,639	0,322	0,314	0,568	0,264	0,241
A4	0,660	0,301	0,355	0,520	0,226	0,236
A5	0,652	0,278	0,304	0,643	0,278	0,295
A6	0,446	0,240	0,251	0,386	0,190	0,188
A7	0,653	0,288	0,317	0,581	0,230	0,247
A8	0,553	0,236	0,258	0,524	0,226	0,226
A9	0,605	0,290	0,335	0,551	0,276	0,281
A10	0,730	0,338	0,374	0,630	0,298	0,280
A11	0,490	0,272	0,308	0,405	0,246	0,231
A12	0,745	0,306	0,340	0,713	0,306	0,325
A13	0,594	0,272	0,331	0,538	0,257	0,289

Observando a tabela 14, conseguimos detectar o melhor funcionário para um dado cargo, assim como, qual o melhor cargo para um dado funcionário. Entretanto, não

conseguimos definir a melhor alternativa para o preenchimento de todos os cargos com os funcionários disponíveis.

Utilizando o otimizador GLPK obtivemos a tabela 15, que fornece a melhor alternativa de preenchimento dos cargos solicitados pelos funcionários disponíveis.

Tabela 15 - Melhor alternativa de preenchimento dos cargos para o Projeto Pequeno.

	Não penalizando quando for maior que o solicitado			Penalizando quando for maior que o solicitado		
	Cargo			Cargo		
	Gerente	Des. Delphi	Estagiário	Gerente	Des. Delphi	Estagiário
Funcionário	A12	A3	A10	A12	A10	A5

Observamos que para o cargo de gerente não houve alteração na alocação do funcionário A12, nas duas tabelas. Entretanto, não podemos dizer a mesma coisa para os outros cargos. No Cargo de Desenvolvedor de Delphi, o funcionário alocado tinha sido o A3, entretanto quando foi aplicado o processo de penalizações passou ser alocado o funcionário A10, pois o coeficiente do funcionário A3 passou de 0,322 para 0,264 sendo ultrapassado pelo coeficiente do funcionário A10.

No Cargo de Estagiário, o funcionário alocado tinha sido o A10, entretanto quando foi aplicado o processo de penalizações passou a ser alocado o funcionário A5. Ainda que o coeficiente do funcionário A10 tenha reduzido de 0,374 para 0,280, não foi ultrapassado pelo coeficiente do funcionário A5 (0,295), o que ocorreu é que o funcionário já tinha sido alocado para outro cargo.

É importante destacar que as duas matrizes resultantes e suas otimizações do melhor preenchimento dos cargos para o projeto Pequeno podem ser empregadas, dependendo exclusivamente dos critérios adotados pela alta gerência, pois em algumas situações, a utilização de um funcionário altamente qualificação poderá ser benéfica ou maléfica, dependendo do contexto da sua ocorrência.

No Projeto Pioneiro foram solicitados os cargos de Gerente, Desenvolvedor em Delphi, Desenvolvedor em Web, Engenheiro de Software, Projetista de Banco de Dados e estagiário. Assim como no projeto Pequeno, foram especificados até 104 atributos, para cada cargo, aos quais os funcionários foram pesquisados e avaliados.

Utilizando o Sistema Alô-Competência obtivemos as matrizes de entrada Demanda de Cargos e Oferta de Funcionários (anexo B) e as matrizes de Resultante Cargos&Funcionários, expostas na tabela 16, que contém os coeficientes nebulosos das alternativas de funcionários com relação cada cargo:

Tabela 16 - Matriz Resultante Cargos&Funcionários do Projeto Pioneiro.

	Não penalizando quando for maior que o solicitado						Penalizando quando for maior que o solicitado					
	Desen em Delphi	Gerente	Desen em Web	Engenh. de Software	Projetista em Banco	Estag.	Desen em Delphi	Gerente	Desen em Web	Engenh. de Software	Projetista em Banco	Estag.
A1	0,106	0,313	0,147	0,238	0,185	0,290	0,101	0,299	0,121	0,223	0,169	0,253
A2	0,133	0,247	0,160	0,233	0,213	0,334	0,104	0,234	0,135	0,227	0,183	0,301
A3	0,156	0,378	0,170	0,263	0,205	0,396	0,106	0,361	0,153	0,251	0,160	0,315
A4	0,173	0,402	0,156	0,278	0,192	0,414	0,096	0,345	0,126	0,237	0,148	0,270
A5	0,130	0,443	0,147	0,315	0,152	0,330	0,130	0,436	0,132	0,315	0,150	0,319
A6	0,101	0,236	0,125	0,182	0,160	0,301	0,078	0,206	0,120	0,158	0,134	0,232
A7	0,159	0,415	0,167	0,282	0,178	0,367	0,126	0,372	0,140	0,247	0,143	0,283
A8	0,116	0,340	0,153	0,233	0,165	0,338	0,111	0,323	0,140	0,209	0,153	0,304
A9	0,156	0,365	0,143	0,242	0,184	0,383	0,142	0,354	0,125	0,222	0,177	0,337
A10	0,171	0,464	0,175	0,353	0,227	0,428	0,138	0,397	0,136	0,316	0,197	0,326
A11	0,158	0,295	0,142	0,221	0,179	0,339	0,139	0,262	0,125	0,204	0,158	0,274
A12	0,159	0,463	0,157	0,324	0,191	0,384	0,159	0,455	0,140	0,312	0,181	0,365
A13	0,142	0,403	0,150	0,268	0,168	0,378	0,133	0,384	0,131	0,266	0,157	0,339

Observando a tabela 16, conseguimos detectar o melhor funcionário para um dado cargo, assim como, qual o melhor cargo para um dado funcionário. Entretanto, não conseguimos definir a melhor alternativa para o preenchimento de todos os cargos com os funcionários disponíveis para o Projeto Pioneiro.

Utilizando o otimizador GLPK obtivemos a tabela 17, que fornece a melhor alternativa de preenchimento dos cargos solicitados pelos funcionários disponíveis.

Tabela 17 - Melhor alternativa de preenchimento dos cargos para o Projeto Pioneiro.

Não penalizando quando for maior que o solicitado						Penalizando quando for maior que o solicitado					
Desenv. em Delphi	Gerente	Desen em Web	Engenh. de Software	Projetista em Banco	Estag.	Desenv em Delphi	Gerente	Desenv em Web	Engenh. de Software	Projetista em Banco	Estag.
A7	A12	A3	A10	A2	A4	A9	A12	A3	A5	A10	A13

Observamos que não há diferença de alocação dos funcionários para os cargos de Gerente e Desenvolvedor de Web, nas duas alternativas mas não podemos dizer a mesma coisa para os outros cargos. No cargo de Desenvolvedor de Delphi, o funcionário alocado foi o A7 (na proposta sem penalidades), entretanto na proposta com penalidades seu coeficiente foi ultrapassado pelo do funcionário A9. Nos cargos

Engenheiro de Software, Projetista em Banco de Dados e Estagiário também houve alterações nas alocações dos funcionários.

É importante destacar que as duas matrizes resultantes e suas otimizações do melhor preenchimento dos cargos para o projeto Pioneiro podem ser empregadas, dependendo exclusivamente dos critérios adotados pela alta gerência, pois em algumas situações, a utilização de um funcionário altamente qualificação poderá ser benéfica ou maléfica, dependendo do contexto da sua ocorrência.

Capítulo 5 - Conclusões e Trabalhos Futuros

No atual cenário mundial, com os mercados se fundindo, devido a menores barreiras comerciais, com a disseminação da tecnologia da informação, a fusão de gostos e das necessidades dos clientes, tornou-se imperativo que ocorram mudanças significativas nas organizações, nações e sociedades

As organizações vislumbram que precisam de funcionários mais qualificados, motivados, colaborativos, responsáveis e empreendedores; portanto, há uma elevação dos níveis de competência exigida dos trabalhadores. Eles precisam estar preparados para assumir mais trabalho e responsabilidades à medida que as organizações forçam a autoridade para baixo, tornando-se mais horizontais, com menos níveis hierárquicos.

Ao mesmo tempo, os avanços tecnológicos eliminam os trabalhos braçais ou repetitivos, gerando insegurança, mudanças e cortes de emprego, prejudicando o ânimo e a lealdade dos funcionários. Portanto, a colocação de funcionários é um dos problemas mais difíceis da gerência nas organizações do século XXI.

Nesta dissertação, ressaltamos a importância do gerenciamento eficaz no processo de alocação dos funcionários nas organizações. Embora a resolução deste problema seja antiga, ela adquiriu novos contornos, pois atualmente o segredo do sucesso das organizações é ter funcionários satisfeitos e leais, pois são os responsáveis pelo desenvolvimento dos produtos e serviços inovadores.

A demanda por cargos mais complexos vem aumentando; com isso aumenta também a necessidade dos funcionários obterem competências ou multicompetências mais complexas, sendo que o processo de capacitação funcional requer algum tempo para ser concluído. Justamente deste tempo que às organizações não dispõem. A cada novo projeto é gerada uma demanda por cargos complexos, aos quais a organização procurará preencher com os recursos humanos que possuem, esbarrando nas dificuldades de qualificá-los, quantificá-los e classificá-los.

Nosso modelo procura suprir justamente estas dificuldades da organização no processo de alocação de funcionário. O modelo permite que seja especificado um grupo de atributos, e posteriormente, executada a quantificação dos atributos dos funcionários disponíveis e os classifica, para cada cargo.

A utilização da teoria da lógica nebulosa mostrou-se adequada ao modelo, pois possibilitou uma melhor interpretação das nuances dos atributos necessários a cada cargo.

Para validarmos o modelo, desenvolvemos o sistema Alô-Competência que nos permitiu simular o processo de alocação dos funcionários disponíveis para vários cargos. As especificações dos cargos simulados foram complexas, pois para cada cargo foram avaliados até 104 atributos, com as suas classificações e graus de pertinência.

Simulamos o preenchimento dos cargos de Desenvolver de Delphi e Estagiário dos projetos Pequeno e Pioneiro, para o mesmo conjunto de funcionários disponíveis, e obtendo alocações diferentes. O resultado está de acordo com o esperado, pois foram feitas, para cada projeto, especificações diferentes de competências e componentes, com suas classificações e graus de pertinência como pode ser observado nos anexos B e C.

Enfatizamos que o processo de alocação gera duas matrizes resultantes, as quais representam as abordagens de não penalizar e a de penalizar a quantificação do funcionário, que possuir atributo maior do que o solicitado pelo cargo. Caberá a alta gerência a definição dos critérios a serem adotados para eleger a abordagem mais adequada para cada situação.

O sistema Alô-Competência investe num do ponto crucial para a organização que é a otimização da alocação dos recursos humanos disponíveis, de acordo com a demanda das competências exigidas para cada cargo, minimizando o tempo ocioso da escolha; e recomendando as pessoas certas, com as competências necessárias, para cada cargo do projeto, inclusive transforma o processo de alocação mais democrático e participativo para os funcionários.

O sistema Alô-Competência permite à organização descobrir, visualizar e valorizar as multicompetências dos funcionários, dando um real panorama do seu portfólio de competências, permitindo-lhe concentrar-se na obtenção das competências necessárias e/ ou nas explorações das suas novas oportunidades de mercado.

Uma nova abordagem desta dissertação é que o sistema permite o reconhecimento das competências funcionais pelo reconhecimento de terceiros, pela autodeclaração e desempenho em projetos, os quais permitem uma real ascensão profissional sem os diplomas oficiais, os quais, normalmente, bloqueiam a continuação do aprendizado dos profissionais.

O sistema Alô-Competência induzirá o funcionário à cultura organizacional de aprendizado contínuo. Uma vez que se sinta incluído no processo de sua atualização curricular e da sua colocação profissional, sentirá também que lhe cabe determinar o seu plano de formação de competências, sendo responsável pelo seu próprio aprendizado contínuo.

O sistema permite que o funcionário consolide e reavalie as suas competências, verificando sua situação dentro das competências valorizadas, quantificando sua identidade dentro do grupo de que faz parte, e visualizando quais esforços são necessários para manter sua empregabilidade ou ascensão profissional, sabendo que seus esforços serão vistos e contabilizados por toda a organização.

O sistema mostra aos funcionários quais as competências (classificações e graus de pertinências) que a organização está precisando e valorizando, e que o processo de alocação procurará atender a critérios funcionais, em vez dos velhos “apadrinhamentos”.

A utilização da teoria da lógica nebulosa também se mostra adequada ao enfoque psicológico do sistema, pois permite ao funcionário entender que existem nuances sobre a mesma competência, podendo ser necessários para a organização diferentes tipos de classificação e graus de pertinências, de acordo com o cargo a ser preenchido, estimulando e valorizando todas as classificações.

Usando como inspiração as palavras de Gary Hamel :

"Temos de parar de olhar as pessoas que trabalham conosco como alguém que está lá apenas para nos ajudar a fazer melhor o que já estamos fazendo. Elas podem nos ajudar a criar coisas novas".

Como trabalhos futuros, vislumbramos as possibilidades de executar o processo de Mineração de Competências gerando funções fuzzy (termos lingüísticos) de acordo com a possibilidade e probabilidade encontradas; a avaliação da competência da empresa, isto é, o seu Portfolio de Competências, por agregação fuzzy; o levantamento das competências necessidades da empresa, levando em consideração a importância e urgência; e classificar os formadores de Competências, com o grau de utilização.

Referências

AGUIAR, HIME E JUNIOR, OLIVEIRA, 1999, *Lógica Difusa: Aspectos práticos e aplicações*. Editora Interciência, Rio de Janeiro.

ALBRECHT, KARL, 2004, “Um modelo de Inteligência Organizacional”. *HSM Management*, nº44.

AL-HAWAMDEH, SULIMAN, October 2002 , “Knowledge management: re-thinking information management and facing the challenge of managing tacit knowledge” . *Information Research*, v 8 nº 1.

ALMEIDA, BRUNO, TABORDA, DANIEL, 2001, *Gestão do Conhecimento*, Universidade Aberta, Portugal.

ALMEIDA, FERNANDO C. DE, 2000, *Do Saber Intelectual ao Conhecimento Ação* , Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Editora Campus, Ribeirão Preto - USP.

ARANHA, M. L. DE A., MARTINS, M. H. P.,1992, *Temas de filosofia*. São Paulo, Editora Moderna.

BENITEZ, ZAIRA, 2002, *A importância das relações dialógicas no compartilhamento do conhecimento organizacional* - Engenharia de Produção, UFSC. Disponível em: <http://www.kmpress.com.br/portal/artigos/pdf/2nov02.pdf>

BEPPLER, LUCIANE NEVES, 2003, “E afinal, o que é estratégia?”. *Jornal Bate Byte* 129, Companhia de, Informática do Paraná - CELEPAR.

BRAGA, ANDRÉ LUIZ,1998, *Ferramentas de Manipulação Nebulosa de Dados com Aplicação em Sistemas de Informação Geográfica*. M.Sc., dissertação, Programa de Pós-graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro.

BRANDÃO, HUGO PENA, GUIMARÃES, TOMÁS DE AQUINO, Jan/Mar 2001, “Gestão de Competências e Gestão de Desempenho: tecnologias distintas ou instrumentos de um mesmo construto?”. *Revista de Administração de Empresas (ERA)*, São Paulo ,v.41 , pp 8-15.

BRUCE, JAMES D., 1997, *Competency Definition and Development Initiative for IT Staff*. MIT, USA.

CANDELORO, RAÚL, Fev. 2002, *Deixe de ser Competente..* Disponível em: <http://dialdata.net.br/artigo/artigos.asp?m=1130>, acessado em janeiro de 2004.

CAPES, 2004, “Portal Periódicos”. Disponível em: <http://periódicos.capes.gov.br/>, acessado em janeiro de 2004.

CAVALCANTI, MARCOS E FONSECA, DÓRIS, 2004, *Quais são as competências e o que se espera de um líder na sociedade do conhecimento?* Disponível em: <http://portal.crie.ufrj.br/portal/main.asp?> acessado dezembro de 2004.

CHAVES, EUNIDES , DA SILVA, MAURÍCIO , LIRA, SANDRA E GAVIÃO, SANDRA, Dezembro 2001, *O modelo, para o SERPRO, de compartilhamento das melhores praticas de relacionamento com os clientes.* Disponível: http://www1.serpro.gov.br/publicacoes/gcosite/m_capitulo06.htm acessado em 2004.

COSENZA, 1997, *A Modelo de Localização Industrial*, COPPE/UFRJ.

COVEY, R. STEPHEN, 1989, *The seven habits of highly effective people: restoring the character ethic.* Free Press, New York

COVEY, R. STEPHEN, 2005, *Palestra de Abertura e 2^o sessão* no Fórum Mundial de Alta Performance, São Paulo. Disponível em: www.intermanagers.com.br acesso em abril de 2005.

DDIC, DESENVOLVIMENTO DISPOSITIVOS INSTITUCIONAIS E COLETIVOS - *Manual do Gingo.* São Paulo. Disponível em: www.ddic.com.br em 2004.

DEEPROSE, DONNA , 2002, *The Team Coach: Vital New Skill for Supervisors&Managers in a Team Environment.*

DEVLIN, K, 1999, *Infosense: Turing Information into Knowledge.* New York. W.H. Freenan.

DRUCKER, PETER, 1999, *Desafios gerenciais para o século XXI.* Tradução de Nivaldo Montengelli Jr. Editora Pioneira, São Paulo.

DRUCKER, PETER, 2002, *Managing in the next society.* Oxford. Butterworth-Heinemann.

DRUCKER, PETER, November 1994, *The age of social transformation.* The Atlantic Monthly, New York, pp. 47

DURAND, T., 1997, *Strategizing for innovation: competence analysis in assessing strategic change.* Edited by Ron Sanchez and Aimé Heene. Chichester, England: John Wiley & Sons.

ERIKSON, TRULS, May 2002 , “Entrepreneurial capital: the emerging venture’s most assest and competitive advantage”. *Journal of Business Venturing*, v.17 Issue 3, pp. 275-290.

FE, ANA LUCIA, 2003, *Revista Educação Profissional.* Disponível em: www.inttegra.com.br clipping cli12.htm, acessado em 2005.

FELTL, HARALD & RAIDL, GUNTHER, 2004, *An Improved Hybrid Genetic Algorithm for the Generalized Assignment Problem.* Institute of Computer Graphics and Algorithms, Vienna University of Technology, Vienna, Austria.

FERREIRA, A.B.H.,1988, *Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa*. Editora Nova Fronteira, São Paulo.

FIGUEIREDO, SAULO PORFIRIO, 2002 , *Desmistificando a gestão do conhecimento*. Editora Qualitymark .

FIGUEIREDO, SAULO PORFIRIO, 2002, *A gestão do conhecimento a partir do e-mail*. Disponível em: <http://www.kmpress.com.br>, acessado em maio de 2003.

FILHO, JOÃO GONÇALVES, 2004, *Empresa e competência*. Disponível em: <http://abemd.org.br/matérias-conteudo.asp?coddocumento=895>, acessado em junho de 2004.

FLEURY, A., FLEURY, M, 2000, *Estratégias empresariais e formação de competências: um quebra-cabeça caleidoscópico da indústria brasileira*, São Paulo, editora Atlas.

FRANÇOIS, JEAN-PAUL, GOUX DOMINIQUE, GUELLEC DOMONIQUE, KABLA ISABELLE,TEMPLÉ PHILIPPE, 1998, *Le développement d'un outil pour mesurer les compétences: l'enquête. Compétence pour Innover*. Ministère de l'Industrie, de la Poste et des Télécommunications Service des statistiques industrielles (SESSI), France.

FREITAS, LUCAS TAUIL, 2001, “A era dos portais humanos”. *Exame* nº 736 , março.

GARRETT, DEON et. al, 2005, *Genetic Algorithms for the Sailor Assignment Problem*. Department of Computer Science, University of Memphis.

GEUS, ARIE, 2004, *Palestra Empresa e Profissionais que Perduram*, Expo Management World, São Paulo. Disponível em: <http://www.intermanagers.com.br>, acessado em abril de 2005.

GOMAN, CAROL KINNSEY, 2002, *Five reasons people don't tell what they know* – Dezembro.

GOMAN, CAROL KINNSEY, 2004, *This Isn't the Company I Joined: How to Lead in a Business Turned Upside Down*. Disponível em: <http://www.Kmpl.online.pt/artigos/200406/gom04-p.html>, acessado em 24 de setembro de 2004.

GREENBERG, HERBERT M, RECCHIA, JOSÉ GERALDO, SANTOS, ANA CRISTINA ARTIGAS, 2004, “Perfil do Líder Brasileiro”. *Estudo realizado pela Calipes Brasil em parceria com Intermanagers*. Disponível em: <http://www.intermanagers.com.br/archivo/nota.jsp?id=1199> , acessado em 24/09/2004.

HAMEL, GARY, 2001, “O pior inimigo é a tradição”. *Exame*, nº 737 .

HANDY,CHARLES, 1976, “Uma experiência de readmissão”. - *Como compreender as organizações*.

HARB, ANTONIO GERALDO, 2001 , *A determinação das competências essenciais, no setor supermercadista da cidade de Manaus, segundo a percepção de gestores*,

funcionários e clientes. M.Sc., dissertação, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis.

HARMSSEN, HANNE , JENSEN, BJARNE, May 2004, “Understanding competence-based management: Identifying and managing five modes of competence”. *Journal of Business Research*, v.57, Issue 5, pp.518-532.

HILDRETH, PAUL M. , KIMBLE, CRIS, October 2002, “ The duality of knowledge”, *Information Research*, v.8 .

IBM , 2004, *O novo CFO: Chief Focus Officer, ou Diretor de Foco*. Disponível em: <http://www-306.ibm.com/e-business/Br/transforming/cfo.shtml>, acessado em 24 de agosto de 2004.

IBM, 2004, *Pesquisa da IBM mostra que CFOs enfrentam desafios críticos de transformação*. São Paulo. Disponível em: <http://www.ibm.com/new/Br/2004/06/28-06-2004.html> , acessado em 24 de setembro de 2004.

JOHNSON, JEAN L. , SOHI, RAVIPREET S. , September , 2003, “The development of interfirm partnering competence: Platforms for learning, learning activities, and consequences of learning.” *Journal of Business Research*, v.56, Issue 9, pp.757-766.

JR, OTTONI, FERNANDES , OLIVEIRA, EDMUNDO, 2004, “Inovação faz a Diferença”. *Revista Desafios do Desenvolvimento*. Projeto Cria-UFRJ. Disponível em: <http://portal.crie.coppe.ufrj.br/portal/main.asp>.

JULIO, CARLOS ALBERTO, 2002, *Cadê o meu emprego? Com licença, que eu quero trabalhar ...*, Presidente da HSM do Brasil.

KLEINER, ART , BREALEY, NICHOLAS, 2003, *Who Really Matters: The Core Group Theory of Power, Privilege and Success*. Disponível em: <http://www.kmol.online.pt/livros/kle03 /kle03-2.html>, acessado em março de 2003.

KLIR, YUAN B., 1995, *Fuzzy Databases and information retrieval*. Upper Saddle River, New Jersey, USA.

KLIR, YUAN B., 1995, *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications*. Upper Saddle River, New Jersey, USA.

Kmpress, 2004, *Portal Knowledge Management Press & Consulting*. Disponível em: <http://www.kmpress.com.br/portal/default.asp>, acessado em 2004.

KNOX, KARL , MARCELLA, RITA, 2004, “Systems for management of information in a university context: an investigation of user need”. *Information Research*, v.9 n° 2, January .

LAFER, INÊS MINDLIN , SILVA, MARCELO JOSÉ MACHADO, 2002, *As Árvores de Conhecimento*. Biblioteca - Textos Básicos. Disponível em: <http://ddic.com.br/texto/lib-arvoconh.htm> , acessado em abril de 2003.

LAZZAROTTO, ELIZABETH MARIA, 2001, *Competências essenciais requeridas para o gerenciamento de unidades básicas de saúde*. M.Sc., dissertação, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis.

LESSI, MARIA CRISTINA ROCHA POMBO, 2002, "Criação do Conhecimento Organizacional". *BateByte*. CELEPAR - Companhia de Informática do Paraná.

LÉVY, PIERRE, AUTHIER MICHEL, 2000, *As Árvores de Conhecimento*. Editora Escuta.

LÉVY, PIERRE, 2000, *Economia da reprodução* - Universidade de Paris VIII- Saint-Denis- Departamento de Hipermedia. Disponível em: <http://www.pontofuturo.org/tools/artigos/default.asp>, acessado janeiro de 2004

LÉVY, PIERRE, 2000, *Ecologia de Idéias* - Universidade de Paris VIII- Saint-Denis - Departamento de Hipermedia.

LIEBOWITZ, JAY, 1999, *Building Organizational Intelligence: A Knowledge Management primer* – CRC Press.

LING, JIE, XIE, RUI, 2004, *A Satisfactiuon-matrix Search Method for Solving the Stable Personnel Assignment Problem*. Institute of Computer Science, Guangdong University of Technology, Guangzhou, China.

MAILLARD, JEAN-MARIE, 2003, *Competência individual, um desafio coletivo*. Fórum Mundial de Educação (FME).

MARTINS, MÓISES DE LEMOS, 2004, *A biblioteca de Babel e a árvore de conhecimento*. Universidade do Minho. Disponível em: <http://ubista.ubi.pt/~comum/martins-moisés-lemos-bibe-babel.html>, acessado em 5 de abril de 2004.

MCNEILL, F. MARTIN, 1994, *Fuzzy Logic: a practical approach*. Editora AP Professional. New York.

MELLO, GUIOMAR NAMO, 2003, *Afinal, o que é competência?*. Disponível em: <http://novaescola.abril.com.br/index.htm?ed/160-mar03/html/com-palavra>, acessado em 14 de junho de 2004.

MELO, PEDRO PAULO, 2003, *Competir com competência*. Consultor na área da qualidade, diretor do NCQ (Núcleo de Consultoria e Treinamento de Qualidade Ltda).

MILIONI, BENEDITO, 2001, *Gestão da Competência*. Disponível em: <http://carreiras.empregos.com.br/rh/artigos/221101-competencia-milioni.shtm#> acesso em junho de 2004.

MUSSAK, EUGÊNIO, 2002, *Palestra: O que é um profissional competente*. Career Fair- Feira de Carreira organizada pela revista Você S.A.. Disponível em: http://carreiras.empregos.com.br/carreiras/administração/olanejamento/290502-career_Profissional_competente.shtm, acessado em 14 de junho de 2004.

NISEMBAUM, H, 2000, *A competência essencial*. Editora Infinito, São Paulo.

NORA, ELSA, 2002, *Uma árvore do conhecimento ao serviço das carreiras científicas*.

PEDRO, JOSÉ MARIA, 2002, *Gestão de Conhecimento - Só posso gerir o que posso medir...* - Ministério das Finanças, Portugal.

PERRENOUD, PHILIPP, 2001, *Construir as competências desde a escola*. Editora Artmed.

PETERS, TOM, 2004, *Palestra: Reinvenção na Expo Management World*, São Paulo. Disponível em: <http://www.intermanagers.com.br> , acesso em abril de 2005.

PONZI, LEORNARD, KOENIG, MICHAEL, Outubro 2002, “Knowledge Management: Another Management fad?” - *Information Research*, v. 8.

PORTAL KMOL, 2004, *Publicação periódica dedicada à Gestão de Conhecimento e à Aprendizagem Organizacional*. Portugal. Disponível em: <http://www.kmol.online.pt>

PRAHALAD, C.K, RAMASWAMY, 2000, *Como incorporar as competências do cliente*. HSM Management, nº 20, pp 42-52.

RESENDE, ENIO, 2003, *O livro das Competências*. 2 ed., Editora Qualitymark, Rio de Janeiro.

RESENDE, ENIO, 2004, *A Força e O Poder das Competências: conecta e integra: competências essenciais, competências das pessoas, competências de gestão, competências organizacionais*. Editora Qualitymark, Rio de Janeiro.

RITTER, THOMAS, GEMÜNDEN, HANS GEORG, May 2004, “The impact of a company’s business strategy on the its technological competence, network competence and innovation success” . *Journal of Business Research*, v.57, Issue 5, pp.548-556.

ROSA, AGOSTINHO, 2004, *O Gerenciamento das Competências*. Disponível em: <http://inovacaotecnologica.com.br/gestao/competencias-4.html>, acessado em outubro de 2004.

ROSS, TIMOTHY J., 1995, *Fuzzy logic with engineering applications*. Editora McGraw Hill.

SAINT-ONGE, HUMBERT, 2004, *Communities of practice and intangible assets are the key tópicas*. Disponível em: <http://www.Kmol.online.pt/pessoas/SaintOngeH/entrev-e.html> acessado em 24 de setembro de 2004.

SAMPAIO, JONICE DE OLIVEIRA, 2003, *Epistheme: Um ambiente de Gestão de Conhecimento Científico*, dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.

SANTOS, ANTONIO RAIMUNDO et.al, 2001, *Gestão do conhecimento: Uma experiência para o sucesso empresarial*. Editora Universitária Champagnat, Curitiba.

SBGC, 2004 , “Biblioteca do Portal do SBGC” . Disponível em <http://www.portalsbgc.org.br/sbgc/portal/>

SCHMIDT, MARIO, 1999, *Nova história crítica* . Editora Nova Geração, São Paulo.

SENGE, PETER, 2002, “As pessoas não são recursos”. *Organização que Aprende*. Disponível em: <http://www.pontofuturo.org/tools/artigos/default.asp> , acessado janeiro de 2004.

SETZER, VALDEMAR W, 2001, “Dados, Informação, Conhecimento e Competência”, ampliação e atualização do artigo publicado na revista *Datagrama* e Os meios eletrônicos e a Educação: Uma visão alternativa.SP. Editora Escrituras, Coleção Ensaio Transversais, v. 10.

SPANOS, YIANNIS E., PRASTACOS, GREGORY, 2004, “Understanding organizational capabilities: towards a conceptual framework”. *Journal of Knowledge Management*, v.8, nº 3,pp.31-43.

SPECTOR, M E LA TEJA, ILEANA, 2001, *Competencies for Online Teaching*. In Eric Digest, Eric Clearing house on Information & Technology at Syracuse University. Disponível em: <http://www.ericit.org>, acessado março de 2004.

SULAIMAN, ALBERTO, 2000, *Palestra Concurso Público 2000- Processo de localização dos candidatos*. Banco Central do Brasil, Rio de Janeiro.

SULAIMAN, ALBERTO, 2003, *Palestra Mapeamento da Competência em Tecnologia da Informação*. MBI/NCE , Rio de Janeiro.

TANSCHKEIT, RICARDO, 2004, *Lógica Fuzzy, Raciocínio Aproximado e Mecanismos de Inferência*. DEE –PUC , Rio de Janeiro.

TARAPANOFF, KIRA, SOUZA, JANO MOREIRA, MORESI, EDUARDO AMADEU DUTRA et al., 2001, *Inteligência Organizacional e Competitiva*. Editora Universidade de Brasília.

TEIXEIRA FILHO, JAYME, 2000, *Gerenciando Conhecimento*, Editora Senac, Rio de Janeiro.

TEIXEIRA FILHO, JAYME, 2002, “Rápidas, inovadoras e ferozes: As Pequenas Empresas na Era do Conhecimento”, *Insight Informal*. Disponível em: <http://www.informal.com.br/insight/insight54.htm>, acessado em outubro de 2004.

TERRA, JOSÉ CLÁUDIO E GORDON, CINDY, 2003, *Realizing the Promise of Corporate Portals: Leveraging Knowledge for Business Success*. ButterWorth&Heinemann, USA. Disponível em: <http://www.Kmol.online.pt/livros/ter03/ter03-p.html> acessado em 21 de dezembro de 2004.

TOFFLER, ALVIN, 1995, *A Terceira Onda*. Editora Record, Rio de Janeiro, 21a. edição, p.177.

ULRICH, DAVE, 1997, *Human resource champions*. Harvard Business School.

VICENZI, LUCIANO, 2005, “O valor da Gestão de Talentos”. *Revista intermanagers*.

WIND, JERRY YORAN , MAIN, JEREMY, 1998, *Driving Change: How the Best Companies Are Preparing for 21st Century* . Editora The Free Press.

XÉXEO, GERALDO, 2003, – *Palestra Conjuntos e Lógica Fuzzy*. Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro(UFRJ).

Anexo A - Ficha de Auto-Avaliação de Competências



Ficha de Auto-Avaliação de Competências (Tese de Mestrado de Regina Torraca - BD)

Obrigado por participar de nossa pesquisa!

Este questionário tem como objetivo caracterizar suas Competências, na forma de Conhecimentos, Habilidades e Atitudes, em relação a um conjunto de necessidades pré-determinadas para um projeto fictício.

O questionário será utilizado para validar uma ferramenta de alocação de pessoas a atividades e não terá efeito algum em possíveis contratações para quaisquer projetos. Pedimos que respondam com sinceridade pois a maioria das perguntas não seriam normalmente feitas em um processo de auto-avaliação.

Todos os resultados são confidenciais. Não serão divulgados resultados individuais identificados.

Não é necessário se identificar, porém, caso o faça, nos ajudará a fazer uma possível revisão dos resultados no futuro.

Novamente, obrigado por sua ajuda,

Mestranda Regina Torraca e Prof. Geraldo Xexéo

Nome: _____
Formação : _____ e-mail: _____
Universidade: _____

Favor preencher sua qualificação usando a seguinte nomenclatura:

Conhecimento - Domínio teórico do assunto.

Classificação	P – Princiante (possui noções básicas sobre o assunto adquiridas por cursos)
	A – Avançado (utiliza o conhecimento no contexto adequado)
	E – Especialista (executa criações, adaptações e extrapolações dos princípios básicos fornecidos pela teoria)

Habilidade - Capacidade de aplicar o conhecimento.

Classificação	P– Princiante (possui pouca experiência e as aplicações apresentam imperfeições significativas)
	A – Avançado (possui experiência e as aplicações não apresentam imperfeições significativas)
	E – Especialista (possui grande experiência e executar criações e adaptações que extrapolam os princípios básicos da

	habilidade)
5.1 - Atitude - <i>Modo de proceder ou agir em relação ao conhecimento.</i>	
Classificação	ND – Não interessado (demonstra falta de interesse)
	A – Ativo (atua com prontidão)
	E – Excelente (excede o esperado)

Atenção para os graus de enquadramento das definições



Capítulo 6 -



Capítulo 7 - Não enquadrado
Totalmente enquadrado

Valores:

- 1 – Não se enquadra na definição
- 2 – Se enquadra pouco na definição
- 3 – Se enquadra relativamente na definição
- 4 – Se enquadra muito na definição
- 5 – Se enquadra extremamente na definição

Exemplificando : Supondo um médico que tenha os seguintes atributos: uma boa formação curricular na especialidade de cirurgia plástica, tranquilidade e controle motor durante todo procedimento cirúrgico. Podemos justificar as classificações e os graus de enquadramentos atribuídos para competência descrita abaixo:

Competência : Executar uma operação plástica facial		Classificação	Grau				
Conhecimento nº 1	Sabe técnicas para executar a operação	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> E	1	2	3	<input checked="" type="checkbox"/> 4	5
Conhecimento nº 2	Sabe técnicas de rejuvenescimento - fios de ouro	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> 1	2	3	4	5
Habilidade	Tem habilidades motoras muito desenvolvidas	<input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> E	1	2	<input checked="" type="checkbox"/> 3	4	5
Atitude	Tem paciência	<input type="checkbox"/> ND <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> E	1	2	3	4	<input checked="" type="checkbox"/> 5

- Conhecimento nº 1 => Classificação : **Principiante** (Comprovação apenas curricular)
Grau : 4 (Formação: 2- baixa, 3 - média , 4- boa e 5- excelente)
- Conhecimento nº 2 => Classificação : **Principiante** (Não há comprovação)
Grau : 1
- Habilidade => Classificação : **Avançado** (controle motor normal, não extrapola a habilidade esperada)
Grau : 3
- Atitude => Classificação : **Ativo** (tranquilidade normal , não excede ao esperado)
Grau : 5 (enquadramento total pois é tranquilo durante todo tempo)

Por favor responda:

1. Competência: Familiaridade com os recursos da Internet		Classificação	Grau				
Conhecimento	Conhece XML.	<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> E	1	2	3	4	5
Conhecimento	Conhece HTML.	<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> E	1	2	3	4	5
Habilidade	Experiência de uso prático em XML, em projetos reais.	<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> E	1	2	3	4	5
Atitude	Gosta de usar XML.	<input type="checkbox"/> ND <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> E	1	2	3	4	5

2. Competência: Projetar interface amigável, padrão Windows.			
Conhecimento	Conhece o padrão Microsoft Windows User Interface.	P A E	1 2 3 4 6
Habilidade	Experiência de uso prático em Microsoft Windows User Interface, em projetos reais.	P A E	1 2 3 4 6
Atitude	Gosta de desenvolver para o padrão Windows.	ND A E	1 2 3 4 6

3. Competência: Desenvolver em Delphi 6.0			
Conhecimento	Conhece a linguagem Delphi 6.0 e seus recursos.	P A E	1 2 3 4 6
Conhecimento	Conhece os processos para desenvolver orientado a eventos.	P A E	1 2 3 4 6
Habilidade	Experiência de uso prático em desenvolvimento com Delphi 6.0, em projetos reais.	P A E	1 2 3 4 6
Atitude	Executa implementação em Delphi 6.0 com satisfação.	ND A E	1 2 3 4 6

4. Competência: Desenvolver página WEB ligada a BD			
Conhecimento	Conhece a linguagem de programação Asp.	P A E	1 2 3 4 6
Habilidade	Experiência de uso prático em desenvolver página WEB ligada a BD, em projetos reais.	P A E	1 2 3 4 6
Atitude	Gosta de desenvolver páginas WEB elaboradas e amigáveis para os usuários.	ND A E	1 2 3 4 6

5. Competência: Projetar Banco de Dados			
Conhecimento	Conhece a ferramenta Erwin.	P A E	1 2 3 4 6
Conhecimento	Conhece SQL.	P A E	1 2 3 4 6
Habilidade	Experiência de uso prático em implementar triggers e procedures, em projetos reais.	P A E	1 2 3 4 6
Habilidade	Experiência de uso prático na ferramenta Erwin, em projetos reais.	P A E	1 2 3 4 6
Atitude	Executa processos ligados a banco de dados com satisfação	ND A E	1 2 3 4 6
Atitude	Gosta de analisar os processos nos mínimos detalhes.	ND A E	1 2 3 4 6

6. Competência: Implementar BD em FireBird/ Interbase			
Conhecimento	Conhece FireBird.	P A E	1 2 3 4 6
Conhecimento	Conhece Interbase.	P A E	1 2 3 4 6
Habilidade	Capaz de desenvolver trabalho isoladamente.	P A E	1 2 3 4 6
Habilidade	Experiência de uso prático em projetar Banco de Dados, em projetos reais.	P A E	1 2 3 4 6
Atitude	Gosta de executar os processos ligados a banco de dados.	P A E	1 2 3 4 6

7. Competência: Levantar requisitos			
--	--	--	--

Conhecimento	Conhece UML.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Conhecimento	Conhece técnicas para levantar requisitos.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Conhecimento	Conhece bem a língua portuguesa (2º grau completo).	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Experiência de uso prático em levantamento de requisitos, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Experiência de uso prático em orientar atividades de análise, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de levantar requisitos.	<input type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de ler e analisar relatórios para obter informações.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de escrever relatórios.	<input type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de entrevistar pessoas.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6

8. Competência: Levantar casos de uso			
Conhecimento	Conhece ferramenta da Rational.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Capacidade de orientar atividades de análise.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de estudar e analisar os requisitos levantados.	<input type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de utilizar ferramentas Case.	<input type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
9. Competência: Elaborar o Manual do Usuário			
Conhecimento	Conhece Word 6.0.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Conhecimento	Conhece bem a língua portuguesa (2 grau completo).	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Experiência de uso prático em redigir textos, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Experiência de uso prático em Word 6.0, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Experiência de uso prático em redigir manuais, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de executar a redação do manual do usuário.	<input type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de utilizar a ferramenta Word.	<input type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6

10. Competência: Testar sistema			
Conhecimento	Conhece as rotinas e processos para testar sistemas.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Conhecimento	Conhece as rotinas e processos para executar testes regressivos no sistema.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Experiência de uso prático em executar testes em sistemas, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de executar testes no sistema.	<input type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6

11. Competência : Desenvolver de Help online.			
Conhecimento	Conhece RoboHelp.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6

Conhecimento	Conhece Word 6.0.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Conhecimento	Conhecer bem a língua portuguesa (2 grau completo).	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Experiência de uso prático em redigir textos, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Experiência de uso prático em Word 6.0, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de capturar, redimensionar e adaptar figuras.	<input checked="" type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6

12. Competência : Auxiliar em projeto			
Conhecimento	Conhece noções básicas de informática.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Desenvolve novos relacionamentos profissionais facilmente.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de divulgar novos conhecimentos.	<input checked="" type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de procurar soluções novas para os problemas.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de auxiliar e ensinar/aprender com os outros.	<input checked="" type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6

13. Competência : Escolher equipe para um projeto			
Conhecimento	Conhece técnicas para executar entrevista.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Experiência de uso prático em definir perfis necessários para equipe, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta e tem facilidade para analisar pessoas.	<input checked="" type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6

14. Competência : Levantar custo para desenvolver um projeto			
Conhecimento	Conhece metodologias para previsão de custo de projeto.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Conhecimento	Conhece a metodologia do CMMI.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Conhecimento	Conhece a publicação PMBOK da PMI.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Experiência de uso prático em levantar custo de projetos, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Experiência de uso prático em minimizar custos, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de detalhar as necessidades do projeto.	<input checked="" type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de utilizar a metodologia CMMI.	<input checked="" type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de utilizar as práticas sugeridas pelo PMBOK.	<input checked="" type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6

15. Competência : Planejar Projetos de Desenvolvimento de Software			
Conhecimento	Conhece rotinas e processos relativos ao planejamento de projetos de desenvolvimento de software.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Conhecimento	Conhece a metodologia do CMMI.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Conhecimento	Conhece a publicação PMBOK da PMI.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Experiência de uso prático em visualizar o escopo do projeto de modo global, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6

Habilidade	Experiência de uso prático em CMMI, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Experiência de uso prático em PMBOK, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de detalhar e organizar as tarefas do projeto.	<input type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de utilizar a metodologia CMMI.	<input type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de utilizar as práticas sugeridas pelo PMBOK.	<input type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6

16. Competência : Gerenciar projeto			
Conhecimento	Conhece a ferramenta Microsoft Project ou similar.	<input type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Conhecimento	Conhece a metodologia do CMMI.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Conhecimento	Conhece a publicação PMBOK da PMI.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Experiência de uso prático em gerenciar projeto, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Experiência de uso prático em Microsoft Project, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de estimular a criatividade da equipe.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de utilizar a metodologia CMMI.	<input type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de utilizar as práticas sugeridas pelo PMBOK.	<input type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de gerenciar projeto.	<input type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
17. Competência : Estabelecer processos para Qualidade de Software			
Conhecimento	Conhece princípios de qualidade de Software.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Conhecimento	Conhece a norma ISO 15504 de qualidade de Software.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Conhecimento	Conhece a norma ISO 9126 de qualidade de Software	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Experiência de uso prático na ISO 15504, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Experiência de uso prático na ISO 9126, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Experiência de uso prático em detectar e atender as necessidades dos clientes, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de ouvir as opiniões dos clientes, mesmo que sejam negativas.	<input type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de usar a norma ISO 15504.	<input type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Atitude	Gosta de usar a norma ISO 9126.	<input type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6

18. Competência : Dar suporte ao cliente			
Conhecimento	Conhece rotinas e processos relativos ao atendimento ao cliente	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Habilidade	Tem prática de 1 ano em dar suporte a cliente.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6

Habilidade	Experiência de uso prático em manter boas relações com os clientes, em projetos reais.	<input type="radio"/> P <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Atitude	Gosta de ensinar, inclusive dando soluções para perguntas tolas.	<input type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Atitude	Gosta de responder aos clientes, inclusive as perguntas elementares ou tolas.	<input type="radio"/> ND <input type="radio"/> A <input type="radio"/> E	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

Anexo B - Dados de Entrada do Projeto Pequeno

Projeto Pequeno Cargos Pedidos

Cargos - Classificação

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gerem	Princ	Espec	Avanç	Espec	Princ	Avanç	Espec	Princ	Avanç	Espec	Princ	Avanç	Espec	Princ	Avanç
Desen	Espec	Princ	Avanç	Nada	Espec	Princ	Avanç	Espec	Princ	Avanç	Espec	Nada	Nada	Nada	Nada
Estag	Nada	Espec	Princ	Nada	Nada	Nada	Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Avanç	Nada

Cargos - Grau de pertinência:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gerem	42	22	45	84	91	82	65	44	71	22	85	33	51	62	15
Desen	85	33	51	0	62	15	64	31	22	25	24	0	0	0	0
Estag	0	45	84	0	0	0	91	0	0	0	0	0	0	44	0

Desen- Desenvolver em Delphi
Gerem- Gerente de Projeto
Estag- Estagiário

Funcionários Disponíveis

Funcionários - Classificação

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A 1	Ativo	Excel	Nao I	Ativo	Excel	Excel	Excel	Ativo	Ativo	Nao I	Ativo	Ativo	Ativo	Nao I	Ativo
A 2	Ativo	Excel	Nao I	Nao I	Excel	Excel	Excel	Ativo	Ativo	Nao I	Ativo	Ativo	Ativo	Nao I	Ativo
A 3	Ativo	Ativo	Excel	Excel	Excel	Ativo	Excel	Ativo	Ativo	Nao I	Nao I	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo
A 4	Ativo	Excel	Excel	Excel	Excel	Excel	Excel	Ativo	Ativo	Ativo	Excel	Ativo	Ativo	Ativo	Excel
A 5	Nao I	Ativo	Ativo	Nao I	Ativo	Ativo	Nao I	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Nao I	Nao I	Ativo
A 6	Ativo	Nao I	Excel	Excel	Excel	Excel	Excel	Nao I							
A 7	Excel	Excel	Excel	Ativo	Ativo	Ativo	Nao I	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Excel	Ativo	Ativo	Ativo
A 8	Ativo	Ativo	Nao I	Ativo	Ativo	Nao I	Ativo	Nao I	Ativo						
A 9	Ativo	Excel	Excel	Ativo	Excel	Excel	Ativo	Ativo	Ativo	Nao I	Nao I	Nao I	Ativo	Ativo	Ativo
A 10	Excel	Ativo	Excel	Excel											
A 11	Ativo	Ativo	Excel	Ativo											
A 12	Ativo														
A 13	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Excel	Ativo							

Funcionarios - Grau de pertinência:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A 1	80	80	20	60	100	100	100	60	80	100	80	80	80	20	80
A 2	80	80	20	80	100	100	100	100	60	100	80	80	80	20	80
A 3	60	80	80	100	80	60	100	60	80	60	60	80	60	20	60
A 4	60	80	100	80	100	100	80	100	60	100	80	60	100	60	100
A 5	20	100	60	100	60	80	60	100	100	100	100	80	100	100	60
A 6	80	80	80	80	100	100	80	20	20	20	20	20	20	20	20
A 7	80	80	100	100	60	60	100	20	60	20	80	100	100	20	60
A 8	80	100	100	80	60	100	100	100	100	100	80	100	60	100	80
A 9	80	100	100	80	100	100	100	60	80	20	80	80	80	80	80
A 10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	80	100	80
A 11	20	60	60	60	100	100	100	100	80	80	100	100	80	20	20
A 12	100	80	80	20	80	80	80	80	80	80	80	60	80	80	60
A 13	20	80	80	60	60	60	100	60	60	100	60	80	80	100	100

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Avanç	Princ	Avanç	Espec	Princ	Espec	Espec	Avanç	Princ	Avanç	Espec	Princ	Avanç	Nada	Nada	Nada
Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Princ	Princ	Nada	Nada	Nada

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
22	24	23	25	45	91	42	84	82	65	44	71	22	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	42	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	62	82	65	71

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Nao I	Nao I	Nao I	Ativo	Nao I	Ativo	Ativo	Nao I	Nao I	Nao I						
Nao I	Ativo	Nao I	Ativo	Nao I											
Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Nao I	Ativo	Nao I	Ativo								
Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Excel	Ativo	Ativo	Ativo	Excel	Ativo	Ativo	Excel	Excel	Ativo	Excel	Excel
Ativo															
Nao I	Nao I	Nao I	Ativo	Nao I	Excel	Excel	Nao I	Nao I							
Ativo	Ativo	Ativo	Excel	Ativo	Ativo	Excel	Ativo	Excel	Ativo	Ativo	Excel	Excel	Excel	Ativo	Ativo
Nao I															
Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Nao I	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Nao I	Ativo	Nao I
Excel	Ativo	Ativo	Excel												
Ativo	Excel														
Ativo															
Ativo	Nao I	Nao I	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo									

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
20	20	20	60	20	20	20	20	20	20	20	80	80	20	20	80
20	60	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	80	20	60
100	100	100	100	100	100	20	100	80	60	60	80	80	60	80	80
80	20	20	20	80	20	20	100	100	60	60	80	80	100	100	80
100	100	80	100	100	100	100	80	80	100	100	100	100	60	100	100
20	20	20	100	20	20	80	80	60	20	20	80	80	20	60	20
20	100	100	80	60	100	60	100	100	20	20	60	100	20	20	20
100	100	100	100	100	100	60	100	60	100	100	80	100	100	20	100
80	60	80	60	80	20	60	80	80	60	60	80	80	20	100	20
80	100	100	100	100	100	100	80	100	100	100	100	100	100	100	100
20	20	20	20	20	20	20	20	100	20	20	20	20	20	20	100
80	80	80	80	80	80	80	80	100	80	80	80	80	80	80	80
60	60	60	60	60	60	80	60	60	20	20	60	60	100	80	100

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
Avanç															
Avanç	Avanç	Nada	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Nada						
Avanç	Avanç	Nada	Nada	Nada	Avanç	Avanç	Nada	Nada	Nada	Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
17	23	24	37	6	3	64	57	66	83	4	77	26	63	44	97
3	64	0	57	66	83	4	77	26	0	0	0	0	0	0	0
97	86	0	0	0	43	84	0	0	0	24	0	0	0	0	0

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
Avanc	Princ	Princ	Espec	Princ	Avanc	Princ	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Avanc	Princ	Princ	Princ	Princ
Espec	Princ	Avanc	Espec	Espec	Espec	Espec	Avanc	Princ	Avanc	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ
Avanc	Espec	Espec	Espec	Espec	Espec	Espec	Avanc	Avanc	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ
Espec	Espec	Espec	Princ	Princ	Espec	Espec	Princ	Espec	Avanc	Princ	Espec	Avanc	Avanc	Avanc	Princ
Avanc	Avanc	Princ	Avanc	Avanc	Princ	Princ	Avanc	Avanc	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ
Avanc	Espec	Espec	Espec	Espec	Princ	Espec	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ
Espec	Espec	Princ	Espec	Princ	Espec	Avanc	Avanc	Espec	Avanc	Princ	Avanc	Princ	Avanc	Princ	Princ
Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ
Espec	Avanc	Princ	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ
Espec	Espec	Princ	Avanc	Avanc	Espec	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ
Avanc	Espec	Princ	Espec	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ
Avanc	Avanc	Princ	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc
Avanc	Avanc	Princ	Avanc	Princ	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Princ	Princ	Avanc	Princ

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
80	20	20	100	60	60	20	80	60	80	40	60	60	60	20	20
80	40	60	100	100	100	100	80	20	80	20	20	20	20	60	20
80	80	100	100	80	80	80	60	60	60	20	60	40	40	40	40
100	100	100	40	40	80	80	40	80	60	40	80	40	40	80	20
100	100	40	80	80	20	80	80	80	80	60	40	40	40	80	80
40	80	80	100	100	20	80	20	20	20	20	40	40	40	40	20
100	100	100	100	20	100	80	80	100	80	40	60	20	40	40	40
40	40	40	60	40	60	60	80	60	40	40	60	60	60	40	40
100	100	60	80	80	100	100	60	60	60	60	60	60	60	80	60
80	100	60	80	80	100	80	80	80	80	60	60	60	60	60	40
60	80	40	20	40	100	60	40	40	40	20	20	20	20	20	20
80	80	20	80	80	80	80	80	80	60	60	60	60	60	80	80
80	80	40	60	40	60	60	60	60	60	40	40	20	20	40	20

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç
Nada	Nada	Nada	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Nada	Nada	Avanç	Avanç	Avanç
17	46	23	24	37	0	0	0	0	0	0	46	23	17	24	37
0	0	0	63	44	0	0	0	0	0	0	83	4	77	26	63
0	0	0	64	57	17	46	23	37	6	3	0	0	24	37	6

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Espec	Espec	Princ	Avanc	Avanc	Espec	Princ	Princ	Avanc	Princ	Princ
Princ	Princ	Princ	Princ	Avanc	Princ	Avanc									
Princ	Princ	Avanc	Avanc	Espec	Espec	Espec	Princ	Princ	Espec	Espec	Princ	Espec	Avanc	Avanc	Espec
Avanc	Princ	Princ	Avanc	Avanc											
Princ	Espec	Avanc	Avanc	Avanc	Espec										
Princ	Princ	Espec	Princ	Espec	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Espec	Princ	Princ	Espec	Espec
Princ	Espec	Avanc	Avanc	Princ	Princ										
Avanc	Avanc	Espec	Espec	Espec	Avanc	Espec	Avanc	Avanc	Espec	Espec	Princ	Avanc	Avanc	Avanc	Espec
Princ	Princ	Avanc	Princ	Princ	Avanc	Espec	Avanc	Avanc	Espec	Avanc	Princ	Princ	Avanc	Avanc	Avanc
Avanc	Espec	Princ	Princ	Avanc	Avanc										
Princ	Princ	Avanc	Espec	Espec	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
20	20	20	20	20	80	100	40	60	60	100	40	40	80	20	20
20	20	20	20	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	40	80
40	40	80	80	80	80	80	40	40	80	80	100	100	100	80	80
40	40	100	80	80	80	80	100	80	80	100	100	80	100	100	100
40	40	100	100	100	100	100	100	100	100	100	20	80	100	100	100
20	20	60	60	60	40	40	20	20	20	100	60	60	60	80	80
20	20	80	20	80	80	80	80	80	80	80	20	60	100	20	20
40	40	60	20	40	40	80	60	40	80	80	80	80	100	100	100
60	60	60	80	80	80	100	80	60	80	100	80	100	100	100	100
80	80	100	100	80	80	100	80	80	100	100	60	100	100	100	100
20	20	20	40	60	80	20	60	80	20	60	20	100	100	100	100
60	60	60	40	80	80	80	80	80	80	100	100	100	80	80	80
20	20	60	60	60	60	80	80	80	80	80	20	80	80	80	80

77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
Avanç															
Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Nada											
Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada	Avanç	Avanç	Nada								
77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
66	83	4	77	26	63	44	97	86	43	84	46	23	17	24	37
43	84	17	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	0	0	0	0	83	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0

77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
Princ	Avanc	Avanc	Espec	Avanc	Princ	Princ	Avanc	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Avanc	Princ
Espec	Espec	Avanc	Avanc	Avanc	Princ										
Espec	Avanc	Avanc	Espec	Princ	Princ	Princ	Princ	Avanc	Princ						
Espec	Princ	Princ	Espec	Avanc	Princ	Princ	Espec	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Avanc	Princ
Princ	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Avanc						
Princ	Princ	Princ	Espec	Princ											
Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Espec	Avanc	Princ	Princ	Avanc						
Princ	Avanc	Avanc	Espec	Avanc	Princ										
Avanc	Princ	Princ	Avanc	Princ	Espec	Avanc	Princ								
Avanc	Avanc	Avanc	Espec	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Princ							
Avanc	Princ	Princ	Avanc	Princ	Avanc	Princ									
Avanc															
Princ	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Avanc							

77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
60	80	60	100	80	40	40	60	40	20	20	20	20	20	80	20
100	100	80	100	80	20	80	20	20	20	20	20	20	20	20	20
40	80	80	80	60	100	100	80	60	100	100	100	100	100	100	100
80	60	60	100	100	60	100	80	100	100	20	100	20	80	20	20
20	80	80	80	20	60	100	100	100	100	80	100	80	100	100	80
20	100	100	100	20	20	20	20	20	20	20	20	20	60	20	20
80	80	60	80	20	80	100	20	20	60	80	60	80	60	80	80
100	60	60	100	80	60	80	60	60	100	100	100	100	100	100	100
100	60	60	80	60	80	80	60	80	60	80	60	80	60	60	60
100	80	80	100	80	80	80	60	60	100	80	100	80	100	100	80
100	20	100	60	20	20	20	20	100	20	20	20	20	100	20	20
80	80	60	80	80	80	60	80	80	60	80	60	80	80	80	80
20	60	80	80	80	100	100	100	20	100	100	100	100	100	100	100

96	97	98	99	100	101	102	103
Avanç	Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
Nada	Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
Nada	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç

96	97	98	99	100	101	102	103
57	66	0	0	0	0	0	0
0	23	0	0	0	0	0	0
0	97	66	57	26	63	77	44

96	97	98	99	100	101	102	103
Princ	Princ	Espec	Espec	Avanc	Avanc	Avanc	Espec
Princ	Princ	Espec	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Espec
Princ	Avanc	Espec	Avanc	Espec	Espec	Princ	Espec
Avanc	Avanc	Espec	Espec	Espec	Espec	Espec	Espec
Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc
Princ	Princ	Espec	Avanc	Espec	Avanc	Princ	Espec
Princ	Princ	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Espec
Princ	Princ	Espec	Espec	Espec	Espec	Avanc	Espec
Princ	Princ	Avanc	Espec	Avanc	Espec	Avanc	Espec
Princ	Avanc	Espec	Espec	Espec	Espec	Avanc	Espec
Princ	Princ	Avanc	Avanc	Espec	Avanc	Princ	Espec
Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Espec
Princ	Avanc	Avanc	Espec	Avanc	Espec	Princ	Avanc

96	97	98	99	100	101	102	103
20	40	100	80	100	80	80	100
20	80	100	80	80	80	20	100
100	80	80	80	80	80	20	80
100	80	100	100	100	100	80	100
100	80	80	100	80	100	100	100
100	20	100	80	100	80	20	100
20	100	60	100	60	100	100	80
100	100	100	80	100	80	60	100
80	60	80	100	80	100	80	100
100	100	100	100	100	100	80	100
20	60	60	100	60	100	20	20
60	100	80	80	80	80	20	100
20	60	80	100	80	100	20	80

Definição dos Fatores

ATITUDES:

Familiaridade com os recursos da Internet
 1-Gosta de usar XML

Projetar interface amigável, padrão Windows.
 2-Gosta de desenvolver para o padrão Windows

Desenvolver em Delphi 6.0
 3-Executa implementação em delphi 6 com satisfação

Desenvolver página WEB ligada a BD
 4-Gosta de desenvolver páginas WEB elaboradas e amig

Projetar Banco de Dados
 5-Executa processos ligados a banco de dados com sa
 6-Gosta de analisar os processos nos mínimos detalhes

Implementar BD em FireBird/ Interbase
 7-Gosta de executar os processos ligados a banco de

Levantar requisitos
 8-Gosta de levantar requisitos.
 9-Gosta de ler e analisar relatórios para obter inf
 10-Gosta de escrever relatórios.
 11-Gosta de entrevistar pessoas.

Levantar casos de uso
 12-Gosta de estudar e analisar os requisitos levanta
 13-Gosta de utilizar ferramentas Case.

Testar sistema
 14-Gosta de executar testes no sistema.

Escolher equipe para um projeto
 15-Gosta e tem facilidade para analisar pessoas.

Levantar custo para desenvolver um projeto
 16-Gosta de detalhar as necessidades do projeto.
 17-Gosta de utilizar a metodologia CMMI.
 18-Gosta de utilizar as práticas sugeridas pelo PMBO

Planejar Projetos de Desenvolvimento de Software
 19-Gosta de utilizar a metodologia CMMI.
 20-Gosta de utilizar as práticas sugeridas pelo PMBO
 21-Gosta de detalhar e organizar as tarefas do proje

Gerenciar projeto
 22-Gosta de utilizar a metodologia CMMI.
 23-Gosta de utilizar as práticas sugeridas pelo PMBO
 24-Gosta de estimular a criatividade da equipe.
 25-Gosta de gerenciar projeto.

Estabelecer processos para Qualidade de Software
 26-Gosta de ouvir as opiniões dos clientes, mesmo qu
 27-Gosta de usar a norma ISO 15504.
 28-Gosta de usar a norma ISO 9126.

Dar suporte ao cliente
 29-Gosta de ensinar, inclusive dando soluções para p
 30-Gosta de responder aos clientes, inclusive as perg

Planejar Projetos de Desenvolvimento de Software
 52-Experiência de uso prático em visualizar o esco
 53-Experiência de uso prático em CMMI, em projetos
 54-Experiência de uso prático em PMBOK, em projeto

Gerenciar projeto
 55-Experiência de uso prático em gerenciar projeto
 56-Experiência de uso prático em Microsoft Project

Estabelecer processos para Qualidade de Software
 57-Experiência de uso prático na ISO 15504, em pro
 58-Experiência de uso prático na ISO 9126, em proj
 59- Experiência de uso prático em detectar e atend

Dar suporte ao cliente
 60-Tem prática de 1 ano em dar suporte a cliente.
 61-Experiência de uso prático em manter boas relaça

Elaborar o Manual do Usuário
 62-Experiência de uso prático em redigir textos,
 63-Experiência de uso prático em Word 6.0, em proj
 64-Experiência de uso prático em redigir manuais,

Desenvolver de Help online.
 65-Experiência de uso prático em redigir textos,
 66-Experiência de uso prático em Word 6.0, em proj

Auxiliar em projeto
 67-Desenvolve novos relacionamentos profissionais

CONHECIMENTOS

Familiaridade com os recursos da Internet
 68-Conhece XML
 69-Conhece HTML

Projetar interface amigável, padrão Windows.
 70-Conhece o padrão Microsoft Windows User Interfa

Desenvolver em Delphi 6.0
 71-Conhece a linguagem Delphi 6.0 e seus recursos.
 72-Conhece os processos para desenvolver orientad

Desenvolver página WEB ligada a BD
 73-Conhece a linguagem de programação Asp.

Projetar Banco de Dados
 74-Conhece a ferramenta Erwin.
 75-Conhece SQL.

Implementar BD em FireBird/ Interbase
 76-Conhece FireBird.
 77-Conhece Interbase.

Levantar requisitos
 78-Conhece UML.
 79-Conhece técnicas para levantar requisitos.
 80-Conhece bem a língua portuguesa (2o grau compl

Levantar casos de uso

25-Gosta de gerenciar projeto.

Estabelecer processos para Qualidade de Software

26-Gosta de ouvir as opiniões dos clientes, mesmo qu

27-Gosta de usar a norma ISO 15504.

28-Gosta de usar a norma ISO 9126.

Dar suporte ao cliente

29-Gosta de ensinar, inclusive dando soluções para p

30-Gosta de responder aos clientes, inclusive as perg

Elaborar o Manual do Usuário

31-Gosta de executar a redação do manual do usuário.

32-Gosta de utilizar a ferramenta Word.

Desenvolver de Help online.

33-Gosta de capturar, redimensionar e adaptar figuras

Auxiliar em projeto

34-Gosta de divulgar novos conhecimentos.

35-Gosta de procurar soluções novas para os problem

36-Gosta de auxiliar e ensinar/aprender com os outros

HABILIDADES:

Familiaridade com os recursos da Internet

37-Experiência de uso prático em XML, em projetos rea

Projetar interface amigável, padrão Windows.

38-Experiência de uso prático em Microsoft Windows U

Desenvolver em Delphi 6.0

39-Experiência de uso prático em desenvolvimento com

Desenvolver página WEB ligada a BD

40-Experiência de uso prático em desenvolver página W

Projetar Banco de Dados

41-Experiência de uso prático em implementar triggers

42-Experiência de uso prático na ferramenta Erwin, em

Implementar BD em FireBird/ Interbase

43-Capaz de desenvolver trabalho isoladamente.

44-Experiência de uso prático em projetar Banco de Da

Levantar requisitos

45-Experiência de uso prático em levantamento de requ

46-Experiência de uso prático em orientar atividades

Levantar casos de uso

47-Capacidade de orientar atividades de análise.

Testar sistema

48-Experiência de uso prático em executar testes em s

Escolher equipe para um projeto

49-Experiência de uso prático em definir perfis nece

Levantar custo para desenvolver um projeto

50-Experiência de uso prático em levantar custo de pr

51-Experiência de uso prático em minimizar custos, em

Implementar BD em FireBird/ Interbase

76-Conhece FireBird.

77-Conhece Interbase.

Levantar requisitos

78-Conhece UML.

79-Conhece técnicas para levantar requisitos.

80-Conhece bem a língua portuguesa (2o grau c

Levantar casos de uso

81-Conhece ferramenta da Rational.

Testar sistema

82-Conhece as rotinas e processos para testar

83-Conhece as rotinas e processos para execut

Escolher equipe para um projeto

84-Conhece técnicas para executar entrevista

Levantar custo para desenvolver um projeto

85-Conhece metodologias para previsão de cus

86-Conhece a metodologia do CMMI.

87-Conhece a publicação PMBOK da PMI.

Planejar Projetos de Desenvolvimento de Software

88-Conhece a metodologia do CMMI.

89-Conhece a publicação PMBOK da PMI.

90-Conhece rotinas e processos relativos ao pl

Gerenciar projeto

91-Conhece a metodologia do CMMI.

92-Conhece a publicação PMBOK da PMI.

93-Conhece a ferramenta Microsoft Project ou !

Estabelecer processos para Qualidade de Software

94-Conhece princípios de qualidade de Software

95-Conhece a norma ISO 15504 de qualidade de S

96-Conhece a norma ISO 9126 de qualidade de SO

Dar suporte ao cliente

97-Conhece rotinas e processos relativos ao at

Elaborar o Manual do Usuário

98-Conhece bem a língua portuguesa (2o grau c

99-Conhece Word 6.0.

Desenvolver de Help online.

100-Conhece bem a língua portuguesa (2o grau

101-Conhece Word 6.0.

102-Conhece RoboHelp.

Auxiliar em projeto

103-Conhece noções básicas de informática.

Anexo C - Dados de Entrada do Projeto Pioneiro

Projeto Pioneiro																	
Cargos Pedidos																	
Cargos - Classificação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
D.Del	Avanç	Espec	Princ	Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
Geren	Nada	Nada	Nada	Nada	Avanç	Espec	Princ	Avanç	Espec	Avanç	Espec	Princ	Espec	Avanç	Espec	Princ	Espec
D.Web	Princ	Nada	Nada	Nada	Princ	Avanç	Espec	Princ	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
Engen	Avanç	Nada	Nada	Nada	Espec	Princ	Avanç	Espec	Nada	Princ	Avanç	Espec	Nada	Nada	Nada	Nada	Princ
Proje	Nada	Nada	Princ	Nada	Avanç	Espec	Princ	Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
Estag	Princ	Princ	Espec	Princ	Nada	Nada	Nada	Nada	Espec	Avanç	Espec	Princ	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada

Cargos - Graus de pertinência:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
D.Del	22	25	24	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geren	0	0	0	0	62	25	64	31	54	45	84	91	22	82	65	44	22
D.Web	42	0	0	0	82	65	44	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Engen	22	0	0	0	62	15	64	31	0	22	42	45	0	0	0	0	44
Proje	0	0	65	0	44	71	22	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estag	51	25	33	91	0	0	0	0	84	82	65	44	0	0	0	0	0

D.Del- Desenvolver em Delphi
 Geren- Gerente de Projeto
 D.Web- Desenvolver para Web
 Engen- Engenheiro de Software
 Proje- Projetista em Banco de Dados
 Estag- Estagiário

Funcionários Disponíveis																	
Funcionários - Classificação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
A 1	Excel	Nao I	Excel	Nao I	Ativo	Ativo	Nao I	Ativo	Nao I	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Nao I	Nao I	Nao I	Nao I
A 2	Excel	Nao I	Excel	Nao I	Ativo	Ativo	Nao I	Ativo	Nao I	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Nao I	Nao I	Nao I	Ativo
A 3	Ativo	Excel	Excel	Ativo	Ativo	Ativo	Nao I	Nao I	Ativo	Ativo	Ativo	Excel	Excel	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo
A 4	Excel	Excel	Excel	Excel	Ativo	Ativo	Ativo	Excel	Ativo	Excel	Excel	Excel	Excel	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo
A 5	Ativo	Ativo	Nao I	Nao I	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Nao I	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo
A 6	Nao I	Excel	Excel	Nao I	Nao I	Nao I	Nao I	Nao I	Nao I	Excel	Excel	Excel	Excel	Nao I	Nao I	Nao I	Nao I
A 7	Excel	Excel	Nao I	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Excel	Excel	Excel	Excel	Ativo	Excel	Ativo	Ativo
A 8	Ativo	Nao I	Nao I	Ativo	Nao I	Nao I	Nao I	Ativo	Nao I	Excel	Excel	Excel	Excel	Ativo	Nao I	Nao I	Nao I
A 9	Excel	Excel	Ativo	Nao I	Ativo	Ativo	Nao I	Nao I	Ativo	Ativo	Excel	Excel	Excel	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo
A 10	Excel	Excel	Excel	Excel	Excel	Excel	Excel	Excel	Excel	Excel	Excel	Excel	Excel	Excel	Excel	Ativo	Excel
A 11	Ativo	Excel	Ativo	Excel	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Excel	Excel	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo
A 12	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo
A 13	Ativo	Ativo	Excel	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo

Funcionários - Graus de pertinência:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
A 1	80	20	100	80	60	80	100	80	20	80	80	80	80	20	20	20	20
A 2	80	20	100	60	100	60	100	80	20	80	80	80	80	20	20	20	60
A 3	80	80	100	80	60	80	60	60	20	80	80	100	60	100	100	100	100
A 4	80	100	80	80	100	60	100	80	60	80	80	100	100	60	20	80	20
A 5	100	60	60	100	100	100	100	100	100	60	60	100	60	100	100	100	100
A 6	80	80	80	20	20	20	20	20	20	100	100	100	20	100	20	20	20
A 7	80	100	100	20	20	60	20	80	20	100	100	100	60	60	60	20	100
A 8	100	100	100	100	100	100	100	80	100	100	80	100	80	100	100	100	100
A 9	100	100	100	20	60	80	20	80	80	100	100	100	80	60	60	80	60
A 10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	80	60	80	100
A 11	60	60	100	100	100	100	100	80	100	20	80	20	20	20	20	20	20
A 12	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	100	60	80	80	80	80
A 13	80	80	100	100	60	60	100	60	100	80	80	80	100	100	60	60	60

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Nada	Nada	Nada														
Princ	Avanç	Espec	Avanç	Avanç	Princ	Espec	Princ	Nada	Nada	Nada						
Nada	Espec	Espec	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada							
Avanç	Espec	Nada	Princ	Avanç	Princ	Avanç	Espec	Nada	Nada							
Nada	Princ	Princ	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada							

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	71	51	15	44	62	64	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	42	91	0	0	0	0	0	0	0
51	85	0	0	0	0	0	0	0	0	45	84	22	25	24	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	0	0	0	91	0
0	0	0	0	0	0	71	22	33	24	0	0	0	0	0	0	0

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Nao I	Ativo	Nao I	Nao I	Nao I	Nao I	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Nao I	Nao I	Nao I	Excel	Excel
Nao I	Ativo	Nao I	Ativo	Ativo	Nao I	Nao I	Nao I	Nao I	Excel							
Ativo	Ativo	Nao I	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Excel	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Excel
Ativo	Ativo	Excel	Ativo	Ativo	Ativo	Excel	Excel	Excel	Excel	Ativo	Excel	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Excel
Nao I	Ativo	Nao I	Excel	Excel	Excel	Nao I	Excel									
Ativo	Excel	Ativo	Ativo	Excel	Ativo	Excel	Excel	Excel	Excel	Ativo	Excel	Ativo	Excel	Ativo	Ativo	Ativo
Nao I	Ativo	Nao I	Ativo	Ativo	Nao I	Ativo	Nao I	Nao I	Nao I	Ativo						
Ativo	Ativo	Ativo	Ativo	Nao I	Ativo	Excel										
Ativo	Excel	Ativo	Excel	Excel	Excel	Excel										
Ativo																
Ativo																
Ativo	Nao I	Nao I	Ativo													

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
20	60	20	20	20	20	80	80	80	60	80	80	20	20	20	100	1
20	20	20	20	20	20	20	20	80	80	80	80	20	20	20	100	1
100	100	100	100	20	100	80	80	60	100	80	60	80	60	80	80	60
20	20	80	20	20	100	80	80	60	80	60	100	100	60	60	100	1
80	100	100	100	100	80	100	100	20	100	80	100	80	100	100	60	80
20	100	20	20	80	80	80	80	80	80	20	20	60	20	20	100	1
100	80	60	100	60	100	60	100	80	100	100	100	100	20	20	60	60
100	100	100	100	60	100	80	100	80	80	100	60	60	100	100	60	1
80	60	80	20	60	80	80	80	80	80	80	80	80	60	60	100	1
100	100	100	100	100	80	100	100	100	100	80	80	100	100	100	100	1
20	20	20	20	20	20	20	20	20	60	100	80	100	20	20	100	1
80	80	80	80	80	80	80	80	100	20	60	80	100	80	80	80	80

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Nada										
Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Avanç										
Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Avanç	Avanç	Nada								
Nada	Avanç	Avanç	Nada	Nada	Avanç	Avanç	Nada								
Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Nada	Nada	Avanç	Avanç	Nada						

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
26	63	44	97	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	23	24	17	23	37	24	37	6	3	64	57
0	0	0	0	0	46	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	64	57	0	77	0	0	0	37	6	3	0
0	97	86	0	0	43	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	64	57	26	63	0	0	77	44	0	0	0	0	0	0	0

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
Princ	Avanc	Princ	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Espec	Avanc	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Avanc
Princ	Espec	Espec	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Princ	Avanc	Princ						
Espec	Espec	Espec	Princ	Espec	Avanc	Avanc	Princ	Avanc	Princ						
Espec	Princ	Princ	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Princ	Espec	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Espec
Espec	Princ	Espec	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Espec	Princ						
Princ	Avanc	Avanc	Princ	Avanc	Avanc	Princ	Princ	Espec	Princ						
Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Avanc	Princ										
Espec	Espec	Avanc	Avanc	Espec	Avanc	Avanc	Avanc	Espec	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Avanc	Princ
Espec	Avanc	Avanc	Avanc	Espec	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Princ						
Avanc	Espec	Avanc													
Avanc	Princ	Princ	Princ	Avanc	Princ	Princ	Avanc								

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
20	60	20	60	60	80	60	40	100	60	60	60	20	20	20	100
40	100	100	80	80	80	20	20	80	20	20	20	60	20	20	40
80	80	80	40	80	60	60	20	80	60	40	40	40	40	40	40
100	80	80	80	80	40	80	40	100	80	40	40	80	20	20	80
100	20	80	100	100	80	80	60	100	40	40	40	80	80	60	80
80	20	80	20	20	20	20	20	100	40	40	40	40	20	20	60
100	100	80	80	80	80	100	40	80	60	20	40	40	40	20	100
40	60	60	40	80	80	60	40	80	60	60	60	40	40	40	40
100	100	100	60	80	60	60	60	100	60	60	60	80	60	80	80
100	100	80	80	100	80	80	60	100	60	60	60	60	40	80	40
80	100	60	80	20	40	40	20	60	20	20	20	20	20	20	20
80	80	80	80	80	80	80	60	100	60	60	60	80	80	80	60

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Nada	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç										
Nada															
Avanç	Avanç	Nada	Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada								
Nada	Nada	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada
Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Avanç	Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Avanç	Avanç
Avanç	Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Avanç							

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	44	97	86	43
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0
0	0	84	66	83	4	0	0	0	0	0	66	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	63	44	0	0	0	0	0	0	37	6
17	3	0	0	0	0	0	0	66	83	4	4	97	86	84	17

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Princ	Princ	Avanc	Princ	Princ	Princ	Espec	Princ	Espec	Espec	Princ	Avanc	Princ	Princ	Princ	Princ
Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Princ	Princ	Espec	Espec	Espec	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Avanc	Espec	Espec
Avanc	Espec	Princ	Princ	Princ	Avanc	Espec	Espec	Avanc	Espec	Princ	Avanc	Avanc	Espec	Espec	Espec
Princ	Princ	Princ	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Princ	Princ	Espec	Espec	Princ	Princ	Espec	Espec	Espec
Avanc	Espec	Princ	Princ	Princ	Princ	Espec	Espec	Princ	Princ	Princ	Avanc	Espec	Espec	Princ	Princ
Avanc	Princ	Avanc	Princ	Princ	Princ	Espec	Princ	Avanc	Avanc	Avanc	Espec	Espec	Espec	Avanc	Avanc
Avanc	Princ														
Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Avanc	Avanc	Avanc	Espec	Avanc	Espec	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc
Princ	Princ	Avanc	Avanc	Avanc	Espec	Avanc	Avanc	Avanc	Espec	Avanc	Avanc	Avanc	Espec	Avanc	Avanc
Princ	Princ	Avanc	Princ	Princ	Avanc	Espec	Avanc	Avanc	Espec	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc
Princ	Princ	Avanc	Princ	Princ	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Princ

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
80	20	80	20	20	20	100	60	80	100	40	80	20	20	60	60
80	60	80	20	20	20	100	100	80	80	80	80	40	80	100	100
80	100	60	40	40	80	100	80	80	80	40	100	80	60	40	80
60	100	60	40	40	100	40	40	80	80	100	100	100	100	80	80
20	40	80	40	40	100	80	80	100	100	100	100	100	100	20	20
60	80	20	20	20	60	100	100	40	40	20	60	80	80	20	20
80	100	80	20	20	80	100	20	80	80	80	100	20	20	80	80
60	40	40	40	40	60	60	40	40	80	60	100	100	100	60	100
60	60	60	60	60	60	80	80	80	100	80	100	100	100	100	100
60	60	80	80	80	100	80	80	80	100	80	100	100	100	100	100
20	40	40	20	20	20	20	40	80	20	60	100	100	100	80	100
40	20	60	60	60	60	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80

77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
Nada															
Avanç															
Avanç	Avanç	Nada													
Avanç	Avanç	Nada	Nada	Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada	Avanç	Avanç	Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada
Nada	Nada	Avanç	Avanç	Avanç	Nada	Avanç									

77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	63	17	46	24	44	37	6	3	57	66	64	83	4	77	26
64	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	44	0	0	84	0	0	0	0	4	77	83	0	0	0	0
64	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	24	37	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66

77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
Avanc	Espec	Princ	Princ	Espec	Avanc	Princ									
Avanc	Avanc	Princ	Princ	Espec	Princ										
Avanc	Espec	Princ	Princ	Espec	Princ	Avanc	Princ								
Princ	Espec	Princ	Princ	Espec	Espec	Princ									
Avanc	Avanc	Princ	Princ	Avanc	Princ	Princ	Avanc								
Princ	Espec	Princ	Princ	Espec	Princ										
Avanc	Avanc	Espec	Princ	Espec	Princ	Princ	Avanc	Princ							
Princ	Avanc	Espec	Princ	Espec	Princ										
Avanc	Espec	Avanc	Avanc	Espec	Avanc	Princ	Princ	Avanc	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Avanc	Avanc
Princ	Avanc	Avanc	Princ	Espec	Princ	Espec									
Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Espec	Avanc										
Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Avanc	Princ	Avanc	Avanc	Avanc

77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
60	100	40	40	100	60	40	20	20	20	20	20	80	20	80	40
80	100	20	80	100	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	80
80	80	100	100	80	80	60	100	100	100	100	100	100	100	80	80
60	100	60	100	100	80	100	100	20	100	20	80	20	20	80	80
80	80	60	100	100	100	100	100	80	100	80	100	100	80	100	80
100	100	20	20	100	20	20	20	20	20	20	60	20	20	80	20
60	80	80	100	80	20	20	60	80	60	80	60	80	80	80	100
60	100	60	80	100	60	60	100	100	100	100	100	100	100	100	100
60	80	80	80	100	60	80	60	80	60	80	60	60	60	80	60
80	100	80	80	100	60	60	100	80	100	80	100	100	80	80	100
100	60	20	20	20	20	100	20	20	20	20	100	20	20	20	60
60	80	80	60	100	80	80	60	80	60	80	80	60	80	80	100

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
Avanç	Avanç	Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
Nada	Nada	Nada	Avanç	Avanç	Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada
Nada	Nada	Avanç	Avanç	Avanç	Avanç	Nada	Nada	Nada	Nada	Avanç	Avanç	Nada	Nada

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	77	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	23	24	6	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	37	97	86	43	0	0	0	0
0	0	0	17	46	0	0	0	0	0	23	24	0	0
0	0	66	66	83	43	0	0	0	0	0	0	23	46

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Avanc	Avanc	Princ	Princ	Princ	Espec	Espec	Espec
Princ	Princ	Princ	Avanc	Avanc	Princ	Avanc	Princ	Princ	Princ	Espec	Espec	Espec	Avanc
Princ	Avanc	Avanc	Avanc	Espec	Espec	Princ	Princ	Princ	Princ	Espec	Espec	Espec	Avanc
Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Espec	Espec	Avanc							
Princ	Avanc	Princ	Avanc	Princ	Avanc								
Avanc	Avanc	Princ	Avanc	Princ	Avanc								
Princ	Princ	Princ	Espec	Avanc	Princ	Avanc	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Espec
Princ	Avanc	Princ	Avanc	Avanc	Princ	Espec							
Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Avanc	Princ	Avanc	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Espec
Princ	Espec	Princ	Princ	Avanc	Princ	Avanc							
Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Princ	Princ	Avanc							
Avanc	Avanc	Avanc	Princ	Avanc	Princ	Avanc	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Princ	Espec

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
20	80	40	40	40	20	80	100	20	20	80	100	100	80
20	20	80	80	80	60	80	80	20	20	100	100	100	80
100	80	80	100	100	100	60	100	100	100	100	100	80	80
20	80	80	100	80	80	100	60	100	100	100	80	100	100
80	100	80	20	80	100	20	100	100	100	80	100	80	100
20	80	20	60	60	60	20	100	100	100	80	100	100	80
80	80	100	20	60	100	20	100	20	20	100	60	60	100
100	100	100	80	80	100	80	100	100	100	100	80	100	80
60	80	60	80	100	60	60	80	60	80	100	100	80	100
80	80	100	60	100	60	80	100	100	100	80	100	100	100
20	20	60	20	100	20	20	100	20	20	80	60	60	100
80	80	100	100	100	20	80	60	60	60	80	80	80	80

Definição dos Fatores

Fatores

ATITUDES:

Projetar interface amigável, padrão Windows.
1-Gosta de desenvolver para o padrão Windows

Desenvolver em Delphi 6.0

2-Executa implementação em delphi 6 com satisfação

Implementar BD em FireBird/ Interbase

3-Gosta de executar os processos ligados a banco de

Desenvolver de Help online.

4-Gosta de capturar, redimensionar e adaptar figuras

Levantar requisitos

5-Gosta de levantar requisitos.

6-Gosta de ler e analisar relatórios para obter inf

7-Gosta de escrever relatórios.

8-Gosta de entrevistar pessoas.

Testar sistema

9-Gosta de executar testes no sistema.

Auxiliar em projeto

10-Gosta de divulgar novos conhecimentos.

11-Gosta de procurar soluções novas para os problem

12-Gosta de auxiliar e ensinar/aprender com os outros

Escolher equipe para um projeto

13-Gosta e tem facilidade para analisar pessoas.

Levantar custo para desenvolver um projeto

14-Gosta de detalhar as necessidades do projeto.

15-Gosta de utilizar a metodologia CMMI.

16-Gosta de utilizar as práticas sugeridas pelo PMBO

Planejar Projetos de Desenvolvimento de Software

17-Gosta de utilizar a metodologia CMMI.

18-Gosta de utilizar as práticas sugeridas pelo PMBO

19-Gosta de detalhar e organizar as tarefas do proje

Gerenciar projeto

20-Gosta de utilizar a metodologia CMMI.

21-Gosta de utilizar as práticas sugeridas pelo PMBO

22-Gosta de estimular a criatividade da equipe.

23-Gosta de gerenciar projeto.

Dar suporte ao cliente

24-Gosta de ensinar, inclusive dando soluções para p

25-Gosta de responder aos clientes, inclusive as perg

Familiaridade com os recursos da Internet

26-Gosta de usar XML

Gerenciar projeto

53-Experiência de uso prático em gerenciar projeto, e

54-Experiência de uso prático em Microsoft Project, e

Dar suporte ao cliente

55-Tem prática de 1 ano em dar suporte a cliente.

56-Experiência de uso prático em manter boas relações

Familiaridade com os recursos da Internet

57-Experiência de uso prático em XML, em projetos rea

Desenvolver página WEB ligada a BD

58-Experiência de uso prático em desenvolver página W

Levantar casos de uso

59-Capacidade de orientar atividades de análise.

Estabelecer processos para Qualidade de Software

60-Experiência de uso prático na ISO 15504, em projeto

61-Experiência de uso prático na ISO 9126, em projeto

62-Experiência de uso prático em detectar e atender

Projetar Banco de Dados

63-Experiência de uso prático em implementar triggers

64-Experiência de uso prático na ferramenta Erwin, em

Elaborar o Manual do Usuário

65-Experiência de uso prático em redigir textos, em

66-Experiência de uso prático em Word 6.0, em projeto

67-Experiência de uso prático em redigir manuais, em

CONHECIMENTOS:

Projetar interface amigável, padrão Windows.

68-Conhece o padrão Microsoft Windows User Interface

Desenvolver em Delphi 6.0

69-Conhece a linguagem Delphi 6.0 e seus recursos.

70-Conhece os processos para desenvolver orientado a

Implementar BD em FireBird/ Interbase

71-Conhece FireBird.

72-Conhece Interbase.

Desenvolver de Help online.

73-Conhece bem a língua portuguesa (2o grau completo

74-Conhece Word 6.0.

75-Conhece RoboHelp.

Levantar requisitos

76-Conhece UML.

77-Conhece técnicas para levantar requisitos.

78-Conhece bem a língua portuguesa (2o grau completo

Estabelecer processos para Qualidade de Software
 30-Gosta de ouvir as opiniões dos clientes, mesmo qu
 31-Gosta de usar a norma ISO 15504.
 32-Gosta de usar a norma ISO 9126.

Projetar Banco de Dados
 33-Executa processos ligados a banco de dados com sa
 34-Gosta de analisar os processos nos mínimos detalhe

Elaborar o Manual do Usuário
 35-Gosta de executar a redação do manual do usuário.
 36-Gosta de utilizar a ferramenta Word.

HABILIDADES:
 Projetar interface amigável, padrão Windows.
 37-Experiência de uso prático em Microsoft Windows U

Desenvolver em Delphi 6.0
 38-Experiência de uso prático em desenvolvimento com

Implementar BD em FireBird/ Interbase
 39-Capaz de desenvolver trabalho isoladamente.
 40-Experiência de uso prático em projetar Banco de Da

Desenvolver de Help online.
 41-Experiência de uso prático em redigir textos, em
 42-Experiência de uso prático em Word 6.0, em projeto

Levantar requisitos
 43-Experiência de uso prático em levantamento de requ
 44-Experiência de uso prático em orientar atividades

Testar sistema
 45-Experiência de uso prático em executar testes em s

Auxiliar em projeto
 46-Desenvolve novos relacionamentos profissionais fac

Escolher equipe para um projeto
 47-Experiência de uso prático em definir perfis nece

Levantar custo para desenvolver um projeto
 48-Experiência de uso prático em levantar custo de pr
 49-Experiência de uso prático em minimizar custos, em

Planejar Projetos de Desenvolvimento de Software
 50-Experiência de uso prático em visualizar o escopo
 51-Experiência de uso prático em CMMI, em projetos re
 52-Experiência de uso prático em PMBOK, em projetos r

Escolher equipe para um projet
 82-Conhece técnicas para execut

Levantar custo para desenvolver
 83-Conhece metodologias para pr
 84-Conhece a metodologia do CMMI
 85-Conhece a publicação PMBOK d

Planejar Projetos de Desenvolvi
 86-Conhece a metodologia do CMMI
 87-Conhece a publicação PMBOK d
 88-Conhece rotinas e processos r

Gerenciar projeto
 89-Conhece a metodologia do CMMI
 90-Conhece a publicação PMBOK d
 91-Conhece a ferramenta Microsof

Dar suporte ao cliente
 92-Conhece rotinas e processos r

Familiaridade com os recursos da
 93-Conhece XML
 94-Conhece HTML

Desenvolver página WEB ligada a
 95-Conhece a linguagem de progra

Levantar casos de uso
 96-Conhece ferramenta da Rationa

Estabelecer processos para Qualid
 97-Conhece princípios de qualida
 98-Conhece a norma ISO 15504 de
 99-Conhece a norma ISO 9126 de q

Projetar Banco de Dados
 100-Conhece a ferramenta Erwin.
 101-Conhece SQL.

Elaborar o Manual do Usuário
 102-Conhece bem a língua portugu
 103-Conhece Word 6.0.

Anexo D- Resultados do Otimizador GLPK para o Projeto Pequeno

```

Problem:      ex
Rows:        17
Columns:     39 (39 integer, 39 binary)
Non-zeros:   117
Status:      INTEGER OPTIMAL
Objective:   alocao = 1.306 (MAXimum) 1.306 (LP)
    
```

No.	Row name	Activity	Lower bound	Upper bound
1	alocacao	1.306		
2	supply[A1]	0		1
3	supply[A2]	0		1
4	supply[A3]	0		1
5	supply[A4]	0		1
6	supply[A5]	1		1
7	supply[A6]	0		1
8	supply[A7]	0		1
9	supply[A8]	0		1
10	supply[A9]	0		1
11	supply[A10]	1		1
12	supply[A11]	0		1
13	supply[A12]	1		1
14	supply[A13]	0		1
15	demand[Gerente]			
		1	1	=
16	demand[Desenv]			
		1	1	=
17	demand[Estag]			
		1	1	=

No.	Column name	Activity	Lower bound	Upper bound
1	Aloca[A1, Gerente]			
	*	0	0	1
2	Aloca[A1, Desenv]			
	*	0	0	1
3	Aloca[A1, Estag]			
	*	0	0	1
4	Aloca[A2, Gerente]			
	*	0	0	1
5	Aloca[A2, Desenv]			
	*	0	0	1
6	Aloca[A2, Estag]			
	*	0	0	1
7	Aloca[A3, Gerente]			
	*	0	0	1
8	Aloca[A3, Desenv]			
	*	0	0	1
9	Aloca[A3, Estag]			
	*	0	0	1
10	Aloca[A4, Gerente]			
	*	0	0	1
11	Aloca[A4, Desenv]			
	*	0	0	1
12	Aloca[A4, Estag]			
	*	0	0	1
13	Aloca[A5, Gerente]			
	*	0	0	1
14	Aloca[A5, Desenv]			
	*	0	0	1

13 Aloca[A5, Gerente]	~	~	~
14 Aloca[A5, Desenv]	0	0	1
15 Aloca[A5, Estag]	0	0	1
16 Aloca[A6, Gerente]	1	0	1
17 Aloca[A6, Desenv]	0	0	1
18 Aloca[A6, Estag]	0	0	1
19 Aloca[A7, Gerente]	0	0	1
20 Aloca[A7, Desenv]	0	0	1
21 Aloca[A7, Estag]	0	0	1
22 Aloca[A8, Gerente]	0	0	1
23 Aloca[A8, Desenv]	0	0	1
24 Aloca[A8, Estag]	0	0	1
25 Aloca[A9, Gerente]	0	0	1
26 Aloca[A9, Desenv]	0	0	1
27 Aloca[A9, Estag]	0	0	1
28 Aloca[A10, Gerente]	0	0	1
29 Aloca[A10, Desenv]	1	0	1
30 Aloca[A10, Estag]	0	0	1
31 Aloca[A11, Gerente]	0	0	1
32 Aloca[A11, Desenv]	0	0	1
33 Aloca[A11, Estag]	0	0	1
34 Aloca[A12, Gerente]	1	0	1
35 Aloca[A12, Desenv]	0	0	1
36 Aloca[A12, Estag]	0	0	1
37 Aloca[A13, Gerente]	0	0	1
38 Aloca[A13, Desenv]	0	0	1
39 Aloca[A13, Estag]	0	0	1

of output

Projeto Pequeno - Com penalizações

Problem: ex
 Rows: 17
 Columns: 39 (39 integer, 39 binary)
 Non-zeros: 117
 Status: INTEGER OPTIMAL
 Objective: alocao = 1.441 (MAXimum) 1.441 (LP)

No.	Row name	Activity	Lower bound	Upper bound
1	alocacao	1.441		
2	supply[A1]	0		1
3	supply[A2]	0		1
4	supply[A3]	1		1
5	supply[A4]	0		1
6	supply[A5]	0		1
7	supply[A6]	0		1
8	supply[A7]	0		1
9	supply[A8]	0		1
10	supply[A9]	0		1
11	supply[A10]	1		1
12	supply[A11]	0		1
13	supply[A12]	1		1
14	supply[A13]	0		1
15	demand[Gerente]			
		1	1	=
16	demand[Desenvolvedor_em_Delphi]			
		1	1	=
17	demand[Estagiario]			
		1	1	=

No.	Column name	Activity	Lower bound	Upper bound
1	Aloca[A1, Gerente]		0	1
	*	0	0	
2	Aloca[A1, Desenvolvedor_em_Delphi]		0	1
	*	0	0	
3	Aloca[A1, Estagiario]		0	1
	*	0	0	
4	Aloca[A2, Gerente]		0	1
	*	0	0	
5	Aloca[A2, Desenvolvedor_em_Delphi]		0	1
	*	0	0	
6	Aloca[A2, Estagiario]		0	1
	*	0	0	
7	Aloca[A3, Gerente]		0	1
	*	0	0	
8	Aloca[A3, Desenvolvedor_em_Delphi]		1	1
	*	1	0	
9	Aloca[A3, Estagiario]		0	1
	*	0	0	
10	Aloca[A4, Gerente]		0	1
	*	0	0	
11	Aloca[A4, Desenvolvedor_em_Delphi]		0	1
	*	0	0	
12	Aloca[A4, Estagiario]		0	1
	*	0	0	
13	Aloca[A5, Gerente]		0	1
	*	0	0	

11	Aloca[A4,Desenvolvedor_em_Delphi]			
	*	0	0	1
12	Aloca[A4,Estagiario]			
	*	0	0	1
13	Aloca[A5,Gerente]			
	*	0	0	1
14	Aloca[A5,Desenvolvedor_em_Delphi]			
	*	0	0	1
15	Aloca[A5,Estagiario]			
	*	0	0	1
16	Aloca[A6,Gerente]			
	*	0	0	1
17	Aloca[A6,Desenvolvedor_em_Delphi]			
	*	0	0	1
18	Aloca[A6,Estagiario]			
	*	0	0	1
19	Aloca[A7,Gerente]			
	*	0	0	1
20	Aloca[A7,Desenvolvedor_em_Delphi]			
	*	0	0	1
21	Aloca[A7,Estagiario]			
	*	0	0	1
22	Aloca[A8,Gerente]			
	*	0	0	1
23	Aloca[A8,Desenvolvedor_em_Delphi]			
	*	0	0	1
24	Aloca[A8,Estagiario]			
	*	0	0	1
25	Aloca[A9,Gerente]			
	*	0	0	1
26	Aloca[A9,Desenvolvedor_em_Delphi]			
	*	0	0	1
27	Aloca[A9,Estagiario]			
	*	0	0	1
28	Aloca[A10,Gerente]			
	*	0	0	1
29	Aloca[A10,Desenvolvedor_em_Delphi]			
	*	0	0	1
30	Aloca[A10,Estagiario]			
	*	1	0	1
31	Aloca[A11,Gerente]			
	*	0	0	1
32	Aloca[A11,Desenvolvedor_em_Delphi]			
	*	0	0	1
33	Aloca[A11,Estagiario]			
	*	0	0	1
34	Aloca[A12,Gerente]			
	*	1	0	1
35	Aloca[A12,Desenvolvedor_em_Delphi]			
	*	0	0	1
36	Aloca[A12,Estagiario]			
	*	0	0	1
37	Aloca[A13,Gerente]			
	*	0	0	1
38	Aloca[A13,Desenvolvedor_em_Delphi]			
	*	0	0	1
39	Aloca[A13,Estagiario]			
	*	0	0	1

d of output

Anexo E - Resultados do Otimizador GLPK para o Projeto Pioneiro

Projeto Pioneiro - Sem penalizações				
Problem:	ex			
Rows:	20			
Columns:	78 (78 integer, 78 binary)			
Non-zeros:	234			
Status:	INTEGER OPTIMAL			
Objective:	alocacao = 1.601 (MAXimum) 1.601 (LP)			
No.	Row name	Activity	Lower bound	Upper bound
1	alocacao	1.601		
2	supply[A1]	0		1
3	supply[A2]	0		1
4	supply[A3]	1		1
5	supply[A4]	0		1
6	supply[A5]	1		1
7	supply[A6]	0		1
8	supply[A7]	0		1
9	supply[A8]	0		1
10	supply[A9]	1		1
11	supply[A10]	1		1
12	supply[A11]	0		1
13	supply[A12]	1		1
14	supply[A13]	1		1
15	demand[Desenvolvedor_em_Delphi]	1	1	=
16	demand[Gerente]	1	1	=
17	demand[Desenvolvedor_em_Web]	1	1	=
18	demand[Engenheiro_de_Software]	1	1	=
19	demand[Projetista_em_Banco]	1	1	=
20	demand[Estagiario]	1	1	=
No.	Column name	Activity	Lower bound	Upper bound
1	Aloca[A1,Desenvolvedor_em_Delphi]	0	0	1
2	Aloca[A1,Gerente]	0	0	1
3	Aloca[A1,Desenvolvedor_em_Web]	0	0	1
4	Aloca[A1,Engenheiro_de_Software]	0	0	1
5	Aloca[A1,Projetista_em_Banco]	0	0	1
6	Aloca[A1,Estagiario]	0	0	1
7	Aloca[A2,Desenvolvedor_em_Delphi]	0	0	1
8	Aloca[A2,Gerente]	0	0	1
9	Aloca[A2,Desenvolvedor_em_Web]	0	0	1
10	Aloca[A2,Engenheiro_de_Software]	0	0	1
11	Aloca[A2,Projetista_em_Banco]	0	0	1

13	Aloca[A3,Desenvolvedor_em_Delphi]	0	0	1
14	Aloca[A3,Gerente]	0	0	1
15	Aloca[A3,Desenvolvedor_em_Web]	1	0	1
16	Aloca[A3,Engenheiro_de_Software]	0	0	1
17	Aloca[A3,Projetista_em_Banco]	0	0	1
18	Aloca[A3,Estagiario]	0	0	1
19	Aloca[A4,Desenvolvedor_em_Delphi]	0	0	1
20	Aloca[A4,Gerente]	0	0	1
21	Aloca[A4,Desenvolvedor_em_Web]	0	0	1
22	Aloca[A4,Engenheiro_de_Software]	0	0	1
23	Aloca[A4,Projetista_em_Banco]	0	0	1
24	Aloca[A4,Estagiario]	0	0	1
25	Aloca[A5,Desenvolvedor_em_Delphi]	0	0	1
26	Aloca[A5,Gerente]	0	0	1
27	Aloca[A5,Desenvolvedor_em_Web]	0	0	1
28	Aloca[A5,Engenheiro_de_Software]	1	0	1
29	Aloca[A5,Projetista_em_Banco]	0	0	1
30	Aloca[A5,Estagiario]	0	0	1
31	Aloca[A6,Desenvolvedor_em_Delphi]	0	0	1
32	Aloca[A6,Gerente]	0	0	1
33	Aloca[A6,Desenvolvedor_em_Web]	0	0	1
34	Aloca[A6,Engenheiro_de_Software]	0	0	1
35	Aloca[A6,Projetista_em_Banco]	0	0	1
36	Aloca[A6,Estagiario]	0	0	1
37	Aloca[A7,Desenvolvedor_em_Delphi]	0	0	1
38	Aloca[A7,Gerente]	0	0	1
39	Aloca[A7,Desenvolvedor_em_Web]	0	0	1
40	Aloca[A7,Engenheiro_de_Software]	0	0	1

41	Aloca[A7,Projetista_em_Banco]	* U	U	1
42	Aloca[A7,Estagiario]	* 0	0	1
43	Aloca[A8,Desenvolvedor_em_Delphi]	* 0	0	1
44	Aloca[A8,Gerente]	* 0	0	1
45	Aloca[A8,Desenvolvedor_em_Web]	* 0	0	1
46	Aloca[A8,Engenheiro_de_Software]	* 0	0	1
47	Aloca[A8,Projetista_em_Banco]	* 0	0	1
48	Aloca[A8,Estagiario]	* 0	0	1
49	Aloca[A9,Desenvolvedor_em_Delphi]	* 1	0	1
50	Aloca[A9,Gerente]	* 0	0	1
51	Aloca[A9,Desenvolvedor_em_Web]	* 0	0	1
52	Aloca[A9,Engenheiro_de_Software]	* 0	0	1
53	Aloca[A9,Projetista_em_Banco]	* 0	0	1
54	Aloca[A9,Estagiario]	* 0	0	1
55	Aloca[A10,Desenvolvedor_em_Delphi]	* 0	0	1
56	Aloca[A10,Gerente]	* 0	0	1
57	Aloca[A10,Desenvolvedor_em_Web]	* 0	0	1
58	Aloca[A10,Engenheiro_de_Software]	* 0	0	1
59	Aloca[A10,Projetista_em_Banco]	* 1	0	1
60	Aloca[A10,Estagiario]	* 0	0	1
61	Aloca[A11,Desenvolvedor_em_Delphi]	* 0	0	1
62	Aloca[A11,Gerente]	* 0	0	1
63	Aloca[A11,Desenvolvedor_em_Web]	* 0	0	1
64	Aloca[A11,Engenheiro_de_Software]	* 0	0	1
65	Aloca[A11,Projetista_em_Banco]	* 0	0	1
66	Aloca[A11,Estagiario]	* 0	0	1
67	Aloca[A12,Desenvolvedor_em_Delphi]	* 0	0	1
68	Aloca[A12,Gerente]	* 1	0	1
69	Aloca[A12,Desenvolvedor_em_Web]	* 0	0	1
70	Aloca[A12,Engenheiro_de_Software]	* 0	0	1

```

      *      0
67 Aloca[A12,Desenvolvedor_em_Delphi] 0 1
      *      0
68 Aloca[A12,Gerente] 0 1
      *      1
69 Aloca[A12,Desenvolvedor_em_Web] 0 1
      *      0
70 Aloca[A12,Engenheiro_de_Software] 0 1
      *      0
71 Aloca[A12,Projetista_em_Banco] 0 1
      *      0
72 Aloca[A12,Estagiario] 0 1
      *      0
73 Aloca[A13,Desenvolvedor_em_Delphi] 0 1
      *      0
74 Aloca[A13,Gerente] 0 1
      *      0
75 Aloca[A13,Desenvolvedor_em_Web] 0 1
      *      0
76 Aloca[A13,Engenheiro_de_Software] 0 1
      *      0
77 Aloca[A13,Projetista_em_Banco] 0 1
      *      0
78 Aloca[A13,Estagiario] 0 1
      *      1

```

End of output

Projeto Pioneiro - Com penalizações

Problem: ex
 Rows: 20
 Columns: 78 (78 integer, 78 binary)
 Non-zeros: 234
 Status: INTEGER OPTIMAL
 Objective: alocao = 1.772 (MAXimum) 1.772 (LP)

No.	Row name	Activity	Lower bound	Upper bound
1	alocacao	1.772		
2	supply[A1]	0		1
3	supply[A2]	1		1
4	supply[A3]	1		1
5	supply[A4]	1		1
6	supply[A5]	0		1
7	supply[A6]	0		1
8	supply[A7]	1		1
9	supply[A8]	0		1
10	supply[A9]	0		1
11	supply[A10]	1		1
12	supply[A11]	0		1
13	supply[A12]	1		1
14	supply[A13]	0		1
15	demand[Desenvolvedor_em_Delphi]	1	1	=
16	demand[Gerente]	1	1	=
17	demand[Desenvolvedor_em_Web]	1	1	=
18	demand[Engenheiro_de_Software]	1	1	=
19	demand[Projetista_em_Banco]	1	1	=
20	demand[Estagiario]	1	1	=

No.	Column name	Activity	Lower bound	Upper bound
1	Aloca[A1,Desenvolvedor_em_Delphi]	0	0	1
2	Aloca[A1,Gerente]	0	0	1
3	Aloca[A1,Desenvolvedor_em_Web]	0	0	1
4	Aloca[A1,Engenheiro_de_Software]	0	0	1
5	Aloca[A1,Projetista_em_Banco]	0	0	1
6	Aloca[A1,Estagiario]	0	0	1
7	Aloca[A2,Desenvolvedor_em_Delphi]	0	0	1
8	Aloca[A2,Gerente]	0	0	1
9	Aloca[A2,Desenvolvedor_em_Web]	0	0	1
10	Aloca[A2,Engenheiro_de_Software]	0	0	1
11	Aloca[A2,Projetista_em_Banco]	1	0	1

11	Aloca[A2,Projetista_em_Banco]	*	0	0	1
		*	1	0	1
12	Aloca[A2,Estagiario]	*	0	0	1
		*	0	0	1
13	Aloca[A3,Desenvolvedor_em_Delphi]	*	0	0	1
		*	0	0	1
14	Aloca[A3,Gerente]	*	0	0	1
		*	0	0	1
15	Aloca[A3,Desenvolvedor_em_Web]	*	1	0	1
		*	0	0	1
16	Aloca[A3,Engenheiro_de_Software]	*	0	0	1
		*	0	0	1
17	Aloca[A3,Projetista_em_Banco]	*	0	0	1
		*	0	0	1
18	Aloca[A3,Estagiario]	*	0	0	1
		*	0	0	1
19	Aloca[A4,Desenvolvedor_em_Delphi]	*	0	0	1
		*	0	0	1
20	Aloca[A4,Gerente]	*	0	0	1
		*	0	0	1
21	Aloca[A4,Desenvolvedor_em_Web]	*	0	0	1
		*	0	0	1
22	Aloca[A4,Engenheiro_de_Software]	*	0	0	1
		*	0	0	1
23	Aloca[A4,Projetista_em_Banco]	*	0	0	1
		*	0	0	1
24	Aloca[A4,Estagiario]	*	1	0	1
		*	0	0	1
25	Aloca[A5,Desenvolvedor_em_Delphi]	*	0	0	1
		*	0	0	1
26	Aloca[A5,Gerente]	*	0	0	1
		*	0	0	1
27	Aloca[A5,Desenvolvedor_em_Web]	*	0	0	1
		*	0	0	1
28	Aloca[A5,Engenheiro_de_Software]	*	0	0	1
		*	0	0	1
29	Aloca[A5,Projetista_em_Banco]	*	0	0	1
		*	0	0	1
30	Aloca[A5,Estagiario]	*	0	0	1
		*	0	0	1
31	Aloca[A6,Desenvolvedor_em_Delphi]	*	0	0	1
		*	0	0	1
32	Aloca[A6,Gerente]	*	0	0	1
		*	0	0	1
33	Aloca[A6,Desenvolvedor_em_Web]	*	0	0	1
		*	0	0	1
34	Aloca[A6,Engenheiro_de_Software]	*	0	0	1
		*	0	0	1
35	Aloca[A6,Projetista_em_Banco]	*	0	0	1
		*	0	0	1
36	Aloca[A6,Estagiario]	*	0	0	1
		*	0	0	1
37	Aloca[A7,Desenvolvedor_em_Delphi]	*	1	0	1
		*	0	0	1
38	Aloca[A7,Gerente]	*	0	0	1
		*	0	0	1
39	Aloca[A7,Desenvolvedor_em_Web]	*	0	0	1
		*	0	0	1
40	Aloca[A7,Engenheiro_de_Software]	*	0	0	1
		*	0	0	1
41	Aloca[A7,Projetista_em_Banco]	*	0	0	1

41	Aloca[A7,Projetista_em_Banco]	0	0	1
42	Aloca[A7,Estagiario]	0	0	1
43	Aloca[A8,Desenvolvedor_em_Delphi]	0	0	1
44	Aloca[A8,Gerente]	0	0	1
45	Aloca[A8,Desenvolvedor_em_Web]	0	0	1
46	Aloca[A8,Engenheiro_de_Software]	0	0	1
47	Aloca[A8,Projetista_em_Banco]	0	0	1
48	Aloca[A8,Estagiario]	0	0	1
49	Aloca[A9,Desenvolvedor_em_Delphi]	0	0	1
50	Aloca[A9,Gerente]	0	0	1
51	Aloca[A9,Desenvolvedor_em_Web]	0	0	1
52	Aloca[A9,Engenheiro_de_Software]	0	0	1
53	Aloca[A9,Projetista_em_Banco]	0	0	1
54	Aloca[A9,Estagiario]	0	0	1
55	Aloca[A10,Desenvolvedor_em_Delphi]	0	0	1
56	Aloca[A10,Gerente]	0	0	1
57	Aloca[A10,Desenvolvedor_em_Web]	0	0	1
58	Aloca[A10,Engenheiro_de_Software]	1	0	1
59	Aloca[A10,Projetista_em_Banco]	0	0	1
60	Aloca[A10,Estagiario]	0	0	1
61	Aloca[A11,Desenvolvedor_em_Delphi]	0	0	1
62	Aloca[A11,Gerente]	0	0	1
63	Aloca[A11,Desenvolvedor_em_Web]	0	0	1
64	Aloca[A11,Engenheiro_de_Software]	0	0	1
65	Aloca[A11,Projetista_em_Banco]	0	0	1
66	Aloca[A11,Estagiario]	0	0	1
67	Aloca[A12,Desenvolvedor_em_Delphi]	0	0	1
68	Aloca[A12,Gerente]	1	0	1
69	Aloca[A12,Desenvolvedor_em_Web]	0	0	1
70	Aloca[A12,Engenheiro_de_Software]	0	0	1
71	Aloca[A12,Projetista_em_Banco]	0	0	1

```

*           0           0           1
70 Aloca[A12,Engenheiro_de_Software]
*           0           0           1
71 Aloca[A12,Projetista_em_Banco]
*           0           0           1
72 Aloca[A12,Estagiario]
*           0           0           1
73 Aloca[A13,Desenvolvedor_em_Delphi]
*           0           0           1
74 Aloca[A13,Gerente]
*           0           0           1
75 Aloca[A13,Desenvolvedor_em_Web]
*           0           0           1
76 Aloca[A13,Engenheiro_de_Software]
*           0           0           1
77 Aloca[A13,Projetista_em_Banco]
*           0           0           1
78 Aloca[A13,Estagiario]
*           0           0           1

```

End of output

Anexo F - Telas do Sistema Alô_Competência

1. Tela Principal



2. Menu de Cadastro

