

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA**

FABIANA MARQUES COSTA

**AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO DE
AGENTES TEXTUAIS BASEADA EM MORPH**

Limeira, 2012

FABIANA MARQUES COSTA

AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO DE AGENTES TEXTUAIS BASEADA EM MORPH

Dissertação apresentada ao Programa de
Mestrado em Tecnologia da Faculdade de
Tecnologia da Universidade Estadual de
Campinas, como requisito para a obtenção do
título de Mestre em Tecnologia.

Área de Concentração: Tecnologia e Inovação

Orientador: ANTONIO CARLOS ZAMBON

Limeira, 2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR SILVANA MOREIRA DA SILVA SOARES –
CRB-8/3965
BIBLIOTECA UNIFICADA FT/CTL
UNICAMP

Costa, Fabiana Marques, 1974-
C823a Aquisição de conhecimento de agentes textuais
baseada em MORPH / Fabiana Marques Costa. – Limeira,
SP : [s.n.], 2012.

Orientador: Antonio Carlos Zambon.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Tecnologia.

1. Aquisição de conhecimento (Sistemas especialistas).
2. Dinâmica de sistemas. 3. Gestão do conhecimento. 4. MORPH
(Modelo orientado a representação do pensamento humano).
5. E-learning. I. Zambon, Antonio Carlos. II. Universidade Estadual
de Campinas. Faculdade de Tecnologia. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em inglês: Knowledge acquisition of textual agents based on MORPH

Palavras-chave em inglês (Keywords):

- 1- Knowledge acquisition (Expert systems)
- 2- System dynamics
- 3- Knowledge management
- 4- MORPH (Model oriented representation of human thought)
- 5- E-learning

Área de concentração: Tecnologia e Inovação

Titulação: Mestre em Tecnologia

Banca examinadora: Antonio Carlos Zambon, Gisele Busichia Baioco, Sergio Luis da
Silva

Data da Defesa: 29-02-2012

Programa de Pós-Graduação em Tecnologia

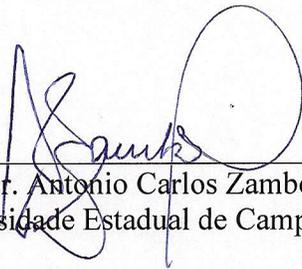
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO

**AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO DE AGENTES TEXTUAIS
BASEADA EM MORPH**

Autor: Fabiana Marques Costa

Orientador: Antonio Carlos Zambon

A Banca Examinadora composta pelos membros abaixo aprovou esta Dissertação:



Prof. Dr. Antonio Carlos Zambon, Presidente
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP



Profa. Dra. Gisele Busichia Baioco
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP



Prof. Dr. Sergio Luis da Silva
Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa não poderia ser concluída sem o apoio de diversas pessoas às quais presto minha homenagem:

Aos meus pais, Odete Marques Costa e Abilio Costa Filho e irmã Daiana Marques Costa pelo incentivo e apoio sempre presentes.

Ao meu orientador, que demonstrou muita paciência, caminhos a serem seguidos, discussões plenamente interessantes, ideias inovadoras e apoio constante.

Aos professores do grupo de pesquisa de Engenharia da Informação e Conhecimento (GEICon) da Faculdade de Tecnologia, Gisele Busichia Baioco, Ana Estela Antunes da Silva, André Leon Sampaio Gradvohl, que auxiliaram de forma direta e indireta com questionamentos e apontamentos interessantes relacionados ao tema com o intuito de aperfeiçoamento do método. Em especial à Gisele Busichia Baioco.

Ao amigo Renato Galantini do programa de Pós-Graduação da Faculdade de Tecnologia pelas discussões interessantes ao longo do curso. E as professoras e amigas Joyce Helena F. Santos e Patricia Amorin Agostini pelo apoio de sempre.

As secretárias do programa de Pós-Graduação da FT, Fátima Aparecida Alves e Karen Tank Mercuri Macedo que sempre estiveram a disposição.

Ao prof. Carmini Bianchi do CED⁴ gruppo di System Dynamics dell'Università di Palermo - Itália, sempre muito atencioso e que prontamente me recebera na Universidade de Palermo.

Ao Prof. Eugenio Maria de França Ramos da Faculdade de Educação da UNESP de Rio Claro pelo incentivo constante.

Aos professores do programa da FT em especial a profa. Marli de Freitas Gomes Hernandez, Prof. Varese S. Timóteo, Prof. Celmar Guimarães da Silva, Prof. Luiz Camolesi Júnior e Prof. Rangel Arthur.

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original”
Albert Einstein

RESUMO

Esta pesquisa fundamenta-se no desenvolvimento de um método de aquisição de conhecimento de agentes textuais baseada em MORPH - Modelo Orientado à Representação do Pensamento Humano - que permite que se extraia o modelo mental de agentes textuais. O objetivo é evidenciar o conhecimento contido no agente textual, representá-lo graficamente para compreendê-lo, facilitando o processo de aprendizagem e refinando o estudo dos conteúdos de um texto. Pois considera-se que nem sempre autores deixam as ideias explícitas (suas estruturas mentais) em artigos científicos, de forma clara e objetiva. O MACAT é um processo composto por três etapas, estruturadas em diretrizes para a extração de objetos de agentes textuais diversos. Apresenta-se além do desenvolvimento do método, a aplicação do MACAT baseado em MORPH, para investigação de artigos científicos, visando à exemplificação de sua utilização e demonstrando sua utilidade na explicitação de conhecimento. Com isso, é possível evidenciar a dinâmica dos processos contidos nos sistemas organizacionais, que apresentam dificuldades de construir o aprendizado, em razão da ausência de instrumentos pelos quais se possa avaliar a progressão do conhecimento. Como resultado, demonstra-se que o método torna possível a extração e representação do conhecimento de agentes humanos externalizados em agentes textuais, permitindo a compreensão de modelos mentais, alavancando a tomada de decisão em situações complexas.

Palavras Chave: Aquisição de conhecimento. Dinâmica de Sistemas. Gestão do conhecimento. MORPH. *E-learning*.

ABSTRACT

This research is based on developing on a method for the Knowledge Acquisition of Textual Agents based on MORPH - Oriented Model to the Human Thought Representation - which allows you to extraction of a textual agent's mental model. The goal is to demonstrate the knowledge present in textual agent, representing it graphically by facilitating its understanding and the learning process and refining the study of the contents of a text. Because it is considered that the authors don't always make explicit ideas (mental structures) of scientific articles, clearly and objectively. The MACAT is a process composed of three steps, structured guidelines for the extraction of objects of various textual agents. It is presented in addition to method development, the application of MACAT based on MORPH for research papers, aimed at the exemplification of its use and demonstrating its usefulness in explicit knowledge. This makes it possible to demonstrate the dynamics organizational processes in computer systems in those which have difficulty in learning to build, due to the lack of instruments that can evaluate the evolution of knowledge. As a result, it is shown that the method makes possible the extraction and representation of knowledge into human agents that externalized in textual agents, able to understanding the mental models, leveraging the decision-making in complex situations.

Key Words: Knowledge Acquisition. System Dynamics. Knowledge Management. MORPH. E-learning.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Fluxograma de procedimentos adotados na pesquisa.....	8
FIGURA 2 – Rede proposicional representando a sentença “Susan deu um gato branco à Maria, que é a presidente do clube”.....	19
FIGURA 3 - Modelo de memórias humanas.....	23
FIGURA 4 – O gerenciamento do conhecimento pode ser visto com um cérebro virtual da corporação.....	31
FIGURA 5 – Arquitetura simples do conhecimento.....	33
FIGURA 6 – Diagrama esquemático representando o Modelo completo da Empresa Inteligente	34
FIGURA 7 - Diagramas de <i>loops</i> causais.....	36
FIGURA 8 - Representação esquemática de relação entre objetos.....	41
FIGURA 9 - Eixos de controlabilidade (Sincrônico), da Temporalidade (Diacrônico) e a evolução da Incerteza.....	43
FIGURA 10 – <i>Frame</i> MORPH e as 9 zonas que contém diferentes atributos associados ao cruzamento dos eixos.....	44
FIGURA 11 – Zonas do <i>Frame</i> Morph e a atribuição de pesos.....	49
FIGURA 12 - A estrutura genérica de representação do Obj_k no <i>frame</i> MORPH.....	51
FIGURA 13 – Método MACAT contendo Etapas e Diretrizes do processo de Aquisição de Conhecimento de Agentes Textuais baseada em MORPH.....	59
FIGURA 14 – Fluxo computacional do MACAT baseado em MORPH.....	61
FIGURA 15 – Representação esquemática da extração de objetos.....	63
FIGURA 16 – Visualização dos resultados obtidos pela aplicação das DIRETRIZES da ETAPA 1.....	70
FIGURA 17 – Trecho do Fluxograma para o posicionamento do objeto no eixo da Temporalidade.....	72
FIGURA 18 – Trecho do Fluxograma para o posicionamento do objeto no eixo da Controlabilidade.....	74
FIGURA 19 - Representação no <i>Frame</i> MORPH do exemplo sobre a geração de lixo provocada pelas facilidades da vida nos centros urbanos.....	76
FIGURA 20 - Visualização dos resultados obtidos pela aplicação da DIRETRIZ 1 da ETAPA 3.....	79
FIGURA 21 - Visualização dos resultados obtidos pela aplicação das DIRETRIZES da ETAPA 3.....	82
FIGURA 22 - Representação no <i>Frame</i> MORPH do exemplo sobre a geração de lixo provocada pelas facilidades da vida nos centros urbanos, concluindo as ETAPAS 1, 2 e 3.....	83
FIGURA 23 - Infraestrutura básica para o fornecimento de soluções de <i>e-learning</i>	89
FIGURA 24 - Equipe virtual que inclui membros de outras equipes, departamentos, organizações e locais interconectados pela TI.....	93
FIGURA 25 – Componentes de um sistema colaborativo.....	94
FIGURA 26 – Extração de conhecimento do Artigo conforme as Diretrizes 1 e 2 da Etapa 2... 108	

FIGURA 27 - <i>Frame</i> MORPH obtido pela utilização do MACAT baseado em MORPH do Artigo na P	113
FIGURA 28 – Interface Morph (2011) para a inserção da (P).	115
FIGURA 29 – Interface MORPH (2011) para a inserção do artigo e a descrição relacionando à P	116
FIGURA 30 - Interface MORPH (2011) – Resultados do posicionamento dos objetos do <i>frame</i> MORPH.	117
FIGURA 31 - Interface MORPH (2011) – Objetos e seus relacionamentos no <i>frame</i> MORPH.	118

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - As cinco disciplinas. Cada uma proporciona uma dimensão vital na construção de organizações realmente capazes de ‘aprender’.....	28
QUADRO 2 - Interpretação do <i>frame</i> MORPH em razão do posicionamento dos objetos nas escalas de Tp e Ct.....	75
QUADRO 3 - O <i>e-learning</i> na empresa inteligente.....	95
QUADRO 4 – Identificação do Artigo.....	98
QUADRO 5 - Alinhamento do artigo à Rede Proposicional Fundamental (P).....	99
QUADRO 6 – Quadro de declaração dos Critérios (c_j) extraídos diretamente de fragmentos do artigo.....	100
QUADRO 7 – Extração de objetos de fragmentos do texto referente ao critério 1 (c_1).....	102
QUADRO 8 - Extração de objetos de fragmentos do texto referente ao critério 2 (c_2).....	103
QUADRO 9 - Extração de objetos de fragmentos do texto referente ao critério 3 (c_3).....	104
QUADRO 10 - Extração de objetos de fragmentos do texto referente ao critério 4 (c_4).....	105
QUADRO 11 - Definição dos relacionamentos e Pesos entre objetos contemplados pela ETAPA 2 baseados nas DIRETRIZES 1 e 2.	107
Quadro 12 - Posicionamento dos Objetos nas escalas de Temporalidade (Tp) e Controlabilidade (Ct) do <i>Frame</i> MORPH conforme orientações da ETAPA 3, DIRETRIZES 1 e 2.	110
QUADRO 13 – Notação e interpretação sobre o posicionamento e a relação dos objetos aos pares.	112

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

B	Balanço
CN	CONTROLÁVEL
C _i	Conceito
C _j	Critério
Ct	Controlabilidade
IM	IMEDIATO
KM	<i>Knowledge Management</i>
MACAT	Método de Aquisição do Conhecimento de Agentes Textuais
MORPH	Modelo Orientado à Representação do Pensamento Humano
NC	NÃO CONTROLÁVEL
Obj _k	Objeto
P	Rede Proposicional Fundamental
PN	PENUMBRA
R	Reforço
RC	RECENTE
(R/B)	Intensidade
RM	REMOTO
SD	<i>System Dynamics</i>
SN	Sintagma Nominal
SV	Sintagma Verbal
TIC	Tecnologias da Informação e da Comunicação
Tp	Temporalidade

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE QUADROS.....	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Problema da Pesquisa.....	5
1.2. Hipótese da Pesquisa.....	5
1.3. Objetivos.....	6
1.3.1. Objetivos Gerais	6
1.3.2. Objetivos específicos	6
1.4. Método e fases da pesquisa	6
1.4.1. Roteiro de desenvolvimento da pesquisa	7
1.4.2. Fases de desenvolvimento da pesquisa	7
1.5. Justificativa	9
1.6. Descrição dos capítulos.....	11
2. ARCABOUÇO TEÓRICO.....	13
2.1. Psicologia Cognitiva.....	13
2.1.1. Processos perceptivos.....	15
2.1.2. Memórias de trabalho e de longo prazo.....	21
2.1.3. Resolução de problemas e tomada de decisão	24
2.2. Gestão do conhecimento	26
2.3. Dinâmica de Sistemas.....	35
2.4. MORPH – Modelo Orientado à Representação do Pensamento Humano	40
2.4.1. Eixo de Temporalidade (Tp)	45
2.4.2. Eixo de Controlabilidade (Ct)	47
2.4.3. Pesos no <i>frame</i> MORPH	48
2.4.4. Representação de modelos mentais segundo MORPH.....	50
2.5. Considerações do Capítulo	54
3. MÉTODO DE AQUISIÇÃO DO CONHECIMENTO DE AGENTES TEXTUAIS (MACAT) BASEADO EM MORPH	57
3.1. ETAPA 1: Extração de Objetos.....	62
3.1.1. DIRETRIZ 1: Declaração da Rede Proposicional Fundamental (P)	64
3.1.2. DIRETRIZ 2: Decomposição da P em Conceitos (C _i).....	65
3.1.3. DIRETRIZ 3: Declaração dos critérios (C _j)	66
3.1.4. DIRETRIZ 4: Extração de objetos (Obj _k)	68
3.2. ETAPA 2: Posicionamento dos objetos (Obj _k) no <i>Frame</i> MORPH	71
3.2.1. DIRETRIZ 1: Posicionamento dos Objetos na escala da Temporalidade (Tp).....	71

3.2.2.	DIRETRIZ 2: Posicionamento dos objetos (Obj _k) na escala de Controlabilidade (Ct)	73
3.3.	ETAPA 3: Definição dos Relacionamentos e Pesos entre Objetos	77
3.3.1.	DIRETRIZ 1: Definição dos Relacionamentos (→).....	77
3.3.2.	DIRETRIZ 2: Definição da Intensidade (R/B) dos Relacionamentos	80
3.4.	Considerações do Capítulo	84
4.	APLICAÇÃO DO MACAT BASEADO EM MORPH	88
4.1.	E-learning	88
4.2.	Estudo de Caso	97
4.2.1.	ETAPA 1: Extração de Objetos	98
4.2.1.1.	DIRETRIZ 1: Declaração da Rede Proposicional Fundamental (P).....	99
4.2.1.2.	DIRETRIZ 2: Decomposição da P em Conceitos (C _i)	99
4.2.1.3.	DIRETRIZ 3: Declaração dos critérios (c _j).....	100
4.2.1.4.	DIRETRIZ 4: Extração de Objetos (Obj _k)	101
4.2.2.	ETAPA 2: Definição dos Relacionamentos e Pesos entre Objetos	105
4.2.2.1.	DIRETRIZ 1: Definição dos Relacionamentos (→)	105
4.2.2.2.	DIRETRIZ 2: Definição da Intensidade (R/B) dos Relacionamentos.....	106
4.2.3.	ETAPA 3: Posicionamento dos objetos (Obj _k) no <i>Frame</i> MORPH.....	108
4.2.3.1.	DIRETRIZ 1: Posicionamento dos Objetos na escala da Temporalidade (Tp) ..	109
4.2.3.2.	DIRETRIZ 2: Posicionamento dos objetos (Obj _k) na escala de Controlabilidade (Ct)	109
4.3.	Validação do processo	114
4.4.	Análise e Discussão da Modelagem realizada do Artigo	119
5.	CONCLUSÃO	121
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125
7.	GLOSSÁRIO.....	130
8.	APÊNDICE A – EXTRAÇÃO DE OBJETOS	140
9.	APÊNDICE B – EXTRAÇÃO DE OBJETOS DO ARTIGO 2	141

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa desenvolvida intitulada “Aquisição de Conhecimento de Agentes textuais baseada em MORPH” – Modelo Orientado à Representação do Pensamento Humano - apresenta um método de aquisição do conhecimento em que se propõem etapas e diretrizes para a extração de conhecimento de textos. Este Método de Aquisição de Conhecimento de Agentes Textuais é denominado MACAT.

Entende-se nesta pesquisa por agentes textuais, proprietários do conhecimento em forma de texto no contexto MORPH e Aquisição de conhecimento, processo no qual o engenheiro do conhecimento coleta, organiza, verifica, testa, valida fatos, regras e procedimentos utilizados por especialistas para executar uma determinada tarefa, segundo Bradley (1993).

Nos dias atuais, a disseminação da informação resultante da integração dos recursos tecnológicos - telecomunicações e internet - evidencia mais rapidamente que nem sempre, as pessoas desenvolvem boa fluência verbal e escrita para expressar suas ideias e pensamentos ao se comunicarem e, quando formalizados na escrita, este problema pode ser evidenciado.

Muitos agentes textuais disponíveis publicamente, tais como, entrevistas, artigos de revistas, artigos científicos, etc. nos quais os pesquisadores se baseiam para o estudo científico, aplicação de um método, recepção de uma informação clara com o intuito de uma tomada de decisão, pode ser comprometido por informações equivocadas em razão da incompreensão da ideia do autor. Isto compromete não somente a investigação científica, mas também a gestão do conhecimento dentro de uma empresa, universidade, escola, comércio, entre outros. A comunicação, seja ela verbal ou escrita, deve ser adequadamente utilizada para que haja boa comunicação entre as pessoas.

Além disso, o mundo sofre com excesso de informação e neste momento a estratégia deve ser construir conhecimento de modo que ele possa ser acessado instantaneamente e compartilhado. O único modo de fazer isso com algo próximo da velocidade das mudanças é pela aplicação de novas ideias sobre o aprendizado em si (ROSEMBERG, 2008). A revolução tecnológica que gerou esse mundo centrado em informações também pode auxiliar a controlar essa situação utilizando ferramentas e ou metodologias que facilitam este processo. E de acordo com Campbell e Carins (1997), o movimento das organizações para o domínio do conhecimento provoca sua melhoria contínua e constitui uma vantagem competitiva.

Um dos problemas enfrentados pelos tomadores de decisão dentro de organizações é a falta de visão sistêmica. Este fato torna mais difícil a transformação de seu conhecimento tácito em conhecimento explícito, bloqueando sua disseminação (SENGE, 2006). Um grande desafio para resolver este problema, é a criação de uma forma mais eficiente de transformar o conhecimento tácito em conhecimento explícito por meio de modelos mentais que poderiam ser compartilhados ao longo da cadeia de valor sob uma visão sistêmica. Uma vez que o conhecimento tácito se transforma em conhecimento explícito, gera-se maior facilidade de compartilhamento e disseminação, pois o conhecimento explícito é aquele de fácil codificação, podendo ser registrado de forma impressa ou eletrônica. Segundo Nonaka e Takeuchi (1995), as características tácitas do conhecimento por outro lado, são efêmeras e experimentais e esse conhecimento está na mente das pessoas sendo altamente dinâmico e se não é utilizado no momento certo, acaba por perder-se no tempo.

O conhecimento é a principal fonte de vantagem competitiva e as pessoas que o detêm são aquelas que criam, desenvolvem e aplicam esse conhecimento em suas atividades cotidianas. Considerando que o maior ganho da gestão do conhecimento é a disseminação do saber; a ciência e as organizações, têm uma árdua tarefa de manter uma memória bem planejada, material disponível, com rigor científico, instrucional ou meramente informativo, para o ensino, pesquisa, treinamento e capacitação de pessoas (ROSEMBERG, 2008). Dentro deste contexto, as Tecnologias da Informação e Comunicação por meio do *e-learning*, podem auxiliar na tarefa.

A gestão do conhecimento se insere em todos os contextos seja no universo pessoal, educacional ou corporativo e demanda uma forma sistêmica de ver o mundo, o “pensamento sistêmico”. Segundo Senge (2002), a modelagem mental é uma das práticas essenciais para a integração da aprendizagem com o trabalho cotidiano dentro das organizações que aprendem, as demais são: a aprendizagem na ação (resolução de problemas; atividades desenvolvidas no trabalho; desenvolvimento de projetos) e a alavancagem da aprendizagem. Senge (2002) ainda afirma que é possível observar nas pesquisas sobre diálogos, conduzidas pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) e pelo trabalho teórico do físico David Bohm e outros, um elemento básico da aprendizagem em equipe, a redescoberta das origens da palavra diálogo, que em grego significa fluxo de significado. Isso pressupõe que as coisas funcionam do jeito que elas funcionam, por causa da forma de pensar e interagir entre as pessoas.

A representação do conhecimento é uma forma mental pela qual as pessoas conhecem as coisas, ideias, eventos etc. que existem fora de suas mentes (STERNBERG, 2000) e um mapa cognitivo é uma representação mental do ambiente externo, segundo Matlin (2004).

Estudos que envolvem a Psicologia Cognitiva abordam em linhas gerais que os processos cognitivos são ativos, eficazes e precisos, coordenam melhor as informações positivas do que as negativas e interrelacionadas, isto é, não operam isoladamente e dependem tanto do processamento *bottom-up* quanto *top-down* (MATLIN, 2004). Estudos da área de Dinâmica de Sistemas (SD) apontam para a estrutura de relações que governam o comportamento de um sistema e sua dinâmica isto é, o processo evolutivo ao longo do tempo.

Os processos de aprendizagem e a gestão do conhecimento abordados nesta pesquisa estão alinhados no contexto da Dinâmica de Sistemas e Psicologia Cognitiva, com uma abordagem de recuperação de memória de longo prazo, mapas cognitivos na aquisição de modelos mentais de agentes textuais e a representação gráfica de tais modelos.

Considera-se que MORPH atua na representação de modelos mentais concebidos por agentes humanos em diversas mídias e é uma ferramenta que torna explícita a estrutura do pensamento do autor. Por meio das diretrizes aqui propostas, definiu-se um meio facilitador para aquisição do conhecimento baseado em MORPH para a representação de modelos mentais humanos previamente extraídos de textos, representações explícitas de parte do conhecimento tácito de um autor, que poderá facilitar o processo de aprendizagem e a gestão do conhecimento.

Segundo NEVES (2006), há um grande número de estudos investigando os processos cognitivos envolvidos na resolução de problemas, que ganhou espaço nos estudos de neurologia convergindo à neurociência cognitiva. Os teóricos do processamento da informação reúnem diversas abordagens que estudam a mente e a inteligência em termos de representações mentais e seus processos subjacentes ao comportamento observável. Esses consideram o conhecimento como sistema de tratamento da informação, que por sua vez, como afirma Sternberg (2000), estudam as capacidades intelectuais humanas, analisando a maneira como as pessoas solucionam as difíceis tarefas mentais para construir modelos artificiais, que têm por objetivo compreender os processos, estratégias e representações mentais utilizadas pelas pessoas no desempenho destas tarefas.

NEVES (2006) ainda aponta que a pesquisa empírica com o enfoque cognitivo na ciência da informação tem evidenciado estudos que convergem mais enfaticamente para a recuperação da informação. Afirma também, que ao pensar em um sistema de informação, percebe-se que não somente a recuperação da informação envolve atividades cognitivas, mas também a indexação, cujo processo é intelectual e tem por base a compreensão do texto e a representação do documento e, está intimamente relacionada a abordagem do processamento da informação ligada a Psicologia Cognitiva. Com isso, as pesquisas têm convergido para a compreensão textual, geração de texto e a representação do conteúdo.

O conhecimento se integrando à ação e a percepção são resultados de operações semânticas. Com isso, surgem várias pesquisas para auxiliar a busca pelo conhecimento extraído de textos, tais

como, a área de Linguística Computacional, o Processamento de Linguagem Natural, entre outras áreas. Porém até o momento não fora encontrado um processo detalhado por meio de regras para a aquisição de conhecimento, tampouco a representação que consiste na construção de modelos mentais através do estudo da governabilidade e da temporalidade das ações, permitindo assim, visualizar uma representação abstrata de um sistema real e extrair o conhecimento identificando padrões de comportamento.

Zambon (2006) evidencia a problemática dos sistemas complexos das organizações e a sólida proposta da representação do conhecimento especialista, necessária para a composição dos modelos de decisão. Esse modelo de representação do pensamento humano mostra-se como uma ferramenta viável a ser utilizada pelo engenheiro do conhecimento, favorecendo o desenvolvimento de ações para a resolução de problemas para quaisquer áreas do conhecimento.

Nesta pesquisa apresentam-se alguns pontos em comum entre os estudos de algumas áreas do conhecimento versando um diálogo interdisciplinar na tentativa de representar o pensamento humano de um agente textual, na busca pela melhor compreensão do conhecimento do autor.

1.1. Problema da Pesquisa

Como realizar a aquisição do conhecimento contido em agentes textuais preservando a estrutura do pensamento de agentes humanos presente de forma tácita nesses agentes textuais, de maneira que seja possível representá-lo graficamente por meio de regras do MORPH?

1.2. Hipótese da Pesquisa

A hipótese de pesquisa pretende elucidar o problema apresentado e se configura da seguinte maneira: “Se, por meio da Psicologia Cognitiva for possível identificar conceitos e regras de recuperação da memória, de forma análoga à natural, então, torna-se possível explicitar o conhecimento e a estrutura do pensamento de agentes humanos”.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivos Gerais

Objetivou-se nesta pesquisa a extração de conhecimento de agentes textuais e a representação gráfica do modelo mental do autor baseada no Modelo Orientado à Representação do Pensamento Humano (MORPH), para melhor compreensão da estrutura do pensamento contida em cada agente textual. Com isso, o conhecimento extraído de agentes textuais no padrão de um *frame* MORPH, permitirá a comparação de ideias de agentes diferentes sobre uma mesma rede proposicional revelando conceitos que, segundo cada agente, explica a rede proposicional, ampliando assim, as possibilidades de análise sob várias óticas, fomentando o pensamento sistêmico.

1.3.2. Objetivos específicos

- Criar regras para explicitar o conhecimento de um agente humano contido em agentes textuais;
- Representar graficamente o conhecimento explicitado de um agente textual por meio das regras criadas, em um *frame* MORPH;
- Validar o processo, comprovando a existência dos requisitos para adequada representação do conhecimento, por meio da aplicação do processo proposto;
- Representar o processo sob um padrão adequado para sua posterior conversão em um programa computacional.

1.4. Método e fases da pesquisa

O roteiro seguido para se chegar ao resultado da pesquisa, bem como as metodologias empregadas, apresenta-se a seguir.

1.4.1. Roteiro de desenvolvimento da pesquisa

- Pesquisa bibliográfica sobre a Psicologia Cognitiva, visando a concepção do modelo de aquisição do conhecimento de agentes textuais;
- Pesquisa bibliográfica sobre Gestão do conhecimento para subsidiar a tomada de decisões;
- Pesquisa bibliográfica sobre a Dinâmica de Sistemas para subsidiar a compreensão de relacionamentos e pesos entre conceitos;
- Pesquisa bibliográfica sobre MORPH para a base da extração do conhecimento e compreensão da representação do conhecimento no *frame*;
- Desenvolvimento do Método de Aquisição do Conhecimento de agentes textuais;
- Generalização do Método para agentes textuais publicados em língua portuguesa;
- Processamento das informações extraídas de agentes textuais, análise e validação;
- Apresentação e divulgação dos resultados.

1.4.2. Fases de desenvolvimento da pesquisa

Apresenta-se o roteiro de trabalho dividido em fases, representado no fluxograma (FIGURA 1) referente aos procedimentos e às etapas adotadas na presente pesquisa.

O perfil desta pesquisa é teórico no rigor da metodologia científica, considerando que trata de "ampliar generalizações, definir leis mais amplas, estruturar sistemas e modelos teóricos, relacionar e enfeixar hipóteses numa visão mais unitária do universo e gerar novas hipóteses por força de dedução lógica." (OLIVEIRA, 2001, p. 123).

A Fase 1 se deu pela busca por referências sobre a utilização de e-learning nas organizações, para entender o modelo sistêmico de gestão do conhecimento utilizando tais ferramentas metodológicas e seus recursos tecnológicos. Em razão desta busca, foi possível perceber que os autores não revelam a arquitetura da concepção de suas ideias e pesquisas sobre o assunto.

Supõe-se que o motivo desta ausência de informações mais detalhadas, se deve as políticas institucionais e seu planejamento estratégico, que por sua vez se explicitados, poderão expor a empresa de forma a reduzir sua vantagem competitiva no mercado. Em razão desta deficiência foram obtidos estudos não muito claros de pesquisadores na tentativa de compreender como são desenvolvidos estes processos. Diante disso, foi concebida a ideia da estruturação de um processo para explicitação das ideias dos autores contidos em agentes textuais e representá-lo graficamente, para que se pudesse tentar revelar uma parte do conhecimento tácito desses autores, gerando uma ampliação na compreensão do cenário de e-learning e da gestão do conhecimento nas organizações.

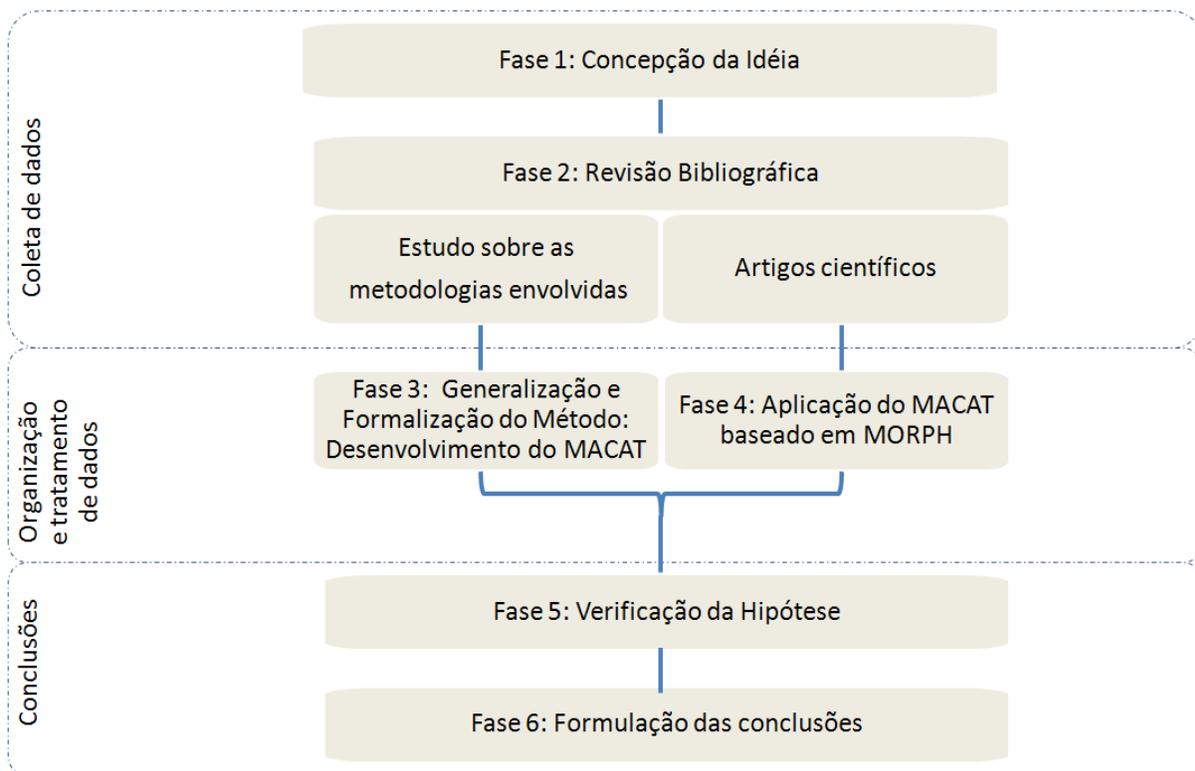


FIGURA 1 - Fluxograma de procedimentos adotados na pesquisa

Na fase 2, foi possível perceber que não foram somente artigos sobre o assunto e-learning considerados de difícil compreensão; os autores de muitos artigos, não foram capazes de explicitar suas ideias de forma objetiva, muitas vezes em razão da dinâmica dos processos envolvidos.

Motivo este, para uma revisão bibliográfica sobre Psicologia Cognitiva (*Cognitive Psychology*), Modelos Mentais (*Mental Models*) e as características de utilização conjunta desses conceitos, visando à revelação do modelo mental de agentes textuais. Bem como, sobre Dinâmica de Sistemas (*System Dynamics*) e MORPH para utilização desses conceitos na estruturação de modelos, além de Gestão do Conhecimento (*Knowledge Management*). Os conceitos abordados encontram-se no capítulo 2.

A fase 3, objetivou-se o aprofundamento dos estudos para o desenvolvimento, formalização e a generalização de um modelo teórico de extração de conhecimento de agentes textuais baseada em MORPH para quaisquer assuntos e área do conhecimento. Este estudo encontra-se no capítulo 3.

A Fase 4 dedicou-se a apresentar a aplicação do MACAT baseado em MORPH na área de *e-learning* com o intuito de evidenciar a aplicação do método desenvolvido no capítulo 4.

Nas Fases 5 e 6, apresensentam-se a verificação da hipótese e as conclusões obtidas pela aplicação realizada, além da discussão sobre possibilidades de ampliação do trabalho. Esta fase é explicitada no capítulo 5.

1.5. Justificativa

A comunidade acadêmica, as empresas e as pessoas de modo geral, carecem de meios que apontem de forma explícita o modelo mental de autores, que contenham os mecanismos e regras utilizadas por eles na composição de soluções ou com o intuito de reconhecer os mecanismos dos quais se refere, resolver problemas e tomar decisões.

A sociedade moderna se estrutura através de um agregado de processos que dá sentido à vida dos indivíduos. Ao mesmo tempo em que as organizações se expandem visando o atendimento das demandas da sociedade, também ampliam a complexidade de seus mecanismos.

A expansão da complexidade desses sistemas humanos necessita da correspondente expansão da capacidade de administração dos agentes que são também responsáveis pela construção do conhecimento necessário a essa gestão e das interfaces de relacionamento entre os grandes blocos de conhecimento, já que, à medida que o conhecimento avança, ocorre seu particionamento. As organizações apresentam dificuldades de construir o aprendizado em razão da ausência de instrumentos pelos quais se possa avaliar a progressão do conhecimento e, pela dinâmica dos processos contidos nos sistemas organizacionais.

Segundo Zambon (2010), um dos desafios para solução dos impasses criados para se alcançar uma gestão mais abrangente desse conhecimento complexo, é a organização de processos capazes de coordenar a representação do conhecimento humano, para que seja possível produzir modelos compartilhados de conhecimento. Mapear as competências posicionando-as coincidentemente com as demandas e tornando possível aos agentes contemplar a estrutura sistêmica da informação pela visualização de seus componentes e dos relacionamentos, provocará a ampliação de resultados, aumentando a eficiência da atuação desses especialistas no atendimento às demandas. Dessa forma, torna-se especialmente útil aos agentes, interpretar semântica e sintaticamente os processos comunicativos. Com esta ideia o autor em 2006, desenvolveu MORPH - Modelo Orientado à Representação do Pensamento Humano, uma forma de representar o conhecimento por meio de *frame* sendo capaz de modelar diversos tipos de agentes, associado as bases da Gestão do Conhecimento, Semiótica e System Dynamics.

O método de aquisição do conhecimento vem a complementar as demais pesquisas associadas a MORPH e System Dynamics, com a proposta de facilitar a extração e representação das relações existentes entre as variáveis de um sistema, modelando o conhecimento de um ou

mais agentes textuais dentro de diferentes redes proposicionais ou uma mesma rede proposicional, para auxiliar como uma ferramenta nas tarefas dos tomadores de decisão.

É possível com as etapas declaradas na pesquisa, explicitar as ideias contidas nos agentes textuais, evidenciar a visão sistêmica, facilitar o processo de aprendizagem e construção de novo conhecimento, a partir do conhecimento contido nesses agentes, refinar o estudo dos conteúdos alavancando tomadas de decisão para um determinado problema. Assim sendo, apresenta-se a utilização de conceitos abstratos (teóricos) na composição de um modelo analítico.

1.6. Descrição dos capítulos

Os itens apresentados explicitarão o desenvolvimento da pesquisa em que o capítulo um apresenta a contextualização do tema, pergunta de pesquisa, objetivos, metodologia e justificativa para o desenvolvimento deste trabalho.

O capítulo dois, o “Arcabouço teórico”, tratando dos fundamentos teóricos dos conceitos abordados na pesquisa encerrando com as considerações sobre o capítulo.

O capítulo três “Método de Aquisição do Conhecimento de Agentes Textuais baseado em MORPH”, resultando na elaboração do método, concepção do resultado da pesquisa e se encerra com as considerações sobre o capítulo.

O capítulo quatro “Aplicação do MACAT baseado em MORPH”, apresenta a aplicação do método analisando o resultado desta aplicação e se encerra com as considerações sobre o capítulo.

O capítulo cinco “Conclusão” retoma a motivação da pesquisa e os avanços da aplicação do MACAT, bem como descreve as contribuições obtidas e as possibilidades de pesquisas futuras.

No capítulo seis, as “Referências Bibliográficas”, encontram-se as referências utilizadas na pesquisa, bem como no capítulo sete, “Glossário” aborda os termos utilizados nesta pesquisa. E por fim, os capítulos oito, nove e dez, os “Apêndices A e B”, que disponibilizam respectivamente o formulário de extração dos artigos utilizados na aplicação do MACAT e o frame MORPH de um segundo artigo.

2. ARCABOUÇO TEÓRICO

Neste capítulo são apresentados conceitos para o fortalecimento das ideias com uma base teórica calcada em Psicologia Cognitiva, Gestão do Conhecimento, System Dynamics e MORPH com o objetivo de melhor compreendê-los, para a elaboração do processo de aquisição do conhecimento de agentes textuais e sua representação.

2.1. Psicologia Cognitiva

A Psicologia Cognitiva tem raízes na Filosofia e na Fisiologia, que se fundiram formando o núcleo da Psicologia (STERNBERG, 2000), que por sua vez se beneficiou da investigação interdisciplinar mais ampla, atualmente conhecida como Ciência Cognitiva¹, que inclui em seu escopo disciplinas como psicologia, filosofia, ciência computacional, linguística, antropologia e neurociência. Segundo Matlin (2004), a Psicologia Cognitiva “tem sofrido influência dos progressos da neurociência cognitiva², da inteligência artificial³ e de uma estrutura denominada abordagem do processamento distribuído paralelo⁴”.

Para descrever de forma sucinta como se executa uma tarefa cognitiva, toma-se como exemplo a leitura deste parágrafo, que para chegar a segunda oração ou frase do primeiro parágrafo, foi imprescindível empregar o reconhecimento de padrão para interpretar os diversos traçados que constituem as letras e as palavras. Por sua vez, consultou-se a memória para pesquisar os significados das palavras e articular as ideias do parágrafo. Com isso, enquanto o cérebro reflete nas tarefas anteriores, empenha-se em outra atividade cognitiva, que Matlin (2004)

¹ Ciência Cognitiva – uma ciência interdisciplinar que abrange a psicologia cognitiva, a psicobiologia, a filosofia, a antropologia, a linguística e a inteligência artificial, como meio de entender a cognição. (STERNBERG, 2000, p. 40)

² Neurociência cognitiva – campo que examina como os processos cognitivos podem ser explicados pela estrutura e pela função do cérebro. (MATLIN, 2004, p. 339)

³ Inteligência artificial (IA) – campo de pesquisa que tenta construir sistemas demonstrativos de pelo menos alguma forma de inteligência; embora tais sistemas ofereçam muitas aplicações, os psicólogos cognitivos estão particularmente interessados no trabalho concernente ao processamento inteligente da informação. (STERNBERG, 2000, p. 40)

aponta como metacoginição⁵, ou seja, a atividade de pensar sobre seu próprio processo de pensamento. Neste contexto, ainda empregou-se um outro processo cognitivo denominado tomada de decisão, em que se avalia quanto tempo se leva para fazer uma leitura completa do capítulo. A Psicologia Cognitiva portanto, “é o estudo de como as pessoas percebem, aprendem, lembram-se de algo e pensam sobre as informações.” (STERNBERG, 2000, p. 40)

A cognição⁶, ou atividade mental, descreve a aquisição, o armazenamento, a transformação e a aplicação do conhecimento (MATLIN, 2004). Isso significa que a cognição inclui um amplo escopo de processos mentais que operam a cada vez que se adquire, armazena, transforma e aplica uma nova informação. Existem dois significados para a Psicologia Cognitiva. Um deles é sinônimo de cognição e outro se refere a uma abordagem teórica em psicologia. Esta pesquisa alinha seu entendimento ao de Matlin (2004), que afirma que a “abordagem cognitiva é uma orientação teórica que enfatiza o conhecimento que as pessoas têm e seus processos mentais”.

A Psicologia Cognitiva surge definitivamente na década de 1950 após a teoria behaviorista⁷, que enfatizava que os estímulos ambientais eram determinantes do comportamento. A nova abordagem portanto, se deu em razão ao crescimento de interesse pela linguística, investigação da memória humana, psicologia do desenvolvimento e abordagem do processamento da informação. Este por sua vez, pode ser melhor compreendido quando comparado ao computador, levando a inferir que um determinado processo cognitivo pode ser representado por informações que surgem por meio de um processo ou etapas.

Dentro do que este trabalho aborda, serão declinados alguns processos perceptivos utilizando o conhecimento prévio para interpretar os estímulos que são registrados pelos sentidos,

⁴ Abordagem do processamento distribuído paralelo (PDP) – os processos cognitivos podem ser compreendidos em termos de redes que conectam unidades neurais (MATLIN, 2004, p.14)

⁵ Metacoginição – a capacidade de uma pessoa para refletir e considerar cuidadosamente os próprios processos de pensamento pessoais, especificamente quanto a tentativa de reforçar as capacidades cognitivas. (STERNBERG, 2000, p. 248)

⁶ Cognição – termo para as atividades mentais que envolvem a aquisição, o armazenamento, a transformação e o emprego do conhecimento. (MATLIN, 2004, p. 334)

⁷ Teoria behaviorista (behaviorismo) – uma escola de pensamento psicológico que focaliza inteiramente os vínculos entre os estímulos observados e as respostas observadas, desprezando quaisquer fenômenos mentais que não possam ser observados diretamente. (STERNBERG, 2000, p. 40)

como por exemplo, o reconhecimento de padrões. Além do processo de armazenamento da memória de trabalho⁸ (curto prazo) e da memória de longo prazo (possui grande capacidade, contendo lembranças de experiências e informações que se acumula durante toda a vida (MATLIN, 2004, p. 74)), que são processos de manutenção do conhecimento. A metacognição também estará presente, pois é o conhecimento que se tem diante do próprio processo cognitivo; a imagética, que é a representação mental das coisas que não estão fisicamente presentes, ou as imagens mentais que se pode criar por meio de mapas cognitivos (representações mentais do ambiente físico, particularmente quanto às relações espaciais entre objetos no ambiente (STERNBERG, 2000, p. 181)); a memória semântica⁹; a linguagem¹⁰; a resolução de problemas¹¹ e a tomada de decisões¹².

2.1.1. Processos perceptivos

A percepção é o conjunto de processos pelos quais se reconhece, organiza e entende os estímulos do ambiente (STERNBERG, 2000; 2008). Podem-se considerar duas abordagens teóricas básicas, a percepção direta ou a construtiva (inteligente). A percepção construtiva¹³ sustenta que o perceptor constrói um estímulo que é percebido, usando tanto o conhecimento prévio e a informação contextual, como a informação sensorial, em outras palavras, utilizando a informação sensorial como o fundamento para a estrutura, mas também considerando o

⁸ Memória de trabalho – uma fração de memória que pode ser considerada como uma parte especializada da memória de longo prazo; mantém apenas a fração ativada mais recentemente deste tipo de memória e transfere esses elementos ativados para dentro e para fora da memória de curto prazo. (STERNBERG, 2000, p. 225)

⁹ Memória semântica – codificação, armazenamento e recuperação de fatos (ex. conhecimento declarativo a respeito do mundo); em alguns modelos, os fatos não descrevem as experiências singulares da pessoa que evoca os fatos (ex. memória episódica). (STERNBERG, 2000, p. 225)

¹⁰ Linguagem – o uso de um meio organizado de combinar as palavras para fins de se comunicar. (STERNBERG, 2000, p. 276)

¹¹ Resolução de problemas – um processo cujo objetivo é superar obstáculos que atrapalham o caminho para uma solução. (STERNBERG, 2000, p. 436)

¹² Tomada de decisão – processo de pensamento para avaliar e escolher entre diversas alternativas. (MATLIN, 2004, p. 343)

¹³ Percepção construtiva – uma das duas principais visões da percepção (também denominada de percepção inteligente). (STERNBERG, 2000, p. 147)

conhecimento existente e os processos de pensamento da pessoa (STERNBERG, 2000, p. 147). Por outro lado, o ponto de vista de percepção direta¹⁴ afirma que toda a informação de que se necessita para perceber está no input sensorial (retina dos olhos). Na leitura, por exemplo, o leitor combina as informações registradas pelos olhos, aspectos do mundo exterior e do mundo interior, a seu conhecimento prévio.

A percepção que esta pesquisa norteia constitui-se na compreensão de textos, uma vez que a leitura é um processo complexo que envolve minimamente linguagem, memória, pensamento e inteligência.

Ao considerar seu próprio processamento de texto, pode-se ver que a capacidade para ler é extraordinária, pois de certa forma, é possível detectar a letra correta quando é apresentada em um amplo arranjo de estilos tipográficos e de estilos de letras, em maiúsculas e minúsculas e até em formas cursivas (STERNBERG, 2000; 2008). Deverá traduzir a letra em um som, essa por sua vez, em língua portuguesa é particularmente simples, pois na maior parte das vezes assegura uma correspondência direta entre uma letra e um som, diferentemente por exemplo, da língua inglesa. Após traduzido esses símbolos visuais em som, deverá encadear os sons e formar uma palavra, desta forma, identifica-se a palavra e calcula o que ela significa, passando a seguir a próxima palavra, repetindo o processo novamente de ponta a ponta.

Quando se aprende a ler, os leitores devem dominar dois processos básicos segundo Sternberg (2000; 2008), os processos léxicos¹⁵, que são utilizados para identificar letras e as palavras, que por sua vez ativam na memória a informação relevante sobre essas palavras; e os processos de compreensão¹⁶, que são utilizados para entender o texto como um todo.

“Exatamente como a experiência e o conhecimento prévio podem ajudar-nos no processamento léxico do texto, eles também nos auxiliam na compreensão do próprio texto. Os processos de compreensão são os meios pelos quais compreendemos o que

¹⁴ Percepção direta – uma das duas principais visões da percepção; sustenta que o arranjo de informações nos receptores sensoriais é tudo o que é necessário para uma pessoa perceber qualquer coisa; a visão, o conhecimento anterior ou processos de pensamento não são necessários para a percepção. (STERNBERG, 2000, p. 147)

¹⁵ Processos léxicos – os vários processos cognitivos envolvidos na identificação de letras e de palavras, bem como na ativação de informação relevante na memória sobre as palavras. (STERNBERG, 2000, p. 147)

¹⁶ Processos de compreensão - os processos cognitivos usados para compreender-se um texto como um todo e, desse modo, entender-se o que é lido. (STERNBERG, 2000, p. 147)

lemos. Embora possamos falar de processamento top-down e bottom-up, tanto os processos léxicos como os de compreensão operam simultânea e interativamente.” (STERNBERG, 2000, p.139).

O processamento de compreensão da leitura é complexo e neste momento o que será focado é a codificação semântica, aquisição de vocabulário, compreensão de ideias no texto, criação de modelos mentais do texto (representação interna da informação, que corresponde de alguma maneira razoável a tudo que estiver sendo representado (STERNBERG, 2000, p. 368)) e compreensão do texto com base no contexto e no ponto de vista.

A codificação semântica é o processo pelo qual se traduz uma informação sensorial em uma informação significativa, com base na compreensão do significado das palavras. No acesso léxico¹⁷, as palavras são identificadas baseadas em combinações de letras e dessa forma ativa-se a memória com relação as palavras. Além de ativar na memória a palavra, obtém-se o acesso à significação da mesma armazenada na memória (STERNBERG, 2000; 2008).

“A fim de engajar-se na codificação semântica o leitor precisa conhecer o que uma palavra significa. O conhecimento das significações das palavras (vocabulário) relaciona-se intimamente à capacidade de compreender o texto: as pessoas que são instruídas quanto a significação das palavras tendem a ser boas leitoras, e vice-versa.” (STERNBERG, 2000, p.140)

A partir da sugestão de Hunt apud Sternberg (2000; 2008) pessoas com vocabulários mais amplos são capazes de ter acesso à informação léxica mais rapidamente do que aquelas com vocabulários mais restritos, estas por sua vez são capazes de processar mais informações por unidade de tempo.

Desde que não haja na memória semântica um significado para uma palavra, é possível a aquisição de vocabulário, derivando as significações de palavras a partir da observação do contexto. Realiza-se essa derivação, significação das palavras a partir de contextos verbais, por meio dos seguintes processos:

¹⁷ Acesso léxico – processo pelo qual pessoas podem evocar (da memória) a informação sobre as palavras (ex. denominações das letras). (STERNBERG, 2000, p. 146)

- (a) Verificação de indícios relevantes no texto;
- (b) Relacionamento do indício à informação prévia;
- (c) Combinação entre esses indícios na representação mental unificada da significação da palavra.

Segundo Sternberg (2000; 2008) os referidos indícios podem ser temporais (expressam o momento em que algo ocorre); funcionais (indicam o que alguma coisa pode fazer); e de qualidade (especifica uma ou mais classes às quais a palavra desconhecida pertence). Estes podem ser fáceis de utilizar dependendo de fatores como a localização (sua proximidade com a palavras desconhecidas) e o grau de abstração¹⁸ (se são completamente concretos, tornando mais fácil seu uso, ou completamente abstratos).

Kintsch (1999) citado por Sternberg (2000) evidencia que a compreensão das ideias no texto por meio de representações proposicionais ocorre quando uma pessoa faz uma leitura tentando conservar tantas informações quantas possíveis na memória funcional (ativa) ou memória de trabalho, a fim de compreender aquilo que se lê. Entretanto, não se tenta armazenar as palavras exatas na memória de trabalho. Em vez disso tenta-se extrair as ideias fundamentais de grupos de palavras e armazenar essas ideias na memória de trabalho e esta forma de representação é chamada proposição. A proposição¹⁹ é a mais sucinta unidade de linguagem que pode ser considerada verdadeira ou falsa. Como exemplo a frase, “os pinguins são aves e podem voar” contém duas proposições, pois pode verificar se os pinguins são aves e se eles podem voar, ou mesmo, “Susan deu um gato branco à Maria” (encontra-se na FIGURA 2), isso significa que de forma geral as proposições sustentam uma ação ou uma relação (MATLIN, 2004).

¹⁸ Abstração – processo da memória que armazena o significado de uma mensagem sem armazenar suas palavras e suas estruturas gramaticais exatas. (MATLIN, 2004, p; 178)

¹⁹ Proposição – em relação ao raciocínio dedutivo, uma declaração de fé que pode ser verdadeira ou falsa; em relação à representação do conhecimento, um significado subjacente representando um conceito ou uma relação entre conceitos. (STERNBERG, 2000, p. 436)

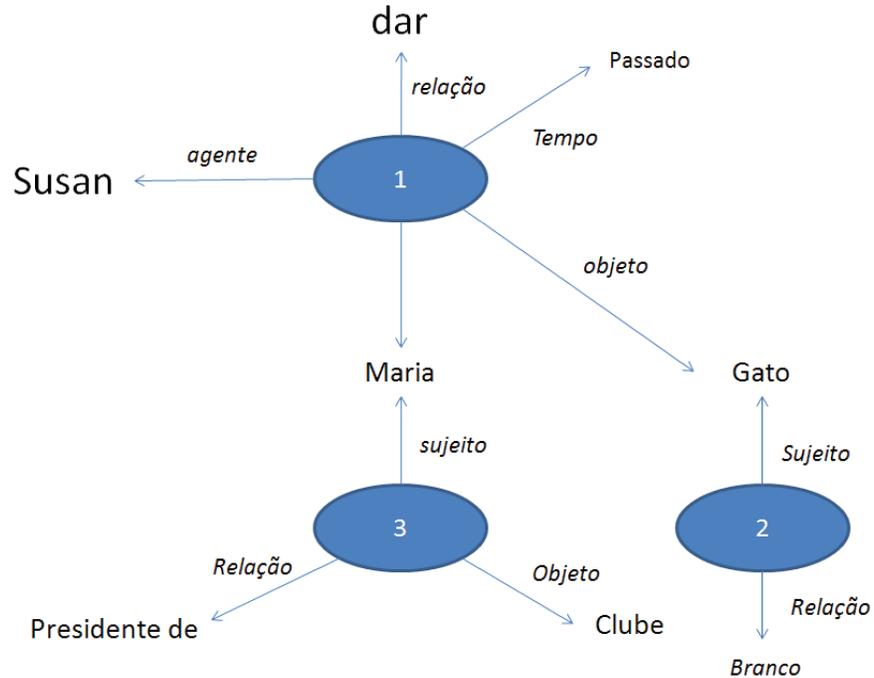


FIGURA 2 – Rede proposicional representando a sentença “Susan deu um gato branco à Maria, que é a presidente do clube”.

Fonte: Adaptado de Matlin (2006, p. 167).

Ao analisar a expressão “gato branco” contida na FIGURA 2, este não qualifica uma proposição porque não se pode descobrir se é verdadeira ou falsa, a menos que se saiba algo mais sobre o gato branco. Segundo o modelo de rede proposicional, as três frases são uma proposição:

- susan deu um gato a maria
- o gato era branco
- maria é a presidente do clube.

Mas também podem ser combinadas em uma sentença como a seguinte:

“Susan deu o gato branco a Maria, que é presidente do clube.”

Além disso, cada um dos conceitos que tem uma proposição, também pode ser representado por uma rede, como exemplo, a representação parcial da palavra GATO que é um agente, poderia ter uma relação de “comer” com a COMIDA DE GATO (objeto), outra relação, tal como a de “caçar” um RATO (objeto), ou mesmo, comer carne (objeto) que faz parte da COMIDA DE GATO (sujeito).

Com isso, torna-se possível pensar em um modelo de rede de memória semântica em que se propõe a organização em rede dos conceitos na memória. Este mecanismo pode explicar a aprendizagem a longo prazo.

Nem sempre a compreensão do texto é simples quando uma série de palavras no texto exige manter um grande número de proposições na memória de trabalho. Devido aos limites da mesma, retira-se alguma informação para dar lugar a uma nova. Por outro lado, as proposições que são tematicamente fundamentais para a compreensão do texto permanecerão por mais tempo na memória de trabalho.

Segundo Craik (1943); Johnson-Laird (1989) apud Sternberg (2000), uma vez que se codifiquem palavras semanticamente, ou sua significação é derivada a partir do uso do contexto, o leitor cria um modelo mental do texto que está sendo lido, o qual simula o mundo em descrição, em vez das palavras específicas utilizadas para descrevê-lo. Um modelo mental pode ser considerado uma espécie de modelo funcional interno da situação descrita no texto, pois conforme o leitor a compreenda cria uma representação mental que contém os principais elementos do texto, desta forma sendo mais simples e concreto que o próprio texto.

A fim de criar modelos mentais, o leitor deve fazer pelo menos inferências ou julgamentos preliminares sobre o significado. A construção de modelos mentais ilustra que, além de compreender as próprias palavras é necessário também entender como as palavras se combinam em representações significativamente integradas de narrativas ou de exposições.

A compreensão do texto com base no contexto e no ponto de vista pelo que se lê depende de diversas capacidades, tais como:

- ter acesso aos significados das palavras, seja a partir da memória, seja com base no contexto;
- derivar a significação das ideias principais naquilo que se lê;
- criar modelos mentais que simulem as situações sobre as quais se lê;
- e extrair a principal informação relevante do texto, baseado no contexto em que se lê e nas maneiras pelas quais tenciona-se usar o que se lê.

Para Sternberg (2008), segundo a teoria da hipótese do código duplo²⁰ de Paivio, existem dois códigos mentais para representar o conhecimento, um código para imagens, outro para palavras e outros símbolos. As imagens são representadas em uma forma análoga àquelas que percebemos através de nossos sentidos. Em contraste, codificam-se palavras e conceitos de forma simbólica, o que não é analógico.

A leitura não é o único contexto no qual seja possível perceber os padrões complexos dos quais deriva a significação da linguagem. A percepção auditiva da fala também é muito importante, entretanto, esta pesquisa aborda somente a compreensão de contextos de agentes textuais.

2.1.2. Memórias de trabalho e de longo prazo

A memória é o processo de manutenção da informação através do tempo (MATLIN, 2004). Beddeley (2003) define que a função principal da memória de trabalho é reter, de forma interrelacionada e por um tempo suficiente para processamento, informações que possibilitem a um indivíduo, desenvolver seu processo cognitivo. É necessário ainda considerar que a memória

²⁰ Hipótese do código duplo é uma declaração de fé segundo a qual informações específicas podem ser representadas imaginalmente (imagens não-verbais) ou verbalmente (em formas simbólicas), ou as vezes, em ambas as formas (Sternberg, 2000).

de trabalho está sujeita ao decaimento do nível de retenção da informação, que está diretamente associado ao nível de atenção do indivíduo. Uma boa atenção se obtém com a clareza de definição de um objeto fundamental, ou rede proposicional fundamental que determina toda a estrutura de objetos e relacionamentos construídos no âmbito cognitivo.

A memória de trabalho é, portanto, a memória de duração muito curta e imediata dos itens que se processa em determinado momento (MATLIN, 2004).

A Memória de Longo prazo pode ser do tipo, implícita ou explícita e é subdividida em três grupos, tais como a memória episódica que define o “saber que”, utilizada em fatos e eventos experimentados em contexto especial e temporal específicos envolvendo informações autobiográficas; a memória procedural, que se refere ao conhecimento sobre o modo de fazer alguma coisa (MATLIN, 2004); e a memória semântica, utilizada para conhecimentos que independem do contexto, como significado de palavras ou conceitos (PIOLINO et all, 2006).

Pode-se dizer que a codificação²¹ da informação na memória de trabalho é acústica (baseada nos sons das palavras), visual e semântica, e na memória de longo prazo é codificada numa forma semântica.

Existe uma distinção temporal entre a memória de trabalho e a memória de longo prazo. Enquanto na primeira ocorre o decaimento da retenção da informação com o passar do tempo, relacionado ao nível de atenção do agente, na memória de longo prazo há a capacidade de armazenamento de grande quantidade de informação por período definido de tempo, independente da atenção do agente sobre uma proposição. Existem inúmeras controvérsias sobre os limites temporais entre esses tipos de memória, o que levou ao estabelecimento de uma faixa separando ambos os conceitos, que de forma representativa, estabelece uma relação gradativa de codificação, a memória recente (CONWAY; PEARCE, 2000).

Segundo Nunes e Marrone (2002), a memória imediata refere-se à capacidade do agente em focar a atenção sobre um determinado conteúdo, enquanto que a memória recente refere-se à

²¹ Codificação – processo pelo qual um input sensorial físico é transformado numa representação que pode ser armazenada na memória. (STERNBERG, 2000, p. 247)

capacidade do agente de associar o conteúdo a questões menos focais, de orientação geral e de estudo de possibilidades, que convergem para um aprofundamento em teorias e conhecimentos básicos e generalistas, descritos na memória remota. Dessa maneira, as memórias remota e recente se complementam para descrever o caminho de recuperação da informação na memória de longo prazo.

Na representação da FIGURA 3, o circuito fonológico²², o bloco de esboço visuo-espacial²³ e o Executivo Central, situados na memória de trabalho, estabelece um caminho de troca com as bases de informações pré-existentes na memória de longo prazo (episódica, semântica e procedural).

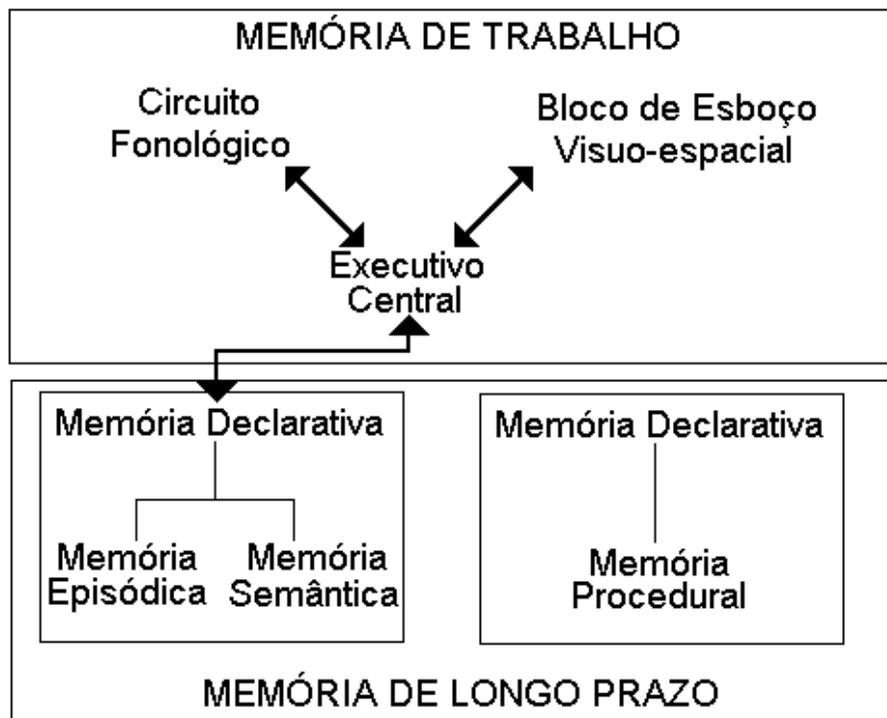


FIGURA 3 - Modelo de memórias humanas
 Fonte: Adaptado de Matlin (2004, p. 60)

²² Circuito fonológico – no modelo de memória de Baddeley, dispositivo de armazenamento para um número limitado de sons por um período curto de tempo (MATLIN, 2004, p. 333).

²³ Bloco de esboço visuo-espacial – é o componente que armazena informações visuais e espaciais. Também armazena informações visuais codificadas a partir de estímulos verbais, no modelo de memória de trabalho de Baddeley (MATLIN, 2004, p. 334).

Portanto, a memória de trabalho é a memória breve e imediata do material processado em dado momento e a memória de longo prazo possui grande capacidade contendo lembranças de experiências e informações que se acumula durante toda a vida.

2.1.3. Resolução de problemas e tomada de decisão

Em muitas situações o ser humano é capaz de resolver problemas usando o conhecimento (inclusive o conhecimento - *how-to* - tais como, habilidades e o conhecimento factual) ou insights²⁴ criativos (STERNBERG, 2000).

Emprega-se a resolução de problemas quando se deseja superar obstáculos, a fim de responder a uma pergunta ou alcançar um objetivo, mas não se pode imaginar imediatamente o caminho adequado para alcançá-lo.

Todos os problemas têm três componentes: o estado inicial, o estado meta e os obstáculos, sendo que o estado inicial descreve a situação no início do problema, o estado meta é alcançado quando o problema é resolvido e os obstáculos descrevem restrições que dificultam o processo do estado inicial para o estado meta.

Para identificar se o problema de fato existe, basta verificar se é possível recuperar rapidamente uma resposta da memória. Se sim, o problema não existe, caso contrário, o problema existe e precisa ser resolvido (STERNBERG, 2000; MATLIN, 2004).

O primeiro passo para se resolver um problema é compreendê-lo, selecionando uma estratégia para a resolução do mesmo, elencar os fatores que influenciam na resolução, e usar a criatividade. Compreender o problema exige a construção de uma representação interna dele; essa representação deverá ter coerência, correspondência entre a representação interna e o material a

²⁴ Insight – uma compreensão aparentemente súbita da natureza de alguma coisa, resultando, muitas vezes, da adoção de uma abordagem inédita ao objeto do insight (STERNBERG, 2000, p.433)

ser compreendido e uma relação adequada com o conhecimento básico do solucionador de problemas. Os métodos para representar problemas incluem símbolos, matrizes, diagramas e imagens visuais.

Segundo Sternberg (2000), a resolução de problemas envolve trabalho mental para superar os obstáculos que obstaculizam a resposta a uma questão. As etapas fundamentais são a identificação, a definição e representação do problema, a formulação de estratégias, a organização da informação, alocação de recursos, monitorização e avaliação. Nas experiências cotidianas, essas etapas podem ser realizadas muito flexivelmente, de modo que várias etapas podem ser repetidas, podendo ocorrer fora da sequência ou podendo ser executadas interativamente.

Muitas abordagens de resolução de problemas baseiam-se em heurísticas e em algoritmos²⁵. As heurísticas são atalhos rápidos que normalmente produzem uma solução correta, na qual é uma estratégia em que se ignoram algumas alternativas para explorar somente aquelas que têm mais probabilidade de oferecer uma solução (MATLIN, 2004). As pessoas estão mais acostumadas no cotidiano a utilizar heurísticas do que os algoritmos. A heurística de meios e fins fragmenta o problema em subproblemas, resolvendo-os depois um a um. Esta heurística é uma das estratégias mais eficientes de resolução de problemas porém, para problemas mal estruturados talvez o *insight* seja necessário (STILLINGS et al, 1995; DUNBAR, 1998 apud MATLIN, 2004).

Os fatores que influem na resolução de problemas são a *expertise* (perícia) com sua base de conhecimentos e o *insight*. Desta maneira os experts diferem dos demais agentes pelos conhecimentos que possui, pela memória material relativa a tarefas, método de representação de problemas, abordagens de resolução de problemas, extensão da elaboração em estágios iniciais, velocidade, exatidão e habilidades metacognitivas.

O processo *botton-up* dá ênfase às informações sobre o estímulo, como é registrado pelos receptores sensoriais e o processamento *top-down* dá ênfase aos conceitos, expectativas e memória, que tenha sido adquirida a partir de experiências anteriores. Esses dois tipos de

²⁵ Algoritmos – sequências de operações que podem ser repetidas muitas vezes e que, em teoria, garantem a solução de um problema (STERNBERG, 2008, p. 491)

processamento auxiliam a entender como a capacidade do ser humano para resolver um problema é afetada por diversos fatores.

Tomar decisões segundo Matlin (2006) significa avaliar e escolher entre diversas opções; muitas vezes empregam-se heurísticas ou estratégias gerais para fazê-la. As heurísticas costumam conduzir a uma decisão correta, mas às vezes o ser humano a emprega de maneira inadequada.

As heurísticas para a tomada de decisões são normalmente úteis na vida cotidiana. Porém, muitos erros de tomada de decisão podem ocorrer porque se empregam heurísticas além do limite para qual são destinadas.

Em razão da existência de uma forma para modelar o pensamento humano com o objetivo de representar o conhecimento em função das memórias de curto e longo prazo, é que se desenvolveu a pesquisa de Aquisição de Conhecimento com base em MORPH – Modelo Orientado a Representação do Pensamento Humano, cuja possibilidade de visualizar as relações deste conhecimento para identificar, avaliar os problemas e inferir qual a melhor estratégia na tomada de decisões, é ampla.

Na próxima seção será abordada a Gestão do Conhecimento como arcabouço teórico, mesmo tendo sido desenvolvida na década de 70 por Senge (orientado de Forrester), após o surgimento da Dinâmica de Sistemas na década de 50 desenvolvida por Forrester, pois é importante para a pesquisa que surja desta forma, para a melhor compreensão da mesma, uma vez que Dinâmica de Sistemas e MORPH se complementam.

2.2. Gestão do conhecimento

Segundo Davenport e Prusak (1998), “o conhecimento pode ser comparado a um sistema vivo, que cresce e se modifica à medida que interage com o meio ambiente”. E segundo a definição de Rosemberg (2008):

“A gestão do conhecimento é a criação, arquivamento e compartilhamento e informações, expertises e insights valiosos, em e ao longo de comunidades de pessoas e organizações com interesses e necessidades similares, com o objetivo de criar vantagem competitiva”.

Ainda Nonaka e Takeuchi (1997), mencionam que “o conhecimento diferentemente da informação, refere-se a crenças e compromisso”.

Senge (2002) aponta que “Os engenheiros dizem que uma nova ideia é ‘inventada’ quando funciona comprovadamente em laboratório. Ela só torna uma ‘inovação’ quando pode ser reproduzida de modo confiável em uma escala significativa a custos razoáveis.”

O autor discorre sobre as Organizações que Aprendem (*Learning Organizations*) e Pensamento Sistêmico (*System Thinking*), descrevendo que as organizações somente aprendem por meio de indivíduos que aprendem e a aprendizagem individual não garante a aprendizagem organizacional. Senge (2002) ainda afirma que:

“‘Domínio pessoal’ é a expressão que meus colegas e eu usamos para disciplina do crescimento e aprendizado pessoais. As pessoas com altos níveis de domínio pessoal estão expandindo continuamente sua capacidade de criar na vida os resultados que realmente procuram. Da sua busca pelo aprendizado contínuo surge o espírito da organização que aprende.”

O Pensamento Sistêmico de Senge, que fora orientado por Forrester em Stanford, utiliza todo o ferramental metodológico desenvolvido por Forrester e estruturado pela obra *Industrial Dynamics* na década de 60.

Senge (2002) aponta os conceitos como cinco disciplinas essenciais que devem ser desenvolvidas em conjunto, conforme descritas no QUADRO 1.

Disciplinas	Definição	Essências	Princípios	Práticas
Pensamento Sistêmico	É um quadro de referência conceitual, conjunto esse de conhecimentos e ferramentas desenvolvido ao longo de anos para esclarecer os padrões como um todo e auxiliar efetivamente na visualização para tentar modificá-los.	<ul style="list-style-type: none"> • Holismo; • Interconectividade. 	<ul style="list-style-type: none"> • A estrutura influencia o comportamento; • Resistência à política; • Alavancagem. 	<ul style="list-style-type: none"> • Arqueótipos do sistema; • Simulação.
Domínio pessoal	Um nível especial de proficiência.	<ul style="list-style-type: none"> • Ser; • Conectividade; • Interconectividade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visão; • Tensão criativa versus Tensão emocional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esclarecer a visão pessoal; • Manter a tensão criativa: <ul style="list-style-type: none"> ○ Focalizando os resultados; ○ Vendo a realidade atual; • Fazendo escolhas.
Modelos mentais	São pressupostos profundamente arraigados, generalizações ou mesmo imagens que influenciam nossa forma de ver o mundo e de agir.	<ul style="list-style-type: none"> • Amor pela verdade; • Abertura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Teoria esposada versus teoria em uso; • Escala da inferência; • Equilibrar indagação e argumentação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir ‘dados’ das abstrações baseadas em dados; • Testar pressupostos; • Coluna da esquerda.
Construção de uma visão compartilhada	Envolve as habilidades para descobrir as situações de futuro compartilhadas que estimulem o compromisso genuíno e o envolvimento no lugar de aceitação.	<ul style="list-style-type: none"> • Propósito comum; • Parceria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visão compartilhada como ‘holograma’; • Comprometimentos versus aceitação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de visualização: <ul style="list-style-type: none"> ○ Compartilhar visões pessoais; ○ Ouvir os outros; ○ Permitir a liberdade de escolha; • Reconhecendo a realidade atual.
Aprendizagem em equipe	Inicia-se pelo diálogo, o pensar em conjunto.	<ul style="list-style-type: none"> • Inteligência coletiva; • Alinhamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diálogos; • Integrar diálogos e discussão; • Rotinas defensivas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suspender os pressupostos; • Agir como colegas; • Fazendo vir à tona as nossas defensivas; • ‘Praticar’.

QUADRO 1 - As cinco disciplinas. Cada uma proporciona uma dimensão vital na construção de organizações realmente capazes de ‘aprender’.

Fonte: Adaptado de SENGE (2002)

O conceito de gestão do conhecimento parte da ideia de que todo o conhecimento existente na empresa é patrimônio estratégico. Em contrapartida, todos os colaboradores que contribuem para esse sistema podem usufruir de todo o conhecimento presente na organização (TERRA, 2003).

Segundo Laudon e Laudon (2004), à medida que o conhecimento se torna um patrimônio essencial, o sucesso da organização depende da capacidade da mesma não somente unir e armazenar, mas também compartilhar e disseminar conhecimento.

Além disso, a KM foca na criação de oportunidades de colaboração entre indivíduos e equipes de modo que o capital intelectual possa ser compartilhado, auxiliando desta forma a organização a ter melhor controle sobre as questões críticas como “quem está fazendo o que”, e “quem sabe o que” (TERRA, 2003).

A gestão do conhecimento (KM – *Knowledge Management*) trata do compartilhamento do conhecimento; simplesmente coletá-lo e armazená-lo não é suficiente. O objetivo da KM é obter conhecimento daqueles que detêm para aqueles que o necessitam. Isso possibilita que as organizações criem, adquiram, organizem e disponibilizem seus capitais intelectuais. Van Buren (1999) citado por Rosemberg (2008) sugere incluir mais que meramente informações sobre capital humano (o que as pessoas sabem e podem fazer), inclui ainda informações sobre o capital das inovações (a habilidade que a organização tem de inovar e criar novos produtos e serviços), o capital dos processos (os processos, técnicas, sistemas e ferramentas da organização), e o capital dos clientes (o valor do relacionamento das organizações com seus clientes, tais como fatia de mercado, receitas e crescimento).

Rosemberg (2008) afirma que a gestão do conhecimento pode também ser definida por seus objetivos, tais como aponta a empresa de consultoria Ernest & Young:

- Conectar as pessoas a outros indivíduos instruídos;
- Conectar as pessoas a informações;
- Habilitar a conversão de informações em conhecimento;
- Disseminar o conhecimento por toda a empresa.

Rosemberg (2008) também indica os componentes da gestão do conhecimento interconectados e interdependentes que são os repositórios de informações, comunidades e redes e especialistas e expertise, em que a ideia de especialistas não pára com simplesmente prover atividades codificadas, específicas, ou conhecimento técnico. A *expertise* também é manifestada no coaching e na tutoria. Nesses papéis, os especialistas são mais do que uma fonte de conhecimento; eles atuam também como conselheiros responsáveis por fornecer orientação, feedback corretivo e avaliação de desempenho.

E no suporte ao desempenho, utiliza-se uma ferramenta ou um sistema, geralmente baseado no computador em que fornece orientação eletrônica sobre tarefas e suporte a usuários no momento de necessidade.

Os benefícios da gestão do conhecimento são muitos. Sob a perspectiva dos negócios, possibilita tempos mais rápidos e resposta em função de um acesso mais veloz às informações, reduz custos pelo nivelamento e eliminação de redundâncias de informações. Sob uma perspectiva estratégica, possibilita criar uma infraestrutura escalável para auxiliar no crescimento da organização sem rupturas e afeta a produtividade. E na perspectiva do RH, melhora a satisfação dos colaboradores gerando comunidades on-line, capacitação para se trabalhar com tecnologia, reduzindo a frustração provocada pela ausência de habilidades nos processos, gerando uma melhoria na produtividade. Desta forma suporta o desenvolvimento de carreira e preserva a perícia (TERRA, 2003).

Os componentes do sistema final de KM são a estratégia, gestão e governança, procedimentos, aplicações e ferramentas e infraestrutura técnica e arquitetura.

Uma maneira de pensar no valor e nos benefícios do KM é pensar nele como um cérebro virtual da corporação. Segundo Rosemberg (2002) são seis as funções/benefícios que esse cérebro pode ter conforme mostra na FIGURA 4.

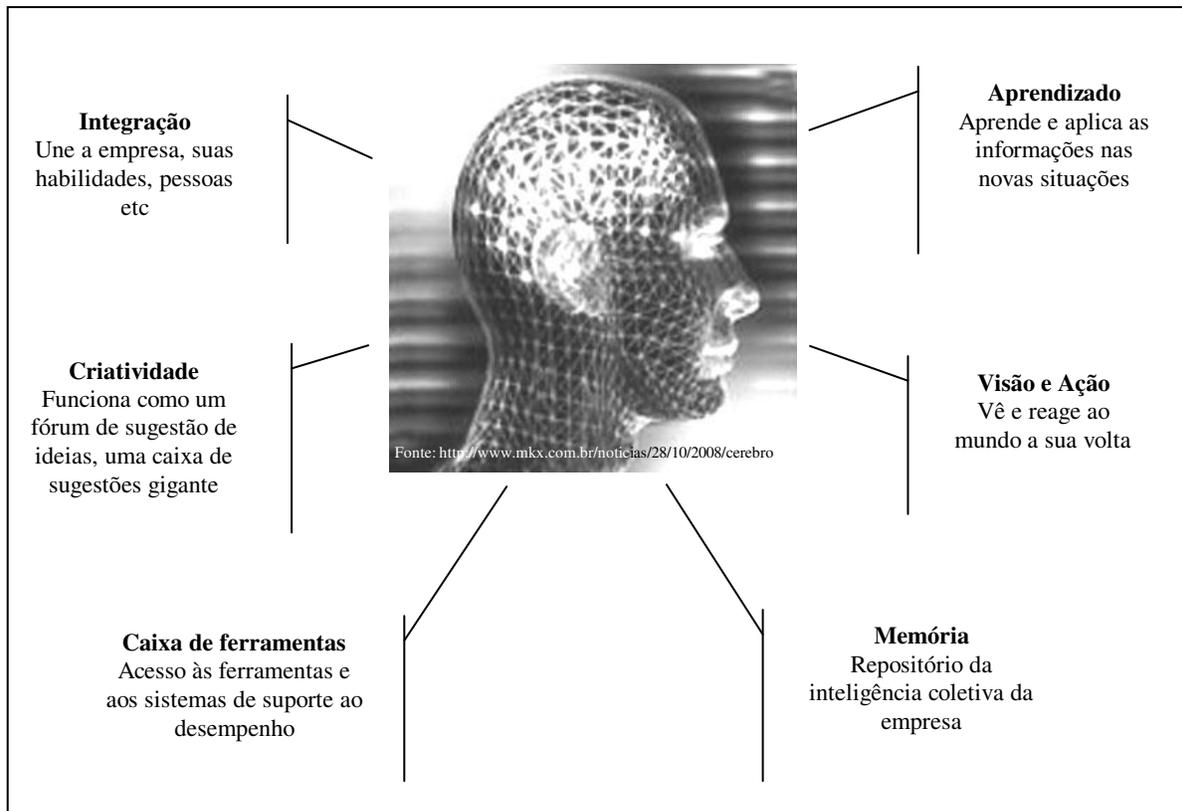


FIGURA 4 – O gerenciamento do conhecimento pode ser visto com um cérebro virtual da corporação.
Fonte: Adaptado de Rosemberg (2002).

Empresas inteligentes são ambientes em que prospera uma cultura de aprendizado. E segundo Rosemberg (2008), “é uma organização de alto desempenho que possibilita conhecimento e competências, habilitada pela tecnologia, para crescer e fluir livremente pelas fronteiras departamentais, geográficas ou hierárquicas, onde são compartilhados e acessíveis para o uso e benefício de todos”.

Em uma organização inteligente os princípios do aprendizado organizacional são suportados e realçados por novos métodos e tecnologias que reduzem a diferença entre o aprendizado formal em sala de aula, o ensino informal e o suporte no trabalho.

Os sistemas de informação e as Tecnologias da Informação e Comunicação podem auxiliar com a infraestrutura como suporte ao conhecimento explícito, que se constituem em relatórios, práticas, regras, processos de negócios, tutoriais etc; e ao tácito que compreende as experiências, os valores, as ideias subjetivas adquiridas pelo indivíduo ao longo de sua vida.

Os trabalhos de Peter Senge a partir de 1990 e de Cris Argyris e Donald Schön em 1996 segundo Rosemberg (2008) resultaram na definição e popularização da organização que aprende, empresa essa caracterizada pela colaboração contínua e compartilhamento de conhecimento, invenção e inovações. Trata-se de uma organização que não apenas aprende com suas próprias experiências, mas também reflete e adapta seu comportamento futuro.

Existem muitos meios e formas de se organizar o conhecimento dentro de uma empresa. Os domínios de conteúdo podem ser estruturados por linha de produtos, regiões geográficas, tecnologia central, segmento de mercado, unidade de negócios ou mesmo por domínios de desempenho, conforme mostra a FIGURA 5.

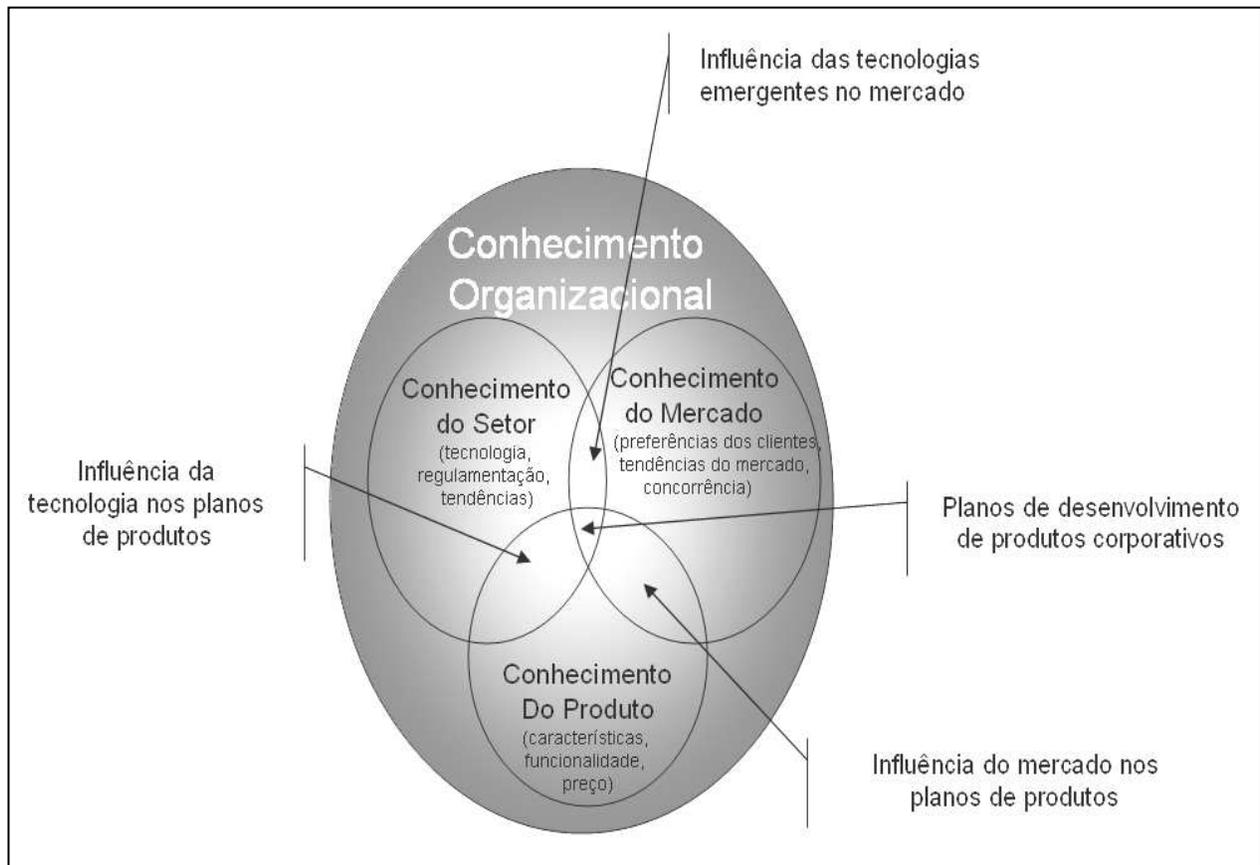


FIGURA 5 – Arquitetura simples do conhecimento
Fonte: Adaptado de Rosemberg (2008)

O valor da empresa inteligente reside na convergência estratégica dos princípios do aprendizado organizacional com as ferramentas e tecnologias capazes de suportá-los. Com isso surge o tema *e-learning* neste contexto, que segundo a definição de Rosemberg (2008), *e-learning* reside no interior da arquitetura do aprendizado e desempenho – é o uso de tecnologias da Internet para criar e proporcionar um rico ambiente de aprendizado que inclui uma gama extensa de recursos e de soluções instrucionais e informacionais, o objetivo dos quais é melhorar o desempenho individual e organizacional (FIGURA 6).

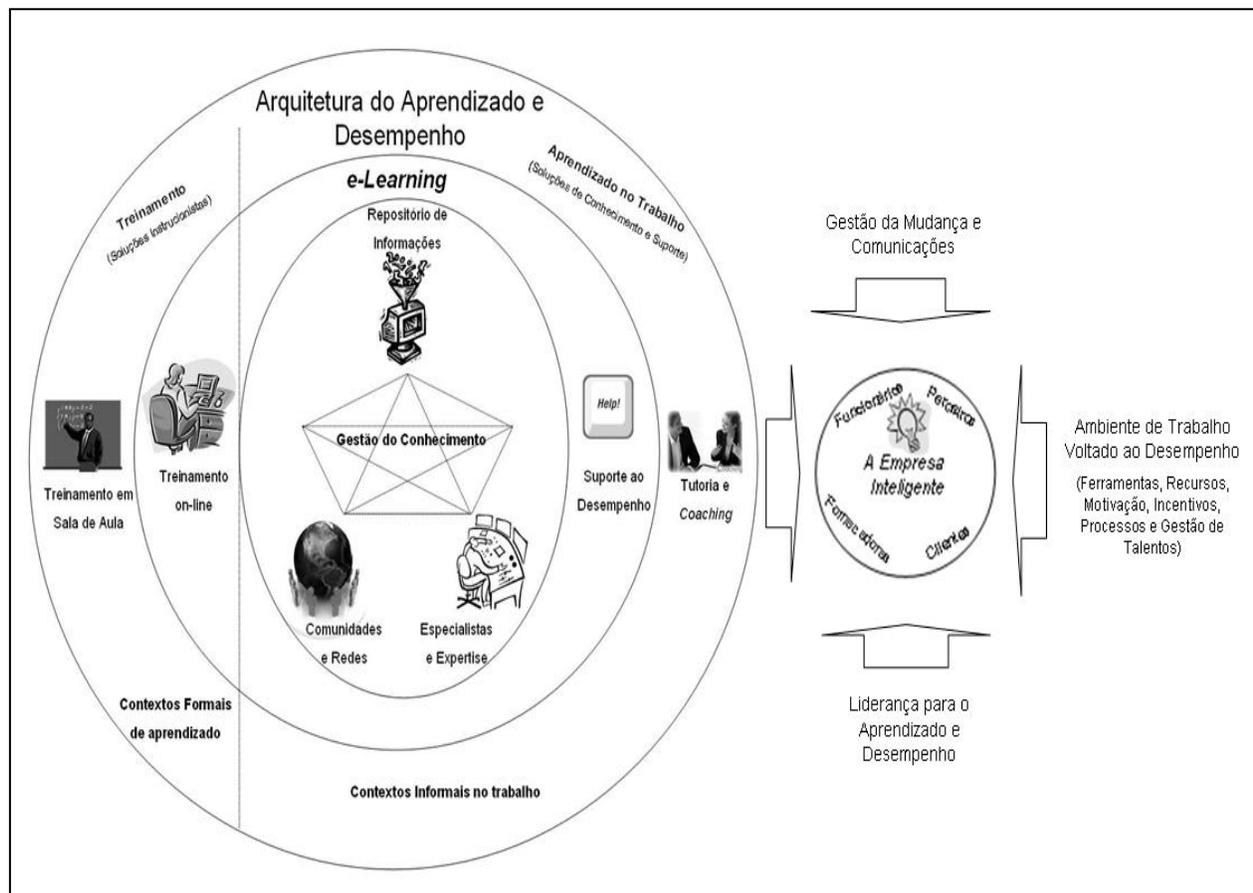


FIGURA 6 – Diagrama esquemático representando o Modelo completo da Empresa Inteligente
Fonte: Adaptado de Rosenberg (2008).

Com base nos conceitos abordados sobre Gestão do Conhecimento segue a próxima seção sobre Dinamica de Sistemas que é um aspecto da teoria de sistemas como um método para a compreensão do comportamento dinâmico de sistemas complexos, surgindo na década de 50 com Forrester.

2.3. Dinâmica de Sistemas

A Dinâmica de Sistemas (System Dynamics) é um conjunto de ferramentas e métodos que tem por objetivo a análise e o estudo do funcionamento de sistemas dinâmicos (sistemas que sofrem alteração ao longo do tempo).

Na Dinâmica de Sistemas um sistema pode ser definido de forma resumida como um conjunto de elementos que se relacionam entre si ao longo do tempo e que forma um todo unificado. Essa definição se presta para a identificação básica de qualquer sistema, tal como as relações de causa e efeito, em que se emite a construção de gráficos de relações causais onde se procura delimitar e pesquisar quais são as relações de causa e efeito que existem entre os elementos de um sistema. Como exemplo de aplicação, permite a construção de gráficos causais em reuniões com a participação de especialistas e usuários de um sistema, fazendo com que cada um compartilhe suas visões do sistema (modelos mentais), estabelecendo uma linguagem que facilita o aprendizado mútuo entre os constituintes do processo.

Dentro da dinâmica de sistemas é possível ainda citar outras duas características na modelagem, como o tempo de resposta que auxilia nos estudos inerentes a qualquer sistema, pois nem sempre resultados são obtidos de forma imediata; e evidenciar os efeitos de realimentação, pois um efeito pode reforçar uma decisão, anular o efeito da decisão ou mesmo chegar a um ponto de equilíbrio almejado para o sistema.

As ideias fundamentais de *System Dynamics* (SD), originalmente foram concebidas como *Industrial Dynamics*, atribuídas a JAY W. FORRESTER em 1961 por seu trabalho no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). A partir de sua experiência com servomecanismos, desenvolveu uma teoria de realimentação da informação e controle como meio de avaliar negócios e outros contextos organizacionais e sociais (BIANCHI, 2009).

Nos dias atuais, a metodologia tem alcançado bons resultados em sua aplicação em grandes corporações e com isso, provando seu potencial como ferramenta em áreas tais como as Ciências

Sociais, para estudar a estrutura e relações que governam o comportamento de um sistema e sua dinâmica através do tempo; as Ciências Físicas, Químicas e Biológicas, para conhecer a dinâmica de funcionamento dos sistemas; e as Engenharias, como a metodologia nascera na teoria de controle, é muito usada para projetar, simular e manter os sistemas dentro de padrões de controle.

Pelas ideias essenciais, considera-se que todo sistema seja um sistema complexo, definindo seus componentes como elementos, fluxos e seus relacionamentos. Todos os elementos conectam-se formando *loops* (FIGURA 7), tornando possível uma análise da realimentação do tipo causa-efeito. Introduzindo valores nas variáveis do sistema, torna possível analisar as trocas de informações entre os elementos.



FIGURA 7 - Diagramas de *loops* causais.
Fonte: Zambon (2009)

O Sistema em Ordem (balanceado) demonstrado na FIGURA 7 mostra que A influencia B com uma situação de balanceamento e a variável B influencia em uma situação também de balanço, a variável C que por sua vez, balanceia a variável A. O Sistema com auto-correção corresponde ao balanceamento da variável B que por sua vez, influencia a variável C em uma situação de reforço, influencia A, em uma situação de balanço, configurando um sistema de auto-correção. E no Sistema caótico, é possível perceber que todas as variáveis reforçam umas as outras com a situação de reforço, gerando uma situação complexa.

A Dinâmica de Sistemas (SD) é baseada em uma estrutura direta de estoques e fluxos projetada para modelar sistemas com numerosas variáveis e realimentações entre elas.

Os conceitos que envolvem dinâmica de sistemas conforme Bianchi (2009) afirma são:

- Estrutura de um sistema - as relações e conexões entre os seus componentes;
- Comportamento de um sistema - a forma como os elementos que compõem a estrutura, mudam ao longo do tempo;
- Pensamento Sistêmico e feedback ou retroalimentação – que está sempre associado a retorno.

Segundo SENGE (1998) em seu livro a quinta disciplina, considera que,

“O pensamento sistêmico é um quadro referencial para ver inter-relacionamentos, ao invés de eventos; para ver padrões de mudança, em vez de ‘fotos instantâneas’. [...] Hoje o pensamento sistêmico é mais necessário do que nunca, pois nos tornamos cada vez mais desamparados diante de tanta complexidade. Talvez, pela primeira vez na história, a humanidade tenha a capacidade de criar muito mais informações do que o homem pode absorver, de gerar uma interdependência muito maior do que o homem pode administrar e de acelerar as mudanças com uma velocidade muito maior do que o homem pode acompanhar.”

O autor ainda afirma que na maioria das situações gerenciais, a verdadeira alavancagem está em compreender a complexidade dinâmica, e não a complexidade de detalhes. Equilibrar o crescimento de mercado e a capacidade de expansão, é um problema dinâmico.

O pensamento sistêmico pode ser “resumido” em quatro dimensões centrais:

- Construção dos modelos - a distinção entre realidade e modelos;
- Pensamento sobre os ciclos de realimentação e as estruturas inter-relacionadas, indo além das relações de causa-efeito de somente uma direção;
- Reconhecimento de padrões de comportamento ao longo do tempo (oscilações e atrasos) ao invés de uma análise instantânea de eventos;

- Direcionamento sobre os sistemas - tomar a decisão certa na hora e lugares apropriados.

Segundo os autores Sterman (2000) e Bianchi (2009), os modelos dinâmicos podem ser classificados em:

- Quantitativos – São baseados em uma descrição matemática das variáveis e das relações existentes entre elas;
- Semi-quantitativos – Usam relacionamentos ordinais para descrever comportamentos (incrementar, maior que, relações de causa e efeito etc). São os mais usados para descrever situações do dia a dia e para expor as mudanças que ocorrem;
- Qualitativos – São baseados numa especificação descritiva dos objetos e suas relações no mundo. Seu uso é pouco prático no caso de precisar repetir ou simular situações de maneira mais automatizada.

A função dos modelos computacionais em SD é portanto, melhorar a compreensão dos sistemas e modificar os modelos mentais das pessoas. Estes geram cenários de um problema alertam sobre comportamentos contra-intuitivos, o que diminui as incertezas e fornece opções para implementar decisões.

Segundo SENGE (1997), os modelos computacionais são utilizados para:

- Mostrar como estruturas sistêmicas produzem diretamente padrões de comportamento;
- Testar se uma estrutura reproduz o desempenho que foi observado no mundo real;
- Explorar como o comportamento mudará quando aspectos diferentes da estrutura forem alterados;

- Revelar pontos de alavancagem que, de outro modo, poderiam ser ignorados;
- Empenhar equipes num conjunto mais profundo de aprendizados sistêmicos e permitir que elas experimentem as conseqüências do seu pensamento.

Em SD um modelo ou uma simulação é construído por meio softwares, tais como exemplo o Powersim²⁶, Stella^{®27} (*Structural Thinking Experimental Learning Laboratory with Animation*), ou mesmo o VenSim²⁸, entre outros, incluindo ou não ferramentas de modelagem computacional para educação.

Com a utilização de um software, é possível desenvolver as simulações e a simulação torna explícita a inconsistência lógica nas políticas operacionais da organização. Isso significa que a visão compartilhada dos processos organizacionais expõe as maneiras como os gestores acreditam que os sistemas se comportam e as maneiras como eles realmente se comportam, orientando a tomada de decisão.

Na próxima seção, MORPH é apresentado como base teórica, uma ferramenta para a representação do conhecimento através de *frames*, sendo composto por conceitos cognitivos que pressupõe a reprodução do sistema de memórias humano.

²⁶ Powersim – Software para simulações em System Dynamics, encontrado em <<http://www.powersim.com>>.

²⁷ Stella – Software para simulações em System dynamics, com módulo educacional, encontrado em <<http://www.iseesystems.com/>>.

²⁸ VenSim – Software livre para simulações em System dynamics - é uma ferramenta de modelagem visual que permite desenvolver, documentar, simular e analisar modelos, encontrado em <<http://www.vensim.com/>>.

2.4. MORPH – Modelo Orientado à Representação do Pensamento Humano

Segundo Carrol e Olson (1998),

“Um modelo mental é uma estrutura rica e elaborada que reflete a compreensão do indivíduo sobre o sistema, de como ele funciona e por que funciona daquela maneira. É o conhecimento que o indivíduo tem sobre o sistema que permite experimentar ações mentalmente antes de executá-las.”

A Modelagem Orientada à Representação do Pensamento Humano (MORPH) foi idealizada por Zambon (2006). Essa modelagem consiste na construção de *frames* por meio do estudo da controlabilidade e da posição dos objetos na memória. O modelo é baseado em regras naturais utilizadas pelos seres humanos, que interagem com o ambiente e outros agentes e torna possível explicitar e representar novos conhecimentos, construídos por esses agentes sobre uma questão de domínio específico, com determinadas características e em um determinado momento.

Uma vez que o conhecimento de um agente é representado, é possível armazenar esse conhecimento como uma unidade em uma base de conhecimento para análise, comparando seu conteúdo com o conteúdo das representações de outros agentes. Essas ações levam à possibilidade de tomar uma decisão com base no conhecimento individual e coletivo. A aplicação do MORPH resulta em *frames* utilizados em processos de planejamento estratégico empresarial, de melhoria contínua de sistemas corporativos e em processos de ensino-aprendizagem.

A Psicologia Cognitiva disponibiliza instrumentos que podem ser usados para representar as regras de compreensão do ambiente, e, conseqüentemente, podem ser usados para formalizar modelos mentais.

MORPH é composto de alguns conceitos cognitivos importantes que pressupõem a reprodução do sistema de memórias humano. Essa abordagem se mostra adequada para identificar o modo como um agente participante do processo decisório age frente à necessidade de tomar

uma decisão isolada, ou de compartilhar essa decisão com outros agentes, de modo a compor um modelo mental compartilhado.

Com essa ideia, utiliza-se o MORPH que permite visualizar uma representação abstrata de um sistema real e extrair o conhecimento identificando padrões de comportamento (ZAMBON, 2009).

O modelo possui regras para aquisição de conhecimento, onde as variáveis se relacionam em um âmbito denominado *frame*. Dessa maneira, compreende a fração do tempo em que determinadas ações são tomadas e produzem resultados. Essa é a fração de tempo julgada suficiente pelo observador para poder avaliar causas e efeitos relativos a um problema (ZAMBON, 2009).

Para o processo de aquisição do conhecimento segundo Zambon (2009), utiliza-se uma heurística de meios e fins, em que primeiramente deve-se dividir o problema em vários subproblemas, ou problemas menores, e tentar reduzir a diferença entre o estado inicial e o estado ‘desejado’ para cada um dos subproblemas. O nome “análise de meios e fins” pressupõe uma atitude onde os fins requeridos devem ser identificados, para que se possa imaginar os meios (causa e efeito) (FIGURA 8).

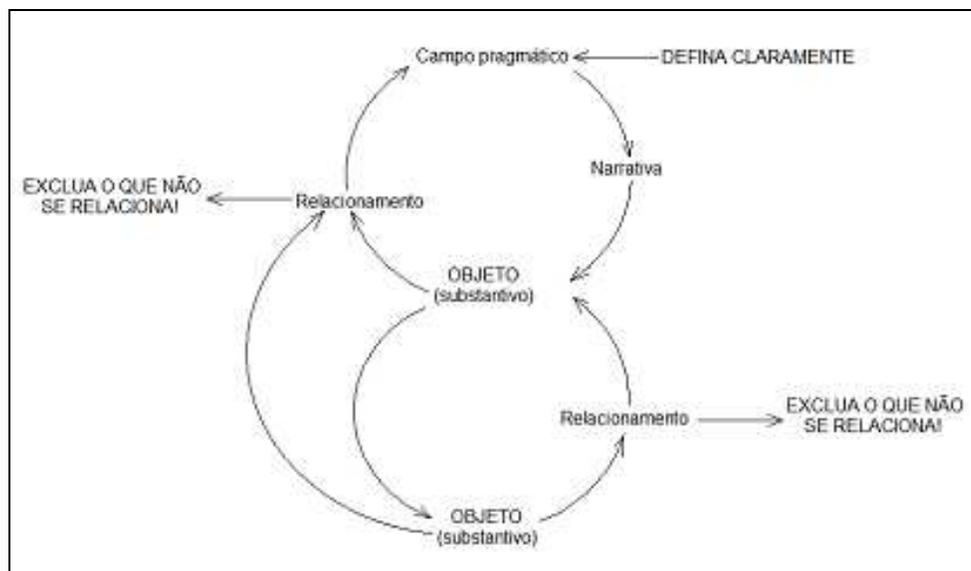


FIGURA 8 - Representação esquemática de relação entre objetos.

Fonte: Zambon (2009)

Como se observa na FIGURA 8 é importante que se defina claramente o campo pragmático, ou seja, a Rede Proposicional Fundamental (P), para que se possam representar adequadamente as relações entre os objetos.

Alguns procedimentos contidos, tanto na forma como uma pessoa concebe um pensamento quanto na forma de representar um *frame* MORPH podem ser explicitados, de maneira a possibilitar comparar o processo natural com o processo formal proposto para composição de um *frame*.

Inicialmente é importante que a compreensão do início da interação de um agente com os sistemas externos, se dê por meio da sua memória de trabalho, conforme observa-se no item 2.1.2 Memórias de trabalho e de longo prazo do capítulo Arcabouço Teórico.

Considerando que a relação inicial com a rede proposicional fundamental (P) ocorre inicialmente pela memória de trabalho, é a partir dela que se definem todos os outros relacionamentos que comporão o modelo mental ou o *frame* MORPH.

Cabe enfatizar que no âmbito de interesse do MORPH, as relações com a memória declarativa são as mais importantes, considerando que o objetivo de um *frame* MORPH é revelar as experiências progressas do agente sobre uma determinada proposição.

Usualmente, MORPH se vale de sintagmas nominais, que são estruturas gramaticais simples, cujo morfema (palavra) principal de cada sintagma é um substantivo de uma proposição (ZAMBON, 2006). O morfema denominado na gramática como sintagma nominal em MORPH, é o Objeto (Obj_k) dentro da Rede Proposicional Fundamental (P). Os objetos que serão representados no *frame* MORPH, são figuras de linguagem capazes de nomear o componente central de uma narrativa. Este objeto é uma variável identificada no *frame* MORPH, nos eixos de Temporalidade (Tp) e Controlabilidade (Ct).

O *frame* MORPH se compõe de dois eixos que concorrem para a compreensão do relacionamento causal dos diversos objetos componentes da memória declarativa de um agente

especialista²⁹ cujo agente extrator³⁰ modelou sobre um determinado evento (FIGURA 9) e delimita uma área dividida em 9 (nove) zonas (FIGURA 10) que contém diferentes atributos associados ao cruzamento desses eixos:

- Eixo horizontal (diacrônico) (Temporalidade - Tp) – temporal, que determina o tempo existente entre os objetos relacionados com a dinâmica do evento;
- Eixo vertical (sincrônico) (Controlabilidade - Ct) – em que se encontram as áreas de “controle aparente” sobre os objetos que se relacionam para explicar o evento.

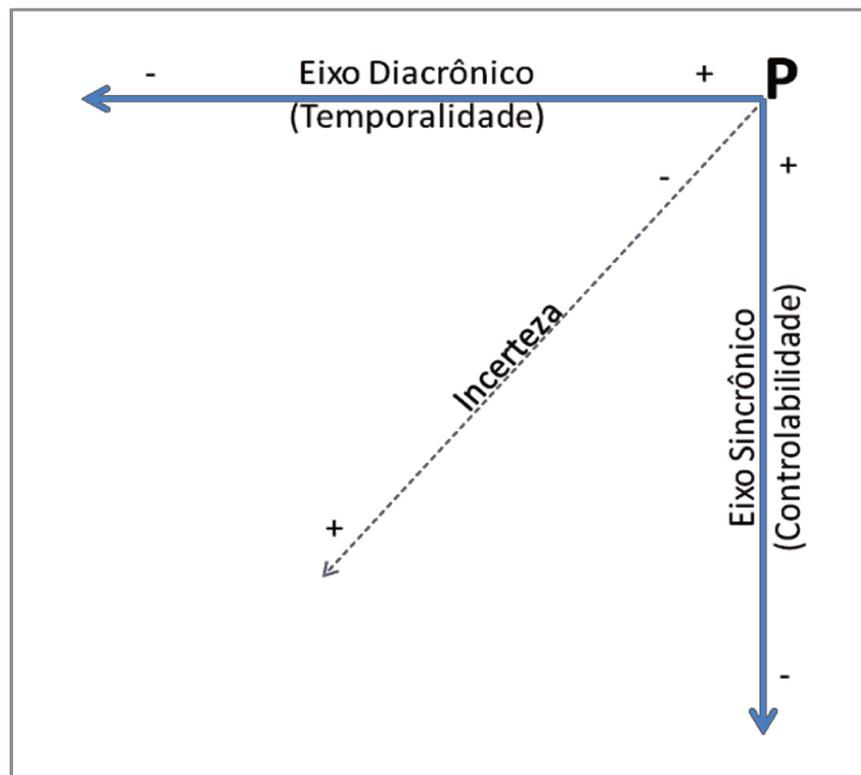


FIGURA 9 - Eixos de controlabilidade (Sincrônico), da Temporalidade (Diacrônico) e a evolução da Incerteza.

Fonte: Zambon (2006)

²⁹ Agente especialista – é o autor do texto, a pessoa que detém o conhecimento de determinado assunto em determinada área, no caso desta pesquisa, é o agente textual.

Conforme mostra a FIGURA 9, quanto mais distante o objeto for posicionado da base P, maior será o grau de incerteza de relacionamento deste objeto, isso significa que quanto mais distante da base o objeto estiver, menos poderá influenciar aos demais.

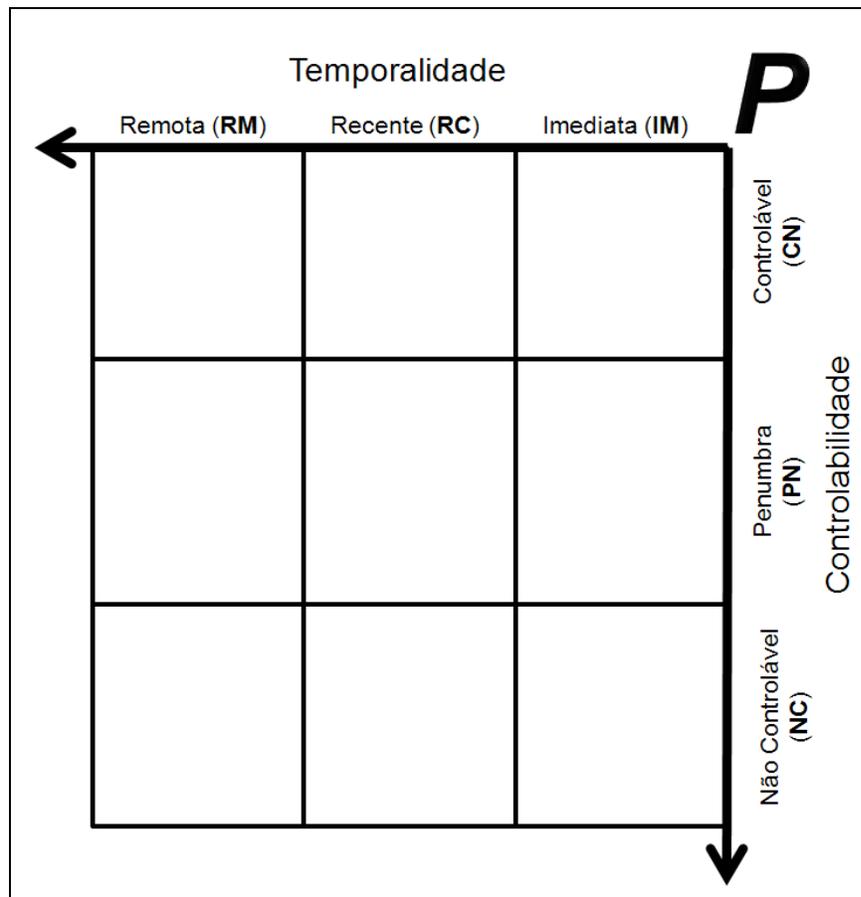


FIGURA 10 – *Frame* MORPH e as 9 zonas que contém diferentes atributos associados ao cruzamento dos eixos.

Fonte: Zambon (2009)

Na FIGURA 10, o *frame* representa o escopo da análise e os objetos que são extraídos. Esses devem ser posicionados adequadamente com base na narrativa do agente especialista.

³⁰ Agente extrator – nesta pesquisa é o engenheiro do conhecimento, o leitor. Aquele que executa as diretrizes para a aquisição do conhecimento do agente textual.

Sob essas considerações, a concepção do modelo de representação do pensamento humano (MORPH) parte de algumas diretrizes básicas, sendo o modelo de representação proposto por um agente no *frame* MORPH:

- O modelo proposto considera que um *frame* está organizado do ponto de vista de um observador;
- Um *frame* é composto de objetos interligados por conexões de causa-efeito;
- As *conexões* de causa-efeito têm atributos intrínsecos que se referem a objetos que estão associados;
- Atributos extrínsecos definem o posicionamento de cada objeto no *frame*.

O *frame* MORPH possui atributos em cada um dos eixos de temporalidade e controlabilidade sendo explicitados a seguir.

2.4.1. Eixo de Temporalidade (Tp)

O eixo de temporalidade, conforme visualizado na FIGURA 10, determina a iminência da ação de um objeto específico sobre da Rede proposicional Fundamental (P) e considera que “temporalidade” se refere à influência de objetos entre si e em relação à P.

Conforme as memórias remota e recente se complementam, segundo definições do Item 2.1.2, MORPH se utiliza dessa característica para definir os critérios de posicionamento dos objetos em um eixo de temporalidade. O eixo de temporalidade é dividido em segmentos que expressam uma regressão, de forma análoga às memórias imediata, recente e remota (MATLIN, 2004), utilizado pelos indivíduos na composição de seus modelos mentais, denominados atributos, tais como: IMEDIATO (IM), RECENTE (RC) e REMOTO (RM).

Um objeto com atributo IMEDIATO, por exemplo, influencia o alcance do objetivo de forma direta, ao passo que um objeto com temporalidade intermediária (RECENTE), influencia o objetivo sob duas circunstâncias possíveis:

- Indiretamente, desde que sua influência recaia sob outra variável antes de atingir o objetivo;
- Diretamente, mas com um tempo maior de espera (demora) do que uma variável com temporalidade imediata, entre sua ocorrência e o alcance do objetivo.

No eixo de Temporalidade, os atributos, isto é, as memórias REMOTA e RECENTE fazem parte da Memória de Longo Prazo, que são caracterizadas pelo nível de conhecimento consolidado (RM) e pelo nível de conhecimento em consolidação (RC), construído por aprendizagem recente. E o atributo IMEDIATO, isto é, a memória IMEDIATA, faz parte da memória de curto prazo ou de trabalho, que denota o nível de conhecimento que interage com o ambiente (Proposição). Desta forma pode-se notar que o sentido de recuperação da memória caracteriza-se da esquerda para a direita, isto é, do atributo REMOTO para o RECENTE.

Sendo assim, no eixo de temporalidade posicionam-se os objetos que se associam a uma proposição fundamental e explicam sua dinâmica. A influência dos objetos sobre P se estabelece nos moldes do “saber que”, ou seja, que eventos já vivenciados pelo agente especialista se associam à P e explicam sua configuração. No âmbito do MORPH, objetos posicionados na zona “Imediata” se relacionam com P em um nível focal, sendo que sua característica é explicitar P de forma mais objetiva. Nas zonas “Recente” e “Remota” estão posicionados, respectivamente, os objetos que se associam a P de forma a estabelecerem os atributos mais gerais de P, sendo que os objetos que representam possibilidades, hipóteses de teorias mais genéricas serão “Recente” e “Remota”, as próprias teorias.

Mediante tais considerações, a representação do eixo de temporalidade é representada como: IMEDIATO (\xrightarrow{IM}), RECENTE (\xrightarrow{RC}) e REMOTO (\xrightarrow{RM}). Estas categorias são relacionadas a P de acordo com a inequação: $IM > RC > RM$.

A categorização dos objetos pode, ainda, considerar que o nível IM, que representa a característica de memória imediata, gera uma influência que cria uma característica direta do estado de P, representada por: $Obj_1 \xrightarrow{IM} P$ e é lida como "Obj₁ influencia a proposição de forma imediata".

Objetos que estão associados a P, mas não de forma focal, mas, generalista, estão posicionados nos graus RC e RM, e são representados por uma relação $Obj_1 \xrightarrow{RC} P$ que pode ser interpretada como "Obj₁ influencia de forma recente a proposição". No caso de uma relação indireta, quando a influência abrange mais de um objeto, a representação será dada por $Obj_2 \xrightarrow{RC} Obj_1 \xrightarrow{IM} P$. Esta relação deve ser lida como "Obj₂ influencia recentemente o Obj₁ e o Obj₁ influencia de forma imediata a proposição".

Objetos que representam estruturas genéricas que estão associadas às teorias e conhecimento mais amplo de um agente e formam a base de apoio para solução de problemas, porém, com o apoio de outros objetos, também devem ser adicionados ao *frame*. Objetos dessa categoria são posicionados na categoria RM, representada por uma relação $Obj_4 \xrightarrow{RM} P$, onde "Obj₁ influencia de forma remota o problema".

2.4.2. Eixo de Controlabilidade (Ct)

Controlabilidade, conforme visualizado na FIGURA 10, determina o controle do agente sobre a intensidade com que um objeto irá influenciar P, e se manifesta em três categorias: CONTROLÁVEL (C), NÃO CONTROLÁVEL (NC) e PENUMBRA (PN).

No eixo de Controlabilidade, os atributos, isto é, a relação de domínio, de poder do agente especialista sobre os objetos em relação a rede proposicional, são identificados como: NÃO CONTROLÁVEL mesmo os objetos fazendo parte da explicação da Proposição, não podem ser controlados pelo agente especialista; PENUMBRA mesmo que o objeto cause a incerteza em controlar ou não a situação; e CONTROLÁVEL, sendo o objeto declarado controlável pelo

agente especialista. Desta forma pode-se notar que o sentido de recuperação do poder caracteriza-se de baixo para cima, isto é, do atributo NÃO CONTROLÁVEL para o CONTROLÁVEL.

O controle ocorre quando o agente especialista, após recorrer a sua memória, consegue recuperar em sua experiência anterior a estrutura de variáveis em que ele possa intervir e que torna possível uma mudança no estado do objeto ou na estrutura que o contém. Se o agente reconhece o contexto da semelhança entre o evento modelado e outro evento que já existia em sua memória de longo prazo, então, define-se o Objeto no eixo vertical no atributo “controlável” (C), representada por $Obj_1 \xrightarrow{CN} P$, e lê-se como o “Obj₁ é controlável”.

Quando o agente assume postura de impossibilidade de manipular objetos para alterar seu estado inicial, o objeto se encontra no atributo “não-controlável” (NC), representado por $Obj_1 \xrightarrow{NC} P$ e lê-se como o “Obj₁ não é controlável”. Por outro lado, o agente pode incluir uma manifestação de incerteza na manipulação de objetos. Quando a ação do agente sobre os objetos não é previsível, ou seja, a manipulação desses objetos pelo agente não oferece segurança aos resultados que serão alcançados, define-se o atributo como penumbra (PN), então se representa por $Obj_1 \xrightarrow{PN} P$ e lê-se como o “Obj₁ é incerto”.

Portanto, o eixo da controlabilidade assume a condição binária de controlar ou não controlar as proposições contidas no modelo, considerando ainda a incerteza, uma posição dentro de todo o processo mental.

2.4.3. Pesos no *frame* MORPH

As nove zonas citadas compreendem no posicionamento do objeto em razão da evolução da incerteza, isto é, o peso dos objetos, porém é importante observar na FIGURA 11 os pesos distribuídos nos eixos.

O posicionamento dos objetos no *frame* receberá um valor relativo à coordenada que ocupa nos eixos de Tp e Ct. Segundo Zambon (2006), essa escala de valor se assemelha à escala de valor

idealizada por SAATY em 1994, para análise de pares (*parwise*) e proposta pelo MORPH. O que se obtém como resultado de comparação de cada objeto posicionado nas coordenadas nas duas dimensões, é uma análise muito mais rica em detalhes. Quanto maior o valor da zona em que o objeto se encontra, mais influência este objeto terá sob a rede proposicional fundamental (P), sendo possível calcular seu grau de importância e fazer análise comparativa de posicionamento dos objetos no *frame* MORPH de outros agentes textuais na mesma Rede Proposicional Fundamental (P).

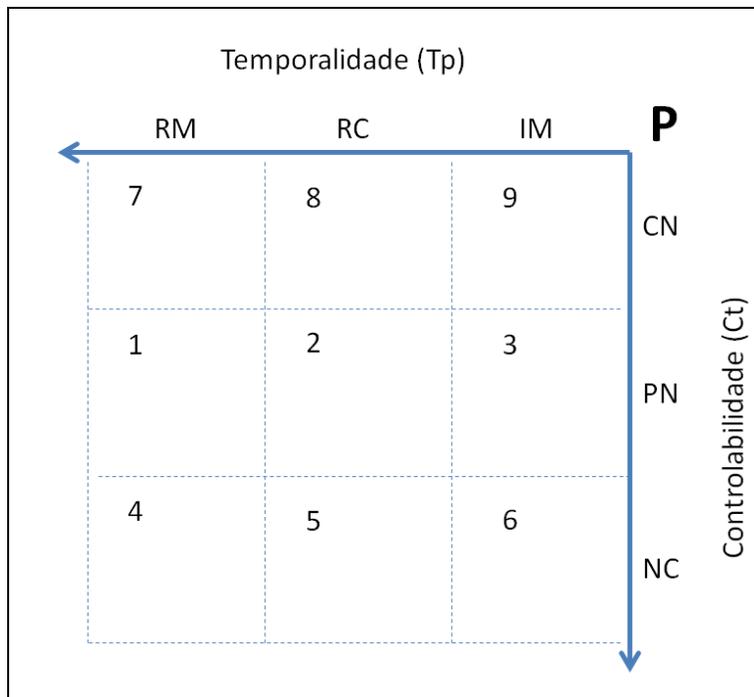


FIGURA 11 – Zonas do *Frame* Morph e a atribuição de pesos.

Fonte: Adaptado de Zambon (2006)

No contexto MORPH, tanto o agente extrator (engenheiro do conhecimento) quanto o agente especialista, quando tem autoridade para interagir e modificar as variáveis de um sistema complexo com o objetivo de modificar uma situação, são chamados de tomadores de decisão, como já citado anteriormente. No caso de sistemas complexos, os tomadores de decisão, geralmente têm apenas uma parte do conhecimento para interagir com a complexidade, o que

torna necessário encontrar meios adicionais para reduzir a incerteza e de apoio à decisão, tentando minimizar a ocorrência de eventos inesperados (ZAMBON, 2009).

No item a seguir é possível visualizar a representação de objetos de um agente no *frame* Morph.

2.4.4. Representação de modelos mentais segundo MORPH

No contexto da abordagem cognitiva e da estratégia de modelagem proposta por MORPH, com relação ao termo “modelo mental” refere-se a uma coleção de objetos existentes em um cenário real que se traz para a memória de trabalho de um agente. Para organizar esses objetos utilizam-se regras a partir da memória de longo prazo. Essas regras descrevem um cenário em um contexto cognitivo que é semelhante a realidade e irá durar tempo suficiente para que o agente possa desenvolver o processo de reconhecimento, interpretação, conhecimento e decisão sobre o problema (TENPENNY, SHOBEN, 1992).

A estrutura genérica que representa os objetos nos eixos, isto é, que representa os objetos posicionados no *frame* MORPH, apresenta-se na FIGURA 12, servindo como uma ferramenta para facilitar processos decisórios, representando o conhecimento que é construído por um indivíduo em um contexto específico sob certas características em um dado momento.

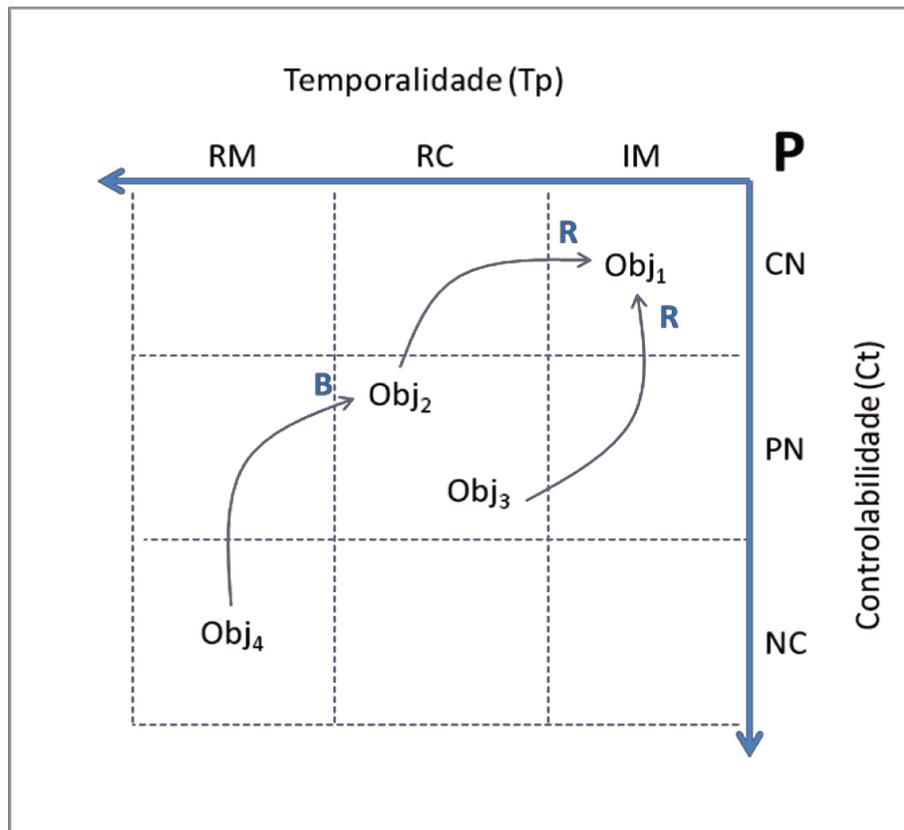


FIGURA 12 - A estrutura genérica de representação do Obj_k no *frame* MORPH.
Fonte: Adaptado de Zambon (2009)

Esse modelo mental organizado em uma estrutura de rede representada por sintagmas nominais (SMITH, 2004) que em MORPH é representado por Objetos (Obj_k) e estão unidos em *loops* de causa e efeito, com pesos de equilíbrio e reforço (SENGE, 2006), formando uma rede proposicional (ANDERSON, 2009). Organiza-se essa rede em um *frame* (TVERSKY, KAHNEMAN, 1981), que se representa graficamente por uma área delimitada pelos eixos de Tp e Ct e seus atributos (ZAMBON, 2006). O eixo Tp representa uma regressão temporal de forma análoga as memórias Imediata, Recente e Remota (MATLIN, 2004), e o eixo da Ct a condição binária e a incerteza (ZAMBON, 2006).

Na representação da FIGURA 12 os eixos de Temporalidade e Controlabilidade delimitam uma área dividida em nove zonas que contém diferentes atributos associados ao cruzamento

desses eixos. Os Objetos (Obj₁, Obj₂, Obj₃, Obj₄) são os sintagmas nominais que estão conectados para formar uma rede proposicional. Estes objetos são elementos de linguagem que podem representar estruturas tangíveis (coisas, animais, vegetais, minerais) ou intangíveis (sentimentos, cores, etc).

Esta rede tem um significado intrínseco e denotativo, definido pelo significado dos objetos e a maneira como eles estão relacionados. Esses pontos de relacionamento compõem uma rede de influências, representado por “→” e definido como INFLUÊNCIA. No entanto, existem outros atributos extrínsecos, provenientes das zonas de intersecção dos eixos horizontal e vertical, onde se encontram os objetos que definem sua Ct e Tp, além dos denominados PESOS das influências mútuas, designados pelas letras B e R, existentes no final das setas. Essas significam respectivamente, Balanceamento (não despende energia) e Reforço (auto-amplificador). No caso de B, esse tipo de relacionamento pode ser explicado pela metáfora de uma balança, que busca o equilíbrio constante entre duas forças. Há, portanto, a busca do equilíbrio entre causa e efeito, pela transferência de valor.

Dessa forma, a relação dos objetos demonstrada na FIGURA 10, é representada da seguinte maneira:

O objeto 1 com o objeto 2, representa-se como:
$$\underset{PN}{Obj_2} \xrightarrow{R} \overset{IM}{Obj_1}$$

E lê-se como: “o Obj₂ de forma recente e incerta, influencia o objeto Obj₁.”

O objeto 1 com o objeto 3, representa-se como:
$$\underset{PN}{Obj_3} \xrightarrow{R} \overset{IM}{Obj_1}$$

E lê-se como: “o Obj₃ de forma recente e incerta, influencia o objeto Obj₁.”

O objeto 2 com o objeto 4, representa-se como:
$$\underset{RM}{Obj_4} \xrightarrow{B} \overset{RC}{Obj_2}$$

E lê-se como: “o Obj₄ de forma remota e não controlável, influencia o objeto Obj₂.”

As relações primárias não são as únicas relações possíveis entre os Obj_k , elas apenas são mais evidentes, pois fazem parte da estrutura da argumentação do agente textual.

Após a adição das relações primárias entre Obj_k , alguns podem permanecer isolados, ou ainda algumas relações podem, a qualquer momento e sob o julgamento do agente extractor³¹, ser adicionadas, dando mais coesão à ideias. Essas relações são denominadas como relações secundárias. Os objetos apenas são úteis à compreensão semântica se fizerem parte de uma rede coesa. Todavia para que tenham valor, devem possuir vínculos com os outros objetos. Deve-se confirmar a necessidade de cada objeto avaliando se existe ou não algum vínculo. Caso não haja, o objeto deverá ser eliminado.

Um *frame* resultante do MORPH serve como facilitador nos processos decisórios e auxilia na interpretação de problemas complexos do ponto de vista de um agente. O *frame* também permite a interação com outros agentes deste processo mental, adicionando ou modificando os objetos e as regras não imaginadas pelo agente inicial num contexto de melhoria contínua (ZAMBON, 2006). Senge (2006) denomina esse processo como modelo mental compartilhado. O *frame* é uma ferramenta para o compartilhamento de conhecimentos e construção de estratégias que serão validadas, porque todos os participantes do processo de decisão contribuem efetivamente para sua construção.

De acordo com esses critérios, o conhecimento é o conjunto estruturado de objetos e regras, que se origina na experiência tácita ou explícita dos tomadores de decisão. Esse conhecimento pode ser representado na forma textual, de imagens, etc, podendo ser convertido em *frames*, que através de um processo de decisão contribuem efetivamente para sua construção.

O agente desenvolve e valida todas as atividades do processo de modelagem do conhecimento, conforme segue:

1. Representação dos objetos na composição do *frame*
2. Posicionamento dos objetos no *frame*, nos eixos da temporalidade (Tp) e da controlabilidade (Ct);
3. Definição dos inter-relacionados dos objetos pelo conceito de causa e efeito e a intensidade e peso desses relacionamentos.

Portanto, a estrutura de relacionamento entre os objetos e o *frame* ocupado, compõe a estrutura semântica do pensamento. E sob a concepção de MORPH, a aquisição de conhecimento é composta por um conjunto de diretrizes que visam representar os objetos e regras do modelo mental de um agente textual, validando-as com este agente extrator e representando-as graficamente. O modelo de Aquisição do Conhecimento de Agentes Textuais (MACAT) baseado em MORPH poderá ser consultado em detalhes no capítulo 3.

2.5. Considerações do Capítulo

Este capítulo abordou um arcabouço teórico para fundamentação deste trabalho e com isso, foi possível traçar algumas considerações sobre a leitura e a compreensão textual, pois é possível perceber a importância do conhecimento prévio e as “estratégias de transformação” de dados e informações em conhecimento. Tais abordagens vêm interessar a diversas áreas na tentativa de compreender a cognição humana. Com isso seria possível suprir de maneira mais apropriada as necessidades das pessoas e o desenvolvimento futuro de sistemas de informações inteligentes ou seja, sistemas especialistas baseados em conhecimento (SE).

³¹ Agente extrator – este agente é o engenheiro do conhecimento, aquele que executa as diretrizes para a aquisição do conhecimento do agente textual (autor do artigo).

O conhecimento na concepção filosófica de Platão é o estudo científico da ciência, sua natureza e suas limitações, que nasceu para opor a crença (um determinado ponto de vista de um sujeito), do conhecimento (crença verdadeira e justificada). As informações que compõem um determinado conhecimento podem estar localizadas em diversos meios, como por exemplo, banco de dados, livros, etc (conhecimento explícito) ou mesmo de forma tácita (na mente das pessoas), porém neste caso, nem sempre podem ser resgatadas ou manipuladas facilmente. O que se pode perceber diante disso é que há um esforço de pesquisadores em desenvolver sistemas especialistas como uma solução para suprir as necessidades do mundo, que necessita de informações cada vez mais rápidas e precisas.

Michael Polanyi, o primeiro filósofo a articular o conceito de conhecimento tácito versus explícito, afirma que o conhecimento tácito é altamente pessoal, difícil de formalizar e articular, o que dificulta o seu compartilhamento. O conhecimento tácito possui um elemento técnico (know-how) e um elemento cognitivo (modelos mentais que são modelos de mundo que os seres humanos estabelecem e manipulam através de analogias). Esses são profundamente vinculados às ações e experiências (modelos mentais, esquemas, crenças e percepções) e modela a forma como se percebe o mundo (NONAKA e TAKEUCHI, 1995; DAVENPORT e PRUSAK, 1998; BENETTI, 2004; SILVA, 2007).

É também importante perceber que o conhecimento não pode ser compreendido por si só e depende da pessoa que recepciona a ideia. Neste sentido as palavras, os símbolos, os mapas, embora sejam portadores de informações, não são capazes por si só de transmitir uma compreensão de si mesmos. Até mesmo ao expressar uma opinião por meio da linguagem discursiva, o conhecimento compreensivo por parte do sujeito, está presente, principalmente quando se formula uma proposição com a intenção de expressar algo que precede o uso da linguagem (BENETTI, 2004). O conhecimento se integra à ação e a percepção, conforme citado neste capítulo, sendo resultado de operações semânticas.

Com isso surgem várias pesquisas para auxiliar a busca pelo conhecimento extraído de textos, tais como, a Tese de Doutorado de Bortolon em 2006 que trabalha com linguística computacional, a dissertação de mestrado de Silva em 2007 que versa sobre Processamento de

Linguagem Natural, entre outras. Porém nenhuma desenvolveu um processo detalhado por meio de regras para a aquisição de conhecimento tampouco, a representação que consiste na construção de mapas mentais através do estudo da governabilidade e da temporalidade das ações, permitindo assim visualizar uma representação abstrata de um sistema real e extrair o conhecimento identificando padrões de comportamento. Desta forma, MORPH (ZAMBON, 2006), evidencia a problemática dos sistemas complexos das organizações e a sólida proposta da representação do conhecimento especialista necessária para a composição dos modelos de decisão, fundamentado pela Semiótica, Modelos Mentais e Dinâmica de Sistemas. Esse modelo de representação do pensamento humano mostrou ser uma ferramenta útil ao engenheiro do conhecimento, favorecendo o desenvolvimento de ações para a resolução de problemas para quaisquer áreas do conhecimento.

Buscou-se nas teorias da Psicologia Cognitiva a tentativa de compreender melhor o conhecimento simbólico (conceito) e como eles organizam-se em esquemas, nós, arvores, incluindo informações sobre relações entre conceitos, contextos e conhecimento geral, bem como informações sobre relações causais e a rede semântica envolvendo uma trama de relações classificadas como “nós” conceituais.

Com este estudo, foi possível encontrar uma estratégia para formalizar uma generalização de um processo de extração de conhecimento de textos em língua portuguesa e facilitar ainda mais o processo de extração dos objetos diretamente desses agentes, delineando o arcabouço de conceitos teóricos e práticos para tornar a pesquisa aplicável.

Foi também possível conhecer um pouco mais sobre a estratégia do *e-learning* e a gestão do conhecimento dentro das empresas e, com isso, saber que é possível melhorar os processos internos da organização por meio da educação. Mas o que se pode perceber, é que a simples reunião de informações dentro de uma organização, não é suficiente para se obter um conhecimento coletivo e bem estruturado.

Esta revisão bibliográfica fundamenta o próximo capítulo em que será detalhado o Método de Aquisição de Conhecimento de Agentes Textuais - MACAT - baseado em MORPH.

3. MÉTODO DE AQUISIÇÃO DO CONHECIMENTO DE AGENTES TEXTUAIS (MACAT) BASEADO EM MORPH

Este capítulo apresenta um método de aquisição do conhecimento de agentes textuais (MACAT) baseado em MORPH, em que se propõem etapas e diretrizes para a representação gráfica de modelos mentais baseadas no Modelo Orientado à Representação do Pensamento Humano (MORPH).

Considera-se que MORPH é aplicável na representação de modelos mentais concebidos por agentes humanos, em diversas mídias e, por meio das diretrizes aqui propostas, pretende-se criar um meio facilitador para aquisição e representação de modelos mentais humanos presentes em textos.

Para este trabalho, definem-se “Agentes Textuais”, textos que contém modelos mentais humanos, em que se podem identificar interesses específicos que demandem extração e representação. Dessa maneira, estas diretrizes propostas atuam como instrumento facilitador para a aquisição de conhecimento disposto em agentes textuais.

Além de MORPH e da Dinâmica de Sistemas, que subsidiam o arcabouço de conceitos teóricos para esta pesquisa, a Psicologia Cognitiva é uma área de estudo utilizada para atingir os meios e os fins propostos.

Por meio do trabalho desenvolvido organizou-se as diferentes teorias sob uma abordagem sistêmica para melhor compreensão e elaboraram-se formulações conceituais visando à aplicação prática do processo de aquisição do conhecimento.

Com base nos estudos dessas áreas, é possível afirmar que um texto é a representação escrita do modelo mental de seu autor e MORPH (ZAMBOM, 2006), a representação gráfica.

Este capítulo apresenta as etapas necessárias para a aquisição do conhecimento e sua representação³² em um *frame*.

Um *frame* MORPH possui uma estrutura básica formada por objetos, relações e pesos e concebe-se que o processo de aquisição de conhecimento de agentes textuais deve ser capaz de extrair esses elementos visando à construção de um *frame*, por meio de diretrizes que preservem a síntese das ideias descritas, excluindo argumentações menos relevantes ou desconectadas da ideia principal.

Dessa maneira, o processo aqui descrito não se limita à extração de sintagmas nominais de um texto, mas, rastrear a relevância relativa de alguns sintagmas definidos no MORPH como “objetos”, que contribuam para o entendimento da rede proposicional fundamental (**P**), que é a questão básica que justifica a aquisição de conhecimento.

O processo de aquisição de conhecimento de um agente textual se dá pela extração de objetos por meio de etapas, conforme segue. Esse pode ser observado na FIGURA 13.

O objetivo da ETAPA 1 é a extração dos objetos do texto, por meio da aplicação das diretrizes para a declaração da Rede Proposicional Fundamental (**P**), divisão da **P** em Conceitos (**C_i**), divisão de **C_i** em Critérios (**c_j**) e finalmente elencar os objetos, concluindo as quatro DIRETRIZES propostas. Esta etapa veio a complementar o MORPH.

ETAPA 1: Extração de objetos do texto:

- ✓ DIRETRIZ 1: Declaração da Rede Proposicional Fundamental (**P**)
- ✓ DIRETRIZ 2: Decomposição da Rede Proposicional em Conceitos (**C_i**)
- ✓ DIRETRIZ 3: Declaração de Critérios (**c_j**)
- ✓ DIRETRIZ 4: Extração de objetos (**Obj_k**)

³² Representação do conhecimento é uma forma mental pela qual as pessoas conhecem as coisas, ideias, eventos etc. que existem fora de suas mentes (STERNBERG, 2000).

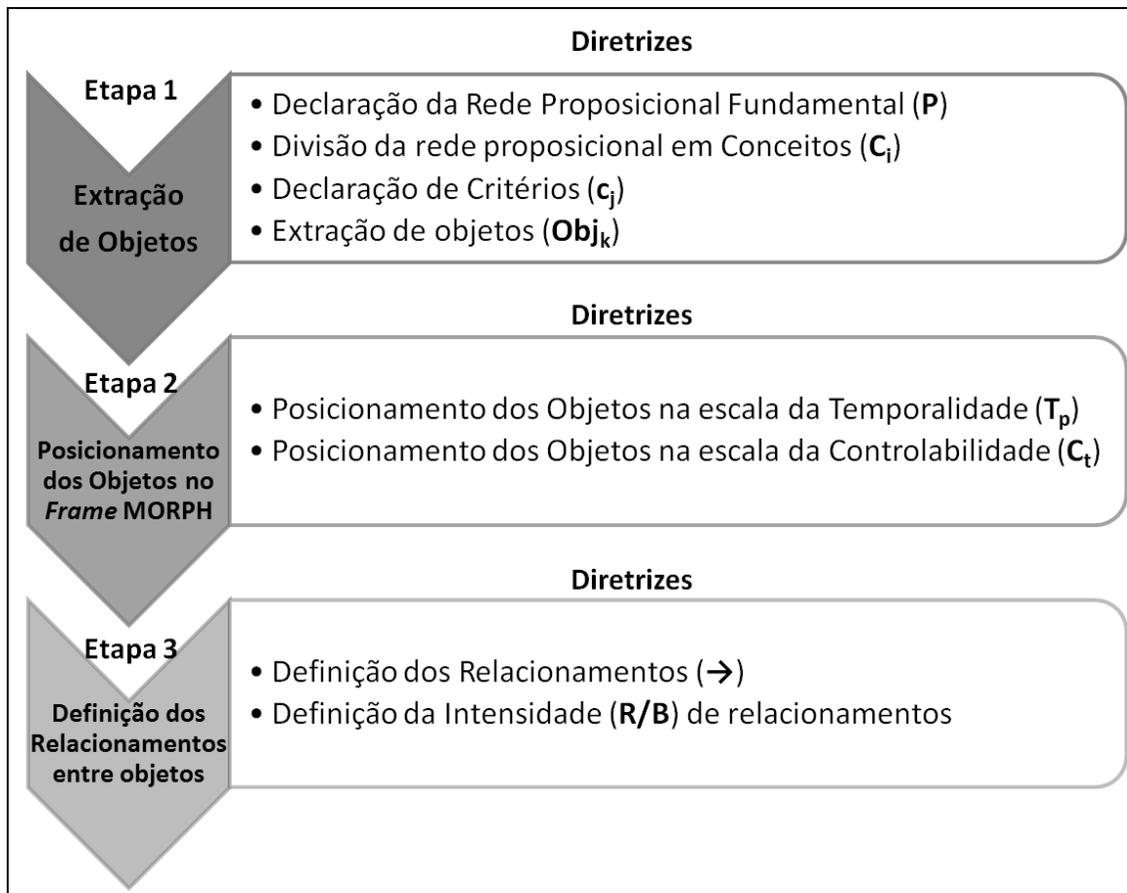


FIGURA 13 – Método MACAT contendo Etapas e Diretrizes do processo de Aquisição de Conhecimento de Agentes Textuais baseada em MORPH

ETAPA 2: Posicionamento dos Objetos no *Frame* MORPH:

- ✓ DIRETRIZ 1: Posicionamento dos Objetos na escala da Temporalidade (**T_p**)
- ✓ DIRETRIZ 2: Posicionamento dos Objetos na escala da Controlabilidade (**C_t**)

Na ETAPA 2, DIRETRIZES 1 e 2, posicionam-se os objetos nos eixos de temporalidade e controlabilidade do frame MORPH.

ETAPA 3: Definição dos Relacionamentos entre Objetos e seus Pesos:

- ✓ DIRETRIZ 1: Definição dos Relacionamentos (\rightarrow)
- ✓ DIRETRIZ 2: Definição da Intensidade (R/B) dos relacionamentos

E as DIRETRIZES 1 e 2 da ETAPA 3, constituem-se de regras que visam atribuir relacionamentos e pesos de “balanceamento” e “reforço” (B/R) aos objetos.

O MACAT baseado em MORPH pode ser visualizado em fluxo computacional na FIGURA 14.

O que se destaca nesta pesquisa é processo de extração de objetos de agentes textuais para a representação do conhecimento no *frame* MORPH, formalizado pela primeira vez por meio das DIRETRIZES do MACAT. Este método possibilitou a revisão dos conceitos sobre Relacionamentos entre os objetos e suas Intensidades.

Por meio deste processo, torna-se possível extrair o conhecimento de agentes humanos contido em agentes textuais, visando à compreensão de determinadas redes proposicionais à luz dos modelos mentais desses agentes. O conhecimento extraído de agentes textuais no padrão de um *frame* MORPH permite a comparação de ideias de agentes diferentes sob uma mesma rede proposicional revelando eventos e conceitos que, segundo cada agente, explicam a rede proposicional, ampliando assim, as possibilidades de análise sobre várias óticas e em vários níveis.

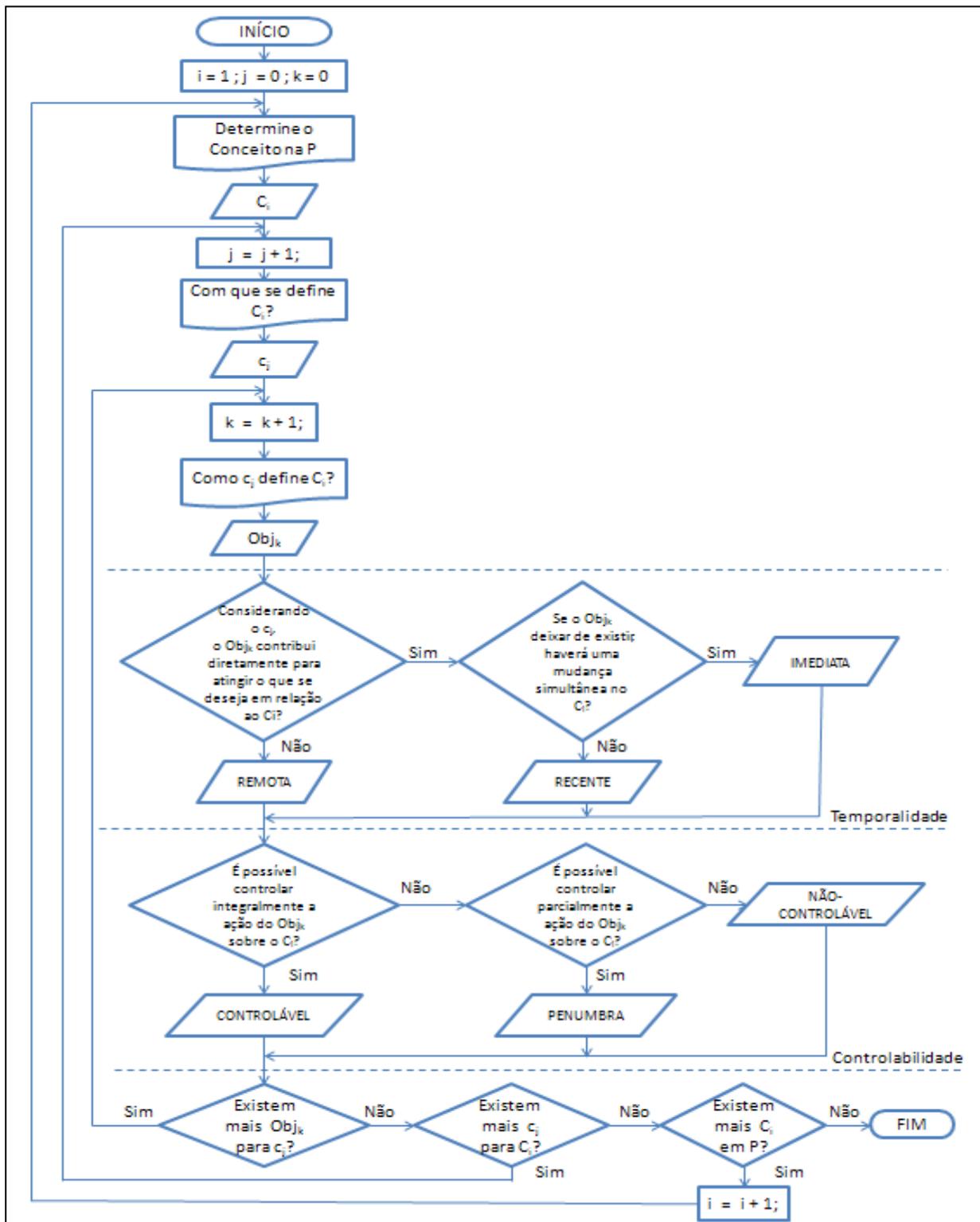


FIGURA 14 – Fluxo computacional do MACAT baseado em MORPH.

3.1. ETAPA 1: Extração de Objetos

Nesta etapa a declaração da “Rede Proposicional Fundamental” (P) inicia todo o processo de aquisição de conhecimento. A **P**, segundo MORPH (ZAMBON, 2006) é a menor unidade de conhecimento formada na memória de trabalho, que identifica um contexto que se deseja entender ou sobre o qual se deseja decidir. Uma rede proposicional é composta de proposições relacionadas, que perfaz uma estrutura indivisível e que, para ser entendida, necessita ser analisada sistemicamente (SENGE, 2004).

Uma vez que uma rede proposicional **P** é repleta de conceitos, o desdobramento da **P** em conceitos e critérios permite o acesso e extração de objetos associados, dessa forma, **P** deve ser declarada inicialmente de forma objetiva, expressando adequadamente o contexto a ser analisado.

Como se pode observar na FIGURA 15 a desestruturação da rede proposicional fundamental (P) é representada por uma estrutura que nesse caso é representada em forma de árvore, a qual compreende uma terminologia específica, que poderá ser interpretada como um conjunto finito não vazio de elementos denominado “nó”, no qual há um único nó (raiz), que não tem predecessores e por sua vez há um caminho para cada nó, exceto no primeiro nível. Os sucessores de cada nó são ordenados a partir da esquerda para a direita. Sendo assim, seu nível hierárquico determina que:

$$C_i \leq c_j \leq Obj_k \quad \mathbf{N}^* = \{i, j, k \in \mathbf{N} \mid i, j, k \neq 0\}$$

Para se referir ao conjunto de todos os números naturais inteiros positivos, utiliza-se a notação (\mathbf{N}^*). Portanto, denomina-se um conjunto infinito contável. Sendo assim:

$$i = \{1, 2, \dots, r\} ; j = \{1, 2, \dots, s\} ; k = \{1, 2, \dots, t\}$$

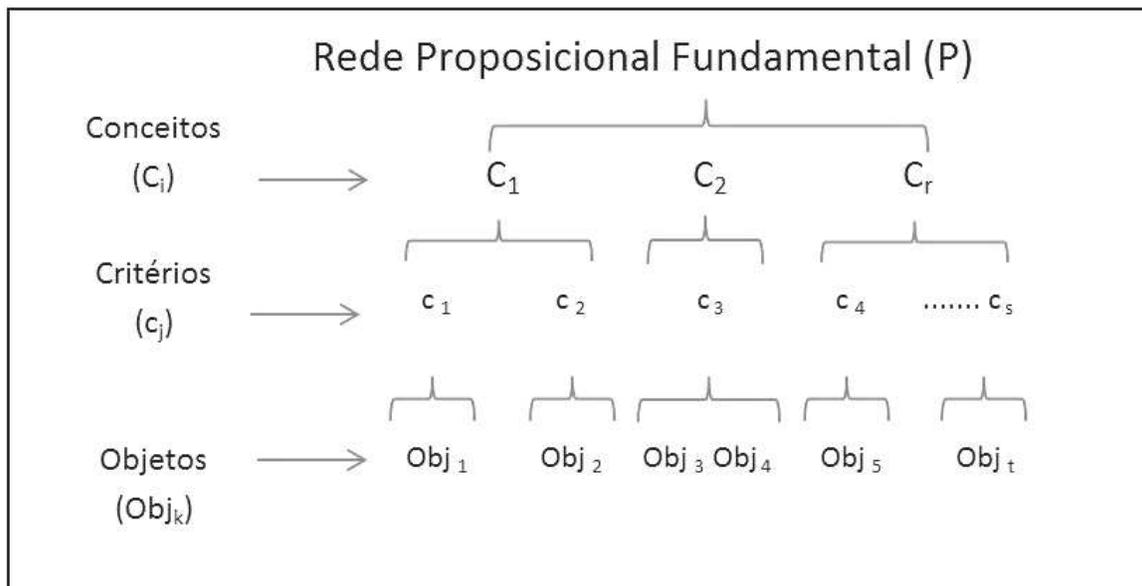


FIGURA 15 – Representação esquemática da extração de objetos

Como o conhecimento a ser extraído deve atender às necessidades previamente estipuladas em **P**, o agente realiza a extração do conhecimento seguindo as etapas e diretrizes propostas, de forma a evidenciar as relações entre os C_i , os c_j e os Obj_k .

O desencadeamento deste processo se caracteriza no contexto global por meio da relação de alguns Conceitos (C_i) e Critérios (c_j). Para cada C_i , define-se um conjunto de c_j que determinam o significado relacionado dos Objetos (Obj_k). Portanto, um “Conceito” se relaciona a um “Objeto” por meio de um “Critério”. Esse processo de reconhecimento do objeto é análogo ao processo *Top-down*, seção 2.1.3, capítulo 2, que em outras palavras, segundo Matlin (2004), os conceitos, as expectativas e a memória, auxiliam para identificar objetos.

Para Sternberg (2008), segundo a teoria da hipótese do código duplo de Paivio, seção 2.1.1, capítulo 2, existem dois códigos mentais para representar o conhecimento. No caso desse estudo, fora trabalhada uma visão alternativa da representação da imagem que é a hipótese

proposicional³³, onde sugere que tanto imagens quanto palavras são representadas na forma de proposições.

Essas proposições são fundamentadas em Johnson-Laird (1992) apud Sternberg (2008), que sugere que o conhecimento pode ser representado na forma de proposições verbalmente expressáveis, como modelos mentais um tanto abstraídos ou imagens mentais análogas e concretas.

Para que seja possível extrair os conteúdos desejados de um agente textual, revelando **P**, Smith (2004) recomenda a leitura partindo de uma visão global para uma visão focal. A visão global antecede ao início da leitura e, por analogia com as recomendações de Zambon (2006, 2010) para composição de um *frame*, **P** é a abstração inicial que motivou a escolha do texto e o início da leitura.

3.1.1. DIRETRIZ 1: Declaração da Rede Proposicional Fundamental

(P)

A Rede Proposicional Fundamental (**P**) é a menor unidade de conhecimento formada na memória de trabalho de um analista e que representa seu objetivo de interpretação ou decisão, e, conseqüentemente, a raiz para a busca dos objetos que se encontram nos agentes textuais escolhidos por esse analista para corroborar com sua concepção inicial. Portanto, a declaração de **P** é considerada a hipótese³⁴ de um problema, constituindo a proposição testável que pode vir a ser a resolução de um problema ou a explicação para uma situação complexa idealizada por um analista (GIL, 1991). Por exemplo, um problema comum, vivenciado na moderna sociedade, que é

³³ Hipótese proposicional é uma declaração de fé segundo a qual tanto as informações imaginais quanto as verbais são representadas na forma de proposições, que são os significados subjacentes às varias relações entre conceitos (Sternberg, 2000).

³⁴ Hipótese é uma suposição que se faz na tentativa de explicar o que se desconhece (RUDIO, 1986).

“a geração de lixo provocada pelas facilidades da vida nos centros urbanos”, é definida da seguinte maneira:

P = O problema do lixo gerado pode ser resolvido com pessoas educadas e boas ferramentas de ensino?

A partir desta proposição, para se entender melhor o contexto, se faz necessária a divisão de **P** em “conceitos” (C_i).

3.1.2. DIRETRIZ 2: Decomposição da P em Conceitos (C_i)

A representação do conhecimento compreende a forma como a mente cria e modifica suas estruturas mentais em que se concentra o conhecimento sobre o mundo externo. “Esta representação envolve tanto a forma declarativa (saber que) como a forma não declarativa (saber como) de conhecimento” (STERNBERG, 2008, p.259).

Para a decomposição de **P**, utiliza-se um processo análogo ao que Matlin (2004, p.28) propõe como *Top down*, citado na seção 2.1.3, capítulo 2, que “é uma estratégia de processamento de informação e ordenação do conhecimento”. É usado como sinônimo de análise ou decomposição. Portanto, inicia-se pela declaração de **P** e sua desestruturação em “Conceitos” (C_i). Entende-se aqui por conceito, “uma imagem subjetiva do mundo objetivo, uma imagem acústica (Saussure), uma imagem mental. Enquanto uma imagem sensível é coerente e particular, o conceito é abstrato e geral” (OLIVEIRA, 2001, p. 79).

O “ C_i é uma representação mental de uma categoria” (MATLIN, 2004, p. 154), uma proposição que se obtém pela decomposição de **P**. À medida que **P** é desestruturada em C_i , torna-se possível encontrar as relações entre “conceitos” e “critérios” que levam às associações com os “objetos”, cuja dependência expressa parte das regras semânticas do autor, utilizadas na elaboração do texto.

Como exemplo, **P** (O problema do lixo gerado pode ser resolvido com pessoas educadas e boas ferramentas de ensino?) se divide nos seguintes conceitos:

C₁ = <problema do lixo>

C₂ = <pessoas educadas>

C₃ = <ferramentas de ensino>

O centro de todo **C_i** é um substantivo, que se remeterá a outro substantivo, que, por sua vez será o centro de todos os objetos buscados.

Obtém-se: O <problema do lixo> gerado pode ser resolvido com <pessoas educadas> e boas <ferramentas de ensino>?

Por meio do exemplo, verifica-se que os **C_i** estão “contidos” na **P**. No próximo item, é possível visualizar a declaração dos **c_j** na busca pelos **Obj_k**.

3.1.3. DIRETRIZ 3: Declaração dos critérios (C_j)

Critério é tudo aquilo que serve como uma norma para julgamento, que une conceito (**C_i**) ao objeto (**Obj_k**) e deve ser declarado para que seja possível reconhecer os “objetos”.

Para que os objetos sejam trazidos à memória de trabalho³⁵, os “critérios” (**c_j**) tornam possível o acesso à memória de longo prazo³⁶ e portanto, os critérios trazem os “objetos” que se associam aos “conceitos”. Busca-se com esse processo, simular o sistema de recuperação da memória humano por meio de uma heurística (MATLIN, 2004; STERNBERG, 2000; 2008). Uma

³⁵ Memória de trabalho é a memória breve e imediata do material processado em dado momento (MATLIN, 2004).

³⁶ Memória de longo prazo - é a memória contendo a lembrança de experiências e informações que acumula-se durante toda a vida (MATLIN, 2004).

heurística é uma regra usualmente utilizada para solução de problemas por aproximação e, neste caso específico, utiliza-se para determinação das relações dos **Obj_k** associados aos **c_j** e **C_i**, da seguinte forma: **C_i → c_j → Obj_k**, conforme apresenta-se na FIGURA 13.

Dessa maneira é possível utilizar uma adaptação da heurística de meios e fins³⁷, para atender às necessidades de aquisição de conhecimento de MORPH. Verifica-se que o **c_j** responsável pelo relacionamento dos **Obj_k** com os **C_i** e formam uma estrutura de causa e efeito, da qual o agente se serve para compreender um evento natural.

Os **C_i** são definidos por critérios (**c_j**), que representam regras semânticas presentes no modelo mental do autor do texto, conforme se pode observar a Expressão (I):

Com que se define **<C_i>?** → **<c_j>**

(I)

Utiliza-se a Expressão I para o exemplo proposto: existem três **C_i** (**C₁**, **C₂**, **C₃**), aos quais se associam os seguintes “critérios” **c_j** (**c₁**, **c₂**, **c₃**):

C₁: Com que se define **<problema do lixo>?**

c₁: Com **<consumo desenfreado>**

C₂: Com que se define **<pessoas educadas>?**

c₂: Com **<técnicas de ensino e aprendizagem>**

³⁷ Heurística de meios e fins - É uma forma de resolução de problemas dividindo-os em problemas menores. É quando se identifica os fins para imaginar os meios que se emprega para alcançá-los (MATLIN, 2004).

C₃: Com que se define <ferramenta de ensino>?

c₃: Com <instrumentos de educação ambiental>

Após a declaração da rede proposicional, a decomposição da rede e a declaração de critérios, é possível fazer a extração de objetos, tal como segue na próxima seção.

3.1.4. DIRETRIZ 4: Extração de objetos (Obj_k)

Segundo Senge (2002), os efeitos da linguagem³⁸ são particularmente sutis porque ela não parece afetar os “conteúdos” do subconsciente, mas a forma como o subconsciente organiza e estrutura este “conteúdo”. O autor ainda argumenta que é inconveniente escrever processos de feedback circular na linguagem verbal normal, como por exemplo, apenas se diz na prática que “A causou B, que causou C”. Entretanto, a grafia escrita conveniente sugere a mente subconsciente que “A realmente causou B”. Desta forma, o subconsciente tende a esquecer que “B também causou A”, seção 2.1.1, capítulo 2.

O autor conclui que, se tudo que o agente humano se baliza é a linguagem linear, então se pensa de forma linear e se compreende o mundo linearmente, ou seja, se pensa como uma cadeia de eventos. Entretanto, se o ser humano inicia o domínio por uma linguagem sistêmica, o subconsciente é treinado novamente de forma sutil para estruturar dados de forma não linear ou “pensamento sistêmico”.

³⁸ Linguagem é o meio de que o homem se utiliza para expressar oralmente ou por meio da escrita suas ideias e pensamentos. A linguagem torna possível aos homens falar uns com os outros e escrever pensamentos que ocorrem à sua mente (SAUSSURE, 1995).

Partindo-se do pressuposto de que a lógica do agente humano, em função do tempo de organização da argumentação ou da escrita, propõe revelar meios e fins, se definem critérios para cada contexto que se associam sempre a “metodologias” e “ferramentas”.

As metodologias ou Conceitos (C_i) são revelados pela pergunta “com que se define?” e as ferramentas ou critérios (c_j), pela pergunta “como?”. Estas duas questões revelam os meios, além de associar os meios aos fins, considerando “cada efeito” descrito em um agente textual (fim) como **Obj_k** (significado³⁹ e o significante⁴⁰), deve estar associado às “metodologias” e “ferramentas” de utilização (meios).

Assim, em uma leitura crítica do texto (“com que se define?”), devem ser identificadas “metodologias”. Quaisquer desses elementos devem ser utilizados para revelar os outros dois, construindo assim, as “relações de causa-efeito” necessárias à identificação de objetos. A expressão (II) denota a relação entre o c_j , C_i e **Obj_k**.

Como $\langle c_j \rangle$ define $\langle C_i \rangle$? \rightarrow $\langle \text{Obj}_k \rangle$

(II)

Para a definição dos **Obj_k**, utiliza-se o c_j e o C_i como no exemplo:

Como \langle consumo desenfreado \rangle define \langle problema do lixo \rangle ?

Obj₁: Pelo \langle Lixo que se acumula \rangle

Como \langle técnicas de ensino e aprendizagem \rangle definem \langle pessoas como educadas \rangle ?

³⁹ Significado - que corresponde a um conceito (SAUSSURE, 1995).

⁴⁰ Significante - corresponde uma imagem acústica ou gráfica do conceito (SAUSSURE, 1995).

Obj₂: Pelo <ensino do ambientalismo>

Como <instrumentos de educação ambiental> definem <ferramentas de ensino>?

Obj₃: Pela <reciclagem>

Dentro do mesmo “critério” (c_j) poderão haver vários “objetos” (Obj_k), estes por sua vez, associados ao “conceito” (C_i) do qual derivam, conforme mostra a FIGURA 13.

Com esta etapa concluída é possível observar os conceitos, os critérios e objetos para o posicionamento no frame, como é possível observar na FIGURA 16.

		Objetos		
Conceitos	Ferramentas de ensino			Reciclagem
	Pessoas Educadas		Educ. ambiental	
	Lixo gerado	Lixo Acumulado		
		Consumismo desenfreado	Técnicas de ensino-aprend.	Instum. de educ. ambiental
		Critérios		

FIGURA 16 – Visualização dos resultados obtidos pela aplicação das DIRETRIZES da ETAPA 1.

Neste item foi possível visualizar a extração de objetos por meio de um exemplo. Na ETAPA 2, serão relatadas as diretrizes para que se faça o posicionamento dos objetos no *frame* MORPH.

3.2. ETAPA 2: Posicionamento dos objetos (Obj_k) no *Frame* MORPH

Após a extração dos Obj_k é possível localizar esses objetos no *frame* MORPH. Um *frame* é composto por nove zonas, distribuídas em dois eixos, um de Temporalidade⁴¹ (**Tp**) e outro de Controlabilidade⁴² (**Ct**), e o **P** é a proposição fundamental que origina todo o “*frame*” (FIGURA 3 do capítulo 2 Item 2.3.).

O conjunto de objetos que o agente elege dentro do texto possui atributos qualitativos em função do critério definido pelo autor do texto, em razão disso, é importante considerar as influências que o autor declara explicitamente sobre os objetos para considerar qual o domínio e a incerteza que são exercidos sobre os objetos.

3.2.1. DIRETRIZ 1: Posicionamento dos Objetos na escala da Temporalidade (Tp)

Segundo Zambon (2006) a escala de “Temporalidade” do *frame* MORPH determina a iminência da ação de um objeto específico sobre **P**, e considera que “temporalidade” se refere à influência de objetos entre si em relação a **P**. Esta influência é caracterizada pela capacidade de modificar o estado inicial do *frame*, conforme explicitado no capítulo 2, item 2.3. O *frame* é

⁴¹ Eixo da Temporalidade ou eixo diacrônico representa os elementos (objetos) com vínculo temporal referente a memórias de curto e longo prazo (ZAMBON, 2006).

⁴² Eixo da Controlabilidade ou eixo sincrônico representa os objetos com vínculo atemporal referente as competências do agente em intervir diretamente para explicar ou solucionar o domínio sobre estes elementos (objetos) (ZAMBON, 2006).

dividido em três níveis: **IMEDIATO (IM)**, **RECENTE (RC)** e **REMOTO (RM)**. Estas categorias são relacionadas à **P** de acordo com a Inequação: **IM > RC > RM**.

Dessa maneira, as etapas para aquisição de conhecimento propostas neste trabalho, definem regras para transpor a representação esquemática demonstrada na FIGURA 6 do capítulo 2, item 2.3, para a representação recomendada por Zambon (2006) para um *frame* MORPH.

Para posicionar os **Obj_k** na escala da “Temporalidade” é necessário utilizar a Expressão (VI), como segue:

Considerando <CRITÉRIO>, o <OBJETO> contribui diretamente para atingir o que se deseja em relação ao <CONCEITO>?

Se NÃO, <OBJETO> → REMOTA

Se SIM, se <OBJETO> deixar de existir, haverá uma mudança simultânea no <CONCEITO>?

Se SIM → IMEDIATA

Se NÃO → RECENTE

(VI)

A DIRETRIZ 1 pode ser representada por parte do fluxograma da FIGURA 14 que trata do posicionamento do objeto no eixo da temporalidade (FIGURA 17).

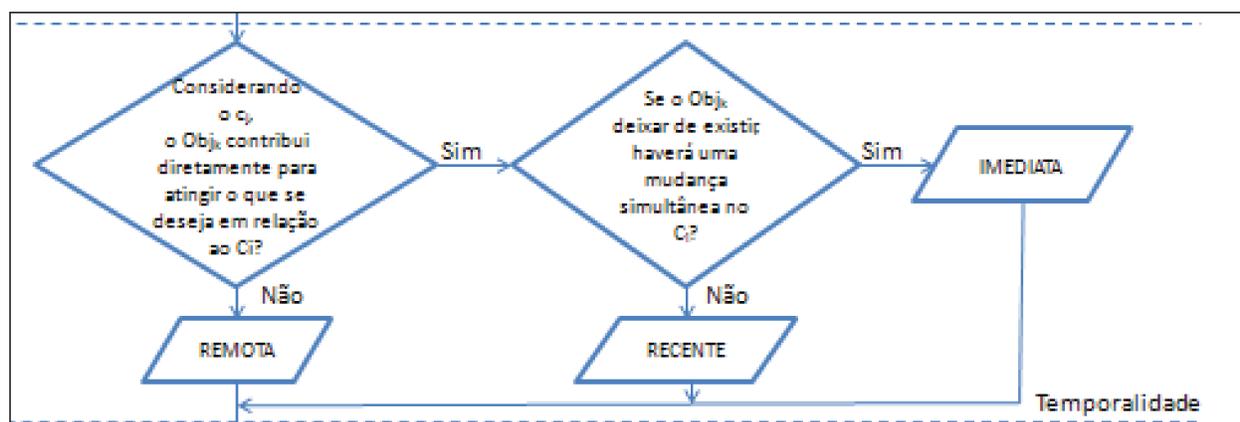


FIGURA 17 – Trecho do Fluxograma para o posicionamento do objeto no eixo da Temporalidade

Considerando a aplicação da diretriz declarada na Expressão (VI) para o Objeto “Lixo Acumulado”, se obtém o resultado:

Pergunta 1: Considerando o <consumo desenfreado>, o <lixo acumulado> contribui diretamente para atingir o que o <ser humano> deseja em relação ao <problema do lixo>?

Resposta: **Sim**

Pergunta 2: Se o <lixo acumulado> deixar de existir, haverá uma mudança simultânea no <problema do lixo>?

Resposta: **Sim**

Resultado no frame: **IMEDIATO (IM)**

Neste item demonstrou-se o posicionamento dos objetos na escala da “Temporalidade” (**Tp**). No próximo item será demonstrado como posicionar objetos na escala da “Controlabilidade” (**Ct**).

3.2.2. DIRETRIZ 2: Posicionamento dos objetos (Obj_k) na escala de Controlabilidade (Ct)

Segundo Zambon (2006), “Controlabilidade” determina o controle do agente sobre a intensidade com que o objeto irá influenciar **P**, conforme explicitado no capítulo 2 no item 2.3.2, e se manifesta em três categorias: **CONTROLÁVEL (C)**, **NÃO-CONTROLÁVEL (NC)** e **PENUMBRA (PN)**.

Além de estarem posicionados quanto à “Temporalidade” (**Tp**), os **Obj_s** também devem estar posicionados em relação à “Controlabilidade” (**Ct**). Para que isso seja possível, define-se a regra de posicionamento por meio da Expressão (VII) a seguir:

É possível controlar integralmente a ação do <OBJETO> sobre o <CONCEITO>?
 Se SIM → CONTROLÁVEL
 Se NÃO, pode controlar parcialmente a ação do <OBJETO> sobre o <CONCEITO>?
 Se SIM → PENUMBRA
 Se NÃO → NÃO-CONTROLÁVEL (VII)

Considerando a DIRETRIZ 2 declarada na Expressão (VII), pode ser representada por parte do fluxograma da FIGURA 14 que trata do posicionamento do objeto no eixo da Controlabilidade (FIGURA 18).

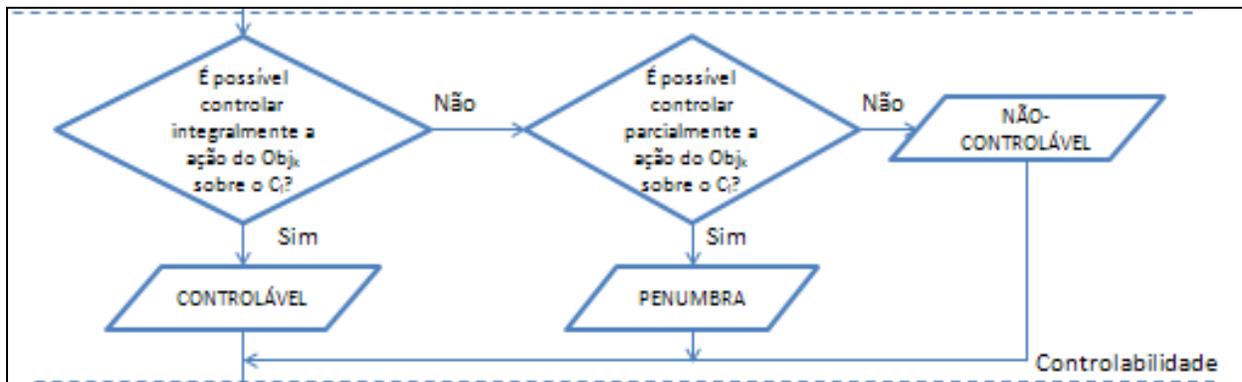


FIGURA 18 – Trecho do Fluxograma para o posicionamento do objeto no eixo da Controlabilidade.

Considerando a DIRETRIZ 2 aplicada ao exemplo para o Objeto “Lixo Acumulado”, produzirá o seguinte resultado:

Pergunta 1: É possível ao <ser humano> controlar integralmente a ação do <lixo acumulado> sobre o <problema do lixo>?

Resposta: Não

Pergunta 2: O <ser humano> pode controlar parcialmente a ação do <lixo acumulado> sobre o <problema do lixo>?

Resposta: Não

Resultado no frame: NÃO CONTROLÁVEL (NC)

A interpretação do *frame* deve ser feita em razão do posicionamento dos objetos na escala da Tp e da Ct. No QUADRO 2 é possível observar como deve ser feita a argumentação pelo agente.

Argumentação do agente	Frame	
	Tp	Ct
O resultado é controlável e imediato	IM	CN
Certamente o resultado ocorrerá	RC	CN
Futuramente ocorrerá o resultado	RM	CN
Talvez ocorra o resultado rapidamente	IM	PN
Espera-se que o resultado ocorra em breve	RC	PN
Não é possível afirmar que futuramente o resultado ocorrerá	RM	PN
Certamente essa relação não produzirá resultado agora	IM	NC
É possível afirmar que essa relação não produzirá resultado	RC	NC
Não é possível esperar qualquer resultado futuro dessa relação	RM	NC

QUADRO 2 - Interpretação do *frame* MORPH em razão do posicionamento dos objetos nas escalas de Tp e Ct.

O *frame* resultante da aplicação das DIRETRIZES 1 e 2 da ETAPA 2 para o exemplo, é representado na FIGURA 19.

RM	RC	IM	
	Lixo Acumulado	Educação Ambiental Reciclagem	CN
			PN
			NC

FIGURA 19 - Representação no *Frame* MORPH do exemplo sobre a geração de lixo provocada pelas facilidades da vida nos centros urbanos.

Neste item foi possível visualizar como posicionar os objetos no *frame* MORPH e como fazer a leitura do *frame*. Na ETAPA 3, serão relatadas as diretrizes para que se definam os relacionamentos (\rightarrow) e pesos (**R/B**) entre os Objetos (**Obj_k**).

3.3. ETAPA 3: Definição dos Relacionamentos e Pesos entre Objetos

Após a extração dos Obj_k e posicionamento no frame MOPRH será necessário definir as relações (\rightarrow) e intensidades ($\mathbf{R/B}$). Os objetos extraídos por meio das etapas anteriores do processo devem ser conectados considerando a necessidade de composição da rede proposicional, atendendo às considerações do MORPH, que define que todos os objetos existentes em um *frame* devem estar relacionados no padrão de causa e efeito (ZAMBON, 2006). As regras definidas estabelecem uma ordem específica de relacionamento, que segue a estrutura de extração, ou de localização consecutiva na \mathbf{P} , tal como “um texto, que começa no início de uma frase e termina no fim de uma frase” (DUBOIX-CHARLIER, 1981. p.47) obedecendo certos princípios de constituição, pois a frase é uma estrutura.

Em cada relacionamento, existe a necessidade de declaração de pesos de reforço ou balanceamento.

3.3.1. DIRETRIZ 1: Definição dos Relacionamentos (\rightarrow)

As redes proposicionais estabelecem relação de dependência entre dois ou mais conceitos, que nos sistemas de escrita ocidental se organizam da esquerda para direita, que por sua vez podem indicar força ou sentido desta relação e estabelecer em termos de causalidade, dependência ou influência.

A desestruturação da \mathbf{P} em \mathbf{C}_i define as relações de causa e efeito existentes nas frases. Dessa maneira, os conceitos determinam as relações que ocorrem da esquerda para direita, sendo representadas da seguinte maneira: $\mathbf{C}_1 \rightarrow \mathbf{C}_2, \mathbf{C}_3$; $\mathbf{C}_2 \rightarrow \mathbf{C}_3$. Mediante essas características, é possível descrever as regras de relacionamento a seguir, conforme a FIGURA 13.

- A. <Objetos> posicionados nos “**conceitos antecedentes**” são “causas” dos <Objetos> posicionados em todos os “**conceitos posteriores**” (efeitos).
- B. <Objetos> posicionados no mesmo <critério> se relacionam mutuamente (relações recíprocas).
- C. <Objetos> posicionados no mesmo <conceito> se relacionam mutuamente (relações recíprocas).

Com essa DIRETRIZ é possível relacionar os objetos do exemplo por meio das regras de relacionamento descritas acima observando na FIGURA 20.

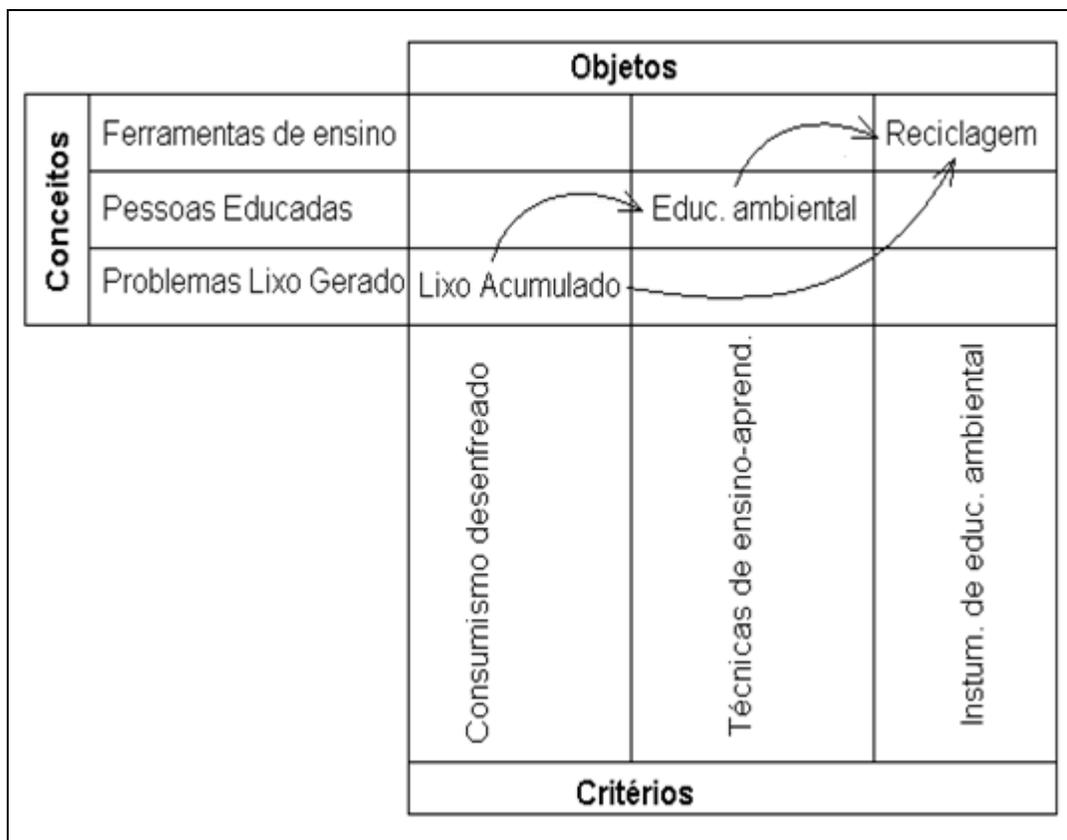


FIGURA 20 - Visualização dos resultados obtidos pela aplicação da DIRETRIZ 1 da ETAPA 3.

Com os relacionamentos agora definidos em MORPH, a seguir, determina-se que estes devem possuir um peso ou uma intensidade, descritos como balanceamento e/ou reforço (**B/R**), e para sua representação propõe-se a DIRETRIZ 2.

3.3.2. DIRETRIZ 2: Definição da Intensidade (R/B) dos Relacionamentos

As informações na representação do modelo mental de um autor estão posicionadas em termos de vínculos causais que, segundo Senge (2002), podem representar “ciclos de reforço” (**R**) ou “ciclos de balanceamento” (**B**), da mesma forma como ocorrem em diagramas de enlaces causais.

Em MORPH, definir a Intensidade (**R/B**) entre **Obj_k** é importante. Para tanto, deve-se observar vínculos de causa-efeito entre os objetos e o peso de uma situação de “balanceamento” (**B**) ou de “reforço” (**R**), atributos esses, desses relacionamentos.

Como exemplo, a relação $Obj_1 \xrightarrow{R} Obj_2$, pode ser traduzida como “o objeto 1 influencia reforçando o objeto 2”, considerando que essa relação pressupõe que **Obj₁** torna cada vez mais significativa (ou reforça) a relação com **Obj₂**. Portanto, à medida que ocorre **Obj₁**, este reforça **Obj₂**. Se **Obj₁** enfraquece, **Obj₂** enfraquece no mesmo sentido, ao passo que, se **Obj₁** se torna mais forte, a mesma força provocará reforço, no mesmo sentido em **Obj₂**.

Por exemplo, se **Obj₂** for considerado como “Vendas” e **Obj₁** como “Produção”, seria possível afirmar que, se “Vendas” receber um incremento por parte da ampliação do mercado consumidor, então “Produção” deverá atender a essa ampliação de demanda. Por outro lado, se o mercado consumidor, por algum motivo, resolver reduzir suas compras, então “Vendas” passará a operar com volumes menores, forçando Produção a reduzir seus volumes no mesmo sentido.

Por sua vez, um ciclo de balanceamento, não despende energia. Esse tipo de relacionamento pode ser explicado pela metáfora de uma balança, que busca o equilíbrio constante entre duas forças. Há, portanto, a busca do equilíbrio entre causa e efeito, pela transferência de valor.

Na relação causal $Obj_1 \xrightarrow{B} Obj_2$, demonstra-se uma influencia do “objeto 1 balanceando o objeto 2”. Em virtude do vínculo de balanceamento (**B**) existente entre essas duas variáveis, naturalmente, **Obj₂** será influenciado por **Obj₁**, até que atinja um nível esperado de controle, ou

que seu nível seja regularizado (balanceado). Essa relação demonstra claramente a pressão do “objeto-causa” sobre o “objeto-efeito” para que este segundo atinja um ponto adequado, diferente daquele em que se encontra no momento e, no instante em que isso ocorrer, ele estará estabilizado, sem oscilação de estado.

Por exemplo, se **Obj₁** for considerado como “Orçamento Familiar” e **Obj₂** como “Gastos Domésticos”, terá uma relação onde a restrição imposta em “Orçamento Familiar” faz com que “Gastos Domésticos” sejam constantemente ajustados para que atinjam um nível de compatibilidade, principalmente se “Gastos Domésticos” estiverem expostos à “inflação”.

As diretrizes para a definição da “intensidade dos relacionamentos” para o modelo são demonstradas nas Expressões (III) e (IV), baseadas nas regras A, B e C do item 3.2.1 sobre relacionamentos.

Para B e C:

<Obj_k> com “RELACIONAMENTO MÚTUO” são “MUTUAMENTE BALANCEADOS” → (B)

(III)

Para A:

<Obj_k> posicionados no último CONCEITO são SEMPRE BALANCEADOS → (B)
--

(IV)

Os demais objetos em A, estarão submetidos à regra representada pela Expressão (V) e visualizada no fluxograma representado pela FIGURA 12.

O **<OBJETO CAUSA>** regula a situação do **<OBJETO EFEITO>**?

(V)

Se SIM → B

Se NÃO → R

Com essas DIRETRIZES é possível relacionar os objetos do exemplo por meio das regras de atribuição de pesos descritas acima observando na FIGURA 21.

		Objetos		
Conceitos	Ferramentas de ensino			Reciclagem
	Pessoas Educadas		Educ. ambiental	
	Problemas Lixo Gerado	Lixo Acumulado		
		Consumismo desenfreado	Técnicas de ensino-aprend.	Instum. de educ. ambiental
		Critérios		

FIGURA 21 - Visualização dos resultados obtidos pela aplicação das DIRETRIZES da ETAPA 3

Nesta seção foram demonstradas as regras de estabelecimento dos relacionamentos e das intensidades dos relacionamentos entre objetos para a inserção no *frame* MORPH.

E o *frame* resultante da aplicação das DIRETRIZES 1 e 2 da ETAPA 3 para o exemplo é representado na FIGURA 22.

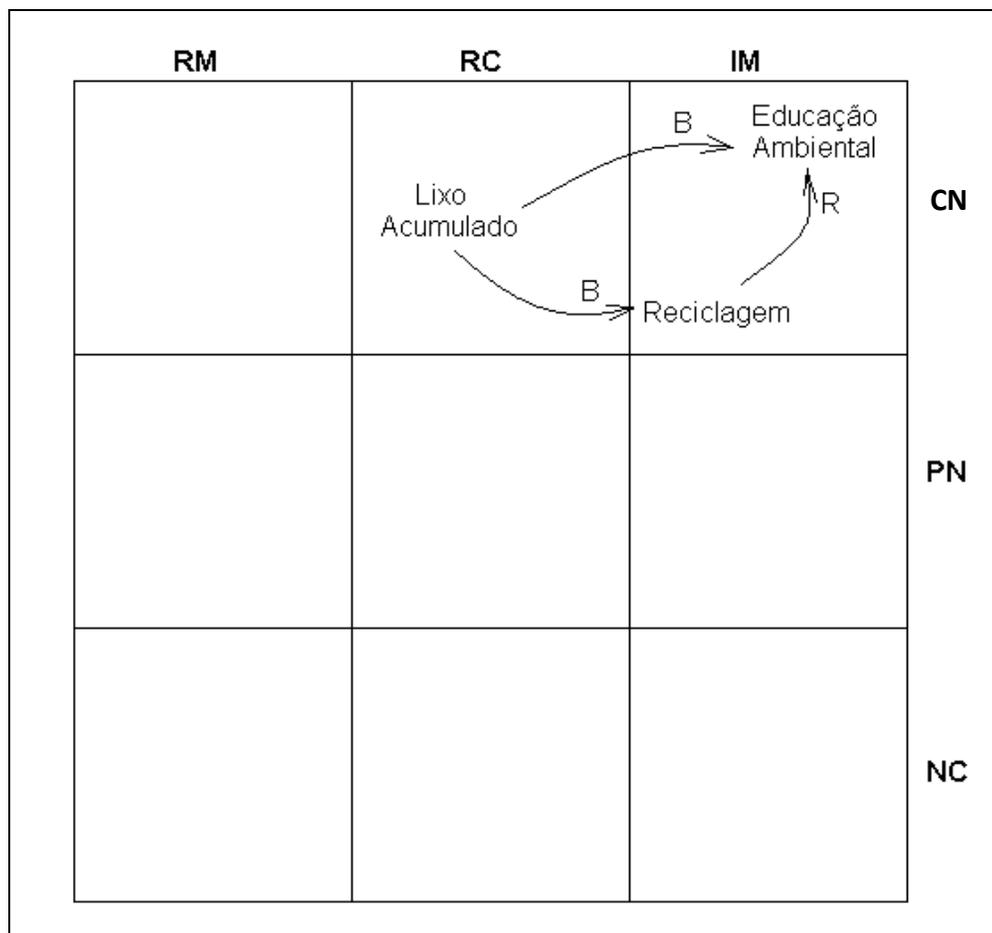


FIGURA 22 - Representação no *Frame MORPH* do exemplo sobre a geração de lixo provocada pelas facilidades da vida nos centros urbanos, concluindo as ETAPAS 1, 2 e 3.

O *frame MORPH* resultante da aplicação das DIRETRIZES pode ser lido da seguinte maneira:

“A Educação Ambiental e a Reciclagem são controláveis de forma imediata. A Educação Ambiental é reforçada pela reciclagem e balanceada pelo Lixo Acumulado. Por sua vez, poderá ocorrer Acumulo de Lixo. Isto é, o Lixo Acumulado é a consequência da Educação Ambiental e da Reciclagem.”

Ou seja, se trabalhar bem a Educação Ambiental (consciência) e a reciclagem do lixo (técnica), é possível reduzir o volume de lixo gerado diminuindo o acúmulo do mesmo melhorando as condições de saúde da população no entorno do problema. Percebe-se portanto que a partir do mapeamento de um problema, é possível agregar conhecimento a situação definindo estratégias na tentativa de minimizar ou resolver o problema.

Verifica-se, portanto, por meio da aplicação das ETAPAS e DIRETRIZES propostas, ser possível extrair o conhecimento de um agente textual e estruturá-lo no *frame* MORPH oferecendo a um analista os modelos mentais desses agentes com o objetivo de ampliar sua capacidade de análise, revelando elementos que possam vir a colaborar para a composição de uma visão crítica, sistêmica e compartilhada.

3.4. Considerações do Capítulo

Esse capítulo definiu diretrizes para aquisição do conhecimento baseadas em MORPH. Estas buscam simular o sistema de recuperação de memória humano. Tais etapas e diretrizes foram organizadas a partir do conhecimento das áreas de Psicologia Cognitiva e Dinâmica de Sistemas, com foco no Modelo Orientado à Representação do Pensamento Humano - MORPH.

Essas etapas e Diretrizes são ferramentas que torna possível a análise de textos de forma sistemática e a aquisição do conhecimento de agentes textuais com mais clareza e compreensão.

Sternberg (2000; 2008), Senge (2002) e Matlin (2004), apontam evidências de que os seres humanos têm limitações cognitivas, porém é possível ampliar o domínio da complexidade, uma vez que os sistemas humanos são infinitamente complexos e os processos cognitivos estão inter-relacionados.

Com base na Dinâmica de Sistemas, em que se consegue explicitar por meio de modelos mentais as relações de causa e efeito dentro do contexto de um problema, com a “característica

fundamental de que os sistemas humanos complexos de causa e efeito não estão próximos no tempo e no espaço” (SENGE, 2002); é possível visualizar os efeitos de realimentação deste sistema reforçando ou enfraquecendo as relações, e estudar as situações para promover melhorias contínuas destes sistemas.

Com isso, é importante que as proposições sejam bem elaboradas. Embora não hajam regras a serem seguidas para sua elaboração (GIL, 1991; OLIVEIRA, 2001), a qualidade da mesma será evidenciada pela experiência (perícia) que o agente interessado no problema, tenha na área.

Para que seja simples a busca pelo agente textual no qual se elaborou uma boa rede proposicional, isto é, que a P elaborada tenha sido plausível, simples, consistente, específica, fundamentada, clara, econômica e explicativa; é importante não perder de vista a análise do agente textual que se busca. Isso pode ser feito da seguinte maneira:

1. Fazendo uma leitura exploratória. Para isso, apenas é capaz de realizar esta leitura de forma adequada, quem possuir a *expertise* sobre o assunto tratado;
2. Será necessário desenvolver uma leitura mais seletiva, de forma crítica e objetiva; e analítica, para ordenar e sumarizar as informações contidas em fontes que possibilitem a obtenção de respostas ao problema, e por consequência, a rede proposicional elaborada;
3. Fazendo uma leitura aprofundada. Para que de fato o método seja efetivamente aplicável, é importante que se penetre no texto com a profundidade suficiente para identificar as intenções do autor (agente textual), porém qualquer tentativa de julgá-las em função das ideias do pesquisador (agente especialista) deve ser evitada, pois deve-se abordar uma postura de objetividade, imparcialidade e respeito para conseguir obter o que se está em busca.
4. Fazendo uma leitura integral do texto selecionado para se obter a ideia do todo. E será conveniente fazer uso de um dicionário para esclarecer o significado das palavras desconhecidas.

E como já referenciado no capítulo anterior, um dos grandes problemas da leitura refere-se à sua retenção (GIL, 1996), pois somente parte do que foi lido, fica na memória de trabalho ou mesmo na memória de longo prazo. Por essa razão, convém que se tomem alguns cuidados para não se distanciar da rede proposicional e balizar-se em um recurso tal como, um formulário para as primeiras anotações do processo de extração, conforme apresentado no APÊNDICE A.

É também importante lembrar que o conhecimento pessoal situa-se fundamentalmente na compreensão tornando a experiência do indivíduo inteligível. Ou seja, por mais que o autor represente sua ideia na forma escrita favorável a compreensão da mensagem, esta dependerá sempre da inteligência da pessoa que lê. Somente em virtude da exposição do conhecimento do autor para o leitor de forma adequada, é que será possível ao leitor, adquirir o conhecimento que o autor está propondo em um artigo. Polanyi (1958) afirma que, existem pormenores intangíveis do conhecimento e que as pessoas sabem mais do que conseguem dizer. Nonaka e Takeuchi (1995); Benetti (2004), afirmam que o conhecimento que pode ser expresso por meio de palavras e números, representa somente uma parte do conhecimento como um todo, como se fosse somente a “ponta visível do iceberg”. É por esse motivo, que se faz tão complexa a tarefa de compreender a leitura de um texto.

Portanto, este capítulo torna possível:

- ✓ o desenvolvimento de rotinas para a extração do conhecimento;
- ✓ a aplicação da extração do conhecimento de agentes humanos contido em agentes textuais desenvolvidos em língua portuguesa, visando à compreensão de determinados modelos mentais desses agentes;
- ✓ a apresentação de mapas mentais de processos de ensino-aprendizagem, de planejamento estratégico empresarial, de melhoria contínua de sistemas etc, que subsidiará a tomada de decisões, proporcionando a utilização de conceitos abstratos (teorias) na composição de um modelo analítico.

Com a formalização do processo por meio de um algoritmo computacional, conforme pode ser visualizado no fluxo da FIGURA 14, pode-se perceber que é possível inverter a ETAPA 2 pela ETAPA 3, sem nenhum prejuízo. O que significa que a ordem de execução das etapas 2 e 3 podem ser alteradas sem influenciar no resultado final. A ordem de execução das etapas (FIGURA 13), caso sejam desenvolvidas manualmente, por meio do formulário que auxilia na tarefa da extração dos objetos (APÊNDICE A).

A metodologia apresentada nesse capítulo, bem como as teorias e metodologias apresentadas no capítulo anterior, completam a estrutura necessária para que se apresente no próximo capítulo a utilização dos procedimentos para a extração do conhecimento de agentes textuais, com foco na utilização de *e-learning* em empresas com base na gestão do conhecimento. Este trabalho apresenta uma forma de aquisição de conhecimento baseado em MORPH utilizando como material de estudo e extração, artigos científicos.

4. APLICAÇÃO DO MACAT BASEADO EM MORPH

Neste capítulo é desenvolvida a aplicação em 2 artigos da área de e-learning. Com isso a seção 4.1 traz uma introdução sobre a parte teórica com o objetivo de verificar após a modelagem se há algum tipo de contribuição além do que já se encontra na literatura. Na seção 4.2 encontra-se o estudo de caso de 1 artigo passo a passo e o resultado do 2 artigo encontra-se no APÊNDICE B.

4.1. E-learning

A utilização de modalidades de educação a distância, fizeram com que o *e-learning* fosse mais um passo dado pelas organizações no sentido de ampliar a aprendizagem de seus membros participantes. Segundo Rosemberg (2002), “[...] e-business.... e-commerce... porque não e-learning? Muitos termos descrevem a utilização da tecnologia no aprendizado, mas a maioria é antiquada ou não mais adequada ao mundo digital.[...]”.

O *e-learning* refere-se à utilização das tecnologias da Internet para fornecer um amplo conjunto de soluções que melhoram o conhecimento e o desempenho ou seja, a utilização dos Sistemas de Informação (SI) e das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) auxiliando a gestão do conhecimento (COSTA; BIZ, 2008). A FIGURA 23 mostra uma infraestrutura básica para o *e-learning*. Desta forma é possível entender melhor o processo de forma a facilitar sua gestão.

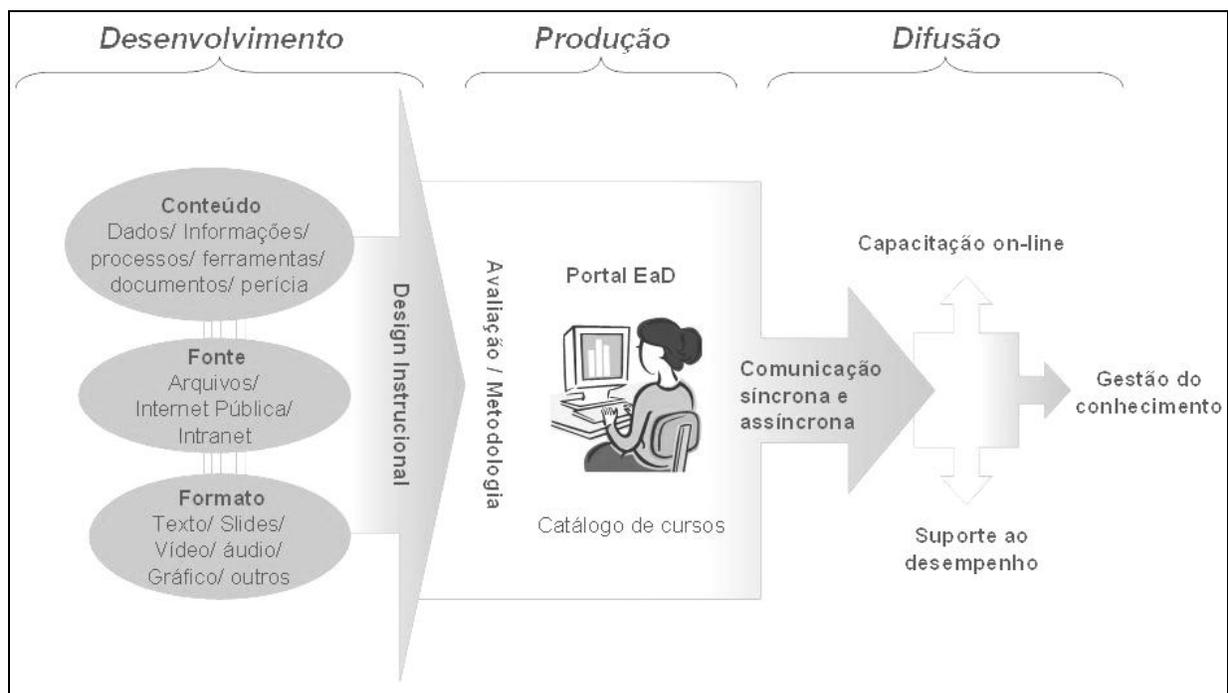


FIGURA 23 - Infraestrutura básica para o fornecimento de soluções de *e-learning*.

Fonte: Adaptado de Rosenberg (2002).

Segundo Rosenberg (2008), o *e-learning* é baseado em três critérios fundamentais:

- ✓ Transmitido em rede - o que torna possível a atualização, armazenamento/recuperação, distribuição e compartilhamento instantâneos da instrução ou informação;
- ✓ É fornecido ao usuário final - por meio do computador, acesso a tecnologia-padrão da internet;
- ✓ Concentra-se na visão mais ampla de aprendizado - soluções de aprendizado que vão além dos paradigmas tradicionais de treinamento.

O *e-learning* não está limitado ao fornecimento de instrução, ele vai além do treinamento, da capacitação, incluindo o fornecimento de informação e ferramentas que melhoram o desempenho.

“[...] Fusões e aquisições, operações globais, ciclos de vida curtos dos produtos, hipercompetição, comunicações instantâneas, a explosão do conhecimento e “e-tudo” estão se unindo para fundamentalmente mudar a maneira como trabalhamos e aprendemos. Modelos antigos de fornecimento instrucional não são mais adequados. Ao combinar a nova tecnologia da Internet com a nova opinião sobre como as pessoas aprendem, estratégias duradouras de *e-learning* aparecem no contexto das empresas. [...]” (ROSEMBERG, 2002)

O *e-learning* já seria complexo o suficiente se tudo o que se deseje fazer, seja criar e fornecer treinamento e capacitação de alta qualidade pela Web. Com *e-learning* para as organizações, não apenas se introduz uma nova tecnologia para o Ensino, mas uma nova cultura, uma nova maneira de pensar.

O *e-learning* bem como o planejamento estratégico devem ser estruturados para que haja sucesso com esse empreendimento. A diferença mais expressiva é na nomenclatura e na aplicação em uma instituição educacional, pois deve seguir as normas estipuladas pelo governo para que cursos desta modalidade sejam oferecidos enquanto que nas organizações, é adotado o critério da própria empresa para a utilização conforme suas necessidades.

“[...] As corporações ao perceberem a urgência da difusão do conhecimento entre seus colaboradores e a riqueza de seu capital intelectual (ativos intangíveis), iniciaram uma mudança em seu formato de gestão: migrando do modelo hierarquizado e engessado para uma política de comprometimento de seus colaboradores com as metas da corporação, requisitando-lhes capacidades de alto envolvimento e autogerenciamento. Essa mudança organizacional atinge, além da área de negócios, a própria gestão de pessoas, promovendo nos setores e departamentos de recursos humanos (RH) transformações estratégicas nos processos educacionais de seus colaboradores. [...] Como consequência dessas modificações nas organizações, os setores de RH e treinamento passaram a ter a missão de converter seus colaboradores em pessoas criativas, autônomas e talentosas, obrigando-os a reverem o modelo de treinamento vigente e seus conceitos [...]” (RICARDO, 2005)

Segundo Walton (1993), as opções da organização formal e da TI e dos SI são importantes neste caso, pois moldam os padrões de comportamento organizacional (o comprometimento e a competência dos colaboradores e o alinhamento de suas ações com as prioridades da organização), que por sua vez afeta os resultados dos negócios e o bem-estar dos colaboradores.

Segundo Rosemberg (2002), para atender às necessidades de aprendizado dos colaboradores, as empresas também têm três requisitos chave que são:

- ✓ informação certa – as empresas precisam fornecer informações certas para as pessoas certas, na hora certa, muito embora, o conteúdo esteja em constante mudança. Conforme as necessidades de informação e tornam mais diversificadas; o sistema tradicional de sala de aula não consegue mais atender a todas as exigências de maneira rápida ou econômica.
- ✓ cultura aberta – a empresa requer uma cultura de acesso aberto à informação e ao conhecimento, que estimule o compartilhamento do conhecimento em vez do acúmulo deste. As organizações de aprendizado reais têm por características, incentivos e sistemas que legitimizam, estimulam e recompensam o compartilhamento do conhecimento, criando, portanto inteligência coletiva da empresa. A criação de uma cultura de aprendizado é um dos primeiros critérios para a criação de uma estratégia eficaz de *e-learning*.
- ✓ tecnologia eficaz – a empresa requer uma tecnologia econômica que permita as necessidades serem atendidas. Com a necessidade do aprendizado ultrapassando as fronteiras geográficas e organizacionais, as culturas e fusos horários e as linhas de produtos e classificação dos clientes. É necessária uma tecnologia unificadora, a internet/intranet/extranet, que possa “criar o aprendizado” organizacional no espaço virtual.

Conforme alguns preceitos de Rosemberg (2002) torna-se válido ressaltar os benefícios do *e-learning* para as organizações:

- ✓ Diminui os custos;
- ✓ Melhora a resposta da organização;
- ✓ As mensagens são consistentes ou personalizadas, dependendo da necessidade;
- ✓ O conteúdo é apresentado na hora certa e da forma mais confiável;

- ✓ Tem disponível todo o conteúdo 24 horas por dia, 7 dias por semana;
- ✓ Nenhum usuário perde tempo;
- ✓ Tem Universalidade;
- ✓ Cria comunidades;
- ✓ Tem escalabilidade;
- ✓ Aproveita o investimento corporativo na Web;
- ✓ Oferece serviço ao cliente com cada vez mais valor.

E ainda segundo Rosemberg (2002), a criação de uma estratégia de *e-learning*, uma com maior probabilidade de sucesso, também requer as seguintes abordagens:

- ✓ Novas metodologias de e-learning;
- ✓ Arquiteturas do aprendizado;
- ✓ Infra-estrutura;
- ✓ Cultura do aprendizado, propriedade do gerenciamento e gerenciamento da mudança;
- ✓ Caso comercial sólido;
- ✓ Reinvenção da empresa de treinamento/capacitação.

Esses fatores, juntos, formam uma “base estratégica” para o *e-learning*, que é a “gestão do conhecimento”. Em empresas os SI e as TIC apóiam a equipes virtuais que trabalham conectadas, cada um com seus estilos de trabalho, prioridades e necessidades de informática (O’BRIEN,

2004). Porém trabalham comprometidos com a colaboração, que por sua vez, desenvolvem uma compreensão compartilhada que é muito mais profunda do que a que eles poderiam ter desenvolvido trabalhando por conta própria ou contribuindo com “peças do produto” (FIGURA 24). Para capacitação e treinamento as redes colaborativas também são extremamente úteis, desde que os colaboradores da empresa se comprometam seriamente com uma forma de treinamento colaborativo, que o *e-learning* não deixa de oferecer por meio das ferramentas tecnológicas disponíveis na sala de aula virtual.

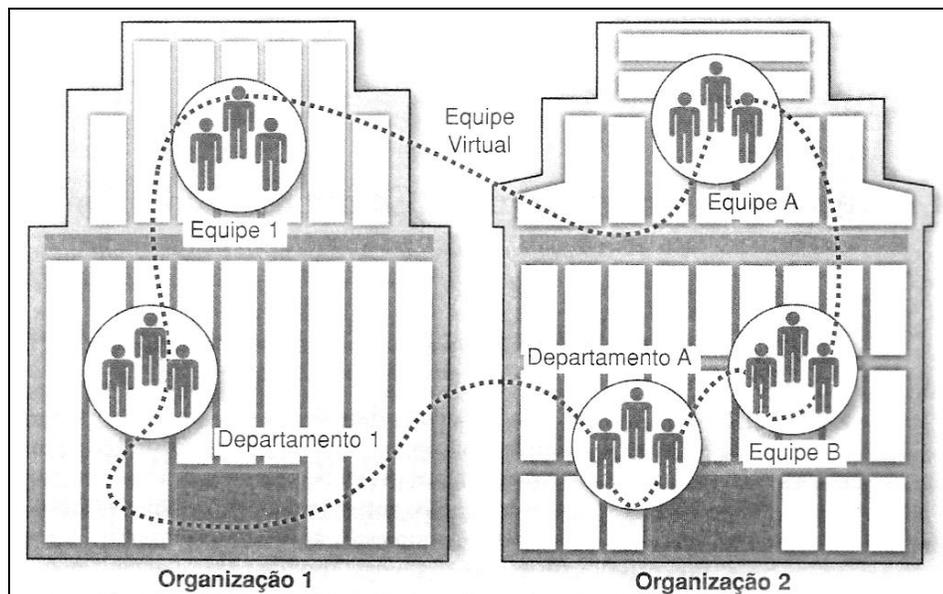


FIGURA 24 - Equipe virtual que inclui membros de outras equipes, departamentos, organizações e locais interconectados pela TI
Fonte: O'Brien (2004)

As salas virtuais de aprendizagem para *e-learning* podem conter as mesmas ferramentas de comunicação e características já conhecida nas empresas, porém como estão todas integradas em uma única base dados, facilita muito a recuperação das informações. Esse ambiente oferece um espaço colaborativo tanto para estudo quanto desenvolvimento de algum projeto/produto (FIGURA 25).

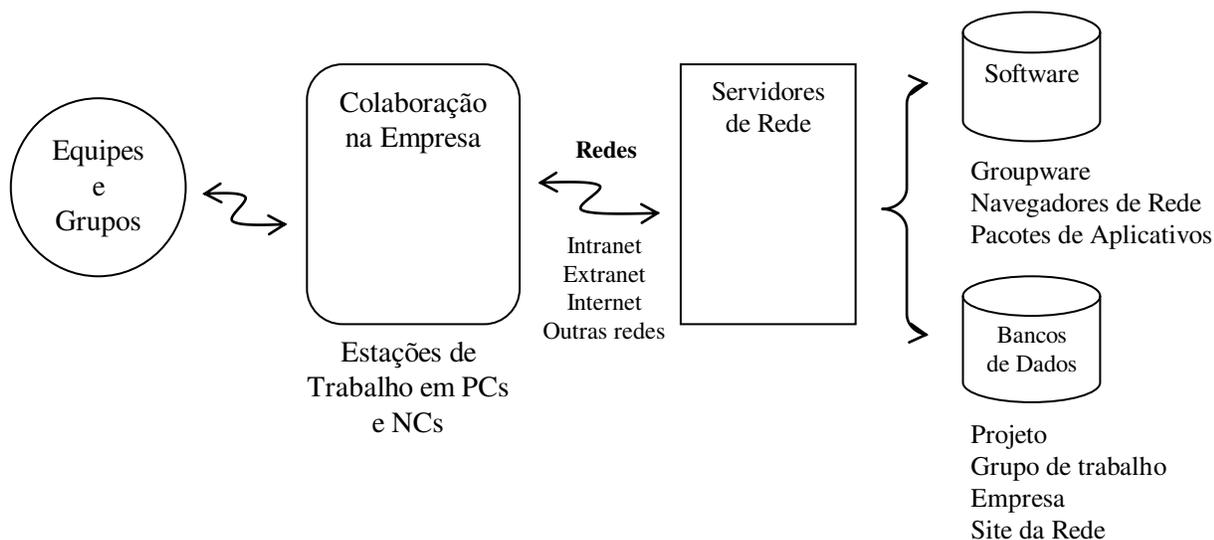


FIGURA 25 – Componentes de um sistema colaborativo
Fonte: Adaptado de O'Brien (2004)

Segundo Costa e Biz (2008), o *e-learning* se tornará uma ferramenta cada vez mais importante para atender aos clientes no espaço virtual. Empresas por sua vez, reconhecerão que ajudar as pessoas a aprender sobre seus produtos no mesmo ambiente on-line em que elas também os compram, é possível criar um vínculo maior com os mesmos.

O QUADRO 3, ilustra algumas das principais mudanças de paradigmas resultantes quando a empresa inteligente orienta a estratégia do *e-learning*.

Os investimentos em TI estão cada vez maiores nas últimas décadas e são muito questionados e discutidos os retornos desses investimentos. A partir do momento em que as tecnologias vão ficando mais complexas e causam maior impacto na organização em sua implantação a avaliação dos investimentos deve ir além do aspecto técnico e financeiro. O que faz a diferença é como a informação (ou inteligência) gerada por essa tecnologia é capaz de ajudar na realização dos objetivos estratégicos da empresa.

<i>e-Learning Tradicional</i>	<i>e-Learning na Empresa Inteligente</i>
Operação exclusiva do departamento de treinamento, prestando um serviço ao restante da empresa. O departamento de treinamento detém o <i>e-learning</i>	Integrado aos processos de negócios, requerendo parcerias específicas e profundas com outras unidades operacionais (por ex. TI, serviço ao cliente, RH). O <i>e-learning</i> é um recurso de funções complementares de negócios.
Foco no fornecimento de cursos on-line; o desenho instrucional é a abordagem-padrão e dominante, e os projetistas instrucionais, trabalhando com especialistas da matéria, executam a maior parte do trabalho.	Foco no fornecimento de instruções e informações e habilitação da colaboração. O desenho instrucional é uma das muitas abordagens essenciais, e os desenhistas instrucionais são parte de equipes muito amplamente interdisciplinares.
Suportam novas ferramentas de negócios, processos e produtos, que estão prestes a serem lançados.	Envolvido inicialmente no desenho de novas ferramentas, processos e produtos, partindo de uma perspectiva de aprendizado e de desempenho.
Opera sua própria plataforma e infraestrutura de tecnologia e os sites de treinamento na Web são separados dos outros recursos de negócios.	Plenamente integrado com plataformas e infraestrutura de negócios; as informações dadas no treinamento são vinculadas sem emendas ao RH, TI e a outros recursos da empresa.
Valor promovido pela satisfação dos clientes e ganho de aprendizado conforme medido pelos pré e pós-testes.	Valor orientado pelo desempenho no trabalho e outras métricas de negócios, e pelo menor custo global, aumento da velocidade, e respostas da implementação e adaptabilidade junto aos requisitos variáveis dos negócios.
Catálogo extenso de produtos (algo para todos).	Soluções integradas e orientadas, que estão inseridas e refletem prioridades importantes nos negócios.
Equipe permanente com a maior parcela do trabalho feita na própria empresa.	Equipe flexível e que apresenta um bom número de especialistas sob revezamento, e o uso estratégico de parceiros-chave terceirizados.
Ministra os cursos, e nós os recebemos até que eles sejam atualizados daqui a um ou dois anos.	Fornecer solução e continuamente a melhora graças a repetições continuadas.
Filosofia: “nós temos o conhecimento, e necessitamos repassá-lo para o campo.”	Filosofia: “o conhecimento reside aqui (na empresa), em firmas de consultoria e no campo. Precisamos coletá-lo, intermediá-lo e empacotá-lo sob o ponto de vista dos funcionários.”

QUADRO 3 - O *e-learning* na empresa inteligente

Fonte: Rosemberg (2008)

Alguns indicadores de resultado podem auxiliar na tarefa de avaliar, efetivamente o grau de sucesso ou retorno obtido por meio de indicadores tradicionais de negócios e por meio de metodologias específicas para avaliar os benefícios intangíveis da TI.

Às vezes faz-se necessário escolher uma combinação entre eles, pois um indicador dificilmente apresenta todas as características desejáveis. Existem alguns indicadores tradicionais de negócios como o Tempo de Retorno (Payback) ou Ponto de Equilíbrio, o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Retorno de Investimento (ROI). Além disso, esses indicadores não conseguem capturar o valor dos benefícios indiretos, futuros e intangíveis, tal como advindos pela integração interna entre os departamentos, melhorias nos processos do negócio etc. Existem portanto, algumas técnicas padronizadas para projetos de TI que visam evitar alternativas baseadas apenas na intuição, tais como a *Information Economics*, um conjunto de técnicas de ponderação que considera o valor agregado pela TI em uma ou mais classes como retorno de investimento, alinhamento estratégico, vantagem competitiva, informações gerenciais, resposta competitiva e arquitetura estratégica (GRAEML, 2003).

Com base no método desenvolvido para a extração de conhecimento de agentes textuais, o capítulo se baliza na aplicação do mesmo. Dentre os artigos mapeados foi escolhido um artigo baseado na proposição escolhida. O artigo na íntegra se encontra no ANEXO 2. Este atende a proposição elaborada e aponta para um grande problema nas organizações brasileiras, tornar explícitos os modelos e-learning utilizados em empresas com base na gestão do conhecimento.

A princípio, para se obter os agentes textuais mais adequados a rede escolhida é preciso conhecer o que há publicado sobre o assunto, buscando nas bases de conhecimento nacionais e internacionais, palavras chaves ou tema principal, ou mesmo a própria P, uma vez que já fora elaborada. Deve-se fazer uma leitura exploratória para que possa eleger rapidamente um conjunto de artigos e separá-los para uma análise mais aprofundada e fazer leitura seletiva, de forma que possa sumarizar as informações que possibilitem a obtenção de respostas ao problema. É importante lembrar-se de que para se fazer a extração de objetos do texto será necessário utilizar artigos em Português por causa da estrutura estudada e desenvolvida.

Logo após fazer a escolha pelo(s) artigo(s) que mais satisfizer(em) a necessidade de responder o problema e decompor a P, é possível então organizar as informações extraídas do texto e partir para a extração de objetos. Com o tempo o refinará a habilidade na escolha de artigos e na própria extração dos objetos.

Por meio das ETAPAS e DIRETRIZES descritas no Capítulo 3 como é representada na FIGURA 15 e no diagrama esquemático da FIGURA 13, deve-se localizar no discurso textual os objetos que de alguma forma possam contribuir para o desdobramento e explicação de P.

Os artigos escolhidos para a apresentação neste trabalho estão caracterizados a seguir e este capítulo está dividido em 2 momentos, o primeiro é apresentado um estudo de caso de e-learning referente ao artigo e, no segundo tópico a análise e discussão da modelagem realizada,.

4.2. Estudo de Caso

O artigo apresentado para a extração de conhecimento é denominado “Educação a Distância via internet em grandes empresas Brasileiras” desenvolvido em 2006, aceito em 2007 e publicado em 2008 na RAE – *Revista de Administração de Empresas*, publicada pela Fundação Getulio Vargas Escola de Administração de Empresas de São Paulo. As informações básicas do artigo encontram-se no QUADRO 4. Este artigo pode também ser acessado por meio do endereço: < <http://rae.fgv.br/rae/vol48-num4-2008/educacao-distancia-internet-em-grandes-empresas-brasileiras> > .

Artigo	Educação a Distância via Internet em Grandes Empresas Brasileiras
Publicação	2008
Periódico	RAI
ISSN	0034-7590
Autores	Tatiana Ghedine; Maurício Gragianin Testa; Henrique Mello Rodrigues de Freitas
Palavras chave	Educação a distância; ambientes virtuais de aprendizagem; e-learning; desenvolvimento pessoal; internet
Objetivos	Identificar as características das iniciativas de Educação a Distância
Método	Entrevista de 12 profissionais de RH em grandes empresas brasileiras; Exploratório-descritivo; Coleta de dados; Instrumento quantitativo-qualitativo por questões abertas e fechadas.
	Referenciais teóricos: Malhotra (2001); Salas e outros (2002).
Forma	Pré-entrevista semi-estruturada; Avaliação do instrumento após aplicação e ajustes no instrumento; Validação do instrumento.
	Referenciais teóricos: Nachmias e Nachmias (1996)
Período de realização da pesquisa	2002 - 2003

QUADRO 4 – Identificação do Artigo.

4.2.1. ETAPA 1: Extração de Objetos

Para a extração de objetos de um artigo é necessário evidenciar alguns trechos importantes do texto. Como se sabe, o mesmo costuma conter muitas páginas e em muitos casos serem complexos e de difícil compreensão, como já citado em capítulos anteriores. Por este motivo, são

delineados os passos de reconhecimento dos objetos por meio de significado e significante, que auxilia na tarefa de reconhecimento dos objetos.

4.2.1.1. DIRETRIZ 1: Declaração da Rede Proposicional Fundamental (P)

P = Quais modelos de e-learning contribuem com a gestão do conhecimento nas empresas e produzem melhores resultados na produtividade?

4.2.1.2. DIRETRIZ 2: Decomposição da P em Conceitos (C_i)

C₁ = < **modelos de e-learning** > (ME)

C₂ = < **gestão do conhecimento** > (GC)

C₃ = < **resultados na produtividade** > (RP)

É preciso alinhar o contexto do texto a P elaborada. O QUADRO 5 mostra o contexto do artigo e o alinhamento feito à Rede Proposicional Fundamental, como segue. Após determinar P, torna-se possível abstrair e representar os objetos (Obj) contidos no domínio de P.

C _i	Conceito	Contexto
1	ME	Informações sobre os cursos de EAD
1	ME	TIs utilizadas nos cursos EaD
2	GC	Dados Organizacionais e pessoais do entrevistado
3	RP	Avaliação dos programas de EAD

QUADRO 5 - Alinhamento do artigo à Rede Proposicional Fundamental (P)

4.2.1.3. DIRETRIZ 3: Declaração dos critérios (c_j)

Utilizando a Expressão I (Com que se define <C_i>? → <c_j>) obtem-se os critérios.

C₁: Com que se define < **modelos de e-learning** >?

c₁: Com < **características sobre cursos EaD** >

c₂: Com < **TIs utilizadas** >

C₂: Com que se define < **gestão do conhecimento** >?

c₃: Com < **dados organizacionais** >

C₃: Com que se define < **resultados na produtividade** >?

c₄: Com < **avaliações de cursos** >

É importante lembrar que os critérios são extraídos por meio de fragmentos identificados no artigo, tais como descritos no QUADRO 6.

c ₁	Fragmento do Texto	Critério	Conceito
1	Obter informações mais específicas sobre os cursos de EAD	Características sobre cursos EaD	ME
2	Obter informações sobre alguns itens referentes às TIs utilizadas pelas organizações para a EAD	TIs utilizadas	ME
3	Levantar os dados pessoais e organizacionais necessários para a pesquisa	Dados organizacionais	GC
4	Identificar como as organizações estão gerindo a avaliação de seus cursos de EaD	Avaliações de Cursos	RP

QUADRO 6 – Quadro de declaração dos Critérios (c_j) extraídos diretamente de fragmentos do artigo.

4.2.1.4. DIRETRIZ 4: Extração de Objetos (Obj_k)

Utilizando a Expressão II (Como <c_j> define <C_j>? → <Obj_k>) obtem-se os objetos.

Critério 1 na obtenção dos Objetos 1 e 2:

Como < **características sobre cursos EaD** > definem < **modelos de e-learning** >?

Obj₁: Pela < **Capacitação dos colaboradores em local de trabalho** >

Obj₂: Pelo < **Alcance dos treinamentos (Operacional, Tático, Estratégico)** >

É importante lembrar nesta etapa também, que será necessário deixar descrito em detalhes o que significa no texto cada objeto elencado, pois auxiliará na próxima etapa. Isso é necessário para que haja a menor interferência possível do agente extrator no contexto do autor. Os fragmentos identificados no artigo seguem nos QUADROS de 7 à 10.

Fragmentos do texto	Detalhes explicativos dos fragmentos do texto	Objetos
<p>(1) motivo que levou a empresa a apoiar a utilização da EaD</p> <p>(2) acesso remoto ao curso</p> <p>(3) horário para realização dos cursos</p> <p>(4) pagamento dos cursos</p> <p>(5) publico alvo</p> <p>(6) alcance dos treinamentos</p> <p>(7) certificações e/ou créditos</p> <p>(8) resultado do treinamento</p> <p>(9) temas dos cursos</p> <p>(10) média dos cursos</p> <p>(11) média de participantes por curso</p> <p>(12) interações</p> <p>(13) idioma</p> <p>(14) quem coopera nos cursos</p>	<p>(1) para a capacitação de seus colaboradores</p> <p>(2) todas as empresas permitem acesso aos cursos de EAD no local de trabalho, sendo que seis delas não permitem acesso externo. As empresas organizam condições do local de acesso.</p> <p>(3) recebem orientação para executar seus cursos em horário de trabalho</p> <p>(4) ...</p> <p>(5) os colaboradores são o principal público alvo dos cursos EaD, sendo que algumas das empresas, os cursos também estão sendo estendidos aos seus parceiros</p> <p>(6) os cursos atendem em somente uma empresa todo os níveis (operacional, tático e estratégico), somente uma nos níveis operacional e tático, três no nível tático e estratégico, duas somente de nível estratégico, uma somente em nível tático e quatro somente em nível operacional - somente a um plano mais amplo de gestão empresarial</p> <p>(7) duas empresas não oferecem qualquer tipo de certificado, mas registram os resultados nos CV on-line dos colaboradores já que faz parte do desenvolvimento de habilidades e conhecimentos de cada colaborador</p> <p>(8) sete empresas estão direcionadas a observar o desempenho do trabalho após a realização do curso; e cinco à qualidade dos profissionais (competência). Quatro os gestores não avaliam os resultados da qualificação profissional; duas não avaliam os cursos para a melhora do desempenho do trabalho dos profissionais e seis utiliza um procedimento que resulta de uma combinação entre as duas formas de avaliação</p> <p>(9) gerenciamento do tempo</p> <p>(10) nove empresas até 20 cursos, duas mais de 100 novos cursos e uma com um curso somente.</p> <p>(11) três empresas monitoram seus cursos de EaD e três afirmaram que em cursos obrigatórios a evasão é nula, mas este índice não serve como referência em relação a efetividade dos cursos. Em cursos livres o percentual de 10% é a taxa média. Os cursos são realizados em turmas ou individuais. a média de participantes por turma é 8 em uma empresa e vinte em outra.</p> <p>(12) modelo de interações síncrona e assíncrona realizados em três empresas em cursos por turmas. Modelos com interação predominantemente assíncrono para cursos individuais de nove empresas.</p> <p>(13) todas as empresas possuem cursos em português e oito delas possuem cursos em pelo menos três idiomas.</p> <p>(14) ...</p>	<p>Capacitação dos colaboradores em local de trabalho (ME)</p> <p>Alcance dos treinamentos (Operacional, Tático, Estratégico) (ME)</p>

QUADRO 7 – Extração de objetos de fragmentos do texto referente ao critério 1 (c₁).

Critério 2 na obtenção do Objeto 3:

Como < **TIs utilizadas** > definem < **modelos de e-learning** >?

Obj3: Pelo < **Desenvolvimento de softwares e conteúdo** >

Fragmentos do texto	Detalhes explicativos dos fragmentos do texto	Objetos
<p>(1) Acesso à rede (2) comunicação síncrona e assíncronas (3) desenvolve internamente softwares (4) softwares utilizados (5) desenvolvimento de conteúdo (6) forma de apresentação do conteúdo</p>	<p>(1) a intranet é a principal ferramenta para acesso aos cursos de EaD (2) três empresas não disponibilizam qualquer ferramenta de comunicação aos colaboradores (3) dez das empresas estudadas utilizam "cursos de prateleira" e, dentre estas, cinco das empresas, todas de capital estrangeiro, desenvolvem internamente os seus cursos , mas isto não impede que quatro delas também comprem cursos prontos. a maioria das doze empresas utilizam sistemas comerciais prontos para o apoio na gestão de cursos. Apenas duas empresas desenvolvem internamente os seus ambientes virtuais e sistemas de gestão (4) as empresas que desenvolvem internamente seus cursos também desenvolvem seus conteúdos, o que não acontece nas demais. as tecnologias utilizadas são o fórum de discussão (7 empresas); chats (6); nenhum meio de comunicação (5); listas de e-mails (3) e videoconferência (1). (5) textos, figuras e fotografias são as formas mais utilizadas para a apresentação de conteúdos nos cursos. (6) - normalmente simulações estão presentes na parte de exercícios ou avaliação. textos “12”; figuras (gráficos, desenhos) – “12”, fotografias “11”, sons “9”, Imagens em movimento “8”, jogos “8”, simulações “7”.</p>	<p>Desenvolvimento de Softwares e conteúdo (ME)</p>

QUADRO 8 - Extração de objetos de fragmentos do texto referente ao critério 2 (c₂)

Critério 3 na obtenção do Objeto 4:

Como < **dados organizacionais** > definem < **gestão do conhecimento** >?

Obj4: Pelo < **envolvimento com programas de EaD** >

Fragmentos do texto	Detalhes explicativos dos fragmentos do texto	Objetos
(1) porte da empresa (2) origem do capital (3) atividade principal (4) cargo do respondente (5) envolvimento do respondente com os programas de EaD	(1) as doze empresas são de grande porte - mais de 500 colaboradores (2) quatro empresas são de capital nacional e as oito de capital estrangeiro (3) serviços públicos (três); comércio varejista (duas); mecânica (duas); serviço de transporte (uma); automotivo (uma); tecnologia e computação (uma) (4) dois gerentes de RH; oito gerentes de T&D e dois analistas de RH (5) nove são totalmente envolvidos com os cursos EaD e três parcialmente envolvidos (T&D)	Envolvimento com programas de EaD (GC)

QUADRO 9 - Extração de objetos de fragmentos do texto referente ao critério 3 (c₃)

Critério 4 na obtenção dos Objetos 5, 6 e 7:

Como < **avaliações de cursos** > definem < **resultados na produtividade** >?

Obj₅: Pela < **Avaliação do aprendizado** >

Obj₆: Pela < **Avaliação do Investimento** >

Obj₇: Pela < **Mudança de Cultura** >

Fragmentos do texto	Detalhes explicativos dos fragmentos do texto	Objetos
<p>(1) Avaliação do aprendizado (2) investimento realizado (3) tempo entre a concepção da ideia e a sua implantação (4) como se calcula o ROI (Return Over Investment) (5) vantagens (6) desvantagens (7) dificuldades (8) condição fundamental para que a EaD funcione</p>	<p>(1) falta de um padrão comum de avaliação (2) o investimento inicial variou entre R\$ 70.000,00 e R\$ 400.000,00 (3) em média 6 meses (4) para medir o ROI, foram identificadas três correntes: a) verificação do retorno através da comparação dos gastos do treinamento presencial com o virtual; b) verificação do retorno através dos resultados do negócio (verificando através dos objetivos de área); c) nenhuma verificação de retorno (5) atinge um grande número de pessoas ao mesmo tempo, em diferentes locais; facilidade de aumentar o número de alunos por curso; redução do custo total com treinamento, aprendizado disponível a qualquer hora, conteúdo facilmente atualizável, aumento do interesse dos colaboradores no processo de capacitação (6) altos custos iniciais dos programas, dificuldade de encontrar método de avaliação confiável; falta de socialização entre os participantes; exigência de elevado conhecimento na compreensão de textos, abandonos causados por falta de bom acompanhamento do processo, falta de familiaridade de algumas pessoas com funcionamento do computador (7) mudança de cultura do indivíduo, comprometimento dos líderes da organização, definição clara de uma estratégia de aprendizado (8) necessidade de um líder, engajado neste processo, que ocupe uma posição hierárquica mais alta; adequação cultural e ambiental; plano de comunicação eficiente e eficaz sobre a capacitação através da EaD; uma ferramenta eficiente e eficaz.</p>	<p>Avaliação do aprendizado (RP) Avaliação do Investimento (RP) Mudança de Cultura (RP)</p>

QUADRO 10 - Extração de objetos de fragmentos do texto referente ao critério 4 (c₄)

4.2.2. ETAPA 2: Definição dos Relacionamentos e Pesos entre Objetos

Para se obter as relações de causa e efeito existentes entre os objetos, define-se por meio da DIRETRIZ 1 nas regras A, B e C e pela DIRETRIZ 2 por meio das Expressões III, IV e V.

4.2.2.1. DIRETRIZ 1: Definição dos Relacionamentos (→)

- A. <Objetos> posicionados nos “conceitos antecedentes” são “causas” dos <Objetos> posicionados em todos os “conceitos posteriores” (efeitos).

- B. <Objetos> posicionados no mesmo <critério> se relacionam mutuamente (relações recíprocas).
- C. <Objetos> posicionados no mesmo <conceito> se relacionam mutuamente (relações recíprocas).

4.2.2.2. DIRETRIZ 2: Definição da Intensidade (R/B) dos Relacionamentos

Para B e C:

<Obj_k> com "RELACIONAMENTO MÚTUO" são "MUTUAMENTE BALANCEADOS" → (B) (III)

Para A:

<Obj_k> posicionados no último CONCEITO são SEMPRE BALANCEADOS → (B) (IV)

O <OBJETO CAUSA> regula a situação do <OBJETO EFEITO>?

- Se SIM → B (V)
- Se NÃO → R

É importante observar o diagrama disposto na FIGURA 13 para auxiliar neste processo.

Os agentes definem os relacionamentos entre objetos. Avaliando por exemplo, se Obj₁ influencia o Obj₂ ($Obj_1 \xrightarrow{B} Obj_2$) no sentido do Obj₁ ser causa do Obj₂, essa influência será de balanceamento (B) quando o objeto causa definir um ponto para onde o estado de objeto efeito deverá migrar. No entanto, se o objeto causa retirar o objeto efeito do estado inicial, sem definir seu novo estado, o relacionamento será de reforço (R).

A identificação do objeto causa e objeto efeito, bem como a intensidade (R/B) dos relacionamentos (→) modeladas a partir da P estão dispostos no QUADRO 11.

Objeto Causa	Intensidade	Objeto Efeito	Interpretação
(Obj₁) Capacitação dos colaboradores em local de trabalho (ME)	R	(Obj₄) Envolvimento com programas de EaD (GC)	a medida que o Obj1 ocorre, aumenta o Obj4
	B	(Obj₇) Mudança de Cultura (RP)	o Obj1 é proporcional ao Obj7
	B	(Obj₂) Alcance dos treinamentos (Operacional, Tático, Estratégico) (ME)	o Obj1 é proporcional ao Obj2
(Obj₂) Alcance dos treinamentos (Operacional, Tático, Estratégico) (ME)	R	(Obj₄) Envolvimento com programas de EaD (GC)	a medida que o Obj1 ocorre, aumenta o Obj4
	B	(Obj₁) Capacitação dos colaboradores em local de trabalho (ME)	o Obj2 é proporcional ao Obj1
	B	(Obj₃) Desenvolvimento de Softwares e conteúdo (ME)	o Obj2 é proporcional ao Obj3
(Obj₃) Desenvolvimento de Softwares e conteúdo (ME)	R	(Obj₄) Envolvimento com programas de EaD (GC)	a medida que o Obj3 ocorre, aumenta o Obj4
	B	(Obj₂) Alcance dos treinamentos (Operacional, Tático, Estratégico) (ME)	o Obj3 é proporcional ao Obj2
(Obj₄) Envolvimento com programas de EaD (GC)	R	(Obj₅) Avaliação do aprendizado (RP)	a medida que o Obj4 ocorre, aumenta o Obj5
	R	(Obj₆) Avaliação do Investimento (RP)	a medida que o Obj4 ocorre, aumenta o Obj6
	B	(Obj₇) Mudança de Cultura (RP)	o Obj4 é proporcional ao Obj7
(Obj₅) Avaliação do aprendizado (RP)	B	(Obj₆) Avaliação do Investimento (RP)	o Obj5 é proporcional ao Obj6
(Obj₆) Avaliação do Investimento (RP)	B	(Obj₇) Mudança de Cultura (RP)	o Obj6 é proporcional ao Obj7
	B	(Obj₅) Avaliação do aprendizado (RP)	o Obj6 é proporcional ao Obj5
(Obj₇) Mudança de Cultura (RP)	B	(Obj₆) Avaliação do Investimento (RP)	o Obj7 é proporcional ao Obj6

QUADRO 11 - Definição dos relacionamentos e Pesos entre objetos contemplados pela ETAPA 2 baseados nas DIRETRIZES 1 e 2.

É possível inserir os relacionamentos no mapa de extração conforme mostra a FIGURA 26.

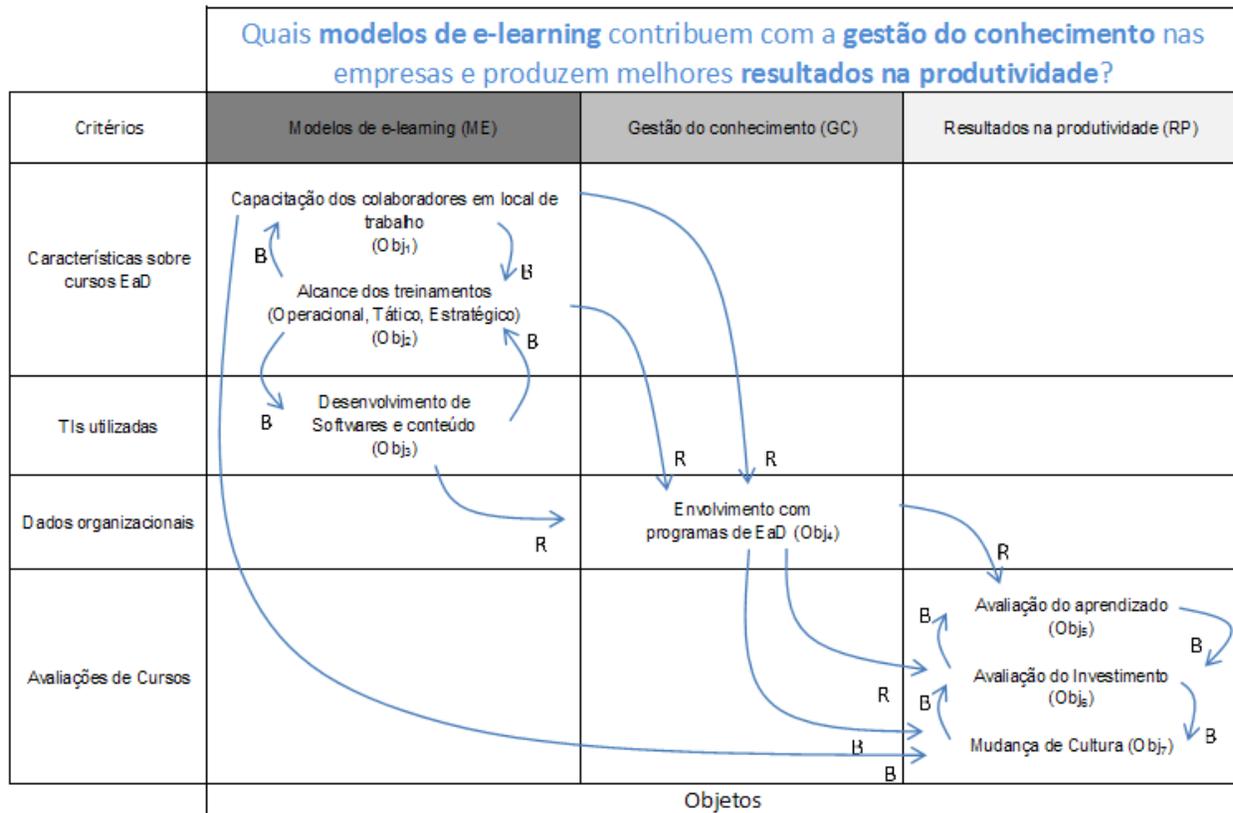


FIGURA 26 – Extração de conhecimento do Artigo conforme as Diretrizes 1 e 2 da Etapa 2.

4.2.3. ETAPA 3: Posicionamento dos objetos (Obj_k) no *Frame* MORPH

Todos os objetos devem ser posicionados no *frame* MORPH com relação a escala da Temporalidade (Tp) e da Controlabilidade (Ct).

Se os objetos estiverem posicionados na escala da controlabilidade na zona da CN, significa a certeza do agente em controlar as mudanças de estado dos objetos. Havendo objetos representados na zona da PN significa que existe uma incerteza em controlar ou não as mudanças de estado. Por fim, na zona de NC, representa a certeza em não controlar as mudanças de estado dos objetos nele posicionados.

É possível verificar os posicionamentos por meio da aplicação da DIRETRIZ 1, Expressão VI e DIRETRIZ 2, Expressão VII e visualizar o resultado por meio do QUADRO 11.

4.2.3.1. DIRETRIZ 1: Posicionamento dos Objetos na escala da Temporalidade (Tp)

Considerando <CRITÉRIO>, o <OBJETO> contribui diretamente para atingir o que se deseja em relação ao <CONCEITO>?

Se NÃO, <OBJETO> → REMOTA

Se SIM, se <OBJETO> deixar de existir, haverá uma mudança simultânea no <CONCEITO>?

Se SIM → IMEDIATA

Se NÃO → RECENTE (VI)

4.2.3.2. DIRETRIZ 2: Posicionamento dos objetos (Objk) na escala de Controlabilidade (Ct)

É possível controlar integralmente a ação do <OBJETO> sobre o <CONCEITO>?

Se SIM → CONTROLÁVEL

Se NÃO, pode controlar parcialmente a ação do <OBJETO> sobre o <CONCEITO>?

Se SIM → PENUMBRA

Se NÃO → NÃO-CONTROLÁVEL (VII)

A interpretação dos objetos no *frame* MORPH fica caracterizados conforme apresentado no QUADRO 12.

k	Objeto	Frame		Argumentação do Agente
		Tp	Ct	
1	Capacitação dos colaboradores em local de trabalho (ME)	IM	CN	Influencia na P de forma imediata e é controlável
2	Alcance dos treinamentos (Operacional, Tático, Estratégico) (ME)	IM	CN	Influencia na P de forma imediata e é controlável
3	Desenvolvimento de Softwares e conteúdo (ME)	RC	PN	Espera-se que ocorra em breve
4	Envolvimento com programas de EaD (GC)	RM	PN	Não é possível afirmar que futuramente ocorrerá
5	Avaliação do aprendizado (RP)	RM	CN	Futuramente ocorrerá
6	Avaliação do Investimento (RP)	IM	CN	Influencia na P de forma imediata e é controlável
7	Mudança de Cultura (RP)	IM	NC	Certamente essa relação não produzirá resultado agora

Quadro 12 - Posicionamento dos Objetos nas escalas de Temporalidade (Tp) e Controlabilidade (Ct) do *Frame* MORPH conforme orientações da ETAPA 3, DIRETRIZES 1 e 2.

Os atributos relativo a escala da Tp: IMEDIATO (IM), RECENTE (RC) e REMOTO (RM). E para a escala de poder por CONTROLÁVEL (CN), PENUMBRA (PN) e NÃO CONTROLÁVEL (NC).

Uma vez que as etapas e as diretrizes foram desenvolvidas com o artigo 1, é possível visualizar a notação por meio do QUADRO 13 e obter a modelagem organizada em um *frame* MORPH representado na FIGURA 27.

Notação do Objeto Causa - efeito	Leitura - interpretação no <i>Frame</i> sobre a relação
$\begin{array}{c} IM \\ Obj_1 \\ CN \end{array} \xrightarrow{R} \begin{array}{c} RM \\ Obj_4 \\ PN \end{array}$	<p>A <i>Capacitação dos colaboradores em local de trabalho</i> é uma ação controlável e influencia na P de forma imediata. A medida que a <i>Capacitação dos colaboradores em local de trabalho</i> evolui, há possibilidade de <i>Envolvimento com programas de EaD</i> cada vez maior.</p>
$\begin{array}{c} IM \\ Obj_1 \\ CN \end{array} \xrightarrow{B} \begin{array}{c} IM \\ Obj_7 \\ NC \end{array}$	<p>A <i>Capacitação dos colaboradores em local de trabalho</i> é uma ação controlável e influencia na P de forma imediata. A <i>Capacitação dos colaboradores em local de trabalho</i> é proporcional a <i>Mudança de Cultura</i>.</p>

Notação do Objeto Causa - efeito	Leitura - interpretação no <i>Frame</i> sobre a relação
$\begin{matrix} IM \\ Obj_1 \\ CN \end{matrix} \xrightarrow{B} \begin{matrix} IM \\ Obj_2 \\ CN \end{matrix}$	<p>A <i>Capacitação dos colaboradores em local de trabalho</i> é uma ação controlável e influencia na P de forma imediata. Ela é proporcional ao <i>Alcance dos treinamentos (Operacional, Tático, Estratégico)</i>.</p>
$\begin{matrix} IM \\ Obj_2 \\ CN \end{matrix} \xrightarrow{R} \begin{matrix} RM \\ Obj_4 \\ PN \end{matrix}$	<p>O <i>Alcance dos treinamentos (Operacional, Tático, Estratégico)</i> é uma ação controlável e influencia na P de forma imediata. A medida que o <i>Alcance dos treinamentos (Operacional, Tático, Estratégico)</i> evolui, há possibilidade de <i>Envolvimento com programas de EaD</i> cada vez maior.</p>
$\begin{matrix} IM \\ Obj_2 \\ CN \end{matrix} \xrightarrow{B} \begin{matrix} IM \\ Obj_1 \\ CN \end{matrix}$	<p>O <i>Alcance dos treinamentos (Operacional, Tático, Estratégico)</i> é uma ação controlável e influencia na P de forma imediata. O <i>Alcance dos treinamentos (Operacional, Tático, Estratégico)</i> é proporcional a <i>Capacitação dos colaboradores em local de trabalho</i>, pois tem uma relação de balanceamento.</p>
$\begin{matrix} IM \\ Obj_2 \\ CN \end{matrix} \xrightarrow{B} \begin{matrix} RC \\ Obj_3 \\ PN \end{matrix}$	<p>O <i>Alcance dos treinamentos (Operacional, Tático, Estratégico)</i> é uma ação controlável e influencia na P de forma imediata. O <i>Alcance dos treinamentos (Operacional, Tático, Estratégico)</i> é proporcional ao <i>Desenvolvimento de Softwares e conteúdo</i>, pois tem uma relação de balanceamento.</p>
$\begin{matrix} RC \\ Obj_3 \\ PN \end{matrix} \xrightarrow{R} \begin{matrix} RM \\ Obj_4 \\ PN \end{matrix}$	<p>Espera-se que o <i>Desenvolvimento de Softwares e conteúdo</i> ocorra brevemente na P. A medida que o <i>Desenvolvimento de Softwares e conteúdo</i> evolui, possibilita cada vez mais o <i>Envolvimento com programas de EaD</i>. Entretanto, não é possível afirmar que o <i>Envolvimento com programas de EaD</i> futuramente ocorrerá, porém é um ponto de alavancagem.</p>
$\begin{matrix} RC \\ Obj_3 \\ PN \end{matrix} \xrightarrow{B} \begin{matrix} IM \\ Obj_2 \\ CN \end{matrix}$	<p>Espera-se que o <i>Desenvolvimento de Softwares e conteúdo</i> ocorra brevemente na P. Ele é proporcional ao <i>Alcance dos treinamentos (Operacional, Tático, Estratégico)</i>, pois tem uma relação de balanceamento.</p>
$\begin{matrix} RM \\ Obj_4 \\ PN \end{matrix} \xrightarrow{R} \begin{matrix} RM \\ Obj_5 \\ CN \end{matrix}$	<p>Não é possível afirmar que o <i>Envolvimento com programas de EaD</i> futuramente ocorrerá. Entretanto, a medida que o <i>Envolvimento com programas de EaD</i> evolui, possibilita cada vez mais a <i>Avaliação do aprendizado</i>. E esta por sua vez, futuramente ocorrerá.</p>
$\begin{matrix} RM \\ Obj_4 \\ PN \end{matrix} \xrightarrow{R} \begin{matrix} IM \\ Obj_6 \\ CN \end{matrix}$	<p>Não é possível afirmar que o <i>Envolvimento com programas de EaD</i> futuramente ocorrerá. Entretanto, a medida que o <i>Envolvimento com programas de EaD</i> evolui, possibilita cada vez mais a <i>Avaliação do Investimento</i>. Este por sua vez é controlável e tem influência imediata na P.</p>

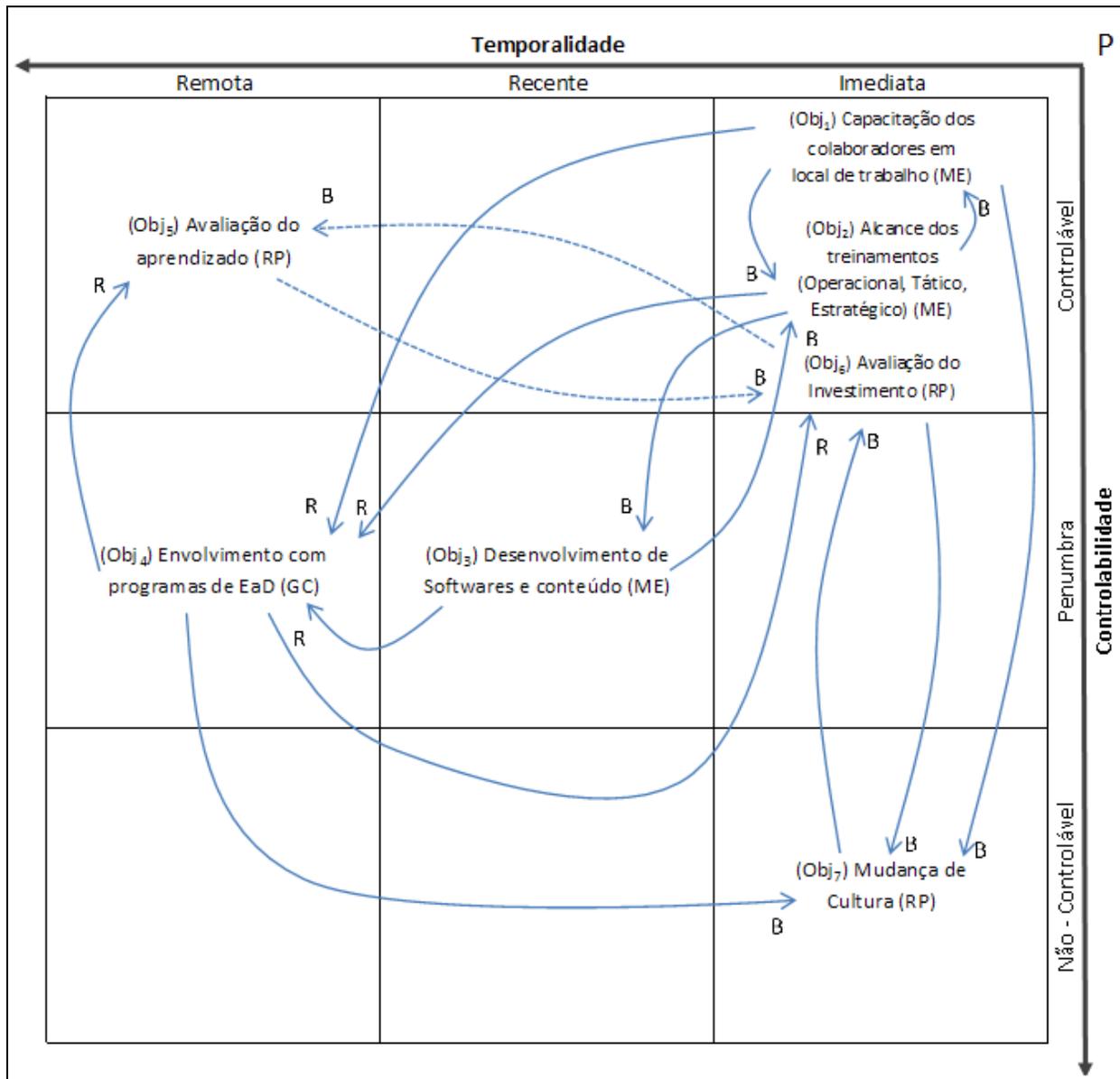


FIGURA 27 - *Frame MORPH* obtido pela utilização do MACAT baseado em MORPH do Artigo na P .

O *frame* da FIGURA 27 dá origem à avaliação sistêmica dos ambientes complexos que o Artigo se refere, envolvendo algumas empresas nacionais de grande porte que utilizam e-learning como metodologia educacional. Esta representação evidencia o que estas empresas vivenciam com relação ao e-learning de acordo com o artigo.

O segundo artigo analisado se encontra no APÊNDICE B, onde se utiliza a mesma rede proposicional para a extração de conhecimento do texto e as mesmas ETAPAS e DIRETRIZES do processo.

4.3. Validação do processo

Para legitimar o processo é possível fazer de três formas, a primeira é a validação por meio da consulta ao agente especialista, no qual escreveu o artigo, porém é a mais complexa, pois nem sempre é possível contatar os autores. A segunda forma é por meio da verificação da aplicação das regras e para isso, utiliza-se o software para confirmar as relações, pesos e posicionamentos e a terceira seria abrir o modelo para discussão e debate com pessoas da área do conhecimento do artigo escolhido.

Validar é o processo pelo qual se busca estabelecer confiança na performance e utilização de um modelo (Filipe (2005) apud Zambon (2006)). O autor ainda afirma que:

“Usualmente a validação inicia-se na modelagem, pela pessoa do modelador que inspira confiança, ou pelo comportamento plausível do próprio modelo, que gera sintomas de problema ou performances de comportamento identificáveis e comparáveis com o sistema real. O processo de validação tradicional de sistemas simulados não recomenda incluir as pessoas diretamente envolvidas, para a construção do modelo (FILIPE, 2005). Assim a validação inclui o processo de comunicação no qual o modelador (ou outra pessoa à qual se apresenta um modelo) tem que se comunicar adequadamente com a base, de forma a inspirar confiança e passar confiabilidade do modelo para uma audiência designada. A menos que a confiança do modelador em um modelo possa ser transferido à base, o potencial de um modelo para aumentar o entendimento sobre o sistema real e auxiliar na condução e políticas mais efetivas não será realizado.” (ZAMBON, 2006, p.2-3)

Nesta pesquisa, a aplicação do método foi testada por meio do software MORPH (2011) para verificar se as regras foram contempladas adequadamente, confrontando o resultado do *frame* MORPH representado manualmente com o resultado obtido pelo software.

O resultado da extração e representação desenvolvida manualmente (FIGURA 27) pode ser comparada com o resultado da aplicação através do software (FIGURA31).

A seguir, é possível visualizar das FIGURAS 28 à 31, as interfaces do software MORPH (2011) para a representação do conhecimento do agente textual do estudo de caso.

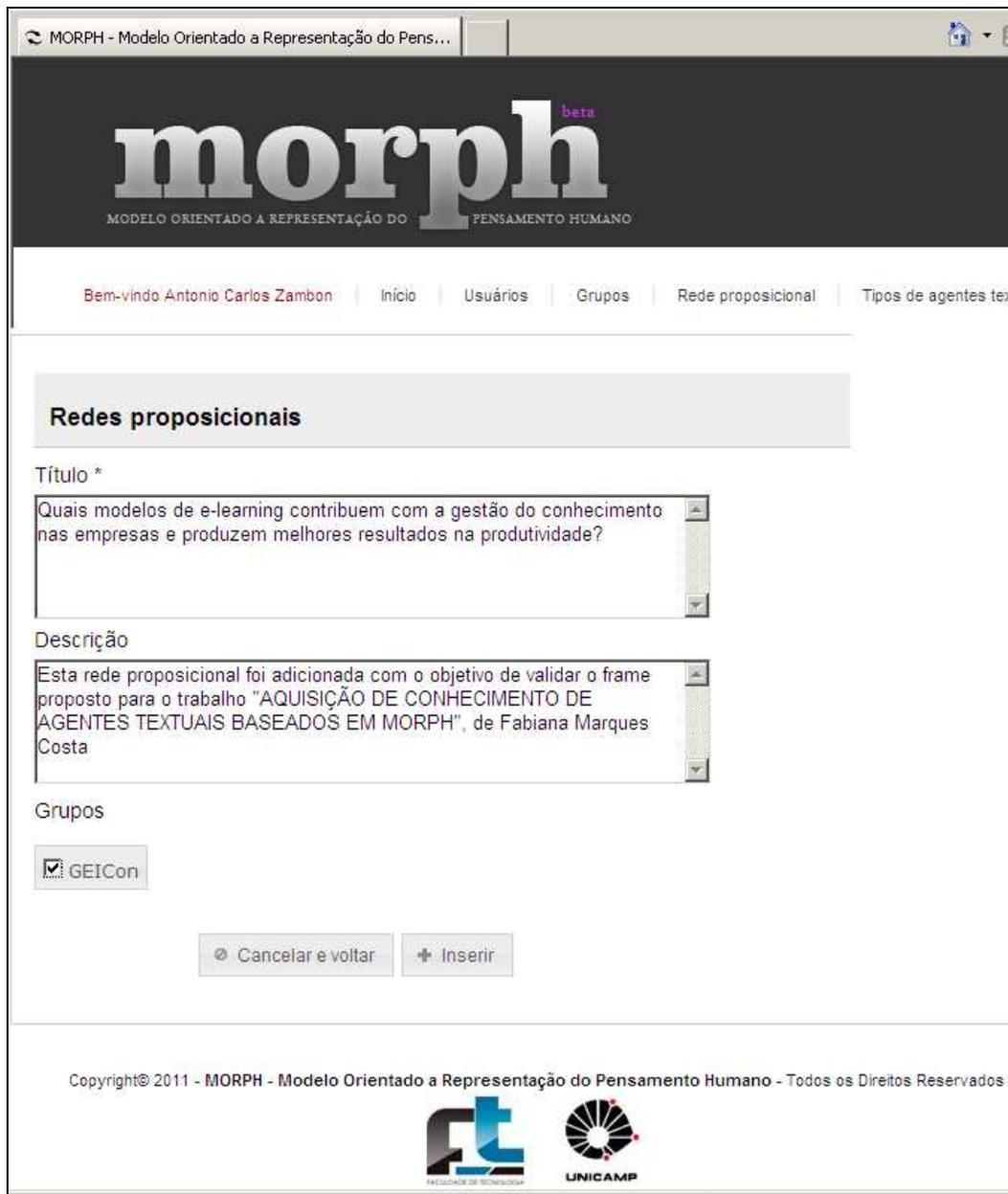


FIGURA 28 – Interface Morph (2011) para a inserção da (P).

The image shows a web interface for MORPH (2011). At the top, the logo "morph" is displayed in a large, stylized font, with "beta" in a smaller font to its right. Below the logo, the text "MODELO ORIENTADO A REPRESENTAÇÃO DO PENSAMENTO HUMANO" is visible. A navigation bar contains the following items: "Bem-vindo Antonio Carlos Zambon", "Início", "Usuários", "Grupos", "Rede proposicional", and "Tipos de agentes textuais". The main content area is titled "Agentes" and contains a form with the following fields:

- Nome ***: A text input field containing "GHEDINE, T.; TESTA, M G.; FREITAS, H. M. R."
- Descrição**: A text area containing the text "O texto 'Educação a Distância via Internet em Grandes Empresas Brasileiras' foi publicado na revista RAI, e seu objetivo é identificar as características das iniciativas de Educação a Distância."
- Redes proposicionais**: A section containing a checkbox that is checked, with the text "Quais modelos de e-learning contribuem com a gestão do conhecimento nas empresas e produzem melhores resultados na produtividade?"

FIGURA 29 – Interface MORPH (2011) para a inserção do artigo e a descrição relacionando à P





morph beta

MODELO ORIENTADO A REPRESENTAÇÃO DO PENSAMENTO HUMANO

Bem-vindo Antonio Carlos Zambon | [Início](#) | [Usuários](#) | [Grupos](#) | [Rede proposicional](#) | [Tipos de agentes textuais](#) | [Agentes](#) | [Meus frames](#) | [Sair](#)

Frames

Rede proposicional:
 Quais modelos de e-learning contribuem com a gestão do conhecimento nas empresas e produzem melhores resultados na produtividade?

Agente:
 GHEDINE, T.; TESTA, M.G.; FREITAS, H.M.R. - Humano

Versão:
 1

Score:
 144.0

Objetos do frame

<p style="text-align: center;">Aval do aprendizado</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="font-size: small;">Reverte-se aos critérios de avaliação do aprendizado propostos para os participantes de cursos em EaD</p>	<p style="text-align: center;">Aval Investimento</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="font-size: small;">Refere-se aos critérios objetivos utilizados pelas empresas para verificar se colaboradores ating...</p>	<p style="text-align: center;">Cap.colab.local trab</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="font-size: small;">Consiste da alternativa proposta para que se produza a educação corporativa no próprio local de l...</p>	<p style="text-align: center;">Alcance dos treinam.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="font-size: small;">Refere-se ao alcance e à abrangência que os diferentes tipos de treinamento alcançam junto aos co...</p>
<p style="text-align: center;">Envolvim progr.EaD</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="font-size: small;">Nível com que as empresas se envolvem com programas de EaD visando à educação corporativa</p>	<p style="text-align: center;">Desenv.Soft/conteúdo</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="font-size: small;">Refere-se aos conteúdos gerados e também ao ambiente utilizado para a ocorrência do treinamento.</p>	<p style="text-align: center;">Mudança Cultura</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="font-size: small;">Refere-se à mudança da cultura interna, resultante dos investimentos em educação corporativa</p>	

FIGURA 30 - Interface MORPH (2011) – Resultados do posicionamento dos objetos do *frame* MORPH.

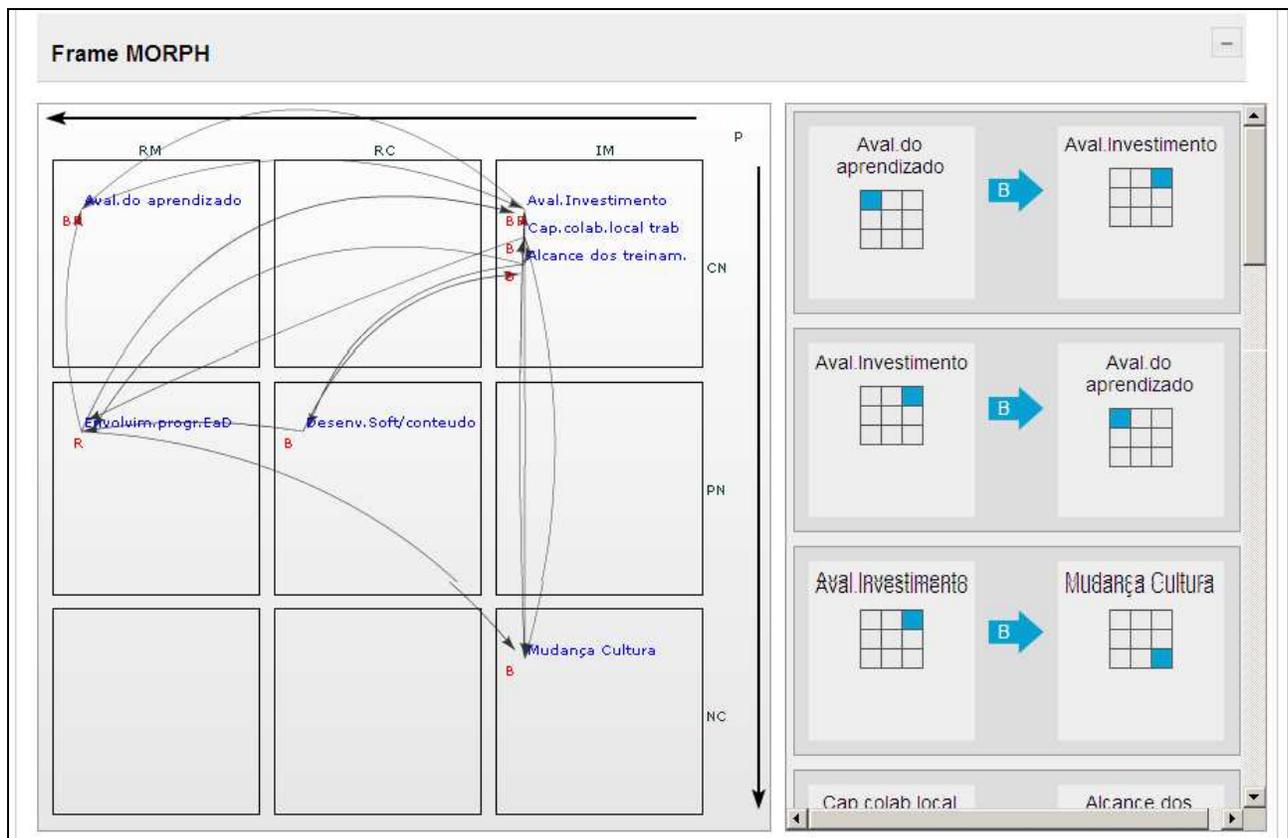


FIGURA 31 - Interface MORPH (2011) – Objetos e seus relacionamentos no *frame* MORPH.

Com esta aplicação, pode-se verificar que o resultado para os objetos no *frame* foi o mesmo que o desenvolvido manualmente. Isso significa que os passos do método foram cumpridos de acordo com as regras e torna o processo viável, sendo assim demonstrados os resultados do mapeamento e validação do processo.

4.4. Análise e Discussão da Modelagem realizada do Artigo

Na interpretação do *frame* MORPH deve-se levar em consideração os relacionamentos entre os objetos e os pesos, além da posição que estão alocados em razão das regras aplicadas. Para a leitura e análise do *frame*, é possível perceber os problemas e a importância de alguns objetos com relação a **P**, pois quanto maior o valor da zona em que o objeto estiver localizado, mais influência este terá sobre a **P** (Quais modelos de e-learning contribuem com a gestão do conhecimento nas empresas e produzem melhores resultados na produtividade?). A notação das relações ocorridas, bem como a representação do *frame*, se encontra no QUADRO 13 e na FIGURA 28 respectivamente.

É possível na interpretação do *frame*, fazer algumas observações importantes. Nota-se que tanto o **Obj₁** (Capacitação dos colaboradores em local de trabalho), **Obj₂** (Alcance dos treinamentos (Operacional, Tático, Estratégico)) e **Obj₆** (Avaliação de Investimento) influenciam na **P** de forma imediata e são controláveis, isso significa que tais objetos são parte do modelo dessas empresas com um bom resultado na produtividade. Ou seja, para se produzir resultado eficaz na produtividade das empresas, tais objetos devem estar contidos na utilização de e-learning como apoio da gestão do conhecimento.

No caso da *Capacitação dos colaboradores em local de trabalho*, esta é uma ação controlável e influencia na **P** de forma imediata. À medida que a *Capacitação dos colaboradores em local de trabalho* evolui, há possibilidade de *Envolvimento com programas de EaD* cada vez maior. Entretanto, não é possível afirmar que o *Envolvimento com programas de EaD* futuramente ocorrerá.

Porém, observando a modelagem, é possível perceber que há problemas, tais como: o **Obj₇** (Mudança de Cultura) que certamente essa relação não produzirá resultado agora, mas influencia de forma imediata, proporcionalmente ao **Obj₆** (Avaliação do Investimento) direcionando-a para um nível de balanço; e o **Obj₄** (Envolvimento com programas de EaD) pois a posição que ele ocupa, não é possível afirmar que futuramente ocorrerá.

Outra situação interessante que se pode observar é o caso do **Obj₅** (Avaliação do aprendizado), pois seu posicionamento indica que não ocorre, mas futuramente ocorrerá, bem como o **Obj₃** (Desenvolvimento de Softwares e conteúdo) que espera-se que ocorra em breve, pois tem uma ligação direta com o **Obj₂** (Alcance dos treinamentos (Operacional, Tático, Estratégico)) e proporcional ao **Obj₄** (Envolvimento com programas de EaD).

É possível perceber a relação que os Objetos 2, 4 e 7 tem dentro do sistema. Esta relação é de dependência e para que se modifique algo para o momento da tomada de decisões, será necessário inserir novas variáveis ou refinar os processos metodológicos para que se obtenha um retorno maior do que já existe dentro do sistema, no qual não aparenta ser promissor. Ainda que esta metodologia seja uma boa ferramenta para análise do sistema, é possível implementar a análise por meio de uma simulação computacional, para que se possa quantificar e manipular as variáveis (objetos). Porém não é contemplada neste trabalho, mas poderá ser estudada em trabalhos futuros utilizando como apoio um dos softwares citados no capítulo 2, tal como por exemplo o Powersim, o Vensim ou mesmo o Stella.

Uma das dificuldades encontradas sobre o artigo analisado, para a rede proposicional escolhida revela pouco ou quase nada do que já é contemplado na literatura sobre a utilização de e-learning nas empresas, como já era esperado, pois é possível inferir que se as empresas permitissem os estudos e os publicassem, poderia comprometer suas decisões estratégicas de forma a interferir na vantagem competitiva.

Para a validação do processo, entre as alternativas, a mais viável seria tratar um contexto específico reunindo especialistas para discussão e debate da área do conhecimento escolhida. Estudos mais aprofundados deverão ser efetuados em pesquisas futuras sobre validação do processo sobre as três óticas apontadas.

Ainda sim, é possível a composição de um modelo mental compartilhado, pois até o momento não havia sido demonstrado por meio de um conjunto de regras. O MACAT baseado em MORPH pode vir a contribuir com as empresas que utilizam e-learning na oferta de um instrumento de gestão e melhoria continua em seus modelos e processos.

5. CONCLUSÃO

O MACAT foi o método desenvolvido para verificar a hipótese de evidenciar o conhecimento de agentes textuais que amplia MORPH, onde MORPH é capaz de fazer a representação do conhecimento graficamente. Com isso, revela as ideias contidas no texto, facilitando assim, o processo de aprendizagem do conhecimento e a ampliação da compreensão de um determinado tema para a tomada de decisão. MACAT baseado em MORPH é o primeiro método formalizado por regras a partir de uma abordagem cognitiva. Portanto, a hipótese:

“Se por meio da psicologia cognitiva for possível identificar conceitos e regras de recuperação da memória, de forma análoga à natural, então, torna-se possível explicitar o conhecimento e a estrutura do pensamento de agentes humanos.”

Foi verificada e validou-se pelo método, pois utilizou-se conceitos de Psicologia Cognitiva para auxiliar na extração de conhecimento de agentes textuais, formalizou-se regras (DIRETRIZES) e a explicitação do conhecimento humano fora feita por meio do *frame* MORPH.

A principal necessidade da proposta deste método é aplicá-lo como meio de apropriação do conhecimento do próprio método e aprofundar os estudos e análises de cenários de uma mesma rede proposicional, viabilizando modelos compartilhados de conhecimento das organizações e melhorias de sistemas complexos de gestão. Isso poderá reduzir custos e aumentar a vantagem competitiva no mercado, pois as organizações apresentam dificuldades de construir o aprendizado em razão da ausência de instrumentos pelos quais se possa avaliar a progressão do conhecimento; e pela dinâmica dos processos contidos nos sistemas organizacionais. Poderá configurar em um produto viável as corporações e ao meio acadêmico.

Não é uma tarefa tão simples tornar o conhecimento tácito em conhecimento explícito e essa tentativa de compreender melhor os sistemas particionando-os (decompondo) para possibilitar o controle, torna o método uma ferramenta muito importante no processo de aprendizagem. Torna visível as partes e o todo, possibilitando aperfeiçoar o controle de quaisquer sistemas. Essa

investigação possibilita ao agente especialista ser capaz de internalizar o conhecimento, avaliá-lo e reaplicá-lo, gerando uma mudança de comportamento.

Na área de desenvolvimento de sistemas especialistas, encontram-se pesquisas interessantes na área computacional que utilizam técnicas automáticas (sem interferência humana), tais como, redes neurais, mineração de dados, árvores de decisões, etc, porém estas técnicas não atendem de forma adequada ao objetivo desta pesquisa. As técnicas que mais se aproximam do interesse desta pesquisa, são as que analisam textos para a extração do conhecimento, porém em sua grande maioria utiliza ou somente a gramática ou os pesos e a frequência com que as palavras aparecem em texto. Portanto, considera-se que o ferramental MACAT baseado em MORPH atende de forma objetiva a esta pesquisa. Este método torna possível analisar muitos agentes textuais dentro de uma mesma rede proposicional e ter uma visão compartilhada do contexto em que se pretende analisar e avaliar.

Com essa pesquisa foi possível concluir:

- ✓ O conhecimento não pode ser compreendido por si só e depende da pessoa que recebe a ideia;
- ✓ É importante que as proposições sejam bem elaboradas;
- ✓ Um dos grandes problemas da leitura refere-se à sua retenção, pois somente parte do que foi lido, fica na memória de trabalho ou mesmo na memória de longo prazo;
- ✓ As etapas e diretrizes são ferramentas que tornam possível a análise de textos de forma sistemática e a Aquisição do Conhecimento de agentes textuais com mais clareza e compreensão;
- ✓ O MACAT baseado em MORPH é o primeiro método formalizado por regras a partir de uma abordagem cognitiva.
- ✓ Torna visível as partes e o todo, possibilitando a internalização do conhecimento, avaliá-lo e reaplicá-lo;

- ✓ Aprofunda os estudos, viabilizando modelos compartilhados de conhecimento nas organizações e melhorias de sistemas complexos de gestão;
- ✓ As Etapas e Diretrizes apresentam modelos mentais de processos de ensino-aprendizagem, de planejamento estratégico empresarial, de melhoria contínua de sistemas etc, que subsidia a tomada de decisões;
- ✓ Redução de custos e aumento de vantagem competitiva no mercado, pois as organizações apresentam dificuldades de construir o aprendizado em razão da ausência de instrumentos pelos quais se possa avaliar a progressão do conhecimento;
- ✓ Produto viável as corporações e ao meio acadêmico.

Como limitação do método, é possível apontar alguns fatores. O método foi desenvolvido consonante com a estrutura sintática e semântica da Língua Portuguesa, não tendo sido analisado sob aspectos das demais línguas indo-européias e com isso limita-se somente a língua Portuguesa.

Outros fatores de limitação observados foram a escolha de artigos com boa fluência da escrita, a subjetividade e os segredos industriais. Como já evidenciado, nem todos os autores de trabalhos acadêmicos conseguem expressar o que de fato necessitam, pois é muito difícil conseguir evidenciar por meio de palavras alguns processos mentais. E também a impossibilidade da revelação em estudos de alguns assuntos que fazem parte das estratégias ou de segredos industriais de uma organização, de forma que esta venha a reduzir sua vantagem competitiva de mercado. Por isso somente dispõe de pistas em seus processos quando são revelados. Outra situação de limitação é por ser manual a execução das regras de extração de conhecimento de agentes textuais, pode haver influências do agente extrator.

Com esta pesquisa, acredita-se ser possível para a ciência, a comprovação da adequação das teorias estudadas na geração de resultados, pela sua aplicação em casos reais. E para a sociedade,

a oferta de um método que por conta da generalização, possa ser utilizado para quaisquer áreas do conhecimento.

Para trabalhos futuros será importante aprofundar estudos na:

- ✓ (Aquisição de conhecimento) – linguística: sintaxe e rede semântica;
- ✓ (Aquisição de Conhecimento e Representação) - processamento de linguagem natural;
- ✓ (Representação) - tecnologias de linguagem humana;
- ✓ (Aplicação) - verificar a funcionalidade do método em agentes textuais nas demais línguas indo-europeias e para outras famílias linguísticas existentes;
- ✓ (Ampliação da Tecnologia) - aprofundar estudos em dinâmica de sistemas para obter simulações dos modelos (*transposição*).

É possível ainda, ampliar mais o escopo da pesquisa, como por exemplo, buscar formas para o desenvolvimento de um sistema que possa fazer a extração diretamente do texto, se pautando em análise sintática e semântica, ontológica, etc ou uma variedade de conceitos e técnicas. Pois este procedimento como se encontra hoje, depende de um agente extrator inserir os objetos elencados de um texto, em uma interface computacional para representá-lo, para que este possa plotar no *frame* o conhecimento mais rapidamente, diferente da representação do *frame* desenvolvida manualmente até então. Por outro lado, tornando este método automatizado, talvez perca a essência de tentar elencar parte do conhecimento tácito do autor. Outro ponto importante é fazer análises mais aprofundadas com agentes textuais de diversas áreas, dentro de uma mesma rede proposicional, para auxiliar nos estudos de casos complexos para encontrar soluções aos problemas apresentados por meio do *frame* MOPRH e auxiliar o agente especialista na tomada de decisões. E concluir com uma estruturação do modelo mental compartilhado, objetivando a análise de cenários, simulações, resolução de problemas, etc.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, J. R.. **Cognitive psychology and its implications**. 7a ed. New York: Worth Publishers, 2009. 608 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informação e documentação: elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24p.

BADDELEY, A. D.. **Working memory and language: an overview**. J. Commun. Dis., Amsterdã, v. 36, n. 3, p. 189-208, may.-jun. 2003.

BENETTI, B.. **O tácito e o Explícito: A formação de professors de ciências naturais e biologia e a temática ambiental**. Araraquara: UNESP, 2004. 221 p. Tese (doutorado).

BIANCHI, C.. **Modelli di System Dynamics per Il Miglioramento della Perfomance Aziendale: Verso un sistema di Programmazione e Controllo per lo Sviluppo Sostenibile**. Management 10. Itália: IPSOA, 2009.

BORTOLON, A.. **Um modelo para a extração de conhecimento de conceitos e estabelecimentos de contextos em sistemas baseados em conhecimento**. Florianópolis: UFSC, 2006. 99 p. Tese (doutorado).

Bradley, J.. **The role of general cognitive ability in expertise: A model for expert selection**. Heuristics: The Journal of Knowledge Engineering and Technology, vol. 6, no. 3, pp. 1-9, 1993

CAMPBELL, T.; CARINS, H.. **Developing and measuring the learning organization: from buzz words to behaviors**. In: **Industrial and commercial training**, 1994. V. 26, n. 7, p. 10-15.

CARDOSO, V.. **Notas de Aula: Gestão do Conhecimento**. Engenharia de Produção, CEFET-RJ. 2005. Acesso em: 10/06/2010. Disponível em: <

http://www.de9.ime.eb.br/~intec/Gestao%20Conhecimento/GestaoConhecimento_IME_VCC_01092005.pdf >.

CARROL, J. M. e OLSON, J. R.. **Mental models in human-computer interaction**. In M. Helander (Ed.) Handbook of Human-Computer Interaction, Amsterdam: Elsevier, 1988

CONWAY, M. A., PEARCE, C. W. P.. **The Construction of Autobiographical Memories in the Self-Memory System**. Psychological Review, 2000, Vol. 107, No. 2, 261-288.

COSTA, F. M., BIZ, L. A. G.. **Alinhamento do Planejamento estratégico das tecnologias da informação e comunicação à Gestão da Educação a Distância**. Rio Claro: CEUCLAR, 2008. 191 p. Monografia (especialização).

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L.. **Working Knowledge**. USA: HBS Press, 1998.

DUBOIX-CHARLIER, F.; LEEMAN, D.. **Bases de análise linguística**. Coimbra: LIVRARIA ALMEDINA, 1981. 334 p.

GIL, A. C.. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: ATLAS, 1991. 3 ed. 159 p.

GRAEML, A. R.. **Sistemas de Informação: O alinhamento da Estratégia de TI com a Estratégia Corporativa**. São Paulo: Atlas, 2003.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P.. **Sistemas de Informação com Internet**. 5 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

MATLIN, M. W.. **Psicologia Cognitiva**. Rio de Janeiro: LTC. 5ª. Ed, 2004. 424p.

MORPH. **Modelo orientado a representação do pensamento humano**. Versão Beta: Software para modelagem. UNICAMP: BAIOCO, G.B.; ZAMBON, A.C.; MAGRIN, D.; 2011. Internet://200.245.46.107/MorphProj/

NEVES, D. A. **Ciência da informação e cognição humana: uma abordagem do processamento da informação**. In: Ci. Inf., Brasília,. V. 35, n. 1, p. 39-44, jan./abr. 2006.

NONAKA, I. e TAKEUCHI, H.. **The knowledge-creating company**: how Japanese companies creates the dynamics of innovation,,: New York:Oxford University Press, 1995.

NONAKA, I. & TAKEUCHI, H.. **Criação do conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

NUNES, M. L.; MARRONE, A.C.H.. **Semiologia Neurológica**. Porto Alegre: EDIPUCRS 1a Ed.; 2002, 602p.

O'BRIEN, J. A.. **Sistemas de Informação e as decisões gerenciais na era da Internet**. Trad. Cid. Knupel Moreira. 9 ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

OLIVEIRA, S. L. de.. **Tratado de Metodologia Científica**. São Paulo: PIONEIRA, 2001. 320 p.

PIOLINO, P. DESGRANGES, B.; EUSTAQUE, F.. **La mémoire autobiographique**: theorie et pratique. Québec: Revue québécoise de psychologie 2006, vol. 27, no3, pp. 65-85. 21 p.

PORTER, M. E.. **Vantagem Competitiva**: Criando e Sustentando um desempenho superior. 24 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

RICARDO, E. J. (Org.).. **Educação Corporativa e Educação a Distância**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005. 272p.

ROSEMBERG, M. J.. **Além do e-Learning: Abordagens e Tecnologias para a Melhoria do Conhecimento, do Aprendizado e do Desempenho Organizacional**. Trad. Celso Roberto Paschoa. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008. 416p.

ROSEMBERG, M. J.. **e-Learning**. Trad. Luciana Penteadó Miquelino. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002. 320p.

SAATY, T. L.. **Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process**. Pitsburg: RWS, 1994, v. 6.

SAUSSURE, F. de., **Curso de Linguística Geral**. São Paulo: Cultrix, 1988. 14 ed. 279 p.

SENGE, M. P. et all., **A quinta disciplina: caderno de campo – estratégias e ferramentas para construir uma organização que aprende**. Qualitymark. 1997.

SENGE, M. P., **A quinta Disciplina: Arte e Prática da Organização que Aprende**. 11 ed. São Paulo: Best Seller. 1998.

SENGE, M. P., **A quinta Disciplina: Arte e Prática da Organização que Aprende**. 11 ed. São Paulo: Best Seller. 2002.

SILVA, J. M., **Sinapse**. Uma metodologia para extração de conhecimentos em Objetos Textuais Baseada em Conceito para o Português do Brasil. Goiânia: UFG, 2007. 183 p. Dissertação (mestrado).

SMITH, F., **Compreendendo a leitura: Uma análise psicolinguística da leitura e do aprender a ler**. Porto Alegre: ARTMED, 2004. 423p.

STERMAN, J. D., **Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for Complex World**. Irwin. McGraw-Hill, Boston, 2000.

STERNBERG, R. J., **Psicologia Coignitiva**. Porto Alegre: ARTMED, 2000.583 p.

STERNBERG, R. J., **Psicologia Coignitiva**. Porto Alegre: ARTMED, 2008.583 p.

TARAPANOFF, K., **Panorama da Educação Corporativa no Contexto Internacional**. IN: Educação Corporativa: contribuição para a competitividade, Org. SCT. Brasília: Petróleo Brasileiro e CNI, 2004).

TENPENNY, P. L. SHOBEN, E.J., **Component processes and the utility of the conceptually-driven/data-driven distinction**. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. Vol 18(1), 25-42. Jan 1992.

TERRA, J. C. C. (org). **Gestão do conhecimento e E-learning na prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D.. **The framing od decisions and the utility of the conceptually-driven/data-griven distinction**. Jopurnal of experimental pycology of choice. Science Magazine: American Association for the Advancement of Science, v. 211, n. 4481, p. 453-458, jan. 1981.

WALTON, R. E.. **Tecnologia de Informação: o uso de TI pelas empresas que obtêm vantagem competitiva**. Trad. Edson Luiz Riccio. São Paulo: Atlas, 1993. 1 ed. 215p.

ZAMBON, A. C. ; BRUNELLO, Miriã R. . **Utilização de modelagem e simulação para análise de cenários financeiros em uma empresa metalúrgica**. Inovação, Gestão e Produção, v. 02, p. 100-111, 2010.

ZAMBON, A. C., PEREIRA, N.A., POLITANO, P. R., DELGADO, S. S.. **Validação e fidedignidade de modelos e dinâmica de Sistemas**. Anais do XIII simpep, 12 p, 2006. Acesso em: 26/09/2011. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/403.pdf>.

ZAMBON, A. C., MESQUITA, E., RAMOS, M. H. B.. **Modelo de avaliação do conflito de stress em um ambiente corporativo utilizando o método MORPH**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2007, Foz do Iguaçu. Anais do XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu: ABEPRO, 2007.

ZAMBON, A. C.. **MORPH: Notas de Aula**. Limeira: UNICAMP, 2009.

ZAMBON, A. C.. **Uma contribuição ao processo de aquisição e sistematização do conhecimento multiespecialista e sua modelagem baseada na dinâmica de sistemas**. São Carlos: UFSCar, 2006. 186 p. Tese (doutorado).

7. GLOSSÁRIO

A

Abordagem do processamento distribuído paralelo (PDP) – os processos cognitivos podem ser compreendidos em termos de redes que conectam unidades neurais.

Abstração – processo da memória que armazena o significado de uma mensagem sem armazenar suas palavras e suas estruturas gramaticais exatas.

Acesso léxico – processo pelo qual pessoas podem evocar (da memória) a informação sobre as palavras (ex. denominações das letras).

Agente especialista – é o autor do texto. Aquele que detém o conhecimento especialista.

Agente extrator – é o engenheiro do conhecimento, leitor. Aquele que executa as diretrizes para a aquisição do conhecimento do agente textual.

Agentes textuais – proprietários do conhecimento em forma de texto no contexto MORPH.

Algoritmos – sequências de operações que podem ser repetidas muitas vezes e que, em teoria, garantem a solução de um problema.

Aquisição do conhecimento - processo no qual engenheiro de conhecimento (profissional que extrai e explicita conhecimento de especialistas para incorporá-lo em um sistema computacional) coleta, organiza, verifica, testa, valida fatos, regras e procedimentos utilizados por especialistas para executar uma determinada tarefa.

B

Bloco de esboço visuo-espacial – é o componente que armazena informações visuais e espaciais. Também armazena informações visuais codificadas a partir de estímulos verbais, no modelo de memória de trabalho de Baddeley.

C

Ciência Cognitiva – uma ciência interdisciplinar que abrange a psicologia cognitiva, a psicobiologia, a filosofia, a antropologia, a linguística e a inteligência artificial, como meio de entender a cognição.

Circuito fonológico – no modelo de memória de Baddeley, dispositivo de armazenamento para um número limitado de sons por um período curto de tempo.

Codificação – processo pelo qual um input sensorial físico é transformado numa representação que pode ser armazenada na memória.

Codificação semântica – processo pelo qual as pessoas convertem a informação sensorial sobre as palavras em uma representação significativa que pode ser percebida, com base no conhecimento dos significados das palavras; esse conhecimento pode ser armazenado na memória, encontrado nas fontes externas de informação ou inferido a partir de um contexto em que aparece.

Cognição – termo para as atividades mentais que envolvem a aquisição, o armazenamento, a transformação e o emprego do conhecimento.

Conceito – uma idéia sobre algo, que proporciona um meio de compreender o mundo. Representação mental de uma categoria, uma proposição que se obtém pela decomposição de uma rede proposicional fundamental. Uma imagem subjetiva do mundo objetivo, uma imagem acústica, uma imagem mental. Enquanto uma imagem sensível é coerente e particular, o conceito é abstrato e geral.

Conhecimento – “Justified True Belief”, crença verdadeira e justificada.

Conhecimento explícito - conhecimento passível de codificação, podendo portanto, estar disponível à organização em formato impresso ou eletrônico.

Conhecimento tácito - conhecimento genuíno, que foi gerado a partir da experiência própria de determinado indivíduo e, conseqüentemente, aquele conhecimento que reside apenas nas mentes dos membros da organização.

Critério - é tudo aquilo que serve como uma norma para julgamento, que une conceito ao objeto e deve ser declarado para que seja possível reconhecer os objetos.

D

Dinâmica de Sistemas (System Dynamics - SD) – proposta e desenvolvida na década de 50 pelo engenheiro eletricitista Jay Forrester na escola de administração Sloan School of Management do MIT (Massachusetts Institute of Technology). É uma metodologia que compreende em identificar características básicas de qualquer sistema tal como relações de causa e efeito, tempo de resposta de ações e efeitos de realimentação, ou seja, um conjunto de ferramentas e métodos que tem por objetivo a análise e o estudo do funcionamento de sistemas dinâmicos (sistemas que sofrem alteração ao longo do tempo).

E

Eixo da Controlabilidade ou eixo sincrônico - representa os objetos com vínculo atemporal referente as competências do agente em intervir diretamente para explicar ou solucionar o domínio sobre estes elementos (objetos).

Eixo da Temporalidade ou eixo diacrônico - representa os elementos (objetos) com vínculo temporal referente a memórias de curto e longo prazo

G

Gestão do conhecimento - é a criação, arquivamento e compartilhamento e informações, expertises e insights valiosos, em e ao longo de comunidades de pessoas e organizações com interesses e necessidades similares, com o objetivo de criar vantagem competitiva.

H

Heurística – regra ou estratégia geral que normalmente produz solução correta.

Heurística de meios e fins - É uma forma de resolução de problemas dividindo-os em problemas menores. É quando se identifica os fins para imaginar os meios que se emprega para alcançá-los.

Hipótese é uma suposição que se faz na tentativa de explicar o que se desconhece

Hipótese do código duplo - é uma declaração de fé segundo a qual informações específicas podem ser representadas imaginalmente (imagens não-verbais) ou verbalmente (em formas simbólicas), ou as vezes, em ambas as formas

Hipótese proposicional - é uma declaração de fé segundo a qual tanto as informações imaginais quanto as verbais são representadas na forma de proposições, que são os significados subjacentes às varias relações entre conceitos

I

Insight – uma compreensão aparentemente súbita da natureza de alguma coisa, resultando, muitas vezes, da adoção de uma abordagem inédita ao objeto do insight

Inteligência artificial (IA) – campo de pesquisa que tenta construir sistemas demonstrativos de pelo menos alguma forma de inteligência; embora tais sistemas ofereçam muitas aplicações, os psicólogos cognitivos estão particularmente interessados no trabalho concernente ao processamento inteligente da informação.

L

Linguagem - o uso de um meio organizado de combinar as palavras para fins de se comunicar. É o meio de que o homem se utiliza para expressar oralmente ou por meio da escrita suas idéias e pensamentos. A linguagem torna possível aos homens falar uns com os outros e escrever pensamentos que ocorrem à sua mente.

M

MACAT - Método de aquisição do conhecimento de agentes textuais baseado em MORPH ou MACAT - Method of Knowledge Acquisition Agents Textual – método em que se propõem etapas e diretrizes para a representação gráfica de modelos mentais baseadas no Modelo Orientado à Representação do Pensamento Humano (MORPH).

Mapas cognitivos – representações mentais do ambiente físico, particularmente quanto às relações espaciais entre objetos no ambiente.

Memória – os meios pelos quais as pessoas recorrem ao conhecimento passado, a fim de utilizá-lo no presente; os mecanismos dinâmicos associados à retenção e à recuperação da informação; as

três operações pelas quais a informação é tratada pela memória e para a memória são codificação, armazenamento e recuperação.

Memória de curto prazo – memória que contém somente pequena quantidade de informações que as pessoas usam de maneira ativa. Esta é também chamada de memória de trabalho.

Memória de longo prazo – é a memória contendo a lembrança de experiências e informações que acumula-se durante toda a vida. Pode ser do tipo implícita ou explícita e é subdividida em três grupos: a memória episódica define o “saber que”, utilizada em fatos e eventos experimentados em contexto especial e temporal específicos envolvendo informações autobiográficas; a memória procedural, que refere-se ao conhecimento sobre o modo de fazer alguma coisa; e a memória semântica, utilizada para conhecimentos que independem do contexto, como significado de palavras ou conceitos.

Memória de trabalho – a memória de duração muito curta e imediata dos itens que se processa em determinado momento, ou seja, uma fração de memória que pode ser considerada como uma parte especializada da memória de longo prazo; mantém apenas a fração ativada mais recentemente deste tipo de memória e transfere esses elementos ativados para dentro e para fora da memória de curto prazo.

Memória episódica – codificação, armazenamento e recuperação de eventos ou episódios que a pessoa que recorda vivenciou pessoalmente em um determinado tempo e lugar.

Memória procedural – memórias que as pessoas têm sobre o modo de fazer algo.

Memória semântica – codificação, armazenamento e recuperação de fatos (ex. conhecimento declarativo a respeito do mundo); em alguns modelos, os fatos não descrevem as experiências singulares da pessoa que evoca os fatos (ex. memória episódica).

Metacognição – a capacidade de uma pessoa para refletir e considerar cuidadosamente os próprios processos de pensamento pessoais, especificamente quanto a tentativa de reforçar as capacidades cognitivas.

Modelagem Orientada à Representação do Pensamento Humano (MORPH) - idealizada por Zambon em sua Tese de Doutorado em 2006. Essa modelagem consiste na construção de mapas mentais através do estudo da controlabilidade e da posição dos objetos no espaço-tempo.

Modelos mentais – uma representação interna da informação, que corresponde de alguma maneira razoável, a tudo que estiver sendo representado.

N

Neurociência cognitiva – campo que examina como os processos cognitivos podem ser explicados pela estrutura e pela função do cérebro.

O

Objeto – é um sintagma nominal que contém o sentido conotativo do termo ou um conjunto de palavras. Dentro do processo de extração, as metodologias ou conceitos são reveladas pela pergunta “com que se define?” e as ferramentas ou critérios, pela pergunta “como?”. Estas duas questões revelam os meios, além de associar os meios aos fins, considerando “cada efeito” descrito em um agente textual (fim) como o objeto (significado e o significante), deve estar associado às “metodologias” e “ferramentas” de utilização (meios).

P

Pensamento Sistêmico (System Thinking) – é um quadro referencial para visualizar inter-relacionamentos, ao invés de eventos; para visualizar padrões de mudança, em vez de ‘fotos instantâneas’. É composto pela construção de modelos mentais, pensamento sobre os ciclos de

realimentação e as estruturas inter-relacionadas, reconhecimento de padrões de comportamento ao longo do tempo (oscilações e atrasos) e o direcionamento sobre os sistemas.

Percepção – conjunto de processos psicológicos que pelos quais as pessoas reconhecem, organizam, sintetizam e fornecem significação (no cérebro) às sensações recebidas dos estímulos ambientais (nos órgãos dos sentidos).

Percepção construtiva – uma das duas principais visões da percepção (também denominada de percepção inteligente); o perceptor constrói o estímulo que é percebido, utilizando a informação sensorial como o fundamento para a estrutura, mas também considerando o conhecimento existente e os processos de pensamento da pessoa.

Percepção direta – uma das duas principais visões da percepção; sustenta que o arranjo de informações nos receptores sensoriais é tudo o que é necessário para uma pessoa perceber qualquer coisa; a visão, o conhecimento anterior ou processos de pensamento não são necessários para a percepção.

Powersim – Software para simulações em System Dynamics, encontrado no seguinte endereço <[HTTP://www.powersim.com](http://www.powersim.com)>.

Processo Bottom-up – destaca a importância do estímulo no reconhecimento de um objeto.

Processo Top-down – destaca como os conceitos e os processos mentais de uma pessoa influem no reconhecimento de um objeto.

Processos de compreensão - os processos cognitivos usados para compreender-se um texto como um todo e, desse modo, entender-se o que é lido.

Processos léxicos – os vários processos cognitivos envolvidos na identificação de letras e de palavras, bem como na ativação de informação relevante na memória sobre as palavras.

Proposição – é uma declaração de fé que pode ser verdadeira ou falsa, em relação ao raciocínio dedutivo; e é um significado subjacente representando um conceito ou uma relação entre conceitos, em relação à representação do conhecimento.

Psicologia Cognitiva – é o estudo de como as pessoas percebem, aprendem, recordam e ponderam a informação.

R

Rede proposicional fundamental - é a menor unidade de conhecimento formada na memória de trabalho, que identifica um contexto que se deseja entender ou sobre o qual se deseja decidir. É composta de proposições relacionadas, que perfaz uma estrutura indivisível e que, para ser entendida, necessita ser analisada sistemicamente.

Representação do conhecimento - é uma forma mental pela qual as pessoas conhecem as coisas, idéias, os eventos etc. que existem fora de suas mentes.

Resolução de problemas – um processo cujo objetivo é superar obstáculos que atrapalham o caminho para uma solução.

S

Significado - que corresponde a um conceito.

Significante - corresponde uma imagem acústica ou gráfica do conceito

Sintagmas – são as unidades de significado de uma frase de acordo com as leis que regem o idioma. Por exemplo: “As margaridas murcharam”. [As margaridas] (primeiro sintagma); [murcharam] (segundo sintagma). Na frase aparecem dois sintagmas. Se no primeiro grupo

escrever “Margaridas as”, não se obtém um sintagma, pois tal seqüência estaria contrariando as leis sintagmáticas da língua portuguesa. Nesta frase o primeiro sintagma se organiza em torno de um substantivo ou nome e é denominado “sintagma nominal” (SN). O segundo sintagma tem como base um verbo, portanto é denominado “sintagma verbal” (SV).

Stella – Software para simulações em System Dynamics, encontrado em <http://www.iseesystems.com/>.

T

Teoria behaviorista (behaviorismo) – uma escola de pensamento psicológico que focaliza inteiramente os vínculos entre os estímulos observados e as respostas observadas, desprezando quaisquer fenômenos mentais que não possam ser observados diretamente.

Tomada de decisão – processo de pensamento para avaliar e escolher entre diversas alternativas.

V

Vantagem competitiva - é o que faz com que sua oferta seja escolhida pelos clientes e clientes potenciais, dentre as ofertas disponíveis em seu mercado de atuação, porém, isso somente será vantagem competitiva, quando ajudar a estabelecer uma oferta com características que forneçam razões para que seus clientes escolham a sua oferta e não a oferta de seus concorrentes. Significa então que para se obter vantagem competitiva precisa-se ser único ou ser o melhor, ou mesmo ser diferente naquilo que se faz, situação essa mais comum hoje em dia.

VenSim - Software para simulações em System Dynamics, encontrado em <http://www.vensim.com/>.

9. APÊNDICE B – EXTRAÇÃO DE OBJETOS DO ARTIGO 2

O artigo 2 apresentado para a extração de conhecimento é denominado “**Aprendizagem organizacional em empresas de grande porte de Quarapuava: Um estudo de múltiplos casos**” publicado em 2007 na Revista Capital Científico. As informações básicas do artigo encontram-se a seguir. Este artigo pode também ser acessado por meio do endereço: <<http://revistas.unicentro.br/index.php/capitalcientifico/article/view/768/860>> .

Artigo	Aprendizagem organizacional em empresas de grande porte de Quarapuava: Um estudo de múltiplos casos
Publicação	2007
Periódico	Revista Capital Científico
ISSN	1679-1991
Autores	Sandra Mara de Andrade; Silvio Roberto Stefano
Palavras Chave	Aprendizagem Organizacional; Gestão do Conhecimento; Gestão de Pessoas

A rede proposicional para a extração dos objetos do ARTIGO 2 é a mesma:

P = Quais modelos de e-learning contribuem com a gestão do conhecimento nas empresas e produzem melhores resultados na produtividade?

Com a aplicação das ETAPAS e DIRETRIZES obteve-se como resultado o *frame* MORPH para o ARTIGO 2 como segue.

