



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ
FACULDADES LUIZ MENEGHEL



FLAVIANA MIYAO

**UM ESTUDO SOBRE METODOLOGIAS PARA
REPRESENTAÇÃO DE DOMÍNIO EM SISTEMAS
HIPERMÍDIA ADAPTATIVOS**

Bandeirantes

2009

FLAVIANA MIYAO

**UM ESTUDO SOBRE METODOLOGIAS PARA
REPRESENTAÇÃO DE DOMÍNIO EM SISTEMAS
HIPERMÍDIA ADAPTATIVOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido às Faculdades Luiz Meneghel
da Universidade Estadual do Norte do
Paraná, como requisito parcial para a
obtenção do grau de Bacharel em
Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dra. Dra. Marília Abraão
Amaral.

Bandeirantes

2009

FLAVIANA MIYAO

**UM ESTUDO SOBRE METODOLOGIAS PARA
REPRESENTAÇÃO DE DOMÍNIO EM SISTEMAS
HIPERMÍDIA ADAPTATIVOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido às Faculdades Luiz Meneghel
da Universidade Estadual do Norte do
Paraná, como requisito parcial para a
obtenção do grau de Bacharel em
Sistemas de Informação.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Marília Abraão Amaral
Orientador
Faculdades Luiz Meneghel

Prof^a. Msc. Glauco Carlos Silva
Faculdade Luiz Meneghel

Prof. Msc. Viviane Bartholo
Faculdade Luiz Meneghel

Bandeirantes, __ de _____ de 2009

A Deus, à memória de minha mãe, que, certamente, estaria compartilhando intensamente da felicidade que hoje eu tenho em concluir mais este trabalho, a meu pai, irmãs, sobrinhos e cunhado e a minha prima e aos amigos... de todas as horas...

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela força que tem me dado, pois sem ELE não conseguiria continuar, pois pela FÉ, que eu vivo a cada dia e intensamente a cada instante.

A minha mãe Elisabeth Maia Miyao *in memoriam*, que mesmo em seu leito de morte, acreditou e me deu forças para nunca desistir, mesmo a meio de lutas.

Ao meu pai Eikiti Miyao, que me tem sustentado e por confiar que eu conseguiria.

As minhas irmãs Cristiane, Carla e Juliana que me ajudaram, apoiaram e me deram força para essa grande conquista.

Ao meu cunhado Hérik e sobrinhos Marcos, Aimêe e Isabelle, que sempre me animaram, e nunca deixaram eu cair em tristeza.

A minha querida prima Mariy que em todos os momentos esteve ao meu lado, mesmo ao meu estresse ou insatisfação de algum motivo, me incentivou e me apoiou.

As minhas amigas Nelyan, Sônia, Letícia, Tatiana, Márcia, Franciele, Fabiane, Dayana, Danielle, entre outras aqui não destacadas, mas que direta ou indiretamente estiveram presentes em minha vida, durante os anos.

Aos meus amigos Renata, Kaísa, Silvana, Maísa, Dulciana, Claudia, Maria Virginia, Regiane, Francisly, Diego, Rodrigo Brito, Rodrigo Figueredo e Kenion entre outros que ao longo da faculdade nos conhecemos e que pude contar com seu apoio e amizade.

Aos meus amigos e colegas, pela força, pela vibração em relação a esta jornada, pois tiveram paciência, me apoiaram na maior perda da minha vida... minha mãe, e ainda estiveram comigo em todos os momentos.

Aos colegas de trabalho que tiveram paciência quando eu não estava nos meus melhores momentos.

À Professora Dra. e Orientadora Marília, confiou e incentivou todo o momento e não desistiu de mim.

Aos professores e colegas de Curso, pois juntos trilhamos uma etapa importante de nossas vidas.

A todos que, com boa intenção, colaboraram para a realização e finalização deste trabalho.

Aos que não impediram a finalização deste estudo.

Que Deus retribua em dobro a cada um, com saúde e paz!

*“Confia no SENHOR de todo o teu coração
e não te estribes no teu próprio entendimento.*

*Reconhece-o em todos os teus caminhos,
e ele endireitará as tuas veredas”.*

(Provérbios 3.5,6)

MIYAO, Flaviana. **O uso da UWE para representação de domínio em Sistemas Hiperímia Adaptativos**. 2009. 68 p. Monografia (Graduação em Sistemas de Informação) – Universidade Estadual do Norte do Paraná.

RESUMO

A tecnologia avançada está cada vez mais interferindo no mercado, o tornando competitivo, com isso o Sistema Hiperímia Adaptativa associou a essa tecnologia para passar informações de conhecimento ao usuário. Este trabalho estuda formas para modelar e refinar domínios instrucionais, usando de modelos existentes para verificar requisitos que mais se adequaram a representar um conhecimento, no qual foi feito um estudo de caso o assunto depressão, para mostrar a hierarquia em que o conceito depressão foi moldado em três níveis, sendo eles: inicial, intermediário e avançado, através das ferramentas de apoio conforme cada representação: *CMap* em mapas conceituais, *JUDE* em *UWE* e a ferramenta *Protégé* para ontologias. Através desta comparação pode-se obter um resultado em que a *UWE* é a ferramenta que tem mais recursos de se passar a informação, devido ao aceite de critérios que a mesma tem em comparação as outras ferramentas, para a modelagem do conhecimento.

Palavras-chaves: Sistemas Hiperímia Adaptativo, *UWE*, Modelagem do Conhecimento

MIYAO, Flaviana. **O uso da UWE para representação de domínio em Sistemas Hiperídia Adaptativos**. 2009. 68 p. Monografia (Graduação em Sistemas de Informação) – Universidade Estadual do Norte do Paraná.

ABSTRACT

High technology is affecting the market more and more making it more competitive, that way Adaptive Hypermedia Systems was associated to this technology giving the the user information of knowledge. This paper will analyze the different ways to sketch and improve the instruction's domain, utilizing existent designs to verify requirements that adapt better to represent a knowledge, which was made a research about depression, to demonstrate the structure of organization how the concept depression was patterned after three levels: initial, intermediate and advanced, through the helping materials according to each representation: CMap in conceptual maps, JUDE in UWE and the Protege tool for ontologies. This evaluation can return a result where the UWE is the tool with more resources to pass the information due to the acceptance of criterion's that the same tool has to knowledge modeling, if compared to other tools.

Key-words: Adaptive Hypermedia Systems, UWE, modeling knowledge.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01. Modelo Clássico de Iteração "Modelagem do Usuário - Adaptação" em Sistemas Adaptativos	15
Figura 02. Modelo de Arquitetura	16
Figura 03. Modelo Básico de Arquitetura dos SHA	17
Figura 04. Modelagem do Usuário por sobreposição (modelos)	18
Figura 05. Modelagem do Usuário Estereotípica (perfis)	18
Figura 06. Modelagem de Usuário por sobreposição (<i>Overlay</i>)	19
Figura 07. Conversão do Conhecimento	24
Figura 08. Aquisição do Conhecimento	31
Figura 09. Construção de um Mapa Conceitual a partir da pergunta "O que são Mapas Conceituais?"	35
Figura 10. Os Níveis de Implicações Significantes.....	37
Figura 11. Modelos na fase de planejamento de um SHA	41
Figura 12. Exemplo de Modelo Conceitual " <i>Paper View</i> ".	43
Figura 13. Ontologia e Representação do Conhecimento.....	46
Figura 14. Nível Inicial. O que é Depressão? Programa <i>CMap</i>	50
Figura 15. Nível Intermediária. Causas da Depressão.....	51
Figura 16. Nível Avançado. Depressão em todas as idades.....	52
Figura 17. Nível Inicial – Programa <i>JUDE</i>	53
Figura 18. Nível Intermediário	54
Figura 19. Nível Avançada	54
Figura 20. Nível Inicial. <i>Protégé</i>	55
Figura 21. Nível Intermediário	56
Figura 22. Nível Avançado	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Definição de ocorrência de critérios em cada modelagem do conhecimento, para pesquisa.....	58
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Aquisição do Conhecimento
AR	Análise de Requisitos
BMU	Base de Modelo de Usuário
CMap	Ferramenta Computacional para construção de gráficos em Mapas Conceituais
DAML	<i>Darpa Agent Markup Language</i>
EAD	Educação a Distância
HA	Hipermídia Adaptativa
IA	Inteligência Artificial
LAG	<i>Layers of Adaptivity Granulation</i>
MC	Mapa Conceitual
MU	Modelo de Usuário
OIL	<i>Ontology Inference Layer</i>
OWL	<i>Web Ontology Language</i>
SA	Sistemas Adaptativos
SBC	Sistemas Baseados em Conhecimento
SE	Sistemas Especialistas
SHA	Sistema Hipermídia Adaptativo
STI	Sistemas Tutores Inteligentes
UML	<i>Unified Modelling Language</i>
UWE	<i>UML Web Engineering</i>
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
WWW	<i>World Wide Web</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. SISTEMAS HIPERMÍDIA ADAPTATIVOS	14
2.1 Arquitetura dos Sistemas Adaptativos (SA).....	16
2.1.1 Modelo do Usuário	17
2.1.1.1 Por sobreposição	18
2.1.1.2 Estereotípica	19
2.1.2 Modelo de Domínio	19
2.1.3 Modelo de Adaptação.....	20
3. MODELAGEM DE CONHECIMENTO.....	21
3.1 Classificação do Conhecimento	21
3.1.1 Conhecimento Tácito.....	22
3.1.2 Conhecimento Implícito/Explícito	22
3.1.3 Conhecimento Procedimental	25
3.1.4 Conhecimento Declarativo	26
3.1.5 Conhecimento X Inteligência.....	26
3.2 Pesquisas que utilizam Modelagem do Conhecimento	28
3.3 Aquisição e Modelagem do Conhecimento	30
4. MAPA CONCEITUAL	34
5. UWE.....	40
6. ONTOLOGIAS.....	44
6.1 Representação do Conhecimento	46
7. ESTUDO DE CASO	48
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

1. INTRODUÇÃO

A partir do relacionamento entre a multimídia e Hipertexto podem-se conceituar os Sistemas Hiperídia. A multimídia compreende os múltiplos meios que podem ser usados em uma representação de informação, tais como: texto, imagem, áudio, animação e vídeo; este termo também é usado a um sistema computacional ou a outros não informatizados.

O hipertexto estende um sistema computacional que apresenta informações (nodos ou nós) em geral, na forma de texto com uma organização não seqüencial, ligadas por palavras-chave (vínculos, *links*), destacadas em geral pela cor, permitindo assim a navegação do usuário entre nodos relacionados conceitualmente (REZENDE, *et al.* 2005).

Conforme Palazzo (1999), a Hiperídia Adaptativa (HA) é o estudo do desenvolvimento de sistemas capazes de adequar às adaptações de conteúdos e recursos da hiperídia, originados de qualquer fonte (bancos de dados, internet, serviços, etc.), e apresentados em qualquer formato (texto, áudio, vídeo, etc e suas combinações) ao perfil ou *modelo* de seus usuários.

Nesses últimos tempos os sistemas não mudaram, a construção de um modelo individual para o usuário com aplicação na adaptação de páginas do ambiente tem finalidade aumentar o nível de informações ou mesmo personalizar as possibilidades de navegação limitando o espaço do *browsing*.

A expressão *Sistema de Hiperídia Adaptativa* é a expectativa de oferecer a cada usuário uma interface modelada, sendo assim os sistemas tenta antecipar essas expectativas aos usuários a partir de modelos representados em seu perfil, existindo assim várias ferramentas que ajudam nesse processo de apresentação. Esta pesquisa de TCC abordará as seguintes formas: Mapas conceituais, Ontologia, UWE (*UML Web Engineering*).

De acordo com Novak (1984) *apud* Brunetto (*et al*, 2000), os mapas conceituais são representados bidimensional de um conjunto de conceitos e suas relações.

Segundo Faria (1994) *apud* Rincon (*et al*, 2004), os mapas conceituais também são representações gráficas semelhantes a diagramas, indicando relações entre conceitos ligados por palavras que podem representar uma estrutura que abrange conceitos mais destacados aos menos inclusivos, sua abordagem está embasada na teoria construtiva, entende-se que o indivíduo constrói seu conhecimento e seus significados partindo de sua predisposição para a realização desta construção, servindo como instrumentos de capacitação facilitando o aprendizado do conteúdo sistematizado em conteúdo significativo ao aprendiz.

Já a *UWE (UML Web Engineering)* constitui a metodologia de engenharia de software orientada a objeto para atender os requisitos específicos de sistemas hipermídia adaptativos, esta abordagem propõe uma extensão da linguagem UML (*Unified Modelling Language*) que permite representar visualmente aspectos relevantes de SHAs. A *UWE* está voltada a WWW, separando claramente a modelagem do usuário, conteúdo, estrutura, navegação, apresentação, e mecanismo de adaptação (ZANCHETT, 2006).

E também conforme Grubber (1999) *apud* Vilar (*et al*, 2005), uma ontologia analisada dentro da área de inteligência artificial pode ser considerada como uma hierarquia estruturada de um conjunto de termos para descrever um domínio que possa ser usada como estrutura de uma base de conhecimento, fornecendo meios para descrever explicitamente a conceitualização do conhecimento representado em uma base de conhecimento.

O objetivo geral do Trabalho de Conclusão de Curso é estudar formas de modelagem e refinamento de Domínios Instrucionais, procurando especificar utilizando-se de pesquisas dos conceitos relativos a web e educação à distância (EAD), dos sistemas hipermídia (com foco na educação), dos sistemas hipermídia adaptativos, dos modelos de domínio já existentes, analisar e estudar três modelos existentes, selecionando um dos modelos para aplicar em um Sistema Hipermídia, procurar definir o Sistema que será modelado e construir o modelo proposto.

2. SISTEMAS HIPERMÍDIA ADAPTATIVOS

A Hipermídia Adaptativa é muito conhecida na área da Ciência da computação, pois ela estuda como vai ser o desenvolvimento dos sistemas utilizando-se das técnicas capazes de modelar a adaptabilidade de hiperdocumentos ao perfil, metas, necessidades, expectativas, preferências e nível de conhecimento de seus usuários, utilizando-se de recursos hipermídia, vindo de qualquer fonte (banco de dados, *Internet*, serviços, etc) ou em qualquer formato (texto, áudio, vídeo, etc e suas combinações). O termo *adaptabilidade* é uma adequação feita pelo sistema seguindo uma característica do usuário, ajustando à suas necessidades.

Pode-se dizer que os tradicionais Sistemas Hipermídia utilizam-se sempre do mesmo modelo, o oposto dos Sistemas Hipermídia Adaptativo que são capazes de manipular sua forma de apresentação, seus textos e seus recursos hipermídia de acordo com a programação prévia a fim de melhor se ajustar ao usuário (REIS, 2007).

Os Sistemas Hipermídia Adaptativos quando usados na *web*, são base de dados onde suas informações podem ser acessadas pelo usuário de modo não-sequencial, usando os recursos de multimídia. Suas ferramentas são usadas de forma que prendam a atenção do aluno no Ensino a Distância, tornando mais eficiente de acordo com o contexto em que é aplicado, tendo em vista que pode resultar na maior capacidade de aprendizado.

Segundo Santibañez (1998), os sistemas hipermídia tiveram aspectos relevantes que contribuíram para a educação como: capacidade de individualizar a aprendizagem, trabalho cooperativo, facilidade de manipular as informações armazenadas em diferentes mídias propiciando uma aprendizagem multisensorial, desenvolvimento de espírito crítico e novas perspectivas para o trabalho do professor.

Conforme Zanchett (2006) diz: cria-se um site que se adapte às características de cada usuário e favoreça as condições de aprendizado e aceitação.

Segundo Brusilovsky *apud* Vilar (*et al*, 2005), no desenvolvimento de sistemas adaptativos um dos modelos clássicos utilizado pode ser visto sob a concepção de três processos, conforme figura 1, que são: ser um sistema hipertexto

ou hipermídia; possuir um modelo do usuário; e ser capaz de adaptar a hipermídia do sistema usando tal modelo.

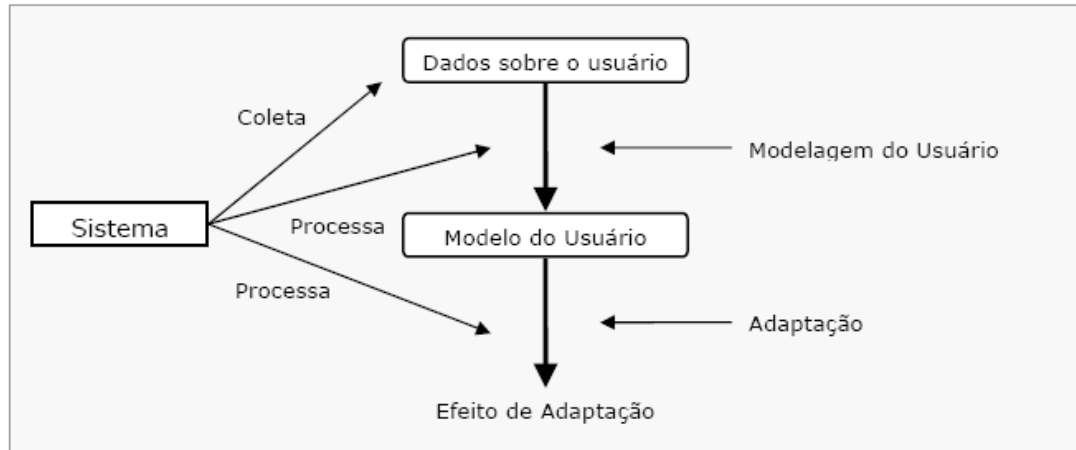


Figura1. Modelo Clássico de iteração “Modelagem do Usuário – Adaptação” em Sistemas Adaptativos [Brusilovsky 1996].

A figura 1 descreve como o Sistema de Hipermídia Adaptativa coleta informações sobre o comportamento do usuário, atualiza o Modelo do Usuário e, com estes novos dados, gera o efeito de adaptação da forma e conteúdo apresentados ao usuário.

Conforme Cini (2000), a adaptabilidade em hipermídia é um meio de satisfazer usuários com diferentes níveis de conhecimento, já no ambiente da *Web*, essa adaptabilidade vem trazendo grandes benefícios, principalmente para os projetistas de *sites*.

A tecnologia de Sistemas hipermídia Adaptativos tem como propósito personalizar e aperfeiçoar todas as experiências do usuário no uso de uma hipermídia.

Segundo Bugay (2006), este tipo de hipermídia adapta o sistema de forma autônoma baseando-se nos dados obtidos do monitoramento do usuário, esses mesmos dados estão armazenados no modelo do usuário e utilizados para esta adaptação de uma forma que dinamize com o estado que está ocorrendo o modelo do usuário.

Os Sistemas de Hipermídia Adaptativo utiliza-se de ações de navegação, pesquisa, respostas a questionários do usuário, como também as informações

fornecidas no cadastramento do usuário para alimentar o modelo do usuário e fazer com que se adapte a navegação.

2.1 Arquitetura dos Sistemas Adaptativos (SA)

Conforme Bertolazi (2006), os Sistemas hipermídia tem como base uma arquitetura clássica que foram se desenvolvendo e evoluindo a partir da necessidade de adaptação que os sistemas começaram a ter.

Pode-se dizer que os modelos de arquitetura formalizam os processos de projeto e produção, tendo como elementos principais (RAMOS, 2008):

Estrutura: como estruturar a informação para otimizar seu acesso e navegação.

Apresentação: como apresentar e visualizar os conceitos a partir do uso dos multimeios didáticos.

Conteúdo: novas formas de autoria e edição do conteúdo multimídia.



Figura 2. Modelo de Arquitetura. Fonte: Ramos [2008].

Ainda pode-se dizer que o SA dispõe de três modelos ou representações, trazendo o sucesso do mecanismo adaptativo dependendo da qualidade destes modelos, que são: o modelo do sistema ou do usuário, o modelo de domínio e o modelo de Interação ou Adaptação, conforme mostra figura 3. (BERTOLAZI, 2006).

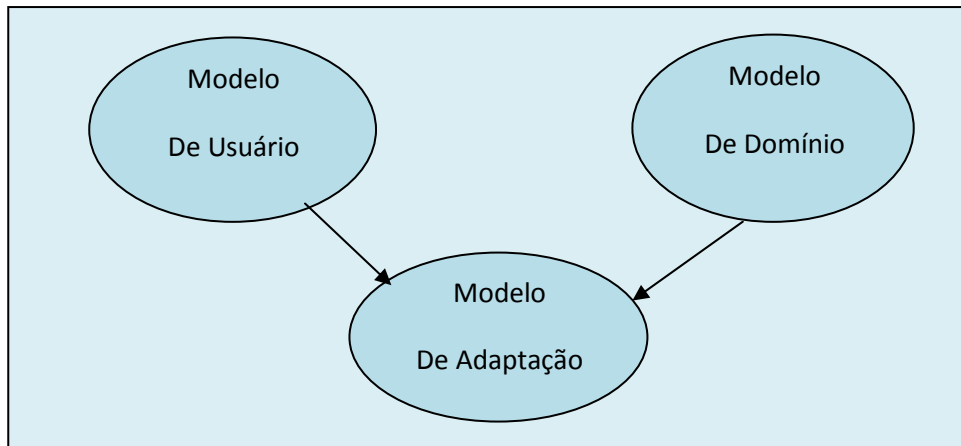


Figura 3. Modelo Básico de Arquitetura dos SHA. Fonte: BERTOLAZI, 2006 [Palazzo, 2004]

Os SHA tradicionalmente consideravam a problemática de ensinar um domínio a um estudante que interage com um professor automatizado, individualizado. A *Web* adota o princípio da distribuição na representação de conhecimento, o que significa que este é armazenado como uma rede de nodos e *links*. Os nodos podem conter qualquer combinação de texto, imagem, som, vídeo entre outros, com os *links* formando assim uma rede de conceitos conectados através de relacionamentos informais. Os usuários navegam nesta rede seguindo os *links* que lhes são significativos entre um nodo e outro. Neste processo empregam uma forma de julgamento associativo que visa conduzir a partir de uma certa posição inicial ao nodo ou nodos que contém a informação desejada. (BERTOLAZI, 2006)

2.1.1 Modelo do Usuário

Segundo Brusilovsky (2003) *apud* Lucas (et al 2005), o modelo do Usuário tem como atributos de como pode ser a representação do conhecimento ou interesse do usuário acerca do conceito, ou seja, para cada conceito existente no modelo do domínio, existe um correspondente no modelo do usuário.

Os conceitos estão relacionados às características do usuário, pode-se dizer que estas características são capturadas de várias fontes, desde dados cadastrais até a navegação observada do usuário na rede do sistema, em um conjunto as mesmas compõem o Modelo do Usuário (MU) e todo MU está como armazenado em uma Base de Modelos de Usuários (BMU), ainda o MU tem como

comportamento um filtro para os conteúdos e a estrutura de navegação do sistema de HA (BERTOLAZI, 2006).

Conforme Palazzo (2002), diz que o MU se faz de duas maneiras, como descreve figura 4 e 5:

- Por sobreposição (modelos)
- Estereotípica (perfis)

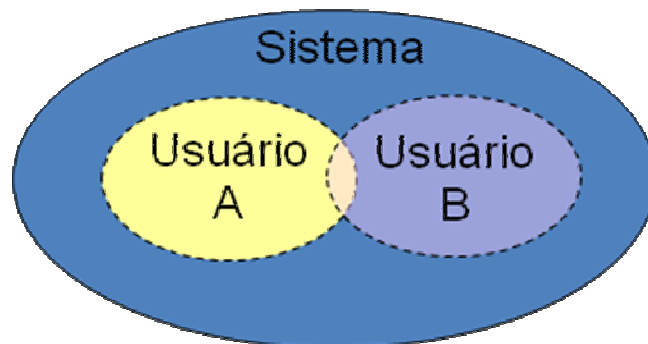


Figura 4. Modelagem do Usuário por sobreposição (modelos)

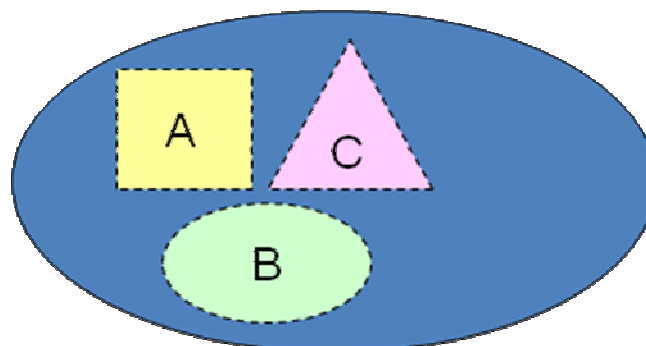


Figura 5. Modelagem do Usuário Estereotípica (perfis)

2.1.1.1 Por sobreposição

Segundo Palazzo (2002), neste caso o conhecimento do usuário é descrito como um subconjunto do domínio, onde a necessidade do usuário é inferida comparando seu modelo ao modelo do domínio, ainda a questão crítica estabelece o conhecimento inicial do usuário, o número de observações para esta determinação deve ser pequeno, como mostra figura 6.

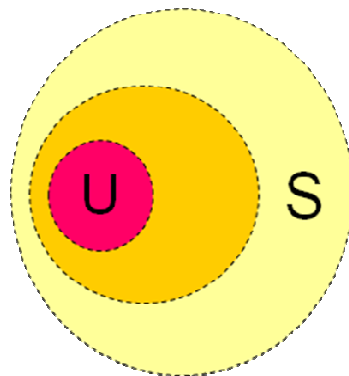


Figura 6. Modelagem de Usuário por sobreposição (*Overlay*)

2.1.1.2 Estereotípica

Conforme Palazzo (2002), este método classifica os usuários segundo estereótipos ou perfis, como por exemplo, a usuários de uma mesma classe são atribuídas as mesmas características, podendo ser feita para cada característica considerada, a mais adequada para a modelagem de grupos e também pode ser que seja de elevada obsolescência.

2.1.2 Modelo de Domínio

De acordo com Lucas (et al 2005), o Modelo de Domínio é chamado de “base de conhecimento”, onde há os conceitos organizados de forma hierárquica, podendo estar relacionados através da especificação de pré-requisitos ou inferências, nas quais se possibilita que o sistema infira que se um conceito A é conhecido pelo aluno, um conceito B também o será. Esta base do conhecimento ainda possui os chamados “itens de teste” que tem como função avaliar o estado atual do conhecimento do aluno acerca de um conceito, essa conexão dos elementos da base de conhecimento com os conteúdos é realizada utilizando a abordagem simple concept-based hyperspace, a cada material educacional envolve apenas um único conceito.

Conforme Bertolazi (2006), a modelagem do domínio define os aspectos da aplicação, podendo ser adaptados a novas situações ou necessários para a operação do sistema adaptativo, utiliza-se dos assuntos relacionados para representação no modelo, possui também uma base de inferências feitas pelo sistema, partindo da interação com o usuário. Esta base pode ser vista como um conjunto de regras para descobrir ações que o sistema deve tomar.

2.1.3 Modelo de Adaptação

Segundo Brusilovski (1994) *apud* Bertolazi (2006), o próprio usuário poderia construir a adaptabilidade para o sistema de hipermídia.

De acordo com Barboza (*et al* 2008), em um modelo de adaptação se define como cada página de conteúdo e seus *links* serão apresentados aos aprendizes. Partindo dessas informações do modelo do aprendiz, um conjunto de regras é analisado definindo como as técnicas de adaptação são aplicadas sobre o modelo de domínio.

Nos Mapas conceituados é encontrada a base para a realização da adaptação, a navegação do aprendiz é feita com base nos conceitos do mapa relacionado à disciplina cursada. O sistema identifica com base nos tipos de relacionamentos existentes entre eles, observando as disponibilidades para o aprendiz explorar, aplicando uma técnica de adaptação para orientá-lo, partindo de um determinado conceito. Isso também ocorre com as páginas de conteúdo e avaliações (BARBOZA *et al*, 2008).

3. MODELAGEM DE CONHECIMENTO

Conhecimento é o ato de compreender algo usando o raciocínio. É fundado com base na fé, na razão, na cultura ética e moral, na estética e na experimentação. Pode ser compreendido pelo sujeito que conhece, pelo objeto a ser conhecido e pela imagem.

Conforme Probst (2002) *apud* Zanchett (*et al*, 2004), conhecimento é o conjunto total incluindo cognição e habilidades que os indivíduos utilizam para resolver problemas, incluindo também tanto a teoria quanto a prática à regras de como agir no dia-a-dia.

Zanchett (*et al*, 2004), conclui dizendo que o conhecimento pode ser definido como a informação armazenada ou mesmo os modelos usados por pessoas ou máquinas para interpretar, predizer e responder apropriadamente ao mundo exterior.

De acordo com Xavier (2000) *apud* Moreira (2007), segue-se uma lógica seguindo uma hierarquia de valores levando ao conhecimento o seguinte raciocínio.

Dados → Informação → Conhecimento

Com estas informações verifica-se que o conhecimento no topo da escala, caracteriza a necessidade do processamento de dados obtidos, resultando em suporte para determinada ação (Moreira, 2007).

3.1 Classificação do Conhecimento

Conforme Zanchett (*et al*, 2004), o conhecimento pode ser transferido de pessoas para pessoas, por meios de livros, documentos, páginas da Web, entre outros, também as pessoas podem obter de outras pessoas que já tem o conhecimento, através do aprendizado interpessoal e compartilhamento de experiências e idéias.

Serão descritos alguns dos principais tipos de conhecimento, segundo Maristella (2005), essa divisão não chega a ser de nomenclatura, pois esses tipos

não são disjuntos e pode ser que não haja maneiras de se fazer uma listagem extensiva de todas as maneiras diferentes, onde o cérebro faz a estruturação das informações.

3.1.1 Conhecimento Tácito

Segundo Mendes (2005), a palavra tácito vem do latim *tacitus* significa: “não expresso por palavras”.

Conforme Mastella (2005), um indivíduo poderá possuir e utilizar um conhecimento em diversos níveis de consciência, pode-se dizer que as habilidades que são difíceis de serem articuladas e transmitidas para outras pessoas devem ter uma grande proporção de conhecimento tácito, sabendo-se que é difícil para as pessoas tomarem consciência do conhecimento que suporta suas habilidades.

De acordo com Mendes (2005), o tácito é aquele em que o indivíduo adquiriu ao longo da vida, geralmente tem dificuldade de ser formalizado ou explicado a outra pessoa, este tipo de conhecimento parece ser mais valioso devido a sua difícil captura, algumas pessoas o chamam de verdadeiro conhecimento.

A perspicácia, a forma de colocar as perguntas e a maneira de comentar as respostas serve como indicativos para o Conhecimento Tácito. Este conhecimento pode ser que se desenvolva com a constante observância de virtudes como persistência, simplicidade, gentileza, prudência, humildade, tolerância e integridade, esta verificação deve ser feita, de preferência, através de experimentos e simulações que façam com que ele apareça no momento em que se fizer necessário (CARVALHO, 2006).

3.1.2 Conhecimento Implícito/Explícito.

Conforme Guerreiro (2007), o termo explícito vem do latim *explicitus* que é uma forma de explicar através de modelos claros e documentados uma idéia ou

conhecimento, ao contrário disso o implícito do latim *implicitus* é a capacidade de, sem especificar ou declarar, transmitir uma idéia de forma subentendida.

O conhecimento implícito é aquele que conseguimos modelar mentalmente, que faz parte da nossa experiência acumulada mas não conseguimos descrever ao ponto de o estruturar e de o transmitir aos outros. A partir do momento em que conseguimos extrair esse conhecimento implícito, estamos no fundo a descobrir relações e a conseguir explicita-lo em fórmulas passando ele a ser entendido de forma clara por todos. (GUERREIRO, 2007).

De acordo com Mastella (2005), o conhecimento humano é criado e expandido através da interação social entre o conhecimento implícito e o conhecimento explícito, pode-se dizer que essa interação é chamada de conversão do conhecimento e observa-se que essa conversão é um processo social entre indivíduos, e não está confinada dentro de um indivíduo.

Segundo Mendes e Souza (1997), conhecimento explícito é entendido como aquele conhecimento que é transmitido informalmente, em linguagem natural, isto é, de forma espontânea, sem a intermediação de canais informais, já o conhecimento implícito possui uma qualidade pessoal e é feita através da comunicação formal, originário da ação, isto é, por meio de comprometimento do agente com um contexto específico.

De acordo com Mendes (2005), diz que; os dois conhecimentos Tácito e Explícito se completam e se relacionam, sendo impossível de ser medido em cada indivíduo.

Conforme mostra a figura 7 pode-se estabelecer quatro tipos de conversão do conhecimento denominadas: socialização, externalização, combinação e internalização, se referindo à transformação de um tipo de conhecimento em outro (CARVALHO, 2003).

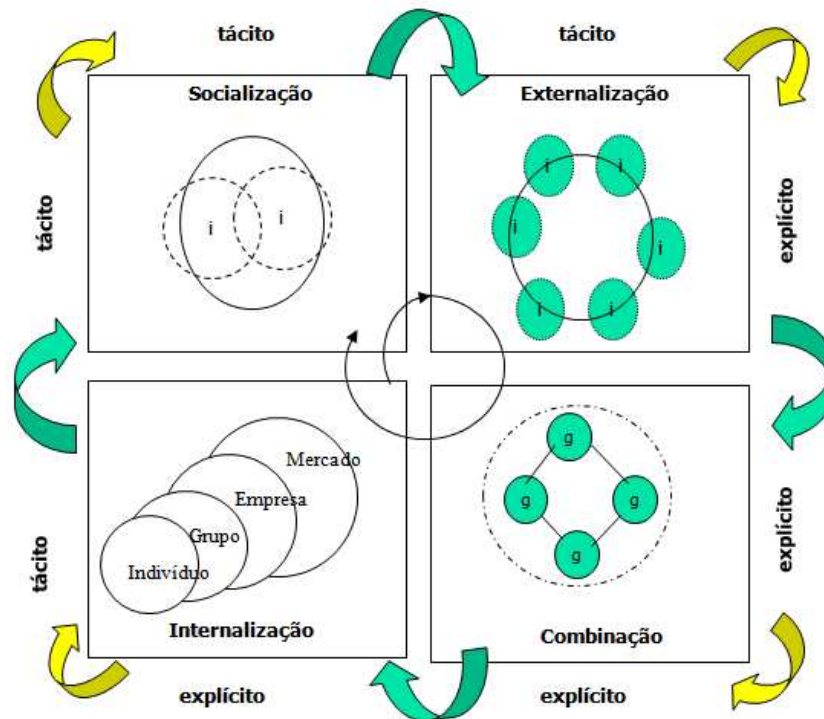


Figura 7. Conversão do Conhecimento

Abaixo serão descritas as conversões do conhecimento tácito-explícito (OLIVEIRA, 2006).

- **Socialização:** processo que compartilha experiências e, a partir disso, a criação do conhecimento tácito como modelos mentais ou habilidades técnicas compartilhadas. Aprendizes trabalham com seus mestres e aprendem sua arte não através de linguagem, mas sim através da observação, imitação e prática;
- **Externalização:** processo de articulação do conhecimento tácito em conceitos explícitos, este processo de criação do conhecimento é perfeito, na medida em que o conhecimento tácito se torna explícito, expresso na forma de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos.
- **Combinação:** processo de sistematização de conceitos em um sistema de conhecimento. Esse modo de conversão do conhecimento envolve a combinação de conjuntos diferentes de conhecimento explícito. Os indivíduos trocam e combinam conhecimentos através de meios como

documentos, reuniões, conversas ao telefone ou redes de comunicação computadorizadas; e

- **Internalização:** processo de incorporação do conhecimento explícito do conhecimento tácito. É intimamente relacionada ao “aprender fazendo”. Para que o conhecimento explícito se torne tácito, é necessária a verbalização e diagramação do conhecimento sob a forma de documentos, manuais ou histórias orais. A documentação ajuda os indivíduos a internalizarem suas experiências, aumentando assim o seu conhecimento tácito. Além disso, documentos ou manuais facilitam a transferência do conhecimento explícito para outras pessoas, ajudando-as a vivenciar indiretamente as experiências dos outros.

3.1.3 Conhecimento Procedimental

De acordo com Freitas (2006), o conhecimento procedimental é descrito *como* um problema é resolvido ou como agir perante uma dada situação, também são representados como regras, estratégias, agendas e procedimentos.

Conforme Mastella (2005), o procedimental abrange o conhecimento que está na forma de conjuntos e instruções, ou seja, *como*.

Pode-se dizer que a realidade é bem mais problemática, verificando que um computador não tem capacidade de decidir qual a próxima informação que será utilizada para desenvolver uma atividade, necessitando assim, de uma estratégia de uso do seu “saber”, com isso a idéia do conhecimento procedimental, que descreve as informações de controle necessárias ao uso do mesmo (GIL *et al*, 2005).

Segundo Azevedo (1995), este conhecimento é uma forma de conhecimento dinâmico, que opera sobre as coisas ou mesmo sobre outras formas de conhecimento, sendo que, mais rápido e opera mais automaticamente que o conhecimento declarativo, ainda o conhecimento procedimental não pode ser declarado ou anunciado sem antes ser realizado.

3.1.4 Conhecimento Declarativo

De acordo com Gil (*et al*, 2005), o conhecimento sozinho é suficiente para resolver os problemas, mas no caso do conhecimento declarativo não há preocupação quanto ao seu uso, a preocupação é somente quanto à sua posse e especificação, e ela já garante o alcance dos objetivos desejados.

Segundo Raposo e Vaz (2002), em Inteligência Artificial (IA) uma das idéias mais úteis que emergiram, são o conhecimento declarativo como fatos e regras, que podem ser representados separadamente dos algoritmos de decisão.

Conforme Bresciani (1999), o conhecimento declarativo é transmitido com maior facilidade por uma linguagem formal e sistematizada, este conhecimento é de natureza discreta (digital), sendo passível de ser armazenado em arquivos, bibliotecas e banco de dados, podendo ser acessado de uma forma seqüencial.

Conhecimento declarativo é composto de fatos que podem ser declarados, constitui-se de um corpo organizado de informações factuais, sua organização tem a forma de séries de fatos conectados e passíveis de descrição, determinando uma possibilidade de escolha, como exemplos: datas de nascimento, falar qual é a melhor decisão (GRECO, 2006).

3.1.5 Conhecimento X Inteligência

A habilidade de alguém para explorar a informação disponível, que age em seqüência como resultado de um entendimento obtido pode se dizer que é representado pelo conhecimento (NANTES, 2008).

De acordo com Faggion (*et al*, 2002), o conhecimento é uma ação própria ou natural do comportamento ou de uma percepção, podendo considerar como um processo humano dinâmico de justificar a crença pessoal com relação à verdade, entendido também como uma atividade melhor descrita como o processo de saber.

Segundo Elisabeth (2008), diz que a inteligência significa basicamente: entendimento, conhecimento, faculdade de compreender, sagacidade, rapidez de apreensão mental e facilidade na solução de problemas, etc.

Conforme Nantes (2008), a inteligência é a capacidade de reconhecer (perceber) um problema, a necessidade ou oportunidade, a partir de sinais explícitos (informações).

De acordo com Navega (2002), um computador adquire conhecimento na medida em que ele pode atuar em seu meio ambiente, um exemplo prático pode considerar um sistema de controle de ignição eletrônica em carros tem um conhecimento de como regular o disparo de velas de acordo com o que recebe de seus sensores, já um livro que descreva essa ignição eletrônica não tem conhecimento, pois o livro não pode atuar no meio ambiente, somente um agente que utilize a informação nele contida, mas embora a ignição eletrônica tenha conhecimento, ela não é um agente inteligente, pois o conhecimento que dispõe não foi gerado por sua própria atividade, e sim por disposto pelos engenheiros humanos.

Ao explicar o que é o conhecimento e suas classificações, pode-se dizer que a Modelagem do Conhecimento é vista como um processo que permite a explicitação ou representação de conhecimento especialista, muitas vezes se encontra embutido na mente de um indivíduo com experiência em um domínio e comprovando pela conduta do indivíduo, estabelecendo uma exploração apropriada de tal conhecimento.

Conforme Martins (*et al*, 2006), toda modelagem de conhecimento em determinada área, necessita primeiramente capturá-lo, extrair o entendimento dos agentes que atuam em tal domínio, e que podem estar ou não escrito, mas que de alguma forma faz parte do conhecimento comum das pessoas que o utilizam.

Segundo Mastella (2002), para o desenvolvimento de uma aplicação o modelo de conhecimento fornece especificação das estruturas de dados do domínio e do conhecimento heurístico.

De acordo com MAIA (*et al*, 2008), uma base de conhecimento em um determinado domínio pode ser composto por conceitos comuns, aos quais definem classes de objetos com características semelhantes, também se pode dizer que é a estruturação e a caracterização dessas classes, de forma hierarquizada

(superclasses, subclasses), bem como dos indivíduos (instâncias) associados a elas que é denominada modelagem do conhecimento.

3.2 Pesquisas que utilizam Modelagem do Conhecimento

Segundo Duarte (2005), com a evolução tecnológica que está mudando a uma nova ordem econômica e social nos mais variados campos de ação humana, na área da educação, este desenvolvimento vem criando nos educadores a necessidade de adotar modelos de ensino que atendam às profundas modificações experimentadas pela sociedade, com isso a EAD surge como forte opção para solucionar este problema, emprega recursos com alto nível de difusão para possibilitar as pessoas, mesmo distribuídas geograficamente e temporalmente, trocarem e somarem informações de conhecimento que a conduzem a seus objetivos.

Conforme Mattos (*et al*, 2004), com a integração da IA na utilização da informática para fins didáticos, sendo assim a informática surge como uma ferramenta de auxílio ao ensino, propondo maior consistência e fácil compreensão dos assuntos abordados, com isso tende ao *software* que propõem participação ativa do aluno e do sistema que são Sistemas Tutores Inteligentes (STI) como alternativa de apoio ao processo de ensinoaprendizagem.

A inteligência Artificial (IA), há anos utiliza-se de redes semióticas, conceituais ou semânticas, representando assim diversos tipos de conhecimentos. Com a ajuda dessa informação pode-se dizer que os mapas conceituais vêm da fundamentação que decorre da teoria das redes semânticas que é basicamente é uma representação visual do conhecimento (AMORETTI *et al*, 2000).

De acordo com Perotto (2001), os Sistemas Especialistas (SEs) são *softwares* que caracterizam por simularem o raciocínio de um especialista em seu domínio do conhecimento, descrevendo adequadamente um pequeno conjunto de saberes de uma pessoa sobre um aspecto específico da realidade, com isso os sistemas especialistas (SEs) geralmente são feitos sobre domínios bastante restritos e bem definidos do conhecimento.

Conforme Morales (*et al*, 2004), Sistemas Especialistas (SEs) e Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC) são representados em uma área do conhecimento que estão envolvidos em um todo na grande área da Inteligência Artificial (IA).

Segundo Romero (2006), as redes semânticas e os mapas conceituais quando unidos os nodos e direcionados através de setas etiquetadas produzindo proposições, pode se dizer que é uma visão de rede cognitiva.

Outro tipo de pesquisa que se utiliza da modelagem do conhecimento é a Ontologia que é a conceitualização formal explícita de um conhecimento de uma área ou domínio, podendo capturar, organizar e modelar o conhecimento (MARTINS *et al*, 2006).

Conforme MAIA (*et al*, 2008), ao usar a ontologia para modelagem de conhecimento, pode se dizer que torna mais concreto objetos ou informações que hajam contradições, buscando utilizar mecanismos de personalização na *internet* como filtragem baseada em conteúdo e facilitar a busca de normas dentro de contexto de forma mais efetiva.

De acordo com Batres (*et al*, 2005), a OIL (*Ontology Inference Layer*) é uma ferramenta de especificação de ontologia, que é proposta de representação (baseada na *web*) da camada de inferência para ontologias, em OIL tem possibilidades de usar linguagens tanto primitivas típicas (*frame-based*) quanto a capacidade de inferencial da lógica de descrições.

Segundo Araújo e Ferreira (2003), DML+OIL (*Darpa Agent Markup Language*) é uma linguagem onde atende necessidades que relacionam a semântica das informações na *Web*, possibilita a troca de dados entre ambientes heterogêneo.

A mais recente linguagem é OWL (*Web Ontology Language*), sua aplicação é principalmente em conexão com a *web* semântica (MASTELLA, 2005).

Conforme Carneiro (2005), diz a proposta da *web* Semântica é o enriquecimento dos documentos com informações complementares, de forma a contextualizar os dados e tornar mais eficiente sua interpretação pela máquina, tornou-se possível com o surgimento de linguagens que permitem a descrição mais complexa dos dados, como a OWL, através de mecanismos para categorização e descrição de dados, como as ontologias.

3.3 Aquisição e Modelagem do conhecimento

Conforme Marques (2004), os Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC) buscam resolver tarefas que envolvem o uso do conhecimento, as bases desses sistemas são construídas a partir da experiência e *know-how* de especialistas, sendo que a principal atividade do SBC é a aquisição e modelagem do conhecimento, como realização da tarefa e de conceitos sobre o domínio.

De acordo com Canuto (2008), os especialistas têm como definição:

- Identificar questões relevantes ao problema
- Resolver problemas complexos rapidamente
- Explicar o resultado
- Aprender continuamente (reestruturar o conhecimento)
- Saber quando aplicar “exceções”
- É um ser humano.

Pode-se dizer que a IA está associada, geralmente, ao desenvolvimento de sistemas especialistas. São sistemas baseados em conhecimento, construídos, principalmente, com regras que reproduzem o conhecimento do perito, são utilizados para solucionar determinados problemas em domínios específicos (MENDES, 1997).

Segundo Maia (*et al*, 2006), o (SEs) é um sistema onde o conhecimento humano é empregado para resolver problemas que requerem a presença de um especialista.

O processo de aquisição consiste em obter o conhecimento de uma fonte e transformá-lo em uma representação explícita, assim formando uma base de conhecimento, essas fontes podem ser tiradas de um especialista, documentos sobre o domínio ou um banco de dados (MARQUES, 2004).

Segundo Turban *apud* Mastella (2005), a aquisição do conhecimento (AC) é o processo de extrair, estruturar e organizar o conhecimento de uma ou mais fontes.

De acordo com Matella (2005), a AC pode-se dizer que é o gargalo no desenvolvimento do SBC, por ainda não existir uma metodologia confiável de aplicação que resulte em um modelo do domínio e dos processos cognitivos e de seus agentes, pode-se dizer ainda que mesmo assim a AC é uma tarefa indispensável para que informações essenciais sejam coletadas e o conhecimento chave fique disponível para ser organizado, representado, implementado e validado através de um sistema.

Conforme Santos (2004), um SBC é um sistema inteligente, em que seu enfoque é feito no nível simbólico (que representa o mundo), e a definição da AC mais atual, é que o processo de modelação (criação de uma teoria) de problemas e soluções próprios para um domínio específico.

O Engenheiro de Conhecimento dentro da AC observa e interpreta conhecimento sobre: o domínio, problema e as estratégias de resolução, conforme é representada a figura 8 (SANTOS, 2004).



Figura 8. Aquisição do Conhecimento

Segundo Quintela (2005), são identificadas cinco fases no processo de Aquisição de Conhecimento (AC) conforme mostra a figura 9, apesar de que está representada de forma seqüencial são realizadas de forma interativa e revolucionária.

- **Identificação:** semelhante à Análise de Requisitos (AR) em Engenharia de *Software* e tem como objetivo primário procurar elementos do domínio que permitam identificar:
 - classe do problema que o SBC deverá resolver;
 - os dados sobre os quais irá operar;
 - critérios para classificar as soluções nos contextos de funcionamento;
 - forma como o problema deve ser resolvido.

Para atingir os objetivos desta fase procede-se a recolha de bibliografia sobre o domínio, a entrevistas não-estruturadas (*brainstorming*) para apurar necessidades, complexidade da tarefa, terminologia utilizada, capacidade de cada especialista em tornar explícito o conhecimento do domínio, e a entrevistas com utilizadores para formular o modelo de interação utilizador-sistema.

- **Conceitualização:** Formulados os conceitos importantes do problema e as relações entre esses conceitos.
 - elaborar uma ontologia de forma informal.

Recorre-se a entrevistas estruturadas a partir do material recolhido anteriormente, seleciona casos para modelação de teste do SBC e ainda observa-se o especialista do trabalho.

- **Formalização:** Modelo computacional do problema
 - formalização da ontologia através de uma linguagem formal como a lógica de primeira ordem e suas extensões, frames, regras de produção.

Define o modelo de tarefa a ser adotado, escolhe-se uma linguagem de representação para modelar o sistema, definindo o espaço de procura do problema, define o espaço de soluções do problema, define métodos de procura de soluções, identificando as limitações do sistema.

- **Implementação:** Após a formalização é feita a modelação computacional do problema.

Envolve das seguintes atividades: seleção de linguagem de programação (e.g., LISP, PROLOG) ou seleção de ferramenta (e.g., ART, ProKappa), programação (por programadores), prototipação e validação pelo especialista.

- **Testes:** Terminado o sistema, submete-se a um processo de teste.
 - usa-se o sistema SBC no ambiente real, permitindo a experimentação durante um período de tempo.

Conforme Job (*et al*, 2007), a AC tem grande importância na fase de criação de um sistema especialista, todo esse processo de AC ocorre por etapas como: entrevista com um especialistas da área do conhecimento; observação do especialista em ação; leitura de manuais, livros, entre outros relacionados com a área do conhecimento em questão, finalizando ao longo do processo pode haver utilização de ferramentas de aquisição que através delas será para organizar e modelar o conhecimento adquirido, estruturando de acordo com que possa ser processado posteriormente.

4. MAPA CONCEITUAL

De acordo com Nakamoto (2004), os mapas conceituais (MCs) são utilizados como auxílio para organizar e distribuir os conceitos relacionados aos conteúdos a serem desenvolvidos.

Segundo Freitas (2007), os MCs são utilizados dentro de uma ferramenta para a área pedagógica no ensino de diversos temas, ajudando com conceitos que serão apresentados aos alunos, partindo de estabelecimento de relações entre eles.

Pode-se dizer que o mapa conceitual (MC) é representado graficamente em dimensões que estejam em um conjunto de conceitos que ao serem construídos tenham relações evidentes entre si (DUTRA *et al*, 2004).

Conforme Moreira (1997), os mapas conceituais seguem um modelo hierárquico onde os conceitos mais inclusivos estão no topo da hierarquia, e os conceitos específicos, sendo eles pouco abrangentes, estão na base, há outros tipos de modelos que não são necessariamente de hierarquia, mas deixam claro no mapa quais os conceitos contextualmente são mais importantes e quais os secundários ou específicos.

De acordo com Gil (*et al*, 2005), há uns recursos esquemáticos dos MCs que tornam mais claras as relações entre os conceitos de um conteúdo aos quais deve ser dado maior ênfase, onde esse conjunto de conceitos dependerá do nível no qual é realizado a aprendizagem.

Segundo Nunes (2008), a palavra “mapa” está associada a uma representação de uma superfície ou área geográfica, um caminho que se pretende percorrer ou um roteiro que leva a algum lugar, assim como o mapa geográfico pode representar um espaço físico através de relações entre lugares, o mapa de conceitos seria um roteiro de aprendizagem que representa o conhecimento através das relações estabelecidas entre idéias ou conceitos, ao se construir um mapa, o aluno poderá traçar o seu próprio roteiro de acordo com as idéias que ele tem sobre um tema, a fim de esclarecê-lo e chegar a dominá-lo de acordo com as suas necessidades.

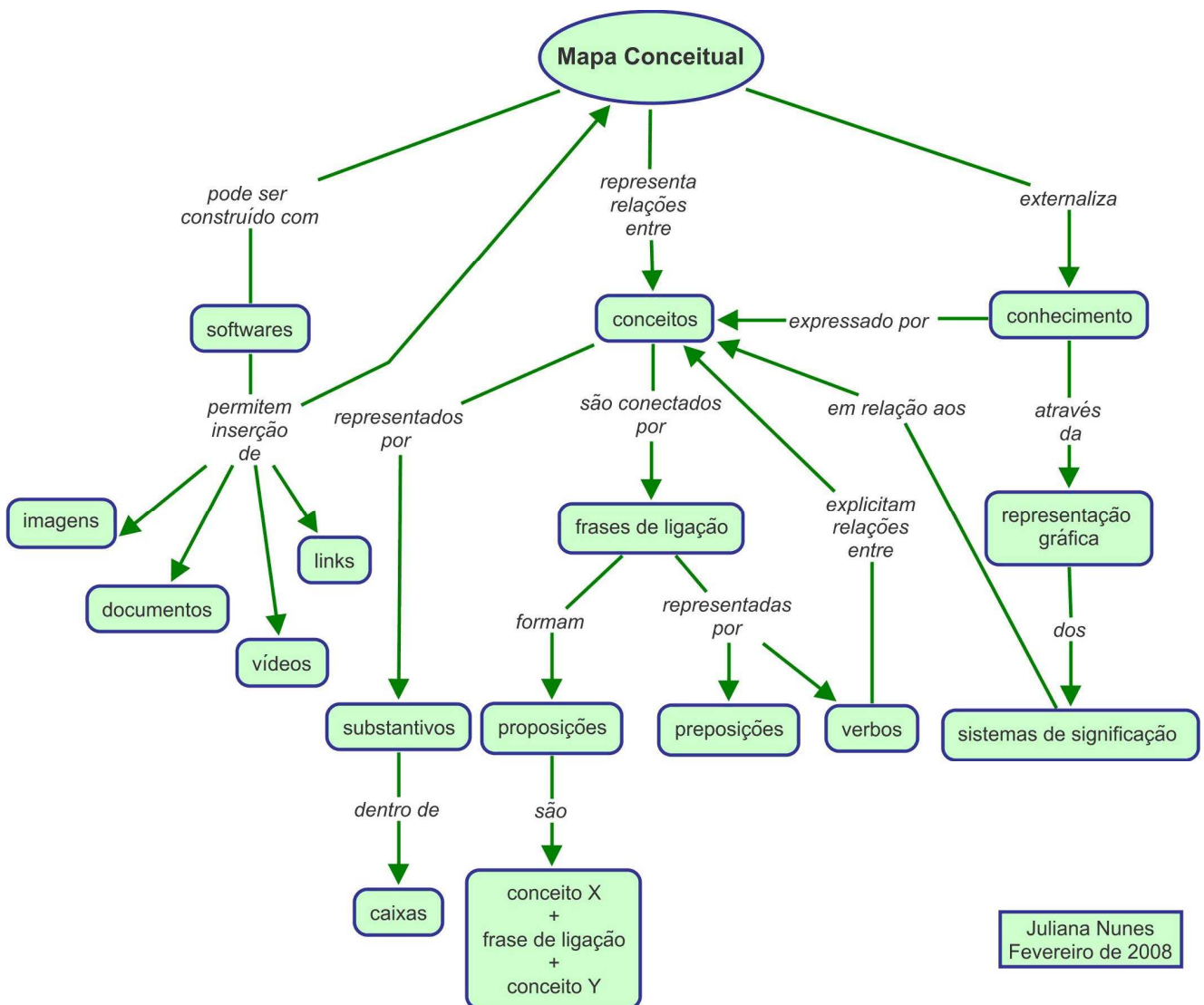


Figura 09. Construção de um Mapa Conceitual, a partir da pergunta “O que são mapas conceituais?”
Fonte: NUNES, 2008

Conforme Novak (1999) *apud* Nunes (2008), um mapa conceitual é um recurso esquemático que tem como possibilidade representar um conjunto de significados conceituais que estão incluídos numa estrutura de proposições. Com isso a construção é feita partindo de uma pergunta inicial, como mostra a figura 09. Neste caso um mapa conceitual foi construído para responder “O que são mapas conceituais?” e procura sintetizar alguns conceitos que já foram apresentados.

Com os mapas conceituais pode-se dizer que há maneiras de fazê-lo em uma única aula, para uma unidade de estudo, para um curso ou, até mesmo, para

um programa educacional completo, dessa forma pode-se dizer que se distingue em relação ao grau de generalidade e em sua abrangência dos conceitos colocados no mapa, por exemplo: um mapa envolvendo apenas conceitos gerais, abrangentes e organizacionais a sua utilização é como referência para o planejamento de um curso inteiro, enquanto que um mapa que inclui somente conceitos específicos, pouco inclusivos, poderá auxiliar na seleção de determinados materiais instrucionais (MOREIRA, 1997).

De acordo com Gil (*et al*, 2005), os autores White e Gunstone apresentam uma seqüência de etapas para auxiliar a construção de um mapa conceitual.

1. Escrever os termos ou conceitos principais que venha conhecer sobre o tópico selecionado. Escrever cada conceito ou termo em um cartão
2. Revisar os cartões, separar aqueles conceitos caso NÃO entenda. Também colocar de lado aqueles que NÃO ESTÃO relacionados com qualquer outro termo.

Os cartões restantes são aqueles que serão utilizados na construção do mapa conceitual.

3. Organizar os cartões de forma que os termos relacionados fiquem perto uns dos outros.
4. Colar os cartões em um pedaço de papel tão logo estejam de acordo com o arranjo.

Deixar um pequeno espaço para as linhas que serão traçadas.

5. Desenhar linhas entre os termos pode considerar que estão relacionados.
6. Escrever sobre cada linha a natureza da relação entre os termos.
7. Se caso deixar cartões separados na etapa 3, voltar e verificar se alguns deles ajustam-se ao mapa conceitual que foi construído. Se isto acontecer, assegurar que foram inseridas as linhas e relações entre estes novos itens.

Os mapas tendem a se tornarem muito complexos e exigem tempo e muita atenção ao se construir, mas são de grande utilidade na organização, aprendizagem e demonstração do que se sabe sobre algum tópico particular (GIL *et al*, 2005).

Segundo Dutra (2005), o autor Piaget afirma que desde os níveis mais elementares de pensamento há contradições entre significações, ao se construir um MC, e escolher a ligação entre dois conceitos, certifica-se que é uma realização, assim dizendo uma implicação significativa, é o que mostra a figura 11, através de um mapa conceitual de acordo com o modelo piagetiano, onde há uma distinção evolutiva dos níveis de implicação significativa.

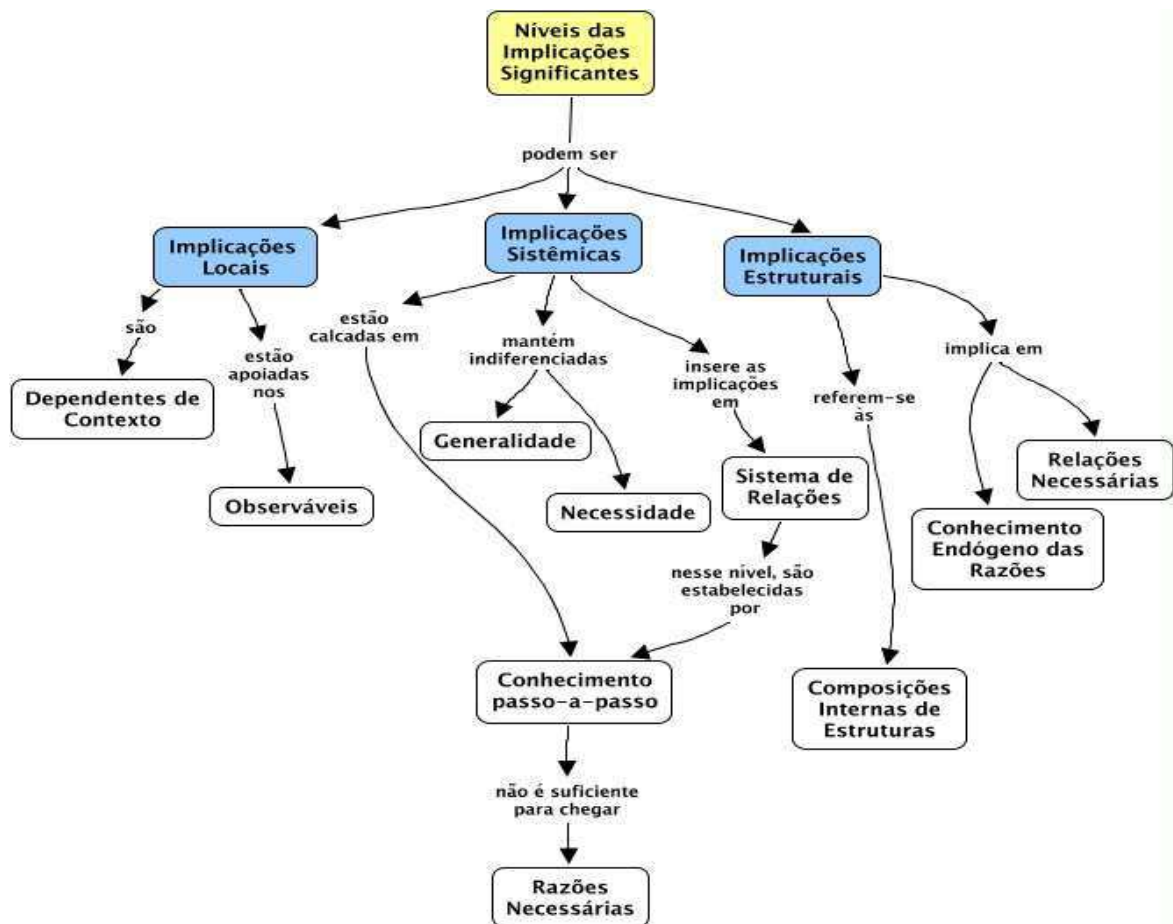


Figura 10. Os Níveis de Implicações Significantes

De acordo com Dutra (2008), serão descritos em tópicos os níveis de implicações significantes citados na figura 10.

- **Implicação local** está definida como um resultado de uma observação direta, ou seja, algo que pode ser registrado do objeto apenas por observar seu contexto e seus atributos, e ainda esta implicação pode caracterizar um objeto sem, contudo, atualizar o conhecimento sobre ele, um exemplo, o estudo de uma bola de futebol, ao fazer implicações locais ao afirmar que a bola é azul ou preta, se ela é feita de couro ou de plástico e que sua fabricação foi no Brasil ou na China.
- **Implicação sistêmica** inclui as implicações em um sistema de relações no qual os seus desenvolvimentos e suas qualidades que não são diretamente observadas, começam a aparecer a propósito as diferenciações não são mais apenas percebidas do objeto, são deduzidas dele ou da ação sobre o mesmo. Ainda com o exemplo da bola de futebol, pode-se afirmar que ao dizer que a bola pula ao ser jogada no chão, que a distância em que ela atinge ao ser chutada depende da força do chute ou da posição em que o pé atinge a bola; é construído um sistema de implicações sistêmicas, já nos mapas, percebe-se os sistemas de relação (geralmente hierárquicos) em que há implicações entre os conceitos dando conta de causas e conseqüências sem ainda levar a explicações e/ou justificações. No entanto, perguntas do tipo “como?” e “por quê?” ainda não são respondidas.
- **Implicação estrutural** está relacionada às razões, os porquês, ampliando as anteriores, o autor Piaget diz que a compreensão de valores das razões e ao encontrar as relações necessárias, assim, mais que um conhecimento de causas e conseqüências, as implicações estruturais estabelecem as condições (no sentido lógico) que são imprescindíveis para determinadas afirmações, fazendo separação daquelas que são apenas suficientes, concluindo o exemplo da bola, para chegar a uma implicação estrutural é preciso explicar, por exemplo, que ao atingir a bola, em um chute, na parte mais inferior da mesma, a força resultante aplicada na bola a

impulsiona fazendo com que descreva um arco como trajetória, no caso dos mapas conceituais, é necessário combinar um conjunto de proposições para que obtenha implicações estruturais.

Os mapas conceituais podem ser construídos e esquematizados significativamente, aproveitando-se do conhecimento do aluno conforme se estabelece a assimilação sobre esquemas, na construção de um MC pode haver nós que podem ser representados* como caixas, balões, imagens, etc., indicando em qualquer direção, que compreende conceitos expressos por substantivos e suas ligações em verbos, chegando-se a uma causa, no qual será o resultado (SILVA, 2008).

Conforme Tavares (2005), a aprendizagem significativa é a responsável por novos conhecimentos, para que ela ocorra em relação a um determinado assunto são necessárias três condições: - o material instrucional com conteúdo estruturado de maneira lógica; - a existência na estrutura cognitiva do aprendiz de conhecimento organizado e relacionável com o novo conteúdo; - a vontade e disposição do aprendiz de relacionar o novo conhecimento com aquele que já existe.

5. UWE

Segundo Abreu (*et al*, 2007), o processo de Engenharia de *Web* baseado na linguagem *UML* (*UWE – UML-Based Web Engineering*), é o que suporta o desenvolvimento de aplicações *Web* focalizado na sistematização e personalização, é uma abordagem orientada a objetos baseado em dois princípios dimensionais do Processo Unificado (*Unified Process*): tempo e conteúdo.

UWE é um perfil (*profile*) de *UML* ou uma extensão leve (ou seja, baseada apenas em estereótipos, valores rotulados (*tagged values*) e restrições (*constraints*)), possível utilização em qualquer ferramenta *CASE* que suporte essas características que são padrão da *UML* (MACHADO *et al*, 2008).

De acordo com Kaminski (2006), *UWE* modela os elementos, notações e métodos, sendo como principal e seus modelos propostos são: conceitual, usuário, navegação, apresentação e o modelo de adaptação.

Conforme Souza (2007), *UWE* é indicada na utilização de casos de uso para especificar os requisitos e basear-se em casos de uso especificados, o projeto conceitual produz um modelo conceitual do problema, que é definido em termos de classes e associações entre classes de grande valor do domínio, o projeto de navegação utiliza o modelo conceitual como base e é definido em duas etapas: definição do modelo de espaço de navegação e construção do modelo de estrutura de navegação.

Koch diz que *UWE* tem como diferenciação das metodologias tradicionais aplicadas aos sistemas hipermídia onde são específicas as atividades a serem executados em cada fase do projeto, como também os artefatos e os especialistas responsáveis por estas atividades (ZANCHETT, 2006).

UWE é um *software* baseado na navegação dentro da *web*, ajudando a adaptar em um sistema hipermídia adaptativo seus conceitos de forma em que o usuário entenda claramente.

A construção de um *UWE* é feita através de incrementação, interagindo com o aprendizado do aluno, a partir do que ele está conhecendo, sendo que seu processo de criação é feito em 4 etapas, as quais se dividem em:

- Análise de Requisitos: Informações funcionais, transformando em casos de uso;
- Projeto Conceitual; A partir do caso do uso, utilizando-se dos objetos de usuário e aplicação;
- Navegação: Utiliza-se de dois tipos de navegação: espacial e estrutural acessam a objetos enquanto se navega na aplicação da *web*, e
- Apresentação: É a forma que o usuário interage com as aplicações *Web*.

Conforme Abreu (*et al*, 2007), há resultados gerados através das respectivas fases, que são considerados artefatos desenvolvidos de maneira em que serão concluídas estas fases, são eles de acordo com a figura 11:

- Modelo de Caso de Uso;
- Modelo Conceitual;
- Modelo de Navegação Espacial e Estruturado;
- Modelo de Apresentação.

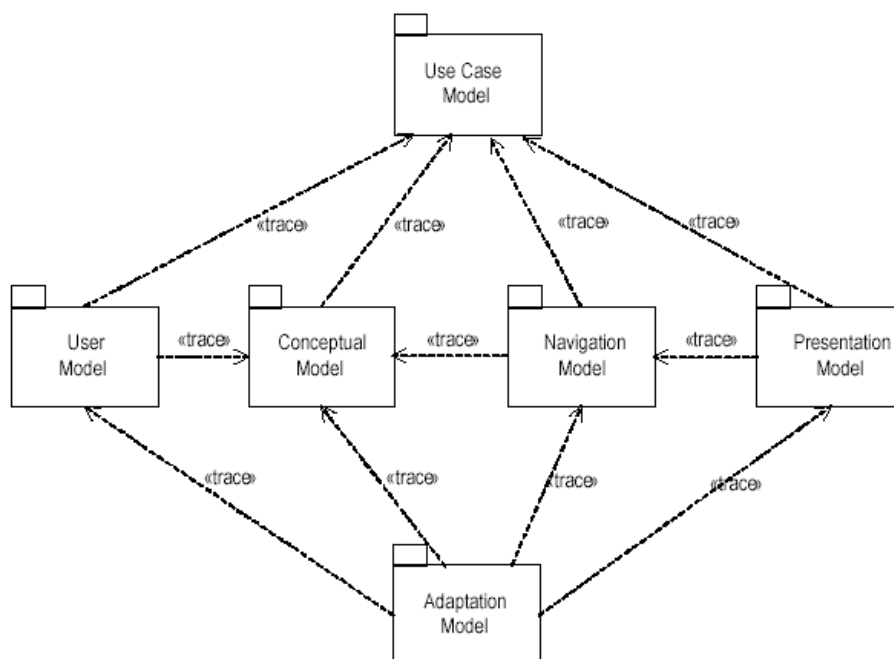


Figura 11. Modelos na fase de planejamento de um SHA. [Fonte: Koch, 2002]

A figura 11 está o Modelo de Caso de Uso (Use Case), e suas classes por meio de pacotes, esses são os métodos definidos pela metodologia *UWE*.

Segundo Cicilini (*et al*, 2007), não há dúvidas de como a abordagem *UWE* favorece nos conceitos de usabilidade e de arquitetura da informação, elevando o seu grau de importância na organização, navegação, rotulação e busca de conteúdo.

A cada dia cresce o mercado de desenvolvimento de *sites Web* e com isso o domínio da *UWE* é um diferencial que se torna essencial, em grandes projetos.

De acordo com Rocha e Costa (2003), um Modelo Conceitual são as classes do produto de *software* e as associações entre elas, sua representação é como nos sistemas tradicionais orientados a objeto (*UML*), descritas por um nome, atributos e métodos, esses métodos podem ser omitidos, pois eles contêm informações adicionais usadas pelo funcionamento do conteúdo adaptativo da aplicação, apresentando conteúdos adicionais ao usuário de acordo com o estado corrente da aplicação.

Conforme Machado (2004), no modelo conceitual a sua modelagem é realizar da mesma forma dos sistemas orientados a objeto:

- 1) Encontrar classes;
- 2) Especificar atributos e operações mais relevantes;
- 3) Determinar associações entre classes;
- 4) Agregar classes e identificar composições de classes;
- 5) Definir hierarquias de herança;
- 6) Definir restrições;

Como mostra a figura 11, os elementos usados no modelo conceitual são:

- **Associações:** - Definem ligações entre classes; - Posteriormente: Links;
- **Pacotes:** - Agrupamento de classes; - Usadas quando o Modelo Conceitual apresenta muitas classes;

- **Classe Conceitual:** - Subclasse da classe por descrição de um atributo; - navegação é relevante ou não, indicando se esta classe conceitual é de relevância para o modelo de navegação.

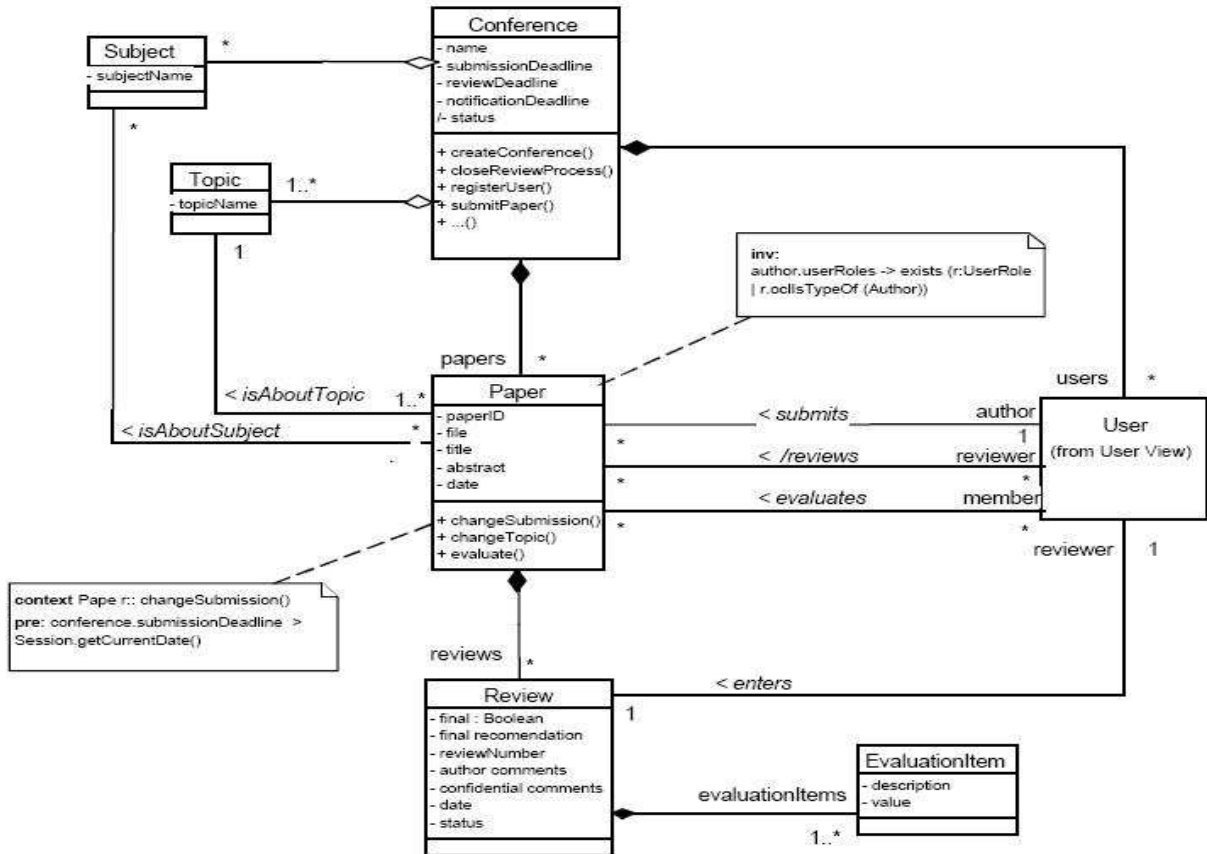


Figura 12: Exemplo de Modelo Conceitual "Paper View". [Fonte: ABREU et al, 2007].

O trabalho proposto modelará o Modelo Conceitual, conforme figura 12, no capítulo 7.

6. ONTOLOGIAS

A palavra ontologia no dicionário, significa “a parte da filosofia que trata da natureza do ser” (Aurélio), ou seja, que venha ser algo das questões relativas do mundo real e não pelas representações feitas pelo nosso pensamento (Ghiorzi, 2008).

Conforme Campos (*et al*, 2007), a ontologia é descrita como um modelo de informações representando um conjunto de conceitos em um domínio específico, estruturados e inter-relacionados entre si, de entendimento compartilhado em comum por uma comunidade de usuários. Os conceitos seguem uma organização em hierarquias, em que as classes possuem atributos e relações entre si.

Com a agilidade em que vem havendo transformações dos conteúdos informativos, torna-se difícil encontrar, organizar, acessar e manter as informações, que são requeridas pelos usuários, em determinados sistemas, devido a esse impasse a ontologia busca meios de representar as informações.

Segundo Falbo (*et al*, 2004), as ontologias são conhecidas pelo objetivo de promover um entendimento comum e compartilhado sobre um domínio, que seja possível a comunicação entre as pessoas e sistemas de aplicação.

A ontologia é um dos principais recursos da chamada *Web Semântica*, e ao construí-la, qualquer que seja a maneira escolhida, deve-se armazenar junto com as definições de conceitos, pois existindo uma relação entre o usuário e o sistema de computador, pode-se dizer que essa ligação indica relacionamento semântico (MAIA *et al*, 2008).

De acordo com Hinz (2006), em suas devidas definições já expostas, como especificação formal e explícita, pode-se dizer que a ontologia “formal” significa que seja legível aos computadores, “especificação explícita” está relacionada a conceitos, propriedades, relações, funções, restrições, axiomas, devem estar devidamente claros, “compartilhado” é um conhecimento que esteja em concordância com suas idéias; e “conceitualização” diz respeito a um modelo abstrato de algum fenômeno do mundo real.

Conforme Silva (*et al*, 2008), podem ser classificados como componentes da ontologia a seguir:

- **Classes conceituais:** organizar os conceitos de um domínio em uma taxonomia;
- **Atributos de classes:** propriedades relevantes do conceito;
- **Instâncias:** utilizar para representar objetos específicos de um conceito;
- **Atributos de instâncias:** propriedades relevantes que descrevem as instâncias de um conceito;
- **Relações entre classes:** representar o tipo de interação entre os conceitos de um domínio;
- **Constantes:** sempre o mesmo valor e, geralmente, usados em regras ou fórmulas para inferir conhecimento na ontologia;
- **Termos:** designar os conceitos de um domínio;
- **Axiomas formais:** restringir a interpretação e o uso dos conceitos envolvidos na ontologia;
- **Regras:** determinar condições ao domínio além de inferir valores para atributos.

Dentro do domínio de desenvolvimento, as abordagens utilizadas na construção de ontologias muitas vezes são limitadas, não tendo um padrão no ponto de vista metodológico.

Ontologias têm como definição a criação de um vocabulário comum, pode-se dizer que ela compartilha informações de um domínio, definindo conceitos básicos e suas relações (KOHLENER e MARTINS, 2005).

Segundo Prado (2004), com o nível de generalidade a ontologia pode ser definida em diferentes tipos.

- **Nível Superior ou Topo:** compartilhar conceitos gerais que independem do domínio e contextualizar conceitos de espaço, tempo, eventos, objetos e etc.

- **Ontologia de Domínio:** expressar conceitos de um domínio em particular, descrever seu vocabulário e relacionar a um domínio genérico, tais como: medicina, engenharia, informática, etc.
- **Ontologia de Tarefa:** expressar conceitos em resolução de tarefas independente de que domínio está relacionado, descrever o vocabulário relacionado a uma tarefa genérica.
- **Ontologia de Aplicação:** descrever conceitos de um domínio ou tarefa em particular, especializá-los o máximo possível.

De acordo com Gauthier e Todesco (2007), uma ontologia pode ser construída quando:

- Determinar o domínio e o alcance;
- Enumerar os termos importantes;
- Definir classes e hierarquias;
- Definir atributos e relações;
- Definir restrições (cardinalidade, tipo...)

6.1 Representação de Conhecimento

A representação é um substituto usado para raciocinar sobre o mundo, no qual existe uma correspondência entre substituto e o seu referente, que é a semântica e a fidelidade para a representação (SANTOS, 2007).



Figura 13. Ontologia e Representação do Conhecimento. Fonte: SANTOS, 2007

A figura 13 mostra um modelo de representação do conhecimento; ontologia ligada em um texto exemplificado no mundo real, e também relacionado a um conhecimento abstrato.

7. ESTUDO DE CASO

Para melhor demonstrar o processo de modelagem de conhecimento, foi designada uma área para a escolha de um assunto em que a modelagem de conhecimento fosse relevante. Pesquisas realizadas (Perotto, 2001), (Flores *et al*, 2002), (Chadarevian, 2003), (Brunetto *et al*, 2000), (Simões, 2004) e (Pacheco, 2004) mostraram que a área de saúde têm propensão ao uso de modelagens dos seus domínios de conhecimento para apoiar estudos, tomadas de decisões, pesquisas e investigações. Diante disto, o tópico escolhido para esta pesquisa foi **depressão** e os conceitos adjacentes.

Para propor a adaptabilidade foram determinados três níveis de conhecimento para os possíveis usuários deste domínio de conhecimento, que são: Inicial, Intermediário e Avançado.

O Nível Inicial é voltado às pessoas que não têm conhecimento nenhum sobre a doença. Os assuntos tratados para este nível descrevem elementos introdutórios sobre depressão. Assim, o foco está na caracterização da depressão, que pode ser Monopolar ou Bipolar. Na Monopolar não há alternância de comportamento, ou seja, só tem fases depressivas, a Bipolar tem certa alternância de fases deprimidas com maníacas, de exaltação, alegria ou irritação do humor.

Neste nível também é demonstrado os sintomas que aparecem para quem está sentindo a depressão, classificados como:

- **Inibição Psíquica** (apatia e desinteresse);
- **Estreitamento do Campo Vivencial** (perda de prazer, desânimo e Pensamento Negativo);
- **Sufrimento Moral** (autoestima baixa; Desejo de Morrer e Pessimista).

Para o Nível Intermediário são mostradas as causas da depressão, em que:

- **Estresse** decorrente do trabalho excessivo, ou problemas na família;
- **Acontecimentos Vitais** decorrente de separação, ou perdas;
- **Estilo de Vida** decorrente de Sedentarismo, ou rotina.

O estresse, acontecimentos vitais e estilo de vida geram nas pessoas um transtorno depressivo que são distímia, ciclotinia, transtorno depressão recorrente, transtorno afetivo bipolar e episódios depressivos.

Já no nível Avançado o conhecimento, e por consequência os tópicos a serem tratados, são destinados às pessoas especializadas na área, que já possuem um entendimento básico sobre o assunto. Para este nível são tratados os aspectos da depressão e a relação às idades das pessoas atingidas pela doença. Assim, tem-se que a depressão ocorre:

- Na **fase adulta** em relação a estresse diário, muitas vezes crise familiar e, ou crise financeira em que ela está vivendo.
- Na **fase infantil – adolescência**, uma está ligada a outra, pois na fase infantil que a criança tem seu comportamento moldado, e muitas vezes nessa fase ocorrem cobranças na escola, dos pais, podem ocorrer traumas por algo que aconteceu, ou através de uma crise familiar que esteja passando, entre separações ou perdas e muitas vezes se sentir rejeitado pelo pai ou mãe, ou avós, parentes chegados.
- Na **fase idoso** é por que muitas vezes por sua limitação física, dependência de alguém e no caso de algumas percas, e sentir que está ficando só, amigos já se foram e a família não lhes dão a devida atenção, a pessoa acaba se sentindo triste, angustiada.

As ferramentas adotadas para apoiar a realização deste estudo foram: *CMap* para Mapas conceituais, *JUDE* para *UWE* e *Protégé* para Ontologias.

As figuras 14, 15 e 16 a seguir estão relacionadas ao conhecimento moldado em *CMap*.

Na figura 14 é apresentado o mapa conceitual do Nível Inicial. É possível notar que foram abordados os temas mais introdutórios sobre o assunto.

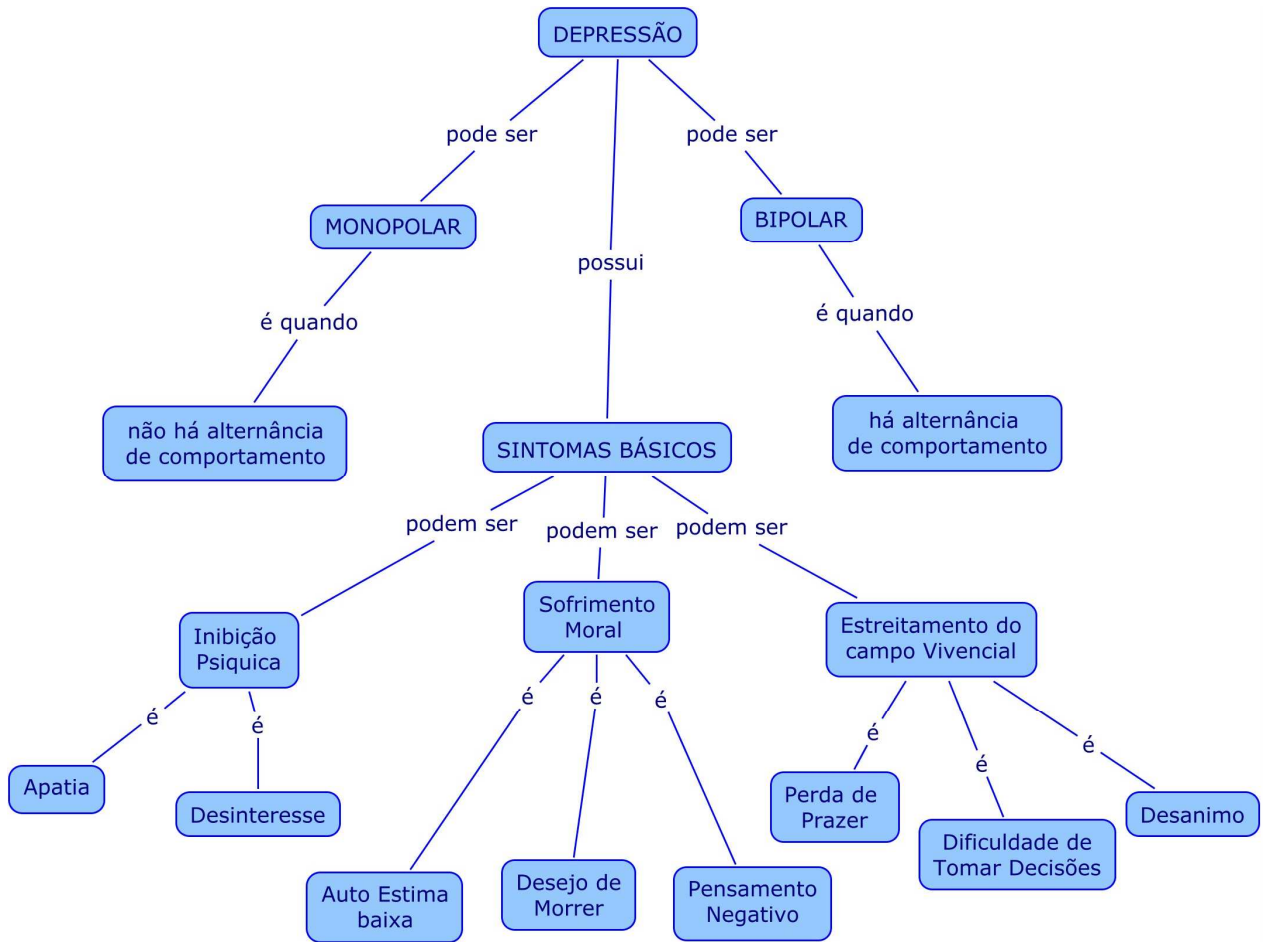


Figura 15. Nível Inicial. O que é Depressão? Programa CMap.

A figura 15 trabalha os conceitos, utilizando o *Cmap* para a modelagem do Mapa Conceitual, do nível intermediário. O foco neste nível são as causas da depressão.

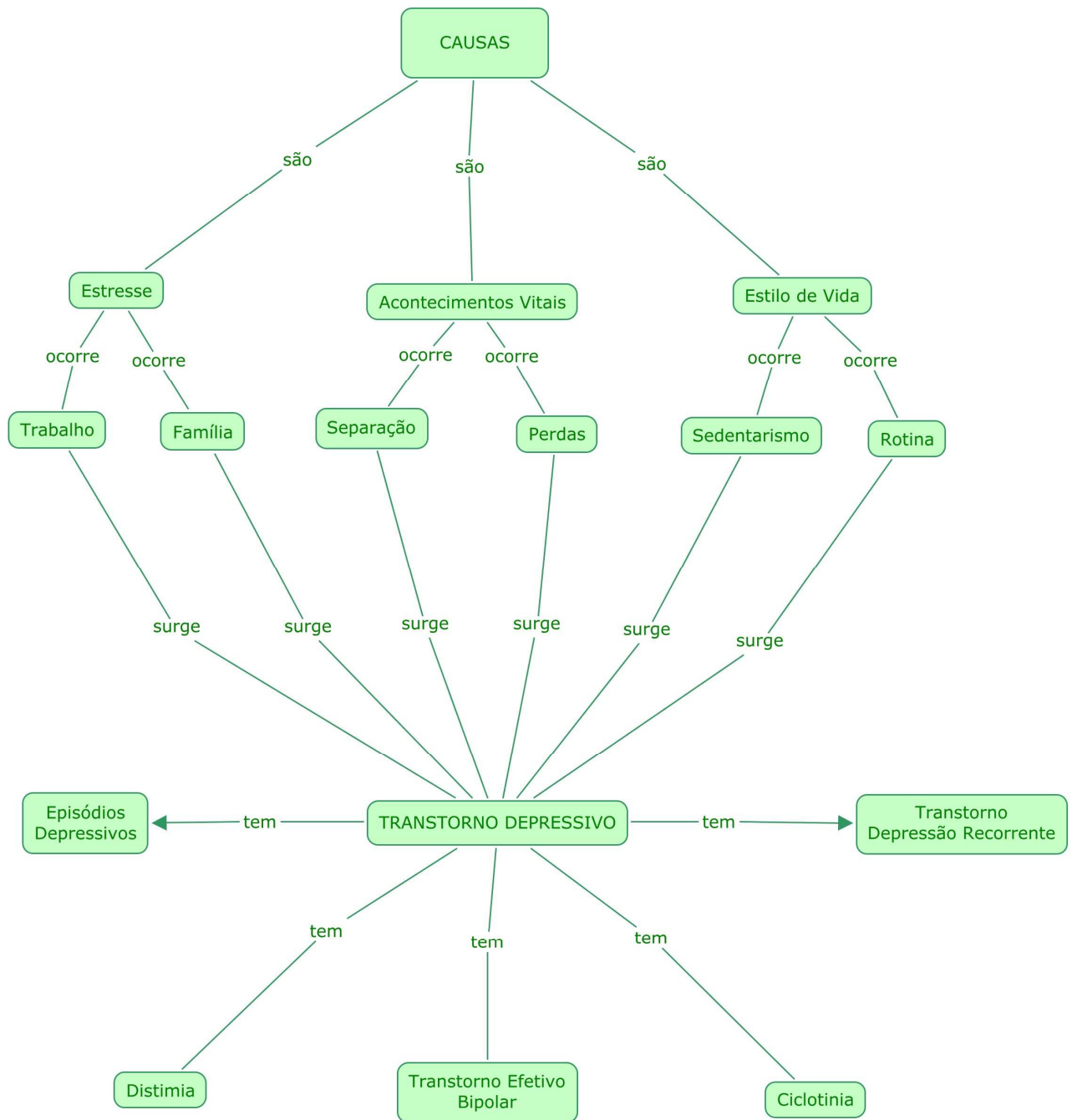


Figura 15. Nível Intermediária. Causas da Depressão.

A figura 16 apresenta os conceitos relativos ao nível avançado. Como comentado no início desta seção são abordados os tópicos relativos a ocorrência de depressão em diversas idades ou fases de vida.

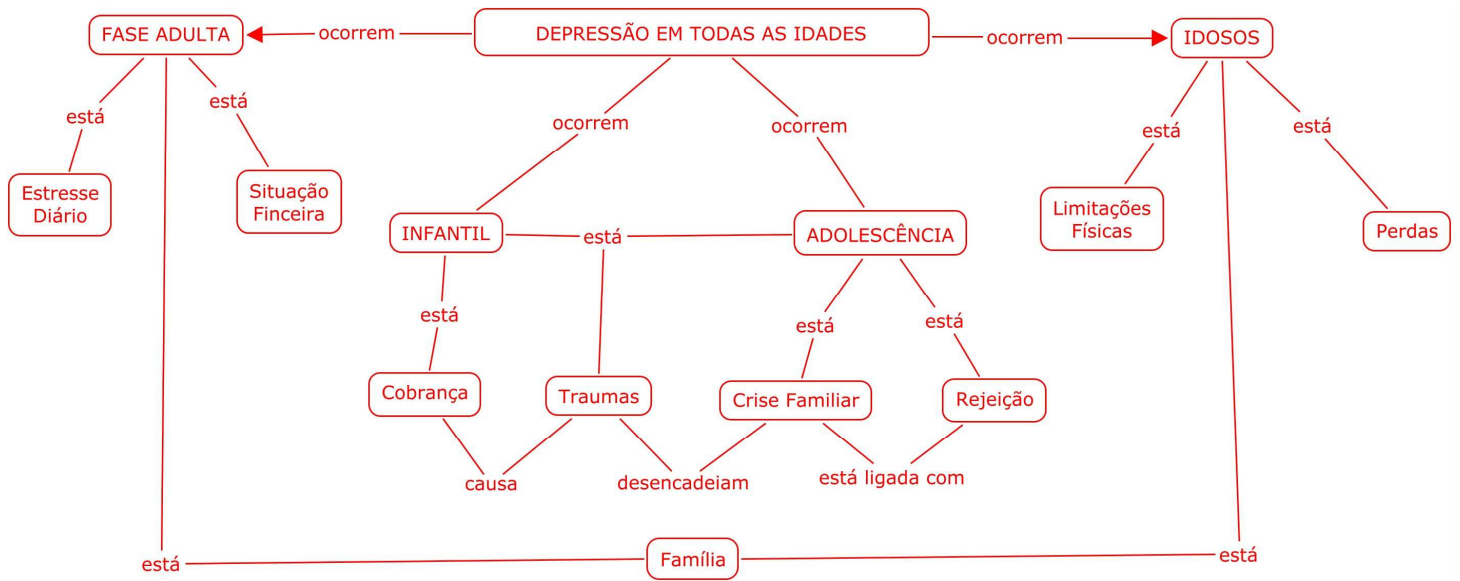


Figura 16. Nível Avançado. Depressão em todas as idades.

As figuras 17, 18 e 19 a seguir estão moldadas no programa *JUDE*, para a interpretação em *UWE*, esta ferramenta faz a representação do conhecimento através do problema, conforme explicado no capítulo 5.

A representação em *UWE*, o modo de representar em alguns aspectos é diferente, nota-se no nível inicial na figura 17 que a parte onde a depressão está dividida em monopolar e bipolar, como o comportamento tem alternância ou não, o modo de colocar esses valores muda em relação aos mapas conceituais.

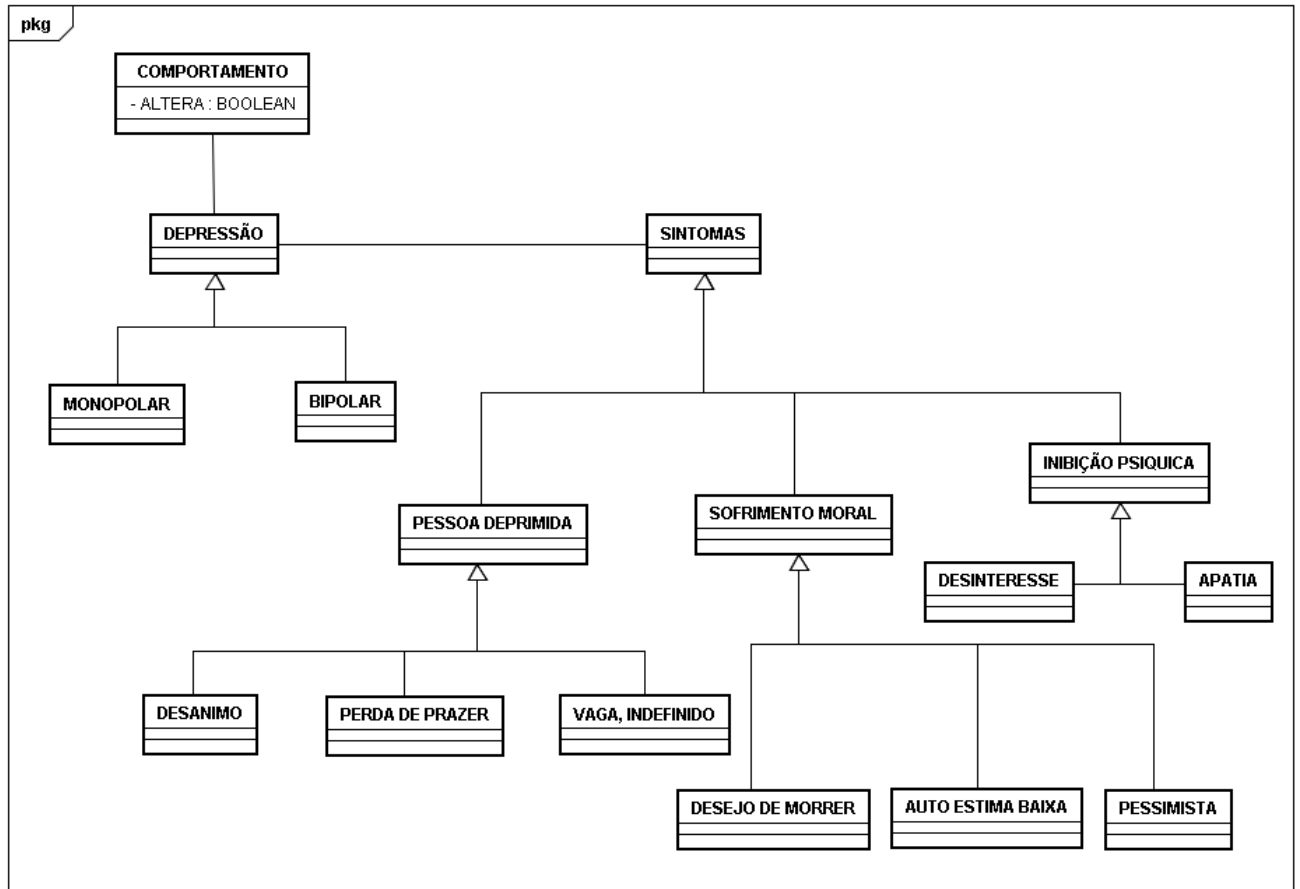


Figura 17. Nível Inicial – Programa *JUDE*

A figura 18 mostra o nível intermediário das causas da depressão, construído em ambiente *JUDE*.

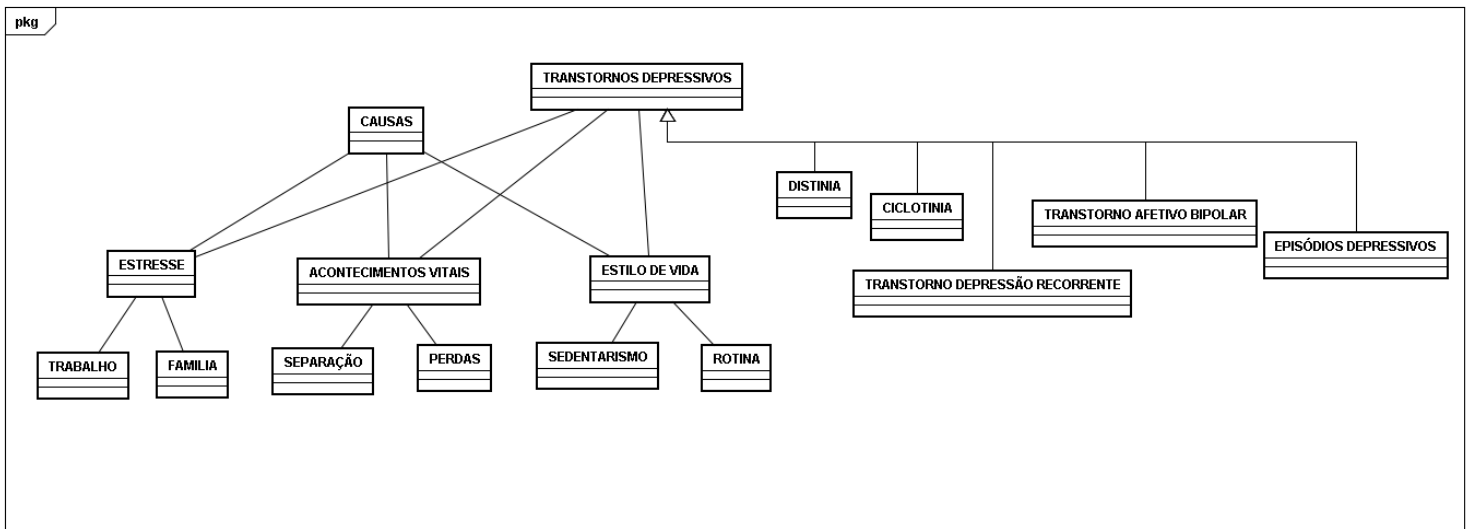


Figura 18. Nível Intermediário.

Como mostra a figura 19, a depressão possivelmente ocorre em todas as idades, cada uma de diferentes motivos.

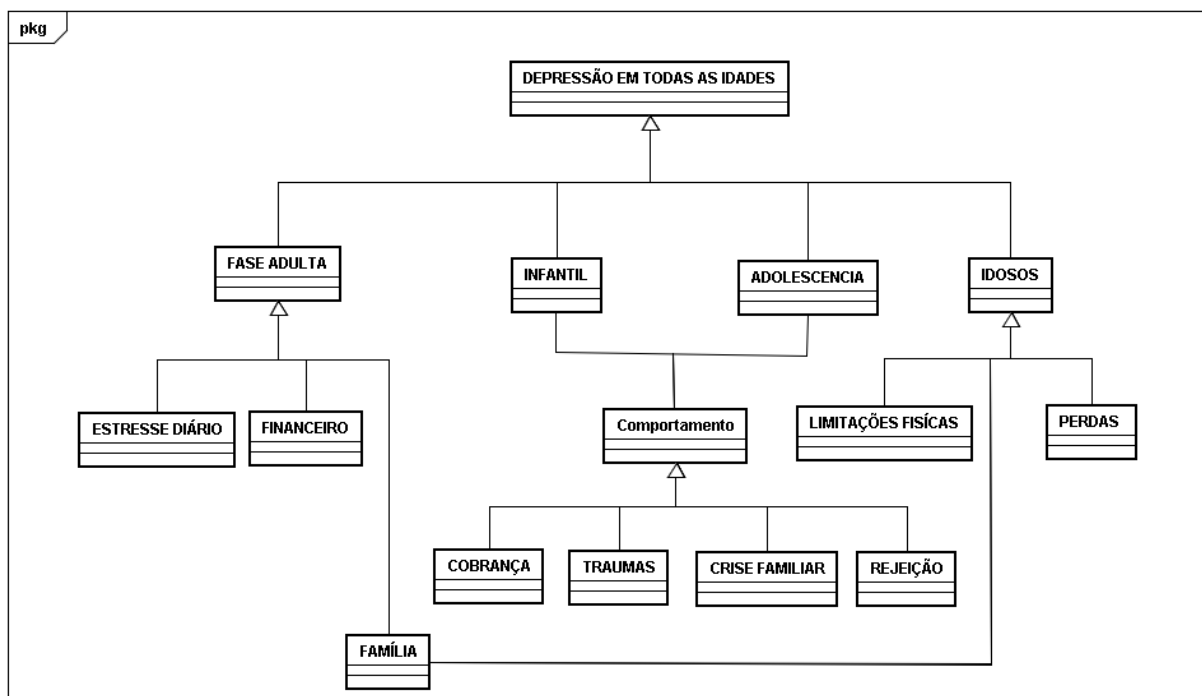


Figura 19. Nível Avançada.

As figuras 20, 21 e 22 foram construídas em um ambiente *Protégé* e apresentam ontologias sobre depressão, nos mesmos três níveis delimitados: inicial, intermediário e avançado.

A figura 20 mostra o início teórico da Depressão, como pode ser a depressão, e quais seus sintomas.

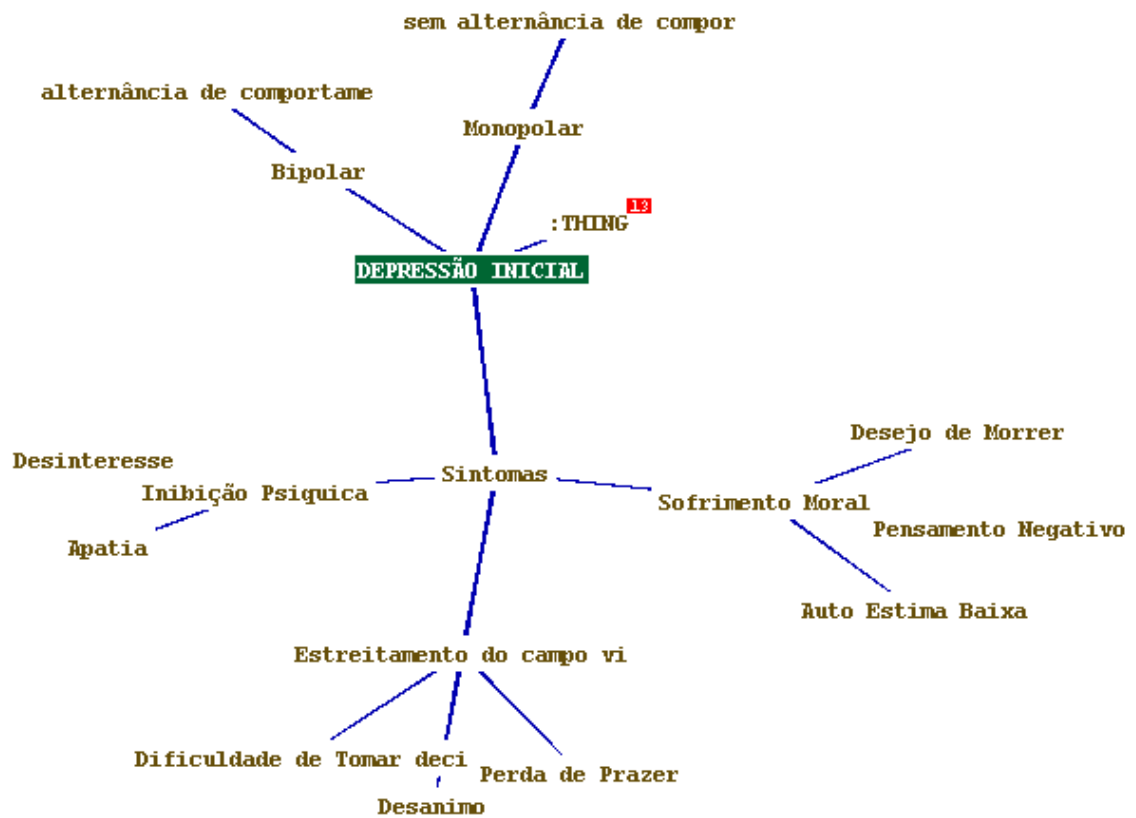


Figura 20. Nível Inicial. *Protégé*.

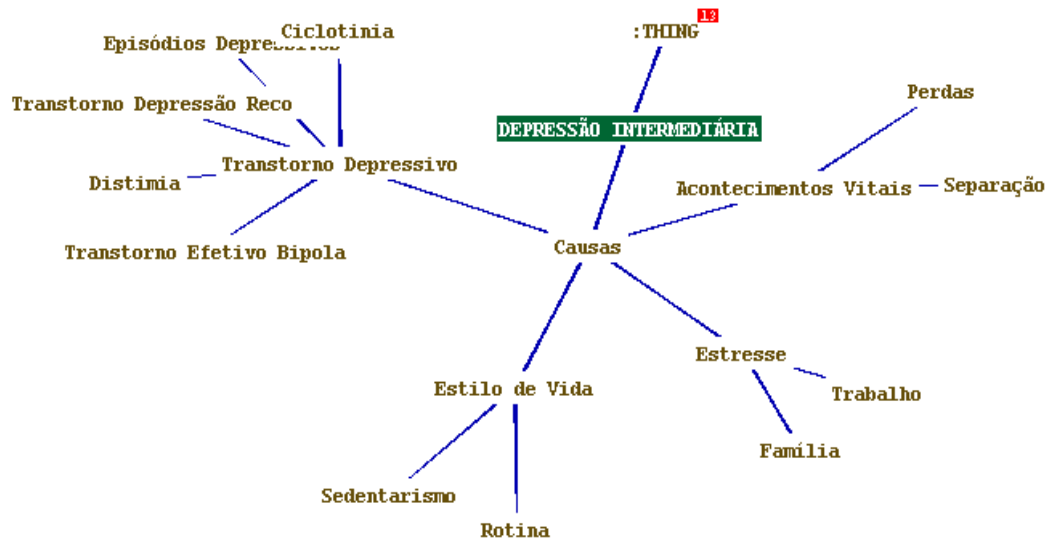


Figura 21. Nível Intermediário.

O nível intermediário como mostra a figura 21, está as causas e os motivos da ocorrência da depressão.

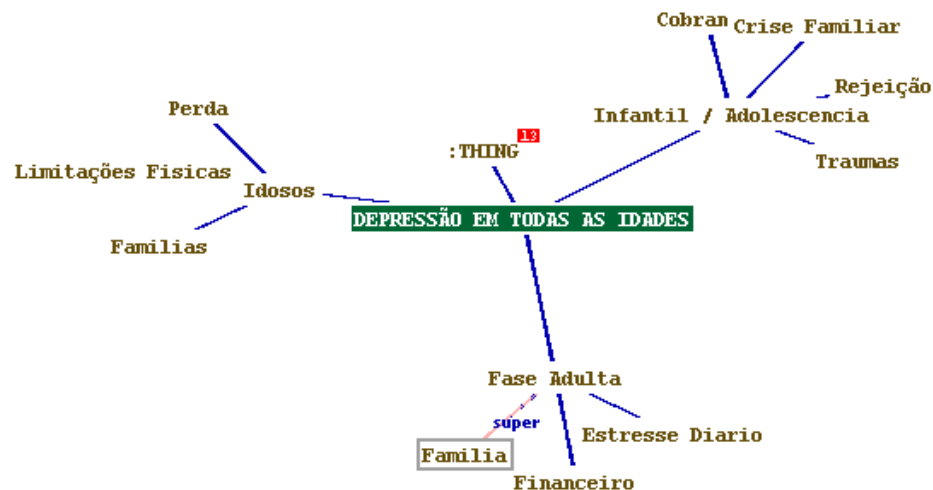


Figura 22. Nível Avançado.

A figura 22 mostra o nível avançado que está relacionado a quem pode ter a doença.

Ao comparar o desenvolvimento das três opções de ambientes para modelagem de um conhecimento em Hipermídia Adaptativos, pode-se dizer que para entendimento ou até mesmo a modelagem propriamente dita, a *UWE* está entre a opção que mais se enquadra.

Essa escolha foi definida com base nos critérios apresentados por Pacheco (2004). Segundo o autor alguns dos critérios que podem ser considerados para a escolha de um método de modelagem do conhecimento são:

- a) Semântica do Modelo
- b) Presença de relacionamento direto entre elementos do domínio do conhecimento;
- c) Herança entre elementos do domínio do conhecimento;
- d) Agregação entre elementos do domínio do conhecimento;
- e) Possibilidade de uso de Expressões e formulas na modelagem;
- f) Possibilidade de criação de Regras e instâncias de regras;
- g) Mecanismos de importação para as ferramentas de modelagem;
- h) Possibilidade de Generalização do Domínio do conhecimento;

Para a presente pesquisa foram considerados os itens: a), b), c), d), e), h), pois são relevantes ao contexto do domínio de conhecimento delimitado.

A tabela 1 apresenta ocorrência dos critérios acima definidos em cada uma das metodologias de modelagem do conhecimento adotadas nesta pesquisa.

Tabela 1. Definição de ocorrência de critérios em cada modelagem do conhecimento, para pesquisa.

Modelagens \ Critérios	Mapa Conceitual	UWE	Ontologia
Semântica	SIM	SIM	SIM
Relacionamento Direto	SIM	SIM	SIM
Herança	NÃO	SIM	NÃO
Agregação	NÃO	SIM	NÃO
Importação	SIM	SIM	SIM
Generalização	SIM	SIM	SIM

Fonte: Baseada em critérios adotados por PACHECO (2004).

Com base nas metodologias de conhecimento que foram usadas na pesquisa, um projeto de desenvolvimento de um SHA a *UWE* como foi dita, é a melhor maneira de especificar seus requisitos funcionais.

Conforme Zanchett (2006), esta metodologia permite eficiência no desenvolvimento dos SHAs, com isso requer muita comunicação e tempo de sinergia; na construção do sistema é preciso considerar as necessidades, preferências e conhecimento de cada usuário.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho estudou formas de modelagem e refinamento de Domínios Instrucionais, e usou modelos de domínios existentes para se saber qual melhor se enquadra para representar o conhecimento.

O mapa conceitual com base a realização de adaptação para uma navegação do usuário, consiste em certificar se os conceitos que foram mapeados em relação ao assunto depressão, assim abordados identificou-se através da ferramenta a relação existente entre o conceito e o aluno.

A *UWE* baseada em um *software* em navegação dentro da *web*, faz adaptação em um conceito claro e bem definido, na aplicação em Sistemas Hiperfídia Adaptativo especificando as atividades que serão executadas.

As ontologias representam um conjunto de conceitos em um domínio específico, que compartilha o entendimento e a comunicação entre o sistema e o usuário.

Pôde-se notar em relação aos modelos estudados, que:

- Os Mapas Conceituais tem maior facilidade de leitura, por causa de estarem ligados a um verbo.
- Ao se estudar Ontologia, a dificuldade foi em relação à ferramenta *Protégé*, pois foram usadas duas versões, nas quais versão 4, o problema era que trava, já a versão anterior 3.1.1 não pode ser possível criá-las em diagramas bem definidos, e sim um esqueleto.
- A organização da *UWE*, foi possível visualização da herança de suas classes, indicada assim por uma flechinha fechada.

De acordo com a tabela, observa-se que os resultados modelados contribuem com a pesquisa e o uso da semântica, relacionamento direto, importação e generalização, mas conforme indica, só a *UWE* usa de uma modelagem hierárquica e agrega domínio de conhecimento entre elementos.

Portanto devido a esses estudos considerada a melhor ferramenta para a abordagem do conhecimento em SHA é a *UWE*.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Guilherme Rodrigues de; LARA, Rafael Bertholino; RAGAZZO, Rafael Schimidt. *Metodologias de Desenvolvimento de Sistemas UWE – UML-Based Web Engineering*. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia – CCET. Departamento de Computação – DC. Set/2007.

AMORETTI, Maria Suzana Marc; TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach. *Mapas Conceituais: Modelagem Colaborativa do Conhecimento*. Setembro, 2000.

ARAÚJO, Moysés de; FERREIRA, Maria Alice G. V. *Educação a Distância e a Web Semântica: Modelagem, Ontológica de Materiais e Objetos de Aprendizagem para a Plataforma Col*. Tese de Doutorado. Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais. Escola Politécnica – Universidade de São Paulo (USP). 2003.

AZEVEDO, Mário. *Breve Resumo da Teorização da Psicologia Cognitiva Segundo o Modelo de Processamento de Informação*. Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências. 1995.

BALIEIRO, Almir. *Avaliação do Processo Ensino-Aprendizagem: A concepção dos Professores Cívicos e Militares da Academia de Polícia Militar Costa Verde – MT*. Universidade Federal de Mato Grosso. Instituto de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Cuiabá – Mato Grosso. 2003.

BARBOZA, Alessandra Ponte Lisboa; MOTTA, Claudia Lage Rebello; SANTORO, Flavia Maria. *Hipermídia Adaptativa para Aprendizado Colaborativo*. V Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, SBSC 2008.

BATRES, Eduardo Jaime Quirós; OLIVEIRA, Alcione de Paiva; GABRIELLI, Bruno Ventorim; AMORIM, Vinci Pegoretti; MOREIRA, Alexandra. *Uso de Ontologias para a Extração de Informações em Atos Jurídicos em uma Instituição Pública*. In: *Encontros Bibli*, primer semestre, número 019. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2005. pp. 73-88.

BERTOLAZI, Silvana. *Interface Adaptativa em Sistemas Hipermídia Para Web Na Educação*. Trabalho de Conclusão de Curso - Bandeirantes, 2006.

BERTOLAZI, Silvana *apud* BRUSILOVSKY, Peter. *The construction and application of student models in intelligent tutoring systems*. *Computer and System Sciences International*, 32(1), 70-89. 1994.

BRESCIANI F^o, Ettore. *Processo de Criação Organizacional de auto-organização*. *Ciência da Informação*. Print ISSN 0100-1965, Ci. Inf. Vol. 28 n.1, Brasília, Jan/1999.

BRUNETTO, Maria Angélica de O. Camargo; GIRAFFA, Lúcia Maria Martins. *Modelando bases de conhecimento Hipermídia utilizando Mapas Conceituais*. 2000.

BUGAY, Edson Luiz, *O MODELO AHAM - MI: Modelo de Hipermídia Adaptativa utilizando Inteligências Múltiplas*. Tese de Doutorado, Florianópolis, 2006.

CAMPOS, Maria Luiza de Almeida; MARCONDES, Carlos Henrique; LIRA, Laura; COSTA, Leonardo Cruz da; CAMPOS, Linair Maria; MALHEIROS, Luciana Reis. *Ontologias: representando a pesquisa na área através de mapa conceitual*. In: VIII ENANCIB – Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação. 28 a 31 de outubro de 2007 - Salvador - Bahia - Brasil. GT 2 – Organização e Representação do Conhecimento. Pôster.

CANUTO, Anne Magály de Paula. *Sistemas Baseados em Conhecimento e Sistemas Especialistas*. Cronograma 2008.1, Inteligência Artificial. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. DIMAp – CCET.Campus Universitário - Lagoa Nova. 2008.

CARNEIRO, Raquel Elias; BRITO, Parcilene Fernandes de. *Definição de uma Ontologia em OWL para Representação de Conteúdos Educacionais*. In: VII ENCONTRO DE ESTUDANTES DE INFORMÁTICA DO ESTADO DO TOCANTINS, 2005, Palmas. **Anais...** Palmas: 2005.

CARVALHO, A. Sérgio Lins. *Transferindo Conhecimento Tácito: Uma abordagem Construtivista*. Abril/2006. < <http://paradigmas2006.blogspot.com/2006/04/o-conhecimento-tcito.html> > Acesso em 20/02/2009.

CARVALHO, Francisco dos Santos. *Modelagem Organizacional e Gestão do Conhecimento: O Caso da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia*, Dissertação de Mestrado. Centro de Informática, Universidade Federal de Recife, 2003.

CASEIRO, Maria dos Anjos Cohen. *Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem*. Supervisão Pedagógica. Funchal. 2007.

CHADAREVIAN, Elie. *Sistemas Inteligentes Aplicados à Medicina – “Interações Medicamentosas”*. Mestrado EPUSP, 2003.

CICILLINI, Fernanda Maria; FRANCISCO, Rodrigo Eduardo Botelho. *Gestão Institucional: Uma aproximação teórico-prática entre Sistemas e Comunicação*. In: Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Santos – 29-08-2007 a 02-09-2007. Universidade Estadual Paulista (Unesp) e Universidade de São Paulo (USP).

CINI, Alessandra. *Avaliação das Condições de Adaptabilidade ao Usuário de Apresentações Hipermédia*. In: VI Semana Acadêmica do PPGC – 25 a 28 de setembro de 2000. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Informática Programa de Pós-Graduação em Computação.

CLARO, Daniela Barreiro; MACEDO, Raimundo José de Araújo. *Serviços Web e sua Relação com Sistemas de Informação: Uma abordagem dos conceitos Básicos às Composições semânticas*. Laboratório de Sistemas Distribuídos. Departamento de Ciência da Computação. Salvador, BA, 2008.

DUARTE, Veridiana de Vasconcelos. *Um Estudo Sobre a Qualidade dos Processos da Educação a Distância Implantada Através da Ambinetes Computacionais*. 2005.

DUTRA, Ítalo Modesto. *As Implicações Significantes: Categorias para a Análise de Mapas Conceituais*. 2005.

DUTRA, Ítalo Modesto. *Os Níveis de Implicações Significantes como Categorias para a Análise dos Mapas Conceituais*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Colégio de Aplicação. Laboratório de Estudos em Educação a Distância. Programa Conviver para Aprender 2007/2008, *In: II Curso de Formação Continuada para Educadores de Crianças e Jovens em Situação de Vulnerabilidade Social*.

DUTRA, Ítalo Modesto; FAGUNDES, Léa da Cruz; CAÑAS, Alberto J. *Uma Proposta de Uso dos Mapas Conceituais para um Paradigma Construtivista da Formação de Professores a Distância*. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). 2004.

ELISABETH. < <http://professorabeth.blogspot.com/2008/08/informao-x-conhecimento-x-inteligencia.html> > Acesso em 02/03/2009.

FAGGION, Gilberto; BALESTRIN, Alsones; WEYH, Carolina. *Geração de Conhecimento e Inteligência Estratégica no Universo das Redes Interorganizacionais*. Workshop Brasileiro de Inteligência Competitiva e Gestão do Conhecimento, 3., 2002, São Paulo. anais. Congresso Anual da Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento, 1., 2002, São Paulo. anais.

FALBO, Ricardo A.; RUY, Fabiano B.; PEZZIN, Juliana; DAL MORO, Rodrigo. *Ontologias e Ambientes de Desenvolvimento de Software Semânticos*. Departamento de Informática, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória - ES – Brasil. 2004.

FLORES, Cecília Dias; PEROTTO, Filipo; VICARI, Rosa Maria. *Sistemas Baseados em Conhecimento para a Área da Saúde*. Porto Alegre, RS, 2002.

FREITAS, Fred. *Representação do Conhecimento*. Mar/2006. Dr., Departamento de Automação e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.

FREITAS F^o, João Rufino de Freitas. *Mapas Conceituais: Estratégia Pedagógica para Construção de Conceitos na Disciplina Química Orgânica*. Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG), Ciência & Cognição 2007, vol 12: 86-95, publicado *on line* em Dez/2007.

GARCIA, Cynara Leão; MARQUES, Márcia Zanoni; AMARAL, Marília Abrahão. *Sistemas Hiperídia Adaptativos*. Universidade Norte do Paraná – Centro Politécnico de Ciências Exatas.

GHIORZI, Pedro Germani. *Extensão do método OOHDM para publicação de aplicações hiperídia em Flex*. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Centro Tecnológico – CTC. Departamento de Informática e Estatística – INE. Curso de Ciências da Computação. Florianópolis, 2008/1.

GIL, Gretel Siblesz; SILVA, Maria Beatriz Costa C. C.; RIZZO, Raquel Lourdes; BRANDÃO, Silvia Fernanda Martins. *A modelagem da representação do conhecimento sob a forma de mapas conceituais*. 2005.

GRECO, Pablo Juan. *Conhecimento Técnico-Tático: O Modelo Pendular do Comportamento e da Ação Tática nos Esportes Coletivos*. EEEFTO – UFMG. Revista Brasileira de Psicologia do Esporte e do Exercício. v.0, 107-129, 2006.

GUERREIRO, João Marques. Conhecimento Implícito e Conhecimento Explícito. Out/2007. <<http://guerreirojrpm.wordpress.com/2007/10/01/conhecimento-explicito-e-conhecimento-implicito/>> Acesso em 20/02/2009.

HERDT, Charles Alberton; PEREIRA, Dyson JR; STIVANELLO, Maurício Edgar. *Ontologias e Web Semântica*. 2006.

HINZ, Verliani Timm. *Proposta de Criação de uma Ontologia de Ontologias*. Pelotas. Dez/2006.

JESUS, Marcos Antonio S. *Psicologia da Educação Matemática*. Universidade de Santa Cecília. 2004.

JOB, Debora Helena; VIEIRA, Elisabete de Souza; FERREIRA Jr, Geraldo; RIBEIRO, Lívia de Souza; GOLDSCHMIDT, Ronaldo Ribeiro. *SE2P: Um Sistema Especialista para Enquadramento de Projetos no IST-RIO*, Instituto Superior de Tecnologia em Ciência da Computação, 2007.

KAMINSKI, Douglas. *Sistema Hipermídia Adaptativo: A sua Utilização para o Ensino da Matemática*. Universidade Federal de Santa Catarina – Departamento de Informática e Estatística – Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação. 2006.

KOHLER, Denis Alexandre; MARTINS, Ivan Linhares. *Ontologias: Inteligência Artificial Aplicada a Controle e Automoção*. (DAS 6607). 2005.

LUCAS, Joel Pinho; MARTINS, Constantino; SILVEIRA, Ricardo; CARVALHO, Carlos Vaz de. *Ferramentas de Autoria de Sistemas Hipermídia Adaptativos para Aprendizagem: Um Ponto de Situação*. Novas Tecnologias na Educação CINTED-UFRGS. V. 3 Nº 2, Novembro, 2005.

LUCAS, Joel Pinho *et al*, *apud* Brusilovsky, Peter. *Developing Adaptive Educational Hypermedia Systems: from Design Models to Authoring Tools*. In: Murray, T.; Blessing, S.; Ainsworth, S. (ED). **Authoring Tools for Advanced Technology Learning Environments: Toward costeffective adaptive, interactive, and intelligent educational software**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2003.

MACHADO, Daniela de Souza. *Manutenção e Documentação do Portal Corporativo da 6ª Região da PMMG*. Monografia apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras. Minas Gerais, 2004.

MACHADO, Leonardo C.; FILHO, Orlando B.; RIBEIRO, João A., *UWER: Uma Extensão de Metodologia em Engenharia Web para Rich Internet Applications*. Faculdade de Engenharia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). In: Hifen – Uruguaiana, v. 32 – nº 92 – II Semestre. Ano 2008 – ISSN 1983-6511.

MAIA, Diego; TORRES, Felipe; RICHARD, Hugo. *OWL – Linguagem para Representação de Ontologias*. In: *Seminários Web Semântica*, Junho/2008.

MAIA, Franciane; RESENDE, Gustavo; RIBEIRO, Jaqueline; SIMIONATTO, Thalyta; SERRADILHA, Wanderson. *Inteligência Artificial*. SIF Informativo. Nov/2006.

MALCON, Cristina Feldens. *Ensino de Língua Portuguesa: Desafios e Encantamentos*. Faculdade de Educação Programa de Pós-Graduação. Mestrado em Educação. Porto Alegre. 2007.

MARQUES, Tiago C.; PINHEIRO, Vlândia Célia; FURTADO, João José V. P. *Modelagem de conhecimento integrando regras de produção e ontologias*. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À PESQUISA DA UNIFOR, 10., 2004. Fortaleza. Resumos Fortaleza: Gráfica UNIFOR, 2004. p. 183.

MARTINS, Maria Cleci Coti. *Ontologia Legal – Estudo sobre a modelagem do Conhecimento legal no contexto do direito tributário*. Tese de Doutorado, PHD - Doutorado em Transportes - *University of Leeds*. SAORT DRF Novo Hamburgo/AFRF. Secretaria da Receita Federal – 5º Prêmio Schöntag – 2006.

MASTELLA, Laura Silveira. *Uma comparação entre Modelo de Conhecimento e Modelo de Dados*. 2002.

_____. *Um Modelo de Conhecimento Baseado em Eventos para Aquisição e Representação de Seqüências Temporais*. 2005.

_____ apud Turban, E. *Expert Systems and applied artificial intelligence*, New York: Macmillan Publishing Company, 1992. 804 p.

MATTOS, Merisandra Côrtes; MARCÍLIO, Carla de Melo; SIMÕES, Priscyla W. T. de Azevedo; BARBOSA, Ana Cláudia; MORETTI, Miguel. *Modelagem do Conhecimento de um Tutor Inteligente para Apoio ao Ensino de Eletrocardiograma*. Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Brasil. 2004.

MENDES, Alexandre. *Conhecimento Tácito e Explícito*. Set/2005 < http://imasters.uol.com.br/artigo/3599/gerencia/conhecimento_tacito_e_explicito > Acesso em 15/01/2009.

MENDES, Ariston Azevedo; SOUZA, Antonio Artur de. *A Criação do Conhecimento Organizacional*. In: ENCONTRO NACIONAL DA ENGENHARIA DA PRODUÇÃO, 17. 1997, Gramado, RS. Anais...Porto Alegre: UFRGS. PPGE, 1997.

MENDES, Raquel Dias. *Inteligência Artificial: Sistemas Especialistas no Gerenciamento da Informação*. Inf. vol. 26 no. 1 Brasília Jan./Apr. 1997.

MORALES, Aran B. T.; CASTIÑEIRA, Maria Inês; SCHUHMACHER, Vera R. *A Utilização de Sistemas Especialistas no Processo de Negociação em Sistemas de Comércio Eletrônico*. Anais: I Workcomp-Sul, I Workshop de Computação da Região Sul. Florianópolis. SC. Maio/2004.

MOREIRA, Adriana. *O segredo não é mais a alma do negócio: Comunicação empresarial e as novas tecnologias da informação* - Universidade Católica de Pernambuco, 2007.

MOREIRA, Marco Antonio. *Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa*. Instituto de Física – UFRGS Porto Alegre - RS, Brasil. Adaptado e atualizado, em 1997, de um trabalho com o mesmo título publicado em O ENSINO, Revista Galáico Portuguesa de Sócio-Pedagogia e Sócio-Lingüística, Pontevedra/Galícia/Espanha e Braga/Portugal, N° 23 a 28: 87- 95, 1988. Publicado também em *Cadernos do Aplicação*, 11(2): 143-156, 1998. Revisado e publicado em espanhol, em 2005, na *Revista Chilena de Educação Científica*, 4(2): 38-44.

MÜLLER, Mary Stela; CORNELSEN, Julce Mary. *Normas e Padrões para Teses, Dissertações e Monografias*. 5ª Edição Atualizada, EdueL. 2003.

NAKAMOTO, Paula Teixeira; TAKAHASHI, Eduardo Kojv; MENDES, Elise B.; CARDOSO, Alexandre. *O Uso de Mapas Conceituais e Realidade Virtual para o Ensino de Física no Ensino Médio*. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física. 2004. Jaboticatuba. Anais do IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2004. v. Único. p. 161-168.

NAVEGA, Sérgio C. *Projeto CYC: Confundindo Inteligência com Conhecimento*. Workshop Brasileiro de Inteligência Competitiva e Gestão do Conhecimento, 3., 2002, São Paulo. anais. Congresso Anual da Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento, 1., 2002, São Paulo. anais.

NANTES, Christiana. *Conhecimento e Inteligência Empresarial*. < <http://www.umtoquedemotivacao.com/administracao/conhecimento-e-inteligencia-empresarial> > Postado em 2008. Acesso em 02/03/2009.

NÓBREGA, Germana Menezes da. *Apoio a Modelagem do Conhecimento*. < <http://www.ucb.br/prg/professores/germana/pesquisa.html> > Acesso em 15/08/2008.

NUNES, Juliana Souza. *O Uso Pedagógico dos Mapas Conceituais no Contexto das Novas Tecnologias*. Editorial n 2, 2008.

NUNES, Juliana Souza apud NOVAK, J. D. y GOWIN, D. B. (1999). *Aprender a aprender*. 2. ed. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.

OLIVEIRA, Ana Soares dos Santos. *Gestão do conhecimento e o processo de capacitação dos servidores: a conexão com a aprendizagem organizacional X aprendizagem individual*. In: XI Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Ciudad de Guatemala, 7 - 10 Nov. 2006.

PACHECO, Roberto. *Modelagem Avançada do Conhecimento – Notas de Aulas*. 2004. Visitado em: 27/05/2009. Acessado por: < http://www.stela.ufsc.br/~pacheco/egc_6003 >/

PALAZZO, Luiz A. M. Universidade Católica de Pelotas, Escola de Informática, 1999.

_____. *Sistemas de Hipermídia Adaptativa. 3. Modelagem de Usuário.* In: JAI 2002, XXI Jornada de Atualização em Informática. UCPEL/ESIN/GPIA. Julho, 2002.

PASSOS, Rômulo Augusto Nogueira de O. *Uma Arquitetura para Integração de Dados Baseado em Ontologia.* Dissertação Apresentada no Mestrado pela Universidade Federal de Pernambuco. Abril/2006.

PEROTTO, Filipo Studzinski. *Modelagem do Conhecimento, Sistemas Especialistas e o Projeto SEMEAD.* Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (UFRGS) e Instituto de Informática (UFRGS), 2001.

PRADO, Simone das Graças Domingues. *Um Experimento no Uso de Ontologias para Reforço da Aprendizagem em Educação à Distância.* Tese apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Engenharia. São Paulo, 2004.

QUINTELA, Hélder. *Sistemas de Conhecimento Baseados em Data Mining: Aplicação à Análise da Estabilidade de Estruturas Metálicas.* Dissertação, 2005.

RAMOS, Alexandre Carlos Brandão. *Sistemas Hipermídia: Apresentação sobre de SH - Modelos.* Bolsista de Produtividade Desen. Tec. e Extensão Inovadora do CNPq - Nível 2, Professor do Instituto de Ciências Exatas - ICE da Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI (Minas Gerais), 2007-2008.

RAPOSO, Renato, VAZ, Francine Ferreira. *Introdução a Ciência Cognitiva.* GINAPE (Grupo de Informática Aplicada à Educação) – NCE (Núcleo de Computação Eletrônica) – UFR. <
<http://www.nce.ufrj.br/ginape/publicacoes/trabalhos/RenatoMaterial/index.htm> > Data da documentação: 30 de setembro de 2002, Acesso em 09-03-2009.

REIS, Maria Paula S.; MONAT, Andre S. **Uso de Hipermídia Adaptativa no Ensino de Design da Informação.** *Using Adaptive Hypermedia for teaching Information Design.* InfoDesign Revista Brasileira de Design da Informação 4, 2[2007], 56-61. ISSN 1808-5377, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, University of East Anglia, na Inglaterra.

ROMERO, Sonia Mara Thater; NUNES, Sergio da Costa . *Construindo Disciplinas de Gestão de Pessoas com Mapas Conceituais.* In: III Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2006, Resende. III Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2006.

ROCHA, Paulo Rogério Souza; COSTA, Heitor Augustus Xavier. *Carteira de Trabalho On-Line Usando UWE.* 2003.

SANTIBAÑEZ, Miguel R. Flores; FERNANDES, Clóvis Torres. *Hacia um Ambiente de Aprendizagem Hipermídia Adaptativo no WWW.* <
<http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/204.html> > Acesso em 15/08/08.

SANTOS, Claudia Amaral. *Ontologia: O Novo Mapa Mundi?* In: IV Jornadas de Tradução e Terminologia. Tradução, Terminologia e Aplicações Informáticas. Departamento de Línguas e Culturas. Universidade de Aveiro. ISCA. UA. Maio/2007.

SANTOS, Manuel Filipe. *Aquisição do Conhecimento*. Universidade de Minho. 2004.

SILVA, Daniela Lucas da; SOUZA, Renato Rocha; ALMEIDA, Maurício Barcellos. *Ontologias e Vocabulários Controlados: Comparação de Metodologias para Construção*. In: CI. INF. Brasília, v.37, n. 33, p. 60-75, set.- dez/2008.

SILVA, Edmar Pereira da. *Mapas Conceituais para a Aprendizagem Significativa e Mecânica*. Artigo. 23-05-2008.

SIMÕES, Priscyla, et al. Modelagem do Conhecimento de um Tutor Inteligente para Apoio ao Ensino de Eletrocardiograma. SBIS, 2004. Visitado em: 27/05/2009. Acessado por: <http://www.sbis.org.br/cbis9/arquivos/983.pdf>

SOUZA, Vítor Estêvão Silva. *Engenharia Web*. Capítulo 2, Dissertação de Mestrado, *FrameWeb: Um Método baseado em Frameworks para o Projeto de Sistemas Web*. Mestrado em Informática, UFES, 2007.

TAVARES, Romero. *Animações Interativas e Mapas Conceituais*. Departamento de Física – UFPB e Programa de Pós-Graduação em Educação – UFPB. In: XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física – Rio de Janeiro – 2005.

TAVARES, Romero. *Aprendizagem Significativa em um Ambiente Multimídia*. Departamento de Física – UFPB, Programa de Pós-Graduação em Educação – UFPB, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – UFRN. In: V Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo – 11 a 15 set/ 2006. Madrid – Espanha.

VILAR, Bruno; BRITO, Parcilene Fernandes de. *apud BRUSILOVSKY, P. (1996) "Methods and techniques of adaptive hypermedia. User and User-Adapted Interaction"*, 6 (2-3), pp. 87-129.

VILAR, Bruno; BRITO, Parcilene Fernandes de. *apud GRUBBER, T.R. (1993). "A Translation Approach to Portable Ontology Specifications"*, pg 199-220.

VILAR, Bruno; BRITO, Parcilene Fernandes de. *Ontologias no Desenvolvimento de Apresentação Hiperídia para Sistemas Adaptativos*. Curso de Sistemas de Informação – Centro Universitário Luterano de Palmas. 2005.

VITTI, Márcio de Santi; FÜRKOTTER, Monica. *O Uso do Computador na Aprendizagem da Adição de Números Inteiros*. In: VII Congresso Iberoamericano de Informática Educativa 1255. FCT/Unesp/Campus de Presidente Prudente-SP, Brasil. 2004.

ZANCHETT, Pedro Sidnei. *Hiperídia Adaptativa no Sistema de Aprendizagem para a Maior Idade*. Universidade Regional de Blumenau (FURB). SC 2006.

ZANCHETT, Pedro Sidnei; CRESCENCIO, Tatiane; DALFOVO, Oscar. *Hipermídia Adaptativa no Sistema Uma Aplicação na Gestão do Conhecimento*. Universidade Regional de Blumenau (FURB). SC 2004.

ZANCHETT, Pedro Sidnei. *Modelo de Referência em Sistemas Hipermídia Adaptativos*. Faculdade Metropolitana de Guaramirim – FAMEG. 2006

ZANCHETT, Pedro Sidnei. *Sistema de Hipermídia Adaptativa como Suporte à Orientação de Usuários Idosos*. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Florianópolis. 2006

< <http://www.brasilecola.com/filosofia/conhecimento.htm> > Acesso em 22/01/2009.