



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

COMUNIDADE EVANGÉLICA LUTERANA "SÃO PAULO"
Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 3.607 - D.O.U. nº 202 de 20/10/2005

Naara Soares Negre

**Definição dos componentes de um Sistema de Hipermídia
Adaptativa para uma Rede Social *Web***

Palmas

2012

Naara Soares Negre

**Definição dos componentes de um Sistema de Hipermídia
Adaptativa para uma Rede Social *Web***

Trabalho apresentado como requisito parcial da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II) do curso de Sistemas de Informação, orientado pelo Professor Mestre Fernando Luiz de Oliveira.

**Palmas
2012**

Naara Soares Negre

**Definição dos componentes de um Sistema de Hipermídia
Adaptativa para uma Rede Social Web**

Trabalho apresentado como requisito parcial da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II) do curso de Sistemas de Informação, orientado pelo Professor Mestre Fernando Luiz de Oliveira.

Aprovada em xxxxxxx de 2012.

BANCA EXAMINADORA

Prof. M.Sc. Fernando Luiz de Oliveira
Centro Universitário Luterano de Palmas

Prof. M.Sc. Fabiano Fagundes
Centro Universitário Luterano de Palmas

Prof. M.Sc. Parcilene Fernandes de Brito
Centro Universitário Luterano de Palmas

Palmas

2012

“Sem me preocupar se a próxima etapa será o tombo ou o voo. Eu sei que vou. Insisto na caminhada.

O que não dá é pra ficar parado.”

Caio Fernando Abreu

AGRADECIMENTOS

Como não deveria deixar de ser, inicio meus agradecimentos ao que me acompanhou e ainda acompanha em cada passo de minha vida e que sempre me da força pra continuar mesmo que as circunstâncias diziam o contrário, portanto agradeço a Deus por estar sempre ao meu lado.

Agradeço também a minha família. Em especial a minha mãe, Cleide, que sempre foi meu ponto de apoio e minha inspiração, que sempre me escutou dizendo: não consigo! Ou sempre reclamando de alguma coisa (e coloca sempre nisso). Também ao meu pai, Edirson, mesmo às vezes não me entendendo foi importante nesta etapa do caminho. Agradeço também a minha tia, Maria Francisca, que quando me via cabisbaixa ou preocupada me dava força dizendo que tudo daria certo.

Aos meus amigos que fizeram parte desses anos e tornando essa jornada muitas vezes divertida e suportável. Ao Douglas que hoje considero muito mais que um amigo, passamos por muita coisa juntos, momentos alegres e como não poderia deixar de ser, pelos momentos difíceis também, e foram nestes momentos difíceis que pude ver o significado de uma amizade. À Deise por ter me aguentado desde a época do curso técnico na Escola Técnica Federal, sempre juntas desde lá e fico feliz por ainda hoje poder te chamar de amiga. Apesar de hoje estarmos distante sei que nossa amizade sobreviverá. À Cleydiane minha amiga-mãe, as palavras serão poucas pra te agradecer. Obrigada por sempre estar ao meu lado e por nunca ter desistido de mim, porque sei que às vezes não sou uma boa amiga, muito obrigada ter feito parte da minha vida e por ainda fazer. À Luane por ter estado ao meu lado desde o início dessa caminhada, obrigada pela força sempre. À Mayanne pela compreensão e força, e sei que muitas vezes você era a que mais me entendia e compreendia. À Cilmara que mesmo distante sempre procurou saber como andava meu trabalho, obrigada pela força. Ao Ricardo por ser esse grande amigo que é, e muito obrigado pelo incentivo. E muito obrigada também ao Roneylson, ao Lucas, a Kátia, a Sara, ao Wellington e a Cristiane por estarem ao meu lado durante esses anos.

Agradeço também aos professores por terem desempenhado um papel fundamental durante esse tempo, não somente na formação acadêmica, mas também em minha formação pessoal. Obrigada Fernando, Fabiano, Parcilene, Madianita, Jackson e Cristina por terem me proporcionado não só o conhecimento que adquiri hoje, mas por terem me proporcionado uma

segunda família e me mostrado que o caminho muitas vezes pode ser difícil, mas sempre temos alguém que poderá nos ajudar a enfrentá-lo, é só confiar e ter fé.

Agradeço muito a todas as pessoas que de algum modo contribuíram para que este trabalho fosse desenvolvido, graças a vocês pude chegar ao meu objetivo: Bacharel em Sistemas de Informação.

Mais uma batalha vencida.

SUMÁRIO

1	Introdução	4
2	Referencial Teórico	7
2.1.	Sistemas de Hipermissão Adaptativa (SHA)	7
2.2.	Sistema Adaptativo e Sistema Adaptável.....	9
2.3.	Componentes do SHA	10
2.3.1.	Modelo de Usuário (MU)	10
2.3.2.	Modelo de Domínio (MD)	19
2.3.3.	Modelo de Adaptação (MA)	22
2.4.	Níveis de Adaptação	25
2.5.	Métodos e Técnicas de Adaptação	28
2.5.1.	Métodos de Apresentação Adaptativa	28
2.5.2.	Técnicas de Apresentação Adaptativa	29
2.5.3.	Métodos de Suporte a Navegação Adaptativa	31
2.5.4.	Técnicas de Suporte a Navegação Adaptativa	33
2.6.	Rede Social <i>Web</i>	35
2.6.1.	Perfis	37
2.6.2.	Comunidades.....	38
3	Materiais e Métodos.....	39
3.1.	Local e Período	39
3.2.	Materiais	39
3.3.	Metodologia.....	39
4	Resultados e Discussão	43
4.1.	Contexto Aplicado	43
4.2.	Arquitetura da Adaptação Proposta para o <i>Konnen</i>	45
4.2.1.	Modelo de Domínio.....	46
4.2.2.	Modelo de Usuário.....	48
4.2.3.	Modelo de Adaptação	54
4.3.	Formas de Adaptação	56
5	Considerações Finais	60
6	Referências Bibliográficas.....	62

RESUMO

Os Sistemas Hipermidia Adaptativa (SHA) tem por finalidade proporcionar aos seus usuários, saídas que condizem com seus objetivos, desejos e preferências, ou seja, se adequam a cada usuário. Para que seja possível a um SHA adequar-se ao usuário, o sistema deverá possuir três principais componentes, o Modelo de Usuário (MU), o Modelo de Domínio (MD) e o Modelo de Adaptaçoã. O MU é responsável por armazenar informaçoes referentes ao conhecimento do usuário, seus interesses, suas experiências, além do histórico de sua interaçoã com o sistema. O MD representará de forma conceitual o domínio do sistema hipermidia. O MA possuirá as regras que serão utilizadas para a adaptaçoã do sistema quando confrontadas as informaçoes dispostas no MU e no MD. Este trabalho tem por objetivo demonstrar a definiçoã dos componentes de um SHA para oferecer informaçoes mais relevantes aos usuários de uma Rede Social *Web* (RSW) acadêmica, Konnen. Esta rede social é voltada para o contexto acadêmico do CEULP/ULBRA, e está sendo desenvolvida com o intuito de possibilitar o compartilhamento de informaçoã e interaçoã entre os integrantes da instituiçoã: docentes, discentes e funcionários.

PALAVRAS-CHAVE: Hipermidia Adaptativa; Konnen; Componentes de SHA.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Exemplos de Sistemas de Hiperímia Adaptativa que implementam algumas técnicas (PALAZZO, 2000, p. 37).....	31
Tabela 2 - Relação dos métodos e técnicas de suporte a navegação adaptativa (adaptado de GASPARINI, 2003, p. 47).....	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo básico de um SHA (BRUSILOVSKY, 1996a, p. 02)	9
Figura 2 - Etapas de construção do MU (adaptado de PEDROSO, 2005, p. 50)	13
Figura 3 - Exemplo de um MD representado em um Diagrama de Classes (KOCH, 2000, p. 78).....	20
Figura 4 – Hierarquia da estrutura de um MD (GARCINDO, 2002, p. 31).....	22
Figura 5 - Exemplo de um MA representado em um Diagrama de Classes (BUGAY, 2006, apud SILVA, 2007, p. 50).....	23
Figura 6 - Descrição geral da estrutura de um sistema hipermídia	25
Figura 7 - Espaço de adaptação (BRUSILOVSKY, 2001, p. 14)	27
Figura 8 - Arquitetura do Konnen	43
Figura 9 - Página do Perfil do Usuário	44
Figura 10 - Fluxo de adaptação para o Konnen.....	45
Figura 11 - Modelo de Domínio proposto	47
Figura 12 - Fluxo de criação do Modelo de Usuário.....	49
Figura 13 – Representação dos conceitos do Modelo de Usuário.....	51
Figura 14 – Modelo de Usuário.....	53
Figura 15 - Aplicação da regra de Explicação Adicional	57
Figura 16 - Exemplo da aplicação da técnica de EA.....	58
Figura 17 - Exemplo da aplicação da técnica de EA.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS

HA – Hipermídia Adaptativa

MA – Modelo de Adaptação

MD – Modelo de Domínio

MU – Modelo de Usuário

SHA – Sistemas de Hipermídia Adaptativa

SH – Sistemas Hipermídia

1 Introdução

Devido à facilidade de acesso e da difusão da internet, os Sistemas Hipermídia (SH) vem sendo muito utilizados para compartilhamento de informações através da *Web*. Devido a essa facilidade de produção e disponibilização de conteúdo, cada usuário, de forma geral, tem acesso as informações disponíveis, podendo ocasionar um possível transtorno, pois um usuário com menos experiência poderá não encontrar as informações que deseja com a mesma facilidade que um usuário mais experiente. Um exemplo desses SH's, apresentado por Branco Neto (2006, p. 15), são os Portais Educacionais que disponibilizam várias informações, *links* e conteúdos das disciplinas, sendo que muitas vezes os usuários destes Portais encontram dificuldades em encontrar o que desejam devido a grande quantidade de conteúdo que lhes são apresentados, ocasionando desorientação e sobrecarga cognitiva.

Segundo Branco Neto (2006, p. 15), a desorientação refere-se “a sensação de sentir-se perdido no hiperespaço, ou seja, o usuário não se sente seguro de onde está, em relação às outras partes do site, ou não é capaz de encontrar a informação desejada”. O autor ainda define sobrecarga cognitiva como “a necessidade de acompanhar a navegação acarreta uma carga cognitiva adicional, podendo significar que alguma capacidade de processamento de informação é desviada para a tarefa de tomada de decisão” (BRANCO NETO, 2006, p. 15).

Tentando sanar tais dificuldades várias técnicas vêm sendo estudadas, sendo uma delas a Hipermídia Adaptativa (HA). Segundo Palazzo (2002, p. 01)

...a Hipermídia Adaptativa (HA) estuda o desenvolvimento de sistemas capazes de promover a adaptação de conteúdos e recursos hipermídia, vindos 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. A HA encontra aplicação direta, por exemplo, em educação, sistemas de informação, comércio eletrônico, marketing, medicina, lazer, necessidades especiais etc.

Assim, de acordo com esta definição, é possível inferir que a HA permite a adaptação do conteúdo, da interface, ou da estrutura dispostos em um SH de maneira que o usuário visualize somente as informações que vão de acordo com seus desejos, objetivos, necessidades, expectativas, preferências, nível de conhecimento, ou seja, de acordo com o perfil do usuário. A adaptação de um sistema hipermídia só é possível com a definição dos

três principais componentes da HA: o Modelo de Usuário (MU), o Modelo de Domínio (MD) e o Modelo de Adaptação (MA). O MU possui as informações do usuário e é atualizado a cada interação do usuário com o sistema, para que a adaptação do sistema seja condizente com o status atual do usuário. Porém, para que o sistema possa ser adaptado é primordial outro componente da HA, o MD, que possui toda a estruturação de forma conceitual do SH. Esta estruturação refere-se à representação de todos os tópicos, elementos de conhecimento, objetos e resultados de aprendizagem. O MD é o componente elementar para a adaptação, pois as informações do usuário contidas no MU são confrontadas com as informações contidas no MD. Por fim, para que a adaptação ocorra de fato é necessário outro componente, o MA, considerado o motor de adaptação do sistema. O MA possui todas as regras das possíveis adaptações que poderão ser feitas no sistema.

As Redes Sociais vem ganhando, nos últimos anos, uma grande visibilidade no meio *Web*. Isto porque é um ambiente que proporciona a aproximação de pessoas, a criação de redes sociais virtuais, além da possibilidade de compartilhamento de informações, fotos, vídeos, entre outros conteúdos. Assim, segundo Silva & Zschornack (2009, p. 02), por meio de uma Rede Social *Web*, “uma grande base de dados é formada, providenciando um importante meio de organizar, compartilhar e procurar conteúdo”. Por consequência de suas características, um usuário poderá encontrar dificuldades em utilizar a Rede Social *Web*, isto levando em consideração o perfil do usuário iniciante ou inexperiente. Devido a isto e a grande aplicabilidade de HA em sistemas hipermídia, este trabalho tem como objetivo propor uma definição dos componentes de um sistema hipermídia voltado para o Konnen, uma Rede Social *Web* Acadêmica. Assim, por meio da definição dos componentes – MU, MA e MD – será possível definir a forma de adaptação do Konnen, bem como as informações dos usuários que podem ser coletadas durante sua interação e a representação de sua estrutura, possibilitando, futuramente, o desenvolvimento da adaptação do Konnen.

Para que fosse possível a concretização deste trabalho foi necessário obter conhecimento sobre os assuntos relacionados. O resultado deste estudo está apresentado neste trabalho da seguinte forma: Referencial Teórico (seção 2), onde são apresentados os conceitos relacionados à proposta, apresentando a conceituação de Sistemas de Hipermídia Adaptativa (seção 2.1), além da diferença de Sistema Adaptativo e Sistema Adaptável (seção 2.2), posteriormente os conceitos dos Componentes do SHA (seção 2.3) – apresentando Modelo de Usuário (seção 2.3.1), Modelo de Domínio (seção 2.3.2) e o Modelo de Adaptação (seção

2.3.3), além de apresentar os Níveis de Adaptação (seção 2.4), os Métodos e Técnicas de Adaptação (seção 2.5) – Métodos de Apresentação Adaptativa (seção 2.5.1), Técnicas de Apresentação Adaptativa (seção 2.5.2), Métodos de Suporte a Navegação Adaptativa (2.5.3) e Técnicas de Suporte a Navegação Adaptativa (seção 2.5.4) – e a conceituação de Rede Social *Web* (seção 2.6). O trabalho ainda apresenta os Materiais e Métodos (seção 3) utilizados durante a realização do trabalho, os Resultados e Discussão (seção 4) apresentando os resultados obtidos com a aplicação dos conceitos estudados, as Considerações Finais (seção 5) apresentando as considerações obtidas durante o desenvolvimento do trabalho e as Referências Bibliográficas (seção 6) apresentando os trabalhos utilizados durante o desenvolvimento deste trabalho.

2 Referencial Teórico

A *Web* torna-se cada vez mais popular por causa das facilidades advindas com as tecnologias, possibilitando não só um maior acesso de seus usuários, mas também o desenvolvimento de novos conteúdos. Por causa deste grande volume de informações, muitos usuários têm dificuldades em encontrar as informações desejadas. Assim, para tentar mitigar essas dificuldades dos usuários, estão sendo desenvolvidas técnicas e utilizadas. Uma dessas técnicas refere-se a Hipermissão Adaptativa (HA), assunto esse que será abordado nesta seção, bem como seus Métodos e Técnicas de Adaptação, os Níveis de Adaptação, Interface Adaptativa e Rede Social *Web*.

2.1. Sistemas de Hipermissão Adaptativa (SHA)

Segundo Brusilovsky (2001, p. 01), a HA é uma área de pesquisa advinda da junção de duas áreas de pesquisa: a hipermissão e modelagem do usuário. A Hipermissão, termo este criado por Ted Nelson em 1960, consiste em um conjunto de mídias reunidas em um documento disponível de forma computacional, que pode conter as seguintes mídias: hipertextos, gráficos, vídeos e áudio. Já Modelagem do Usuário é o processo de dedução de informações sobre os usuários de sistema eletrônico. Por exemplo, baseada em informações já conhecidas de um determinado usuário (modelo do usuário), pode-se definir seu perfil e, assim, apresentar ao usuário somente as informações que subjetivamente lhe interessam (ZUKERMAN, ALBRECHT & NICHOLSON, 1999 *apud* OLIVEIRA, 2007, p. 20).

Os SHA's surgiram graças as limitações que as páginas de hipermissão estáticas possuem na apresentação de seus conteúdos aos usuários, tais como: busca das informações e apresentação das mesmas (BRANCO NETO, 2006, p. 105). O autor ainda cita que:

os Sistemas de Hipermissão Adaptativa (SHA) constroem um modelo dos objetivos, preferências e conhecimentos de cada usuário, a ser utilizado durante as interações com o mesmo, para que o sistema possa se adaptar as suas necessidades. Eles podem ser aplicados em qualquer área do conhecimento, em que o sistema seja utilizado por pessoas com diferentes objetivos e conhecimentos e onde o hiperespaço seja razoavelmente grande.

Por ser uma área de pesquisa razoavelmente nova, ainda não há uma definição plenamente difundida pelos estudiosos da área, mas as definições existentes sempre possuem

um denominador comum quanto a capacidade de tais sistemas de adaptar seu conteúdo de acordo com o perfil de cada usuário. Segundo Palazzo (2000, p. 30), HA “é a área da ciência da computação que se ocupa do estudo e desenvolvimento de sistemas, arquiteturas, métodos e técnicas capazes de promover a adaptação de hiperdocumentos e hipermídia em geral às expectativas, necessidades, preferências e desejos de seus usuários”. Palazzo (2002, p. 01) ainda diz que:

a Hipermídia Adaptativa (HA) estuda o desenvolvimento de sistemas capazes de promover a adaptação de conteúdos e recursos hipermídia, vindos 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.

Para Brusilovsky (1996a, p. 02) SHA é “todo sistema de hipermídia que reflita algumas características de seus diferentes usuários em modelos e aplique tais modelos na adaptação de diversos aspectos visíveis do sistema às necessidades e desejos de cada usuário”. Com base nas definições é possível deduzir que os SHAs levam em consideração o perfil do usuário para apresentação de seu conteúdo, vindo a contribuir para sanar o grande problema da *Web* ultimamente, referente a grande quantidade de informação disponível aos usuários. Brusilovsky (2004, p. 01) ainda define que os SHAs “oferecem uma alternativa à hipermídia tradicional ‘one-size-fits-all’¹ e sistemas de hipermídia da *Web*, se adaptando aos objetivos, interesses e aos conhecimentos dos usuários de modo individual, representados nos modelos individuais do usuário”.

Os SHA’s podem garantir que os usuários poderão ter acesso as informações ou conteúdos desejados, o que lhes diferenciam de um sistema de hipermídia estática, que apresenta as informações sem considerar as preferências dos usuários, mostrando as mesmas informações para todos os usuários. Porém, um SHA, segundo Palazzo (200, p. 30), deve atender a três critérios básicos:

1. ser um sistema de hipermídia ou hipertexto;
2. possuir um modelo do usuário;
3. ser capaz de adaptar a hipermídia do sistema utilizando o modelo do usuário.

¹ Que significa que o sistema apresentará o mesmo conjunto de páginas para todos os usuários.

Para o sistema atender a estes três critérios, principalmente o terceiro, ele deve seguir um fluxo básico, como demonstrado na Figura 1.

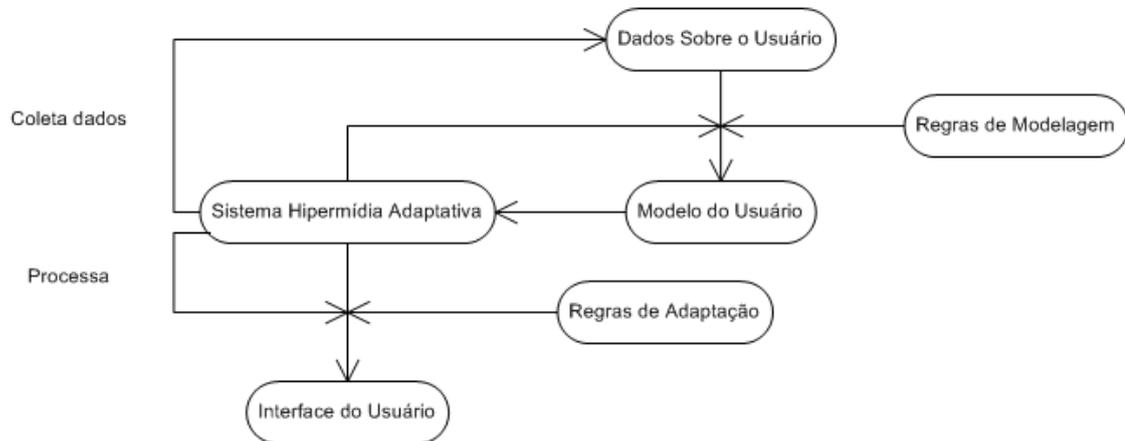


Figura 1 - Ciclo básico de um SHA (BRUSILOVSKY, 1996a, p. 02)

Como apresentado na Figura 1, o SHA coleta as informações referentes ao comportamento do usuário extraídas durante a interação do usuário com o sistema, adicionando-as no Modelo do Usuário (MU). Com o MU disponibilizando os dados do usuário, o Modelo de Adaptação (MA) fica responsável por analisá-los, adaptando o conteúdo, a navegação e a interface de acordo com o resultado desta análise. Ao final do ciclo, o sistema estará adaptado de acordo com as características individuais de cada usuário. Na próxima será apresentada a diferença entre sistema adaptativo e sistema adaptável.

2.2. Sistema Adaptativo e Sistema Adaptável

Segundo Koch (2000, p. 26), deve ser feita uma distinção clara entre os sistemas adaptativos e adaptáveis, pois tais sistemas possuem formas diferentes de realizar a personalização, apesar dos usuários terem um papel fundamental em ambos os casos. Nos sistemas adaptativos o usuário terá uma participação indireta em relação à adaptação, pois o próprio sistema irá se adaptar conforme o perfil do usuário que o está utilizando. Já no sistema adaptável o usuário terá um papel ativo na adaptabilidade do sistema, pois é o usuário o responsável por modificar o sistema.

Totterdell et all (1990 *apud* BUGAY, 2006, p.50) define sistemas adaptáveis como sendo sistemas que permitem:

que o usuário faça mudanças no sistema, tais como mudar a cor de fundo, tipo e tamanho de fonte, etc., seja pela customização definida no cadastramento inicial

utilizado para inicializar o modelo do usuário ou pela ação direta do usuário, que pode modificar o modelo do usuário quando julgar necessário

Koch (2000, p. 50) define os sistemas adaptativos como sendo um sistema que se adapta de forma autônoma baseado nos dados obtidos do monitoramento do usuário, os quais são armazenados no modelo do usuário e utilizados para esta adaptação de forma dinâmica de acordo com o estado corrente do modelo do usuário.

É possível dizer, através das definições, que os sistemas adaptativos podem ser considerados mais complexos, pois a adaptação realizada é feita de forma automática baseada em um modelo do usuário criado com a extração de informações do usuário durante sua interação com o sistema.

2.3. Componentes do SHA

Os SHA's possuem três componentes principais, que permitem a adaptação de seus conteúdos para um determinado perfil de usuário. Os componentes são fundamentais para que haja a adaptação da hipermídia do sistema, pois eles possuem a representação das informações dos usuários, além da representação conceitual do domínio e ainda as formas de adaptação que serão utilizadas para a adaptação. Existem três componentes principais: o Modelo de Usuário (MU), o Modelo de Domínio (MD) e o Modelo de Adaptação (MA). Os componentes são fundamentais para a adaptação do sistema hipermídia, pois o ciclo de adaptação do sistema hipermídia depende diretamente desses componentes, e para que a adaptação funcione como o esperado deverá haver relacionamento entre os componentes. O relacionamento entre os componentes funcionam da seguinte maneira: o Modelo de Usuário é gerado pelas informações do usuário que utiliza o sistema, o Modelo de Domínio é composto pelas informações do sistema hipermídia em questão, trazendo especificado todo seu conteúdo, e o Modelo de Adaptação contém as regras de adaptação, sendo que, de acordo com estas regras, previamente definidas, realizará a adaptação do sistema hipermídia.

2.3.1. Modelo de Usuário (MU)

A MU nos primeiros sistemas não era um componente a parte dos SHA's, sua execução era dependente dos outros componentes. Sua constituição como um componente a parte só foi realizada a partir de 1985. Em 1990 inspirada nos sistemas especialistas da inteligência artificial surge a expressão sistema de modelagem de usuários. Estes sistemas possuíam uma

interface de programação – *shell* – que permitiam a construção de MU's genéricos que poderiam ser utilizados para diversas finalidades e permitiam a realização de ações baseadas nos modelos construídos (PALAZZO, 2002, p. 8). Segundo Kobsa (1995, p. 04) os principais serviços que poderiam ser realizados utilizando um *shell* para a modelagem de usuário são:

- modelos individuais de usuários com representação de fatos sobre uma ou mais características. Podendo estar representando fatos como conhecimento, objetivos, planos, preferências, tarefas e habilidades;
- representação das similaridades dos usuários que fazem parte de um subgrupo (estereótipos) no âmbito do sistema de aplicação;
- introdução dos usuários em um ou mais subgrupos e a inserção das características específicas dos subgrupos ao modelo individual de cada usuário;
- registro do comportamento do usuário principalmente sua interação com o sistema;
- criação de hipóteses baseada no histórico de interação do usuário com o sistema;
- a história de interação de vários usuários com o sistema é generalizada em estereótipos;
- inferência de novas hipóteses sobre os usuários, baseado nos fatos iniciais;
- manutenção da consistência do modelo;
- justificativas para as hipóteses assumidas;
- verificação da presença de novas informações no modelo realizando comparações com as informações anteriores.

Para uma melhor compreensão dos serviços mencionados anteriormente, o autor apresenta algumas características que um *shell* de modelagem de usuários deve atender, sendo estes mais importantes (KOBASA, 1995, p. 04-05):

- **generalidade:** um *shell* para modelagem de usuários deverá ser usado pelo maior número de aplicações possíveis e em cada aplicação oferecer amplas possibilidades de configuração para a modelagem dos usuários;
- **expressividade:** é esperado que um *shell* para modelagem de usuários consiga expressar vários tipos de fatos e hipóteses sobre os usuários;
- **forte capacidade inferencial:** o *shell* deve ser capaz de realizar todos os tipos de raciocínios clássicos da área da inteligência artificial e da lógica formal, bem como cálculo de predicados de primeira ordem, raciocínio modal complexo, raciocínio

envolvendo incertezas, raciocínios aceitáveis envolvendo falta de informações e resolução de conflitos na presença de hipóteses contraditórias.

Assim, pode-se definir o MU como sendo a forma de representação das informações pertinentes ao conhecimento, preferências, objetivos, histórico da navegação pelo sistema e o nível de conhecimento do usuário. O SHA se baseia nestas informações para realizar a adaptação. Segundo Gasparini (2003, p. 21-22), o MU

representa toda informação que o sistema conhece sobre o usuário. Este modelo tem sua manutenção feita pelo sistema, apesar do usuário poder realizar modificações em seu perfil, tais como revisar e editar seus dados. Padrões de ações do usuário e eventos realizados nos vários níveis conceituais, como tarefas completadas e requisições de ajuda, são adicionadas ao perfil do usuário.

O MU deverá ser responsável pelas seguintes tarefas, segundo Kobsa (1993, p. 7):

- identificar informações do usuário que sejam significantes;
- armazenar estas informações em um sistema de representação;
- inferir suposições sobre estes dados armazenados;
- manter estas suposições consistentes;
- passar a outros componentes as suposições inferidas do usuário.

O modelo do usuário é obtido através da realização da modelagem das informações que o SHA adquiriu do usuário durante sua interação com o sistema. Como definido por Brusilovsky (1996a, p. 23) a modelagem do MU consiste na primeira parte do processo de adaptação de um SHA, na qual o sistema terá que manter informações sobre o usuário que serão relevantes na etapa da adaptação propriamente dita. As etapas de construção do MU são descritas na Figura 2.

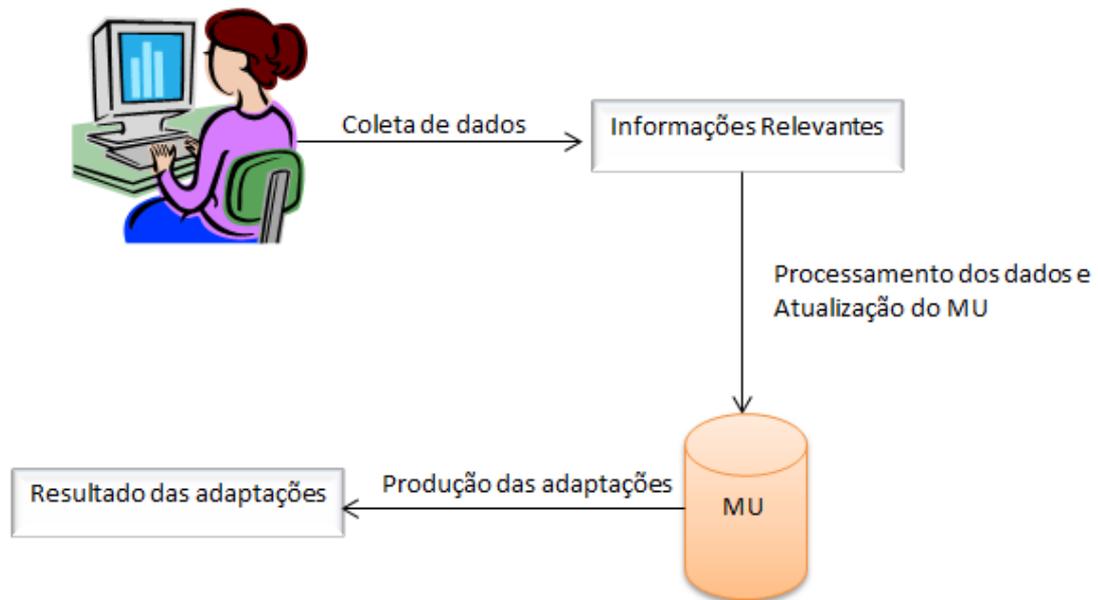


Figura 2 - Etapas de construção do MU (adaptado de PEDROSO, 2005, p. 50)

Como apresentado pela Figura 2, o processo de modelagem do MU é composto pelas fases de aquisição e representação dos dados do usuário, que serão abordados nas próximas seções, bem como a produção das adaptações que é utilizado os métodos e técnicas de adaptação apresentadas na seção 2.5. Na próxima seção será apresentada a forma de aquisição de dados de um MU.

2.3.1.1. Aquisição de Dados

A fase de aquisição é a fase na qual são identificadas e colhidas informações (suposições) importantes que estão disponíveis sobre o usuário e seu comportamento em relação ao uso do sistema hipermídia e do ambiente no qual o sistema é acessado. Além disso, torna as informações adquiridas do usuário, do uso e do ambiente disponíveis através de modelos iniciais, mas para tanto é necessário realizar um pré-processamento sobre os dados coletados. (ARAGÃO, 2004, p. 55). A definição de que informações deverão ser coletadas terá relação direta com os tipos de adaptação a serem realizadas no sistema hipermídia.

Segundo Aragão (2004, p. 44), a construção da base de conhecimento do usuário consiste em uma abordagem bastante utilizada, com o intuito de identificar um padrão de regularidade nos dados. Nestes padrões estão dados sobre: habilidades, preferências e bem como o nível de conhecimento do usuário. As técnicas de aquisição das informações poderão ser caracterizadas da seguinte forma (KOCH, 2000, p. 53-54):

- **ativa ou passiva:** a aquisição dos dados poderá ser de forma ativa, onde o próprio usuário passará as informações que poderão ser solicitadas através de formulários, ou de forma passiva, através da análise da interação do usuário com o sistema hipermídia, como, por exemplo, das páginas visitadas ou na análise das seleções do usuário. Apesar da forma de aquisição ativa ser mais simples de adquirir informações, não é a mais confiável, pois não há uma maneira de garantir que as informações passadas pelos usuários sejam confiáveis. Portanto, os SHA's que fazem uso somente da forma ativa para realizar a aquisição de informações, podem não ser totalmente confiáveis quanto a sua adaptação. Geralmente, as duas formas de aquisição de informação são muito utilizadas pelos SHA's, a forma ativa para iniciar o MU e a forma passiva irá atualizar e aprimorar as informações durante a interação do usuário.
- **automática ou determinada pelo usuário:** estas técnicas estão relacionadas à forma de inicialização da aquisição de informações. As determinadas pelo usuário são as técnicas em que o usuário decide quando iniciar o processo de aquisição, enquanto que as automáticas o usuário não possui participação no processo de inicialização.
- **lógica ou plausível:** a diferença entre estas técnicas está no nível de incertezas em relação aos resultados. As técnicas plausíveis requerem que as incertezas sejam representadas de maneira explícitas no MU, fazendo uso das incertezas para manter a consistência do MU, e a manipulação das incertezas poderá ser feita através do uso de redes Bayesianas.
- **online ou off-line:** estas técnicas estão relacionadas ao momento em que é realizada a aquisição das informações. Na maior parte dos SHA's é realizada quando o usuário está *online*, mas também poderá ser feita com o usuário *off-line*, se o sistema utiliza um modelo de estereótipo, quando é traçado um perfil padrão de usuário.

Na próxima seção serão apresentados os conceitos de representação de dados, outra fase da construção do MU.

2.3.1.2. Representação de Dados

Após ter coletado os dados, torna-se necessário armazená-los, sendo necessária alguma forma de representação interna. A representação deverá ser feita de tal forma que permita rápidas atualizações e consultas, evitando assim a queda no desempenho do sistema. A fase de representação dos dados consiste na expressão do conteúdo do MU em sistemas formais

apropriados para posterior acesso e processamento (PEDROSO, 2005, p. 49) (ARAGÃO, 2004, p. 45).

A lógica básica é uma das principais formas de representação do conteúdo do MU (KOBASA *et al*, 2001, p. 129). Com a utilização de lógica básica o modelo irá encapsular o conhecimento do usuário referente ao domínio ou do usuário, em forma de regras que será utilizado nas adaptações necessárias. No entanto, a utilização da lógica básica pode agregar restrições que acompanharão o processo de representação: capacidade limitada de lidar com as incertezas e com as modificações no modelo. Para representação das incertezas poderá ser utilizado outro tipo de lógica ou modelos probabilísticos (ARAGÃO, 2004, p. 45). Já para lidar com as modificações do modelo, Kobsa *et al* (2001, p. 129) defende a utilização da lógica não-monotônica², pois foi desenvolvida para lidar com as mudanças e revisões do MU.

Segundo De Bra (1998, p. 3), existem três tipos de representação dos dados adquiridos, seguindo os tipos de dados utilizados para os conceitos:

- **modelo booleano:** no modelo booleano só é possível representar cada conceito através de dois valores, verdadeiro ou falso, que dependendo do sistema poderá ser interpretado como aprendido ou não aprendido, visitado ou não visitado, permitido ou não permitido, ou ainda detalhado ou sucinto (isto utilizado em explicações sobre um conceito).
- **modelo discreto:** no modelo discreto possui um número maior de possibilidades de representação, comparado ao modelo booleano, mas ainda é reduzido. Um determinado conceito poderá assumir valores como: desconhecido, aprendido e experiente.
- **modelo contínuo:** no modelo contínuo a gama de valores assumidos por um conceito é muito maior, como uma faixa de números compreendidos entre 0 e 100, ou ainda uma faixa de números reais que vai de 0 a 1. Seguindo este modelo, poderá ser representado o quanto um usuário sabe sobre determinado conceito.

Na próxima seção serão apresentadas as características que poderão fazer parte do MU.

² A lógica não-monotônica é uma extensão da lógica de primeira ordem, mas diferente dela porque com a lógica não-monotônica será possível trabalhar com situações que mudam diante de novas informações.

2.3.1.3. Características consideradas na construção de um MU

Segundo Brusilovsky (1996a, p. 7-9), um sistema adaptativo deve levar em consideração cinco características do usuário que poderão fazer parte do MU e que devem ser consideradas na adaptação do sistema: conhecimento, objetivos, história, experiência e preferências. Estas características servirão como base para o mecanismo de adaptação definido no sistema e, portanto, serão detalhadas a seguir:

- **conhecimento:** é uma das características mais importantes para os sistemas de hipermídia adaptativa atuais, pois praticamente todas as técnicas de apresentação adaptativa dependem do conhecimento do usuário como fonte de adaptação. Por ser uma característica variável, o sistema de hipermídia adaptativa deverá ter a capacidade de identificar mudanças no estado atual do conhecimento do usuário para manter o MU do usuário atualizado, ou seja, atualizar as informações do MU, referentes ao conhecimento do usuário, a cada mudança. Uma das principais técnicas para a modelagem do conhecimento do usuário são as técnicas de sobreposição conceitual e estereótipos.
- **objetivos:** estão mais relacionados com as atividades desempenhadas no sistema hipermídia do que com características do usuário em si. A caracterização dos objetivos do usuário está ligada ao tipo do sistema hipermídia utilizado, podendo ser a compra de um produto (sistemas *e-commerce*), objetivo de busca (sistemas de pesquisa), resolução de atividades ou aquisição de conhecimento (sistemas educacionais). Mas todas estas formas de caracterização respondem a seguinte pergunta: “Por que o usuário está utilizando o sistema e o que o usuário deseja realmente alcançar?”. Esta é a característica mais suscetível a mudanças, pois o usuário poderá ir de seção a seção, ou até variar de objetivo dentro de uma mesma seção. Segundo Cecatto *et al* (2006, p. 103), a atualização das informações referentes ao objetivo do usuário poderá ser realizada de forma manual, pelo próprio usuário, ou automaticamente pelo sistema, sendo que a forma automática poderá ser feita através de uma análise de seu histórico de acesso.
- **história e experiência:** estas duas características se assemelham muito ao conhecimento na produção do modelo do usuário, mas se diferem funcionalmente, pois estas duas características têm mais haver com informações relevantes do usuário a respeito de outras experiências no próprio domínio, ou em um domínio diferente ou semelhante. Refere-se à história do usuário toda e qualquer informação relacionada às

suas experiências anteriores que sejam relevantes para o sistema, podendo ser consideradas informações como, por exemplo, profissão do usuário ou até suas experiências em áreas semelhantes ao domínio do sistema. Entende-se por experiência a familiaridade que o usuário possa ter com a estrutura da aplicação e a navegação por ela, não sendo o mesmo que o conhecimento do usuário sobre o contexto do sistema hipermídia, pois a experiência do usuário com a estrutura da aplicação não será o mesmo que seu conhecimento em relação ao contexto. Segundo Vassileva (1996, p. 15), um usuário poderá conhecer o contexto, mas desconhecer sua estrutura. Sendo o contrário também válido, um usuário poderá dominar a estrutura da aplicação, mas desconhecer seu contexto.

- **preferências:** esta característica está relacionada às preferências do usuário em relação ao uso do sistema hipermídia, pois cada usuário poderá ter preferência por algumas associações de *links* e nós, também podendo estar relacionadas à escolha do idioma do sistema hipermídia ou até relacionadas às escolhas dos aspectos gráficos, como: cor e tamanho da fonte. Estas informações são passadas pelo usuário de forma explícita (através de questionários de preferências) ou implícita (reportando suas preferências através de ações que se repetem durante a interação). Devido à dificuldade do próprio sistema hipermídia de inferir as preferências do usuário, isto porque não há técnicas, eficientes, capazes de inferir tais informações de maneira satisfatória, é mais adequado que estas informações sejam adquiridas através de formulários ou questionários (DE BRA, 2003, *apud* CECATTO *et al*, 2006, p. 102).

Na próxima seção serão apresentados os tipos de estruturas que o MU poderá apresentar internamente.

2.3.1.4. Estrutura interna de um MU

O núcleo de um SHA será um conjunto de conceitos, que poderá ser composto por: tópicos, conhecimento, elementos, suposições e objetos. Sendo assim, a estrutura interna de um MU dependerá do conceito do MD (BRUSLOVSKY, 1996b, p. 08). Neste contexto, o conjunto de conceitos do usuário poderá ser representado de diferentes maneiras: modelo de sobreposição, perfil de usuário, modelo de estereótipo ou ainda redes bayesianas; os quais serão detalhados a seguir:

- **modelo de sobreposição:** este modelo é caracterizado por representar o conhecimento do usuário como um subconjunto do MD. Portanto, o conhecimento do usuário sobre o domínio do sistema será representado como uma sobreposição do MD. Assim, para cada conceito representado no MD é feita uma representação do mesmo no MU, mas tal representação será feita por uma suposição sobre o nível de conhecimento do usuário a respeito de cada conceito representado pelo MD. A representação no MU é feita com a utilização de pares do tipo “atributo-valor”, ou seja, cada conceito carregará um valor que será a identificação do conhecimento do usuário sobre o conceito. Estes valores poderão ser: binários (conhece ou não conhece), qualitativo (bom, médio, fraco) ou quantitativo (sendo a probabilidade de o usuário conhecer o conceito) (BRUSILOVSKY, 1998b, p. 09).
- **perfil de usuário:** segundo Koch (2000, p. 50), os termos modelo de usuário e perfil de usuário frequentemente são vistos como sinônimos, mas muitas vezes eles são diferenciados para indicar que o perfil de usuário é um modelo de usuário mais simples. Ainda segundo o autor, o perfil de usuário poderá representar características mais individuais do usuário, como, por exemplo, habilidades cognitivas, capacidades intelectuais, intenções, estilo de aprendizagem ou preferência. No perfil de usuário para cada característica do usuário é atribuído um valor, o qual também pode ser representado por pares “item-valor”. Os valores assumidos podem ser booleanos (1 para conhecido ou 0 para desconhecido), discreto (0 para baixo, 1 para médio ou 2 para alto), ou probabilísticos (0 para nenhum, 0,5 para algum ou 1 para todo).
- **modelo de estereótipo:** neste modelo, para a representação das características do usuário, também é utilizado a ideia de “item-valor”, mas se diferencia do perfil de usuário por definir os pares de valores a estereótipos de usuários e não ao usuário em si. Os estereótipos poderão ser: iniciante, intermediário e experiente. O usuário herdará todas as características do estereótipo ao qual for classificado. Os valores atribuídos aos pares poderão ser valores booleanos, que indicam se um usuário pertence ou não a um estereótipo, ou ainda valores probabilísticos que indicam a probabilidade de um usuário pertencer a um grupo.
- **redes bayesianas:** segundo Koch (2000, p.51), técnicas numéricas tornaram-se mais populares na última década para modelagem do conhecimento, dos objetivos, reconhecimentos das metas e identificação das melhores ações a ser tomadas diante de incertezas, sendo as redes bayesianas utilizadas para gerir estas incertezas. Uma rede

bayesiana vem a ser um grafo direcionado acíclico onde os pontos serão a representação das propriedades do usuário (variáveis) e as retas será a representação dos relacionamentos de cada variável (dependências). As variáveis serão associadas a tabelas de probabilidade condicional. Uma reta partindo de um ponto a outro será a representação da influência direta do primeiro sobre o segundo.

Na próxima seção será apresentado o Modelo de Domínio, outro componente de um SHA.

2.3.2. Modelo de Domínio (MD)

O MD é a representação da aplicação de modo conceitual e a representação de sua hipermídia, o que o torna conhecido também como base de conhecimento. Os conceitos que o MD representa podem ser nomeados de várias formas diferentes em diversos sistemas, como: tópicos, elementos de conhecimento, objetos e resultados de aprendizagem; mas em todos os casos são peças elementares de conhecimento para um determinado domínio (BRUSILOVSKY, 1996b, p. 8). Portanto, o MD descreve toda a estrutura do sistema, além de descrever como as informações contidas no sistema são estruturadas e ligadas permitindo que o modelo analise, compreenda, explique, comunique ou predize alguns aspectos do domínio (SILVA, 2007, p. 45).

Segundo Koch (2000, p, 78), o MD descreve a estrutura do sistema hipermídia, de forma conceitual, formando um conjunto finito de componentes juntamente com a definição de três funções: *resolve*, *acessa* e *construtora*. Os componentes serão responsáveis por definir os elementos de forma conceitual (conceitos) e a representação destes conceitos no hiperespaço (páginas). A seguir, a Figura 3 apresenta um exemplo de representação do MD.

- **“parte de”**: representa o relacionamento de dependência que possa existir de um conceito em relação a outro, ou seja, um conceito é formado pela agregação de outros conceitos;
- **“pré-requisito de”**: representa o relacionamento de conhecimento anterior. Portanto o usuário só poderá acessar o conteúdo relacionado ao nó se antes tiver acessado um conteúdo anterior.
- **“inibidor de”**: representa o relacionamento de não permissão de acesso a outro conceito, ou seja, ao acessar o nó o usuário não poderá acessar ao outro conceito que o nó esta relacionado.
- **“variante de”**: representa o relacionamento de variação. Assim apenas o conceito criado a partir da variação de outro conceito será apresentado ao usuário.
- **“na página de”**: representa o conceito de representatividade, onde vários conceitos serão apresentados na mesma página.

Um MD pode representar diferentes formas e níveis de complexidade de acordo com o propósito da aplicação. Brusilovsky (1996b, p. 08-09) aponta três formas de classificação que um MD pode assumir segundo a complexidade dos elementos e suas relações:

- **Nível um**: é a forma mais simples que um MD pode assumir, pois possui apenas um conjunto independente de conceitos;
- **Nível dois**: é uma forma um pouco mais avançada, pois os conceitos que fazem parte do MD estão relacionados uns aos outros como uma espécie de rede semântica;
- **Nível três**: são modelos que apesar de possuírem elementos atômicos sem uma estrutura interna, eles relacionam atributos aos elementos para definir suas características e diferenciá-los dos demais.

A representação do domínio realizada no MD segue uma hierarquia, a qual é composta por: conceito composto, páginas ou nós e fragmentos. O conceito é a representação do domínio no mais alto nível, podendo haver relacionamentos entre vários conceitos, indicando os caminhos de navegação desejáveis, sendo que um conceito poderá ser parte de um conceito maior. Um conceito poderá envolver um ou mais nós. As páginas (ou nós) correspondem à representação de um conceito ao usuário, e nela será representado o fragmento de acordo com a adaptação ao MU. Por fim, os fragmentos são as unidades atômicas que compõem um nó, podendo ser um parágrafo de texto, uma imagem, ou um

vídeo entre outros (GARCINDO, 2002, p. 30). A Figura 4 apresenta a hierarquia da estrutura de um MD.

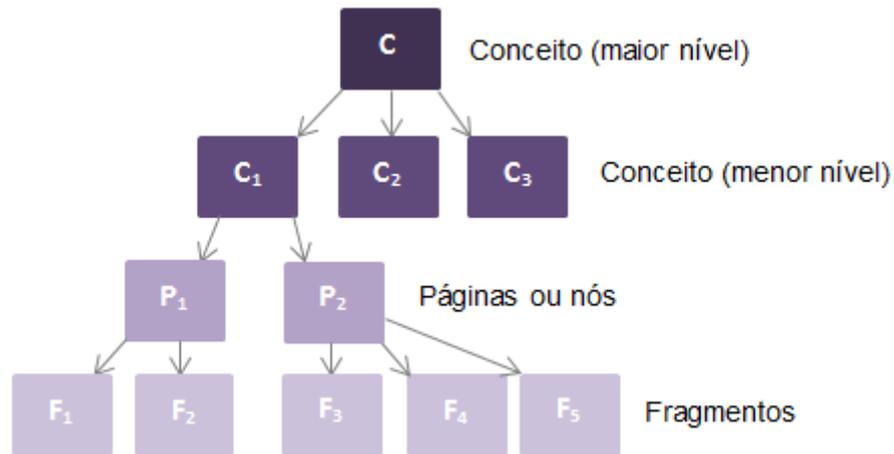


Figura 4 – Hierarquia da estrutura de um MD (GARCINDO, 2002, p. 31).

Como apresentado na Figura 4 a estrutura de um MD é representada de forma hierárquica sendo composto por um conceito maior, este formado por um ou mais conceitos menores. Cada conceito menor é formado por um conjunto de nós ou páginas, e cada nó é formado por fragmentos.

A seguir, na próxima seção, serão apresentados os conceitos do outro componente de um SHA, o modelo de adaptação.

2.3.3. Modelo de Adaptação (MA)

O MA é o motor de adaptação do sistema que, segundo Palazzo (2000, p. 77),

... é responsável pela seleção, organização e configuração dos objetos hipermídia que serão apresentados ao usuário, tomando por base o seu modelo. Dada a forte coesão entre seus subprocessos, a atividade de adaptação esta a cargo de um único agente que exerce múltiplas funções.

Em outras palavras, o MA possui todas as regras que permitem que o sistema seja adaptado, isso levando em consideração o MU. A adaptação do sistema pode ocorrer em seu conteúdo, em sua interface ou em sua navegação. Koch (2000, p. 98) também define o MA como “um conjunto de regras e de funções que realizam a adaptação do sistema. As regras determinam como as páginas são construídas e como são apresentadas ao usuário”. Toda a adaptação realizada no SHA é baseada nesse conjunto de regras. Segundo Wu *et al* (2002, p.

02) normalmente as regras são definidas da seguinte forma: se <condição> então <ação>. Na Figura 5 será apresentado um exemplo de MA.

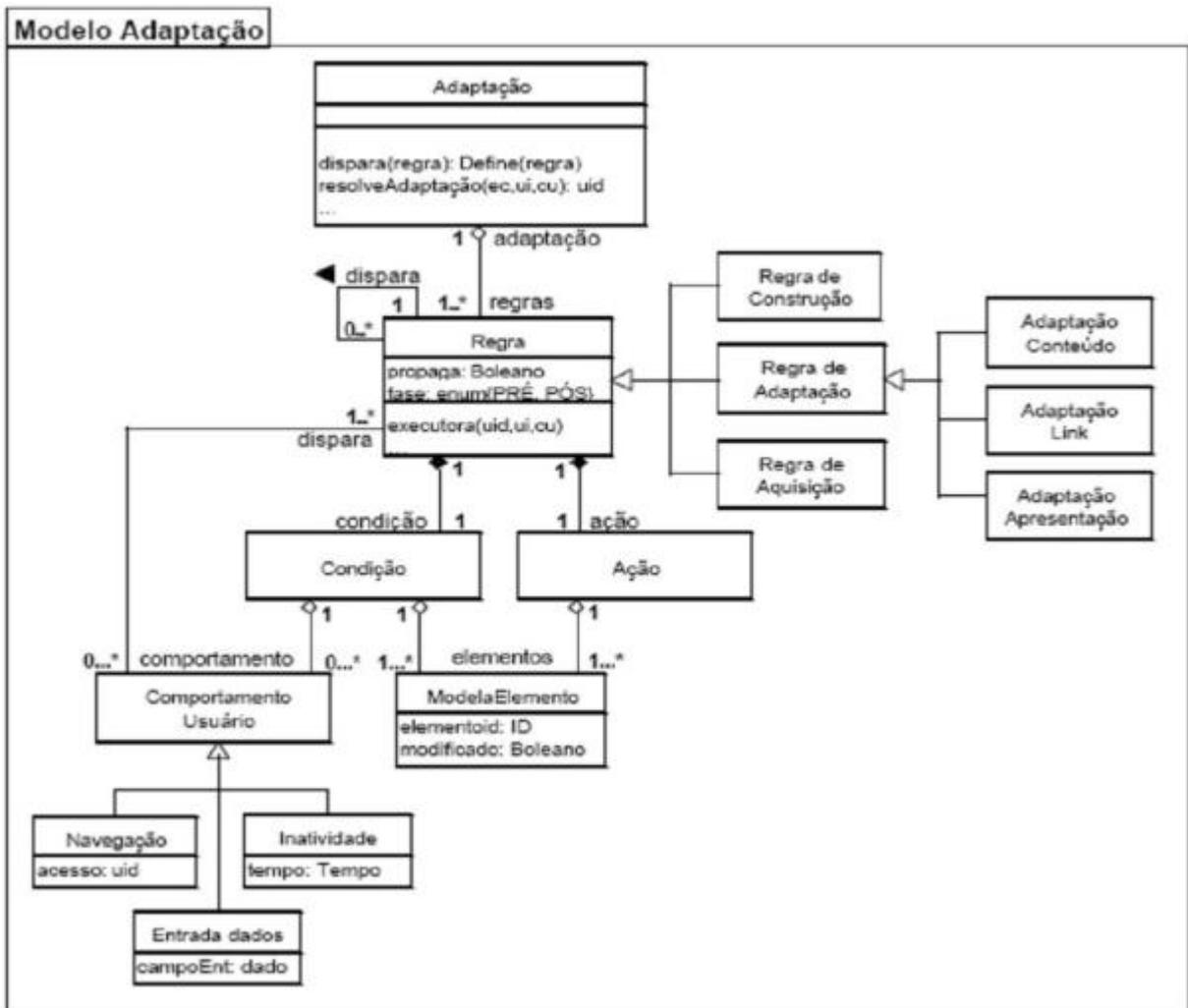


Figura 5 - Exemplo de um MA representado em um Diagrama de Classes (BUGAY, 2006, apud SILVA, 2007, p. 50)

Como pode ser observado na Figura 5, o MA possui duas funções: a de disparar a regra de adaptação e de atualizar o MU. As regras de adaptação são construídas de acordo com as informações fornecidas pelo MU e pelo MD. O MA pode ser construído seguindo dois níveis de adaptação: apresentação adaptativa, que irá adaptar o conteúdo do sistema ao MU e a navegação adaptativa, que irá adaptar a forma que o usuário poderá navegar pelo sistema, isto levando em consideração seu MU; as quais serão detalhadas na próxima seção.

Um MA poderá conter regras genéricas e específicas. As regras genéricas são aplicadas ao domínio como um todo e as regras específicas são aplicadas em parte do domínio. Caso o MA seja composto por estes dois tipos de regras, em determinados

momentos poderão ocorrer conflitos entre regras genéricas e específicas sendo que, nesta situação, prevalecerá à regra específica (WU, 2002, p. 50). As regras genéricas são definidas em tuplas <R, PH, PR>, no qual R é uma regra a ser disparada por algum evento, PH será a fase de execução da regra que indica se a regra é executada antes ou depois do carregamento de uma página, e o PR será um indicador que irá definir se está regra dispara outra regra ou não. As regras específicas também são definidas por tuplas <R, SC, PH, PR>, no qual R também será uma regra disparada por alguma ação, SC será um grupo de componentes do conceito que serão utilizados pela regra, o PH é a fase de execução da regra, e PR indica se a regra irá disparar outras regras. Segundo Koch (2000, p. 99), o atributo de identificação da fase de uma regra (PH) poderá indicar dois valores: “pré”, que indica que a regra será aplicada antes da atualização do MU; e “pós”, que indica que a regra será aplicada após a atualização do MU.

Além dessa classificação apresentada anteriormente, Koch (2000, p. 101) define que as regras poderão assumir outra classificação de acordo com seu objetivo: regras de construção, regras de aquisição e regras de adaptação. As regras de adaptação ainda são divididas em outros três subgrupos: adaptador de conteúdo, adaptador de *link* e adaptador de apresentação. A seguir a definição destas classificações:

- **regras de construção:** as regras de construção têm como objetivo encontrar os conceitos com base em relacionamentos, retornando o identificador (UID) do conceito encontrado.
- **regras de aquisição:** as regras de aquisição têm por objetivo coletar informações sobre o usuário, que serão utilizados para manter o MU.
- **regras de adaptação:** as regras de adaptação são as que tem por objetivo a adaptação em si, a qual é realizada levando em consideração o estado atual do MU. Esta regra pode ser classificada em três tipos:
 - **adaptador de conteúdo:** são as regras responsáveis por selecionar os fragmentos que irão compor a página.
 - **adaptador de *link*:** são as regras utilizadas na adaptação dos *links* disponíveis para a navegação do usuário.
 - **adaptador de apresentação:** são as regras que possuem o propósito de adaptar a forma de apresentação da página, como por exemplo, mudança de estilos, tipos de fonte e tamanho.

2.4. Níveis de Adaptação

De maneira geral um sistema hipermídia é composto por nó ou hiperdocumentos conectados por *links* como apresentado a seguir pela Figura 6, sua representação se assemelha as características de um grafo³.

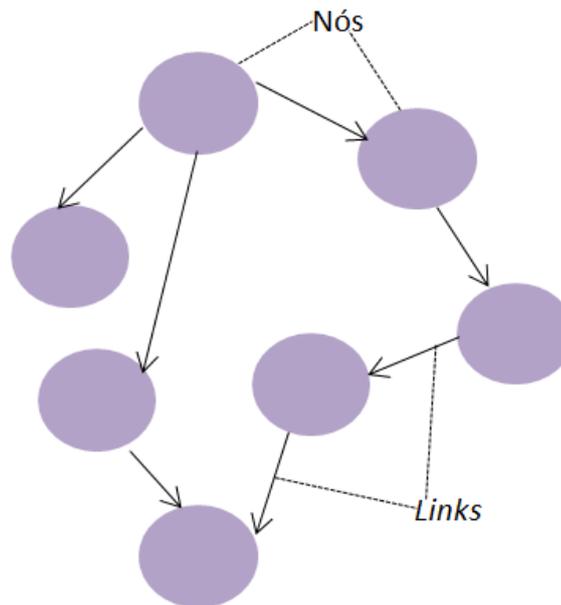


Figura 6 - Descrição geral da estrutura de um sistema hipermídia

Como pode ser observado na Figura 6, um sistema hipermídia é composto por nós e *links* sendo que, cada nó possui um número de *links* que podem levar a outros nós, formando os três níveis básicos de um sistema hipermídia: conteúdo (nós – Figura 6), estrutura (*links* – Figura 6) e apresentação (nós – Figura 6). Segundo Koch (2000, p. 18), o conteúdo, a estrutura e a apresentação são partes fundamentais de um sistema hipermídia e são tratados de forma independentes pelos métodos e técnicas de aplicações hipermídia. Estes três componentes são considerados como os níveis básicos de um sistema hipermídia e são definidos como:

- **nível de conteúdo:** este nível está relacionado a todo e qualquer fragmento de informação disposto no sistema hipermídia. Estes fragmentos podem ser classificados em dois tipos: passivos e ativos. Os fragmentos passivos são os que independem do tempo, como, por exemplo, um texto ou uma imagem. Já os fragmentos ativos são os que dependem do tempo, como, por exemplo, um vídeo ou um arquivo de áudio.

³ É a representação de um conjunto de pontos (vértices) ligados por retas (aresta)

- **nível de estrutura:** este nível está relacionado quanto à forma de organização do conteúdo, o que poderá ser visualizado e como será acessado.
- **nível de apresentação:** este nível está relacionado quanto a apresentação do conteúdo podendo ser apresentado de acordo com dois *layouts*: estático (continuará sempre o mesmo *layout* durante a interação) ou dinâmico (o *layout* poderá ser modificado durante a interação). Além, dos recursos de interface que oferecem a possibilidade de interação do usuário com o sistema hipermídia.

Seguindo estes três níveis básicos, os autores Patterno & Mancini (1999, online) e Koch (2000, p. 33) apresentam as seguintes possibilidades de adaptação: conteúdo adaptativo, navegação adaptativa e apresentação adaptativa. Estas possibilidades de adaptação serão explicadas a seguir (KOCH, 2000, p. 18):

- **conteúdo adaptativo:** ao usuário do sistema de hipermídia serão apresentadas as informações em forma de texto, sons, imagens, entre outras, de acordo com as definições do seu MU.
- **navegação adaptativa:** está relacionado à adaptação dos *links* em si, ou seja, da forma que o usuário poderá navegar pelo sistema hipermídia. Assim, o usuário poderá ter disponíveis caminhos que lhe são mais relevantes, ou ainda evidenciar um caminho entre vários disponíveis.
- **apresentação adaptativa:** aqui a adaptação ocorrerá no *layout* em si, não tendo interferência no conteúdo, ou seja, será realizada na forma como os componentes e os conteúdos serão visualizados pelo usuário.

A adaptação ocorrida no nível do conteúdo é utilizada para atender a diferentes usuários que utilizam o sistema hipermídia, portanto, é definida como apresentação adaptativa. Agora a adaptação que ocorre no nível de estrutura do sistema hipermídia, mais especificamente nos *links*, tem por objetivo auxiliar a navegação dos usuários pelo sistema como uma possibilidade para sanar um grande problema quanto ao acesso às informações: evitar que os usuários se percam no hiperespaço. Portanto, esta adaptação é definida como adaptação do suporte à navegação. Este suporte a navegação poderá ocorrer limitando o espaço de navegação do usuário, além de sugestões de *links* mais relevantes para o mesmo (BRUSILOVSKY, 1996b, p. 06). A Figura 7 apresenta um resumo de técnicas que podem ser utilizadas no espaço de adaptação.

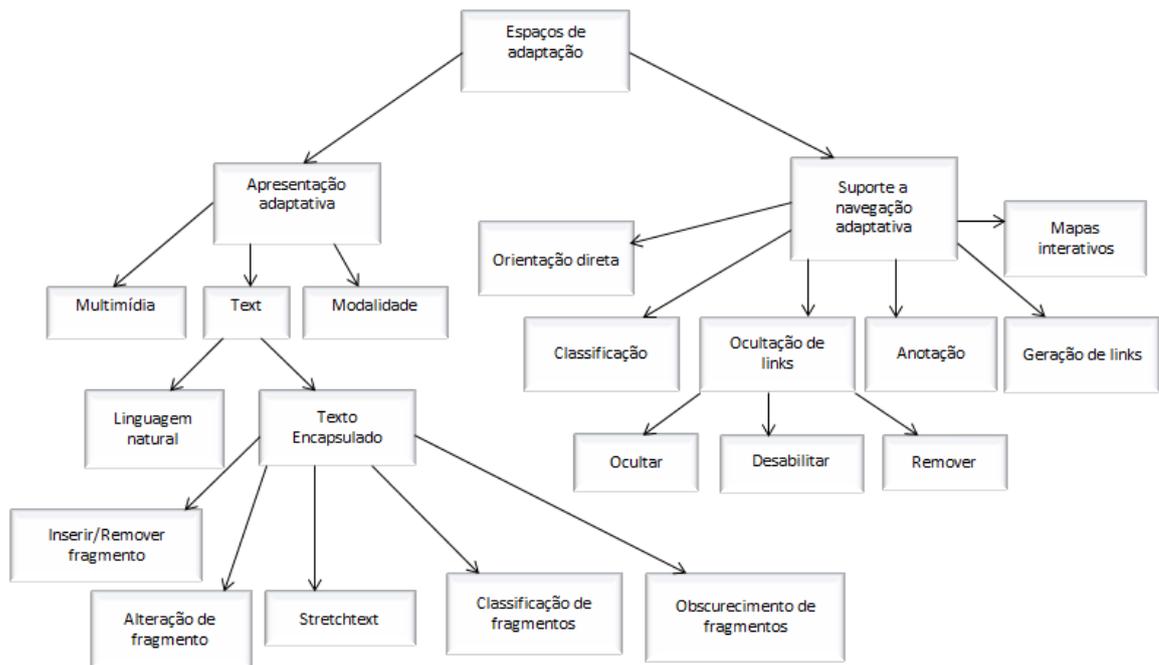


Figura 7 - Espaço de adaptação (BRUSILOVSKY, 2001, p. 14)

Como apresentado na Figura 7, Brusilovsky (2001, p. 14) classifica em duas as áreas de adaptação de um sistema hipermídia, apresentação adaptativa e suporte a navegação adaptativa. Já Patterno & Mancini (1999, online) e Koch (2000, p. 33) classificam as áreas de adaptação em três níveis: conteúdo adaptativo, apresentação adaptativa e navegação adaptativa. Isto porque os autores consideram a apresentação adaptativa, definida por Brusilovsky, em dois ramos: um irá atuar no conteúdo (conteúdo adaptativo) e outro nos elementos de interação do sistema (apresentação adaptativa). Considerando que a classificação de Brusilovsky é a mais amplamente conhecida e utilizada, este trabalho o utilizará como sua definição para os níveis de adaptação.

De acordo com Koch (2000, p. 32), os níveis de adaptação adequam o sistema hipermídia às preferências, ao conhecimento ou aos interesses do usuário. Assim, o processo de adaptação poderá incluir alterações como a seleção de informações que são apropriadas ao nível de conhecimento do usuário bem como alguma orientação na forma de navegação pelo sistema, como a remoção de *links* que são de pouca utilidade ao usuário de acordo com o estado atual de seu MU. Ainda poderá adaptar, com base no MU, a forma de ajuda, as mensagens de erro, formatação da fonte, a forma de realização da busca, estilo de diálogo e conteúdo. A seguir serão apresentados os métodos e técnicas de adaptação.

2.5. Métodos e Técnicas de Adaptação

Segundo Bruslovsky (2001, p.14), existem dois níveis de adaptação que podem ser aplicados em um sistema hipermídia: apresentação adaptativa e suporte a navegação adaptativa. Para cada nível é definido um grupo de métodos e técnicas. Bruslovsky (1996a, p. 2 e 3) ainda define que métodos de adaptação são generalizações das técnicas de adaptação existentes, ou seja, o nível conceitual de uma técnica de adaptação. Por exemplo, “insira a comparação do conceito atual com outro conceito se o outro conceito já é de conhecimento do usuário”. Já as técnicas de adaptação referem-se a implementação de um método de adaptação. A seguir serão apresentados os métodos e técnicas da apresentação e da navegação adaptativa.

2.5.1. Métodos de Apresentação Adaptativa

Os métodos de apresentação adaptativa primam em adaptar o conteúdo de um nó acessado por um usuário, segundo seu conhecimento, objetivos e outras características. Seguindo esta ideia, para um usuário mais avançado e experiente o sistema poderá apresentar o conteúdo de forma mais detalhada e bem mais completa, pois um usuário mais experiente poderá ter um nível de conhecimento que lhe permitirá compreender as informações que lhe são passadas. Já para um usuário iniciante e menos experiente, poderá apresentar informações mais reduzidas, bem como informações adicionais, que servirão de explicação das informações apresentadas. Palazzo (2000, p. 34 e 35) define os seguintes métodos de apresentação adaptativa:

- **explicação adicional (EA):** é um dos métodos mais populares da apresentação adaptativa, que consiste em apresentar somente partes da informação que se adequa o nível de conhecimento ou ao interesse do usuário. Por exemplo, para os usuários que possuem baixo nível de conhecimento sobre o domínio algumas informações mais detalhadas e descritivas (avançadas) podem ser escondidas, para estes usuários podem ser apresentadas informações que os auxiliem a entender certos conceitos, sendo estas informações ocultas para os usuários mais avançados. Em termos gerais, segundo Höök (1996, p. 34), algumas informações adicionais são apresentadas a certo grupo de usuários e que não serão apresentadas a outro grupo de usuários.
- **explicação requerida (ER):** este método é relacionado a ordenação de conteúdo seguindo o nível de conhecimento de um determinado usuário em relação ao conceito solicitado. Se um usuário seleciona um conceito ao qual não possui um grande conhecimento dos conceitos relacionados, que são pré-requisitos para o

conceito solicitado, o sistema deverá ordenar os conceitos de formar que os que são pré-requisitos são apresentados antes do conceito solicitado. Portanto, o sistema apresentará primeiramente o conceito que é pré-requisito para o próximo conceito.

- **explicação comparativa (EC):** este método é baseado no nível de similaridade entre conceitos. Se o conceito solicitado pelo usuário possuir um conceito que já é de seu conhecimento, similar a ele então, o sistema irá apresentar um comparativo entre estes conceitos, apresentando as semelhanças e diferenças com o conceito solicitado. Segundo Brusilovsky (1996a, p. 14), a aplicação deste método é muito eficaz quando o domínio do sistema hipermídia se trata do estudo de linguagens de programação.
- **explicação variante (EV):** este método assume que apresentar ou ocultar certos fragmentos do conteúdo de um nó nem sempre é suficiente para realizar a adaptação já que usuários diferentes necessitam de conteúdos essencialmente diferentes (BRUSILOVSKY, 1996a, p. 14). Portanto, através deste método o sistema armazenará diversas variantes para certos conteúdos dos nós, assim será apresentada aquela variante que mais se adequa ao modelo do usuário atual.
- **classificação de fragmentos (CF):** este método leva em consideração o nível de conhecimento e experiência do usuário, pois o sistema irá ordenar fragmentos de informações de um determinado conceito de acordo com o modelo do usuário, ordenando os fragmentos do mais relevante para o menos relevante. Porém, este método só poderá ser aplicado em situações em que a informação solicitada pelo usuário for formada de fragmentos independentes, pois poderão ser apresentados em qualquer ordem (BARBOZA, 2006, p. 31).

Na próxima seção serão apresentadas as técnicas que implementam os métodos de apresentação adaptativa.

2.5.2. Técnicas de Apresentação Adaptativa

As técnicas de apresentação adaptativa pertencem ao nível de implementação de um SHA, sendo que cada técnica é definida por um tipo de representação do conhecimento (sua descrição) e por um algoritmo de adaptação. Cada técnica de apresentação adaptativa poderá implementar mais de um método de apresentação adaptativa (VASQUEZ, 2006, p. 155). Brusilovsky (1996a, p. 15-16) define as seguintes técnicas de apresentação adaptativa:

- **texto condicional (TC):** também conhecida como “Inserção/Remoção de Fragmentos”. Está é uma técnica simples, mas muito flexível e permite implementar quase todos os métodos mencionados acima, com exceção do método de classificação de fragmentos. Esta técnica consiste em dividir em fragmentos as informações referentes a um conceito, e a estes fragmentos são estabelecidas condições referentes ao nível de conhecimento do usuário, se a condição for satisfeita, o sistema irá apresentá-la. Apesar de ser uma técnica simples requer alguma programação, por ser de baixo nível.
- **stretchtext (ST):** essa técnica atua sobre os *links* dispostos em uma página. É uma técnica de nível mais alto que também permite ocultar ou apresentar condicionalmente um fragmento de informação. É um tipo especial de hipertexto ao qual permite que os *links* sejam expandidos para seus conteúdos ou apresentados por sua palavras-chave. Basicamente, a técnica permite que em uma página os *links* mais relevantes sejam expandidos e os menos relevantes representados por suas palavras-chave ou uma frase, isto de acordo com o modelo do usuário atual.
- **páginas variantes (PV):** é considerada uma das técnicas mais simples de apresentação adaptativa, pois consiste em manter mais de uma página relacionada a um conceito, descrevendo-os de maneira diferente, e será apresentada ao usuário a página que mais se adequa ao seu modelo. Assim, pode-se manter apenas três páginas variantes, por exemplo, uma para cada nível de usuário: iniciante, intermediário e experiente.
- **fragmentos variantes (FV):** permite a implementação do método de “explicação variante” quando se necessita de um nível maior de detalhamento em relação ao permitido pela técnica anterior, ou seja, quando uma página possui vários conceitos relacionados. Portanto, uma página poderá conter vários conceitos e cada conceito poderá ter vários fragmentos variantes, e a página será formada com a combinação desses fragmentos que melhor se adequam ao modelo do usuário atual. Palazzo (2000, p. 36) propõe uma combinação da técnica PV com a técnica FV, pois o sistema poderá ter páginas variantes e com conceitos que possuem fragmentos variantes, assim a experiência do usuário e seu conhecimento poderá ser considerado ao mesmo tempo.
- **técnicas baseadas em frames (FR):** é uma das técnicas mais eficientes da apresentação adaptativa, pois possui uma combinação de partes de algumas das técnicas mencionadas anteriormente. Os frames – que são estruturas de atributos e

valores – poderão conter várias explicações sobre um conceito, *links* para outros frames, exemplos, dentre outros, sendo que o armazenamento destes fragmentos será feito em *slots*⁴. Os frames possuirão regras especiais de apresentação que permitirão definir que *slots* serão apresentados para o usuário e em que ordenação, levando em consideração modelo do usuário.

A Tabela 1, apresentada a seguir, mostrará a relação dos métodos e técnicas de apresentação adaptativa.

Tabela 1 - Exemplos de Sistemas de Hipermissão Adaptativa que implementam algumas técnicas (PALAZZO, 2000, p. 37)

Métodos de adaptação	Técnicas de adaptação				
	Texto Condicional	Stretchtext	Fragmentos Variantes	Páginas Variantes	Frames
Explicações Adicionais, Requeridas e Comparativas	✓	✓		✓	✓
Explicações Variantes	✓		✓		✓
Classificação					✓

Na Tabela 1 pode-se observar que uma técnica de apresentação adaptativa poderá implementar um ou mais métodos de apresentação adaptativa. Por exemplo, a técnica baseada em frames implementa todos os métodos de apresentação adaptativa. Na próxima seção serão apresentados os métodos de suporte a navegação adaptativa.

2.5.3. Métodos de Suporte a Navegação Adaptativa

Os métodos de navegação adaptativa fornecem e dão suporte a orientação do usuário na interação com o sistema, pois são geradas visualizações personalizadas ao usuário em questão. A adaptação consiste na alteração da estrutura ou na apresentação da navegação visualizada pelo usuário (KOCH, 2000, p. 22). Segundo Palazzo (2000, p. 37), os métodos podem ser resumidos em:

- **condução global (CG):** este método é bem utilizado quando um usuário possui um objetivo global, no qual as informações que deseja estão em vários nós dispostos no hiperespaço do sistema hipermissão. O objetivo deste método é encontrar o caminho

⁴ Forma de divisão do conteúdo de um conceito (*frame*)

mais curto até a informação desejada pelo usuário, isto com possíveis desvios minimizados. A cada passo do usuário, o método oferece o *link* mais apropriado a partir do nó corrente ou os oferece em ordem de relevância. Este método pode ser bem utilizado em relação ao apoio a navegação adaptativa, dos sistemas de recuperação de informação hipermídia e também em sistema de ajuda *online*.

- **condução local (CL):** possui objetivo semelhante ao método CG, só que preocupa-se com um único caminho e não com o todo, ou seja, este método busca um caminho local, preocupando-se com um único passo por vez. Portanto, a cada passo do usuário a navegação é reformulada e o usuário receberá sugestões de *links* mais importantes de acordo com seu modelo. Em resumo, este método consiste em propor o melhor *link* ao usuário em relação ao nó atual, isto levando em consideração seu modelo.
- **suporte a orientação local (OL):** este método consiste em orientar o usuário no que diz respeito ao significado das diferentes possibilidades de navegação a partir do nó atual, e lhe auxiliar a seguir o *link* mais apropriado segundo seu modelo. Segundo Barboza (2006, p. 33), poderá ser apresentado ao usuário uma pequena parte da estrutura navegacional do hiperespaço, podendo ser visualizado apenas “um ou dois níveis acima ou abaixo da página corrente”. O método OL poderá ser implementado seguindo duas formas, distintas, nos SHA: a primeira forma é a apresentação de informações adicionais sobre os nós, a segunda forma seria limitando as oportunidades de navegação. Porém, utilizando a segunda forma é possível evitar uma sobrecarga cognitiva⁵ que o usuário poderia sofrer com um grande número de possibilidades para poder navegar pelo sistema.
- **suporte a orientação global (OG):** o objetivo deste método é apoiar o usuário no entendimento da estrutura global de navegação do hiperespaço. Segundo Barboza (2006, p. 33), a OG “indica ao usuário as partes relevantes do hiperespaço para navegar, aquelas que já foram visitadas e aquelas que continuam indisponíveis ao usuário”.

A seguir serão apresentadas as técnicas de suporte a navegação adaptativa que implementam os métodos de suporte a navegação adaptativa.

⁵ É quando há excesso de informação disponível ao usuário, podendo dificultar sua tomada de decisão, que neste caso afetaria sua navegação.

2.5.4. Técnicas de Suporte a Navegação Adaptativa

A noção de *link* utilizada aqui será a forma com a qual se apresenta a navegação ao usuário, ou seja, toda e qualquer representação “clicável” dos nós pelos quais o usuário poderá ter acesso. Para melhor entendimento dos *links*, Brusilovsky (1996a, p. 12) os define em quatro classes distintas:

- ***links* locais, não contextuais:** são os *links* dispostos em um nó que independem de seu contexto. Geralmente são apresentados como um conjunto de botões, uma lista ou um menu pop-up. Sendo os *links* mais fáceis de manipular e podem ser classificados ou anotados.
- ***links* contextuais ou “hipertexto verdadeiro”:** são os *links* ligados ao contexto apresentado em um nó, tais como os representados por algumas palavras ou frases dispostos em um texto ou representados por zonas delimitadas em uma imagem. *Links* desta categoria poderão ser anotados, mas não poderão ser classificados e nem totalmente ocultos.
- ***links* para índices e tabelas de conteúdos:** estes são os *links* pertencentes àqueles nós especiais que não possuem nada mais além de *links*. Estes *links* se não forem representados por uma imagem, podem ser vistos como não contextuais.
- ***links* para mapas locais e globais:** são os *links* que fazem uma representação gráfica da estrutura navegacional de um hiperespaço ou parte dele, esta representação é feita através de uma rede de nós. O usuário poderá navegar diretamente sobre todos os nós visíveis nesta representação.

As técnicas de suporte a navegação adaptativa manipulam as âncoras e os *links* dispostos em um nó, com a finalidade de adaptar dinamicamente a navegação do sistema hipermídia ao MU atual (KOCH, 2000, p. 23). Portanto, são utilizadas para implementar os métodos mencionados na seção anterior. Palazzo (2000, p. 40) define as seguintes técnicas de suporte a navegação adaptativa:

- **orientação direta (OD):** definido por Palazzo (2000, p. 40) como a técnica mais simples de suporte a navegação adaptativa. A técnica consiste em definir qual o melhor nó a ser seguido posteriormente, levando-se em conta o modelo do usuário. De acordo com Koch (2000, p. 23) “o usuário visualizará somente uma opção para seguir com a navegação, ou seja, será disponibilizada apenas uma âncora ou botão para a

navegação para o próximo nó, sendo este o melhor *link* determinado pelo sistema através do modelo do usuário”. Apesar de ser uma técnica muito útil ela não deve ser empregada como o único recurso ao suporte de navegação adaptativa, pois a OD não abrange os usuários que não queiram seguir a sugestão do próximo nó proposto pelo sistema.

- **classificação adaptativa (CA):** está técnica consiste em classificar os *links*, a partir de um nó, de acordo com o nível de relevância de cada um, seguindo o MU atual. Os *links* são apresentados em ordem decrescente de relevância. Segundo Koch (2000, p. 23), a desvantagem da CA é que “cada vez que o usuário acessar um determinado nó nem sempre a classificação será a mesma”. Outra desvantagem desta técnica é que seu uso se restringe somente aos *links* não contextuais. Esta técnica poderá ser muito bem aplicada em sistemas hipermídias voltados para a educação, além de ser útil em sistemas de recuperação de informação, pois tais sistemas a relevância dos *links* apresentados ao usuário é muito importante.
- **ocultação adaptativa (OA):** é a técnica mais empregada no suporte a navegação adaptativa e consiste em ocultar *links* direcionados a nós irrelevantes ao Modelo do Usuário atual. Um *link* poderá ser considerado irrelevante se o mesmo não estiver de acordo com os objetivos do usuário e se o usuário não estiver apto para aprender o conteúdo de seu nó. O uso desta técnica poderá restringir a navegação do usuário pelo hiperespaço podendo, assim, resolver o problema da sobrecarga cognitiva ocasionada pela complexidade de um hiperespaço irrestrito.
- **anotação adaptativa (AA):** com o intuito de agregar mais informação aos nós que os *links* se conectam, está técnica consisti em inserir alguma forma de anotação ou comentário sobre o estado atual do nó. Esta informação adicional poderá ser em forma de texto ou indicação visual, como, por exemplo, ícones especiais, cores diferenciadas, ou até mudança do tamanho dos caracteres.
- **mapas adaptativos (MA):** consiste na adaptação dos mapas das estruturas, global e local, dos *links*. Conforme Barboza (2006, p. 35) “o conteúdo e a apresentação do mapa da estrutura de *links* do hiperespaço é adaptado. As técnicas de orientação direta, ocultação e anotação podem também ser usadas na adaptação de mapas hipermídia, entretanto o emprego de tais técnicas não modifica a forma ou a estrutura dos mapas”.

A Tabela 2, apresentada a seguir, mostrará a relação entre os métodos e técnicas de suporte a navegação adaptativa.

Tabela 2 - Relação dos métodos e técnicas de suporte a navegação adaptativa (adaptado de GASPARINI, 2003, p. 47)

Métodos de adaptação	Técnicas de adaptação			
	Orientação direta	Anotação	Ocultação	Classificação
Condução global	✓		✓	✓
Condução local	✓	✓		✓
Suporte orientação global		✓	✓	
Suporte a orientação local	✓	✓	✓	

A Tabela 2 apresenta à relação dos métodos e técnicas de suporte a navegação adaptativa. Como pode ser observado, um mesmo método pode ser implementado por mais de uma técnica e uma técnica poderá implementar mais de um método. Na próxima seção serão apresentados os conceitos de Rede Social *Web*.

2.6. Rede Social *Web*

Segundo Neves (2007, p. 40), as tecnologias da informação permitiram que as redes sociais, já conhecidas pela sociedade, se ingressassem no meio virtual, formando assim o que chamamos de Rede Social *Web*. A Rede Social *Web* é um dos marcos da *Web 2.0*⁶, viabilizando o relacionamento das pessoas por meio da *Web*. Na Rede Social *Web* os usuários poderão compartilhar informações, fotos, vídeos, além de manter um grau de relacionamento com outros usuários. Seguindo essa ideia, Marteleto (2001, p. 72) define Rede Social como uma forma de “representar um conjunto de participantes autônomos, unindo ideias e recursos em torno de valores e interesses compartilhados”.

De acordo com Cardozo (2009, p. 28) existem dois fundamentos principais em uma Rede Social *Web*,

o primeiro fundamento de uma rede social é o ator que, na rede social, representa um indivíduo. Em seguida, o fator essencial de toda rede é ideia de laço, que

⁶ Segunda geração da *Web*, na qual houve um grande aumento de serviços e comunidades voltadas para a plataforma *Web*.

corresponde à conexão entre os atores. [...]. As pessoas levam em conta diversos fatores ao escolherem conectar-se ou não a alguém. Os laços sociais, portanto, são estabelecidos sob prismas muito específicos, de interesses comuns de cada nó.

Em resumo, uma Rede Social *Web* pode ser considerada como um conjunto de atores que possuem relacionamento entre si, sendo este relacionamento a base da existência da comunicação entre os atores. Em concordância, Recuero (2009, p. 24) defende que “uma rede, [...] é uma metáfora para observar padrões de conexão de um grupo social, a partir das conexões estabelecidas entre os diversos atores. A abordagem de rede tem, assim, seu foco na estrutura social, onde não é possível isolar os atores e nem suas conexões”.

Segundo Golbeck (2005, p. 13), uma Rede Social *Web* deve atender a quatro critérios:

1. estar sempre acessível na *Web* através de um navegador, sendo excluídas as redes as quais os usuários necessitam instalar algum tipo de software para poderem participar e as baseadas em outras tecnologias, como por exemplo, dispositivos móveis;
2. permitir aos usuários especificar seu relacionamento com outros autores da rede. Isto exclui as redes que os relacionamentos surgem de forma implícita, como por exemplo, as redes sociais de operação de leilões;
3. deverá dar total suporte aos usuários para a criação dos relacionamentos com outros usuários;
4. os relacionamentos deverão ser visíveis e navegáveis. Estes também poderão não ser acessados por qualquer pessoa na *Web*, mas deve ser acessível a pelo menos aos usuários da rede.

Segundo Costa (2008, online), uma Rede Social *Web* pode ser considerada como um site que funciona como um agregador de pessoas, sendo seu funcionamento a base de uma rede. Seu funcionamento inicia quando um usuário cria um perfil na rede contendo suas informações pessoais, posteriormente, este usuário montará sua rede de relacionamentos mantendo uma relação de amizade com outros usuários que também possuem um perfil na Rede Social *Web*, além de poder ingressar em comunidades de seu interesse. Ao manter um relacionamento de amizade com outros usuários da rede, o usuário poderá trocar mensagens com seus amigos e conteúdos.

Segundo Boyd & Ellison (2007, p. 02), as Redes Sociais *Web* podem ser definidas como sistemas que permitem “i) a construção de uma persona através de um perfil ou página pessoal; ii) a interação através de comentários; iii) a exposição pública da rede social de cada ator”. Como pode-se perceber pela definição, uma Rede Social *Web* nada mais é que uma representação virtual de uma rede social *off-line*.

Levando em consideração as definições apresentadas, pode-se deduzir que as Redes Sociais *Web* possuem como foco principal facilitar a comunicação entre os atores de uma rede. Para tanto, dois elementos são primordiais para o alcance deste propósito: o perfil e as comunidades. O perfil é a forma de representação de um ator na rede. Já as comunidades (como são conhecidos nas Redes Sociais *Web*) são locais nos quais os atores discutem assuntos em comum ou podem disponibilizar conteúdos. Nas próximas seções serão discutidos os conceitos destes dois elementos.

2.6.1. Perfis

Os perfis são utilizados para representar um ator na Rede Social *Web*, de maneira que cada ator poderá disponibilizar suas informações pessoais para que sejam reconhecidos na rede, para tanto é primordial que sejam informações válidas. O perfil é a chave para a ocorrência ou não de vínculo entre os atores da Rede Social *Web*.

Segundo Recuero (2009, p. 25-26), os perfis “inicialmente, não são atores sociais, mas representação dos atores sociais. São espaços de interação, lugares de fala, construídos pelos atores de forma a expressar elementos de sua personalidade e individualidade”. Por ser o modo pelo qual são estabelecidos os vínculos com outros atores da Rede Social *Web*, um perfil deverá ser público ou semi-público para a rede, isto dependerá do próprio ator ou até da própria rede com a disponibilização ou não de mecanismos de privacidade.

Resumidamente, um perfil, segundo Benevenuto (2010m p. 04-05), pode ser visto como uma página na qual

tipicamente, [...] contêm detalhes demográficos (idade, sexo, localização, etc.), interesses (passatempos, bandas favoritas, etc.), e uma foto. Além da adição de texto, imagens e outros objetos criados pelo usuário, o perfil na rede social também contém mensagens de outros membros e listas de pessoas identificadas como amigos na rede. Perfis são geralmente acessíveis por qualquer um que tenha uma conta na rede social online ou podem ser privados, de acordo com as políticas de privacidade definidas pelo usuário.

2.6.2. Comunidades

As comunidades são espaços nos quais os atores formam grupos para que possa discutir sobre algum tema aleatório, ou apresentando seus interesses, assuntos interessantes, suas vontades, comportamentos e atitudes em comum. Seguindo esta linha, um mesmo ator poderá pertencer a várias comunidades dependendo somente de seu interesse em participar ou não (LISBÔA *et al*, 2009, p. 10). Em seu livro, “*Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea*”, Lemos (2002 *apud* RECUERO, 2009, p. 138) aponta que as comunidades “são agregações em torno de interesses comuns, independentes de fronteiras ou demarcações territoriais fixas”.

Assim, pode-se inferir que as comunidades existentes nas Redes Sociais *Web* podem ser vistas como uma forma de interação entre os atores da rede que possuem interesses em comum. Com o uso das comunidades qualquer pessoa poderá iniciar uma discussão sobre um assunto de seu interesse.

Segundo Castells (2001, p. 48-49), as comunidades trabalham com base em duas características fundamentais:

1. o valor da comunicação livre e horizontal, pois nas comunidades a interação é realizada de muitos pra muitos;
2. formação autônoma de redes, que vem a ser a possibilidade dos autores de encontrarem sua própria destinação na rede, não a encontrando poderão ter a possibilidade de criar e divulgar sua própria informação.

No decorrer desta seção foram apresentados os conceitos que envolvem a área de pesquisa da Hipermídia Adaptativa, sendo Sistemas de Hipermídia Adaptativa, a diferença entre os Sistemas Adaptativos e os Sistemas Adaptáveis, a definição dos componentes principais de um Sistema Hipermídia Adaptativo, os Níveis de Adaptação em um Sistema Hipermídia e os Métodos e Técnicas utilizadas para a adaptação, além de ser apresentada a fundamentação teórica de uma Rede Social *Web*. Na próxima seção serão apresentados os materiais e métodos utilizados no desenvolvimento deste trabalho.

3 Materiais e Métodos

Nesta seção serão apresentados os recursos e métodos utilizados durante o desenvolvimento deste trabalho.

3.1. Local e Período

O desenvolvimento deste trabalho ocorreu nas dependências do complexo de informática do CEULP/ULBRA, bem como em residência própria, ambos localizados na cidade de PALMÁSIO. O período de desenvolvimento deste trabalho foi realizado durante o segundo semestre de 2011 e o primeiro semestre de 2012, como parte das disciplinas “Trabalho de Conclusão de Curso I” e “Trabalho de Conclusão de Curso II”, respectivamente.

3.2. Materiais

Para a realização deste trabalho, foram utilizados softwares e referenciais teóricos. Dentre os materiais utilizados no referencial teórico estão: artigos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado e doutorado e livros que abordam o assunto, os quais poderão ser visualizados na seção 6 – Referências Bibliográficas. Durante o desenvolvimento da proposta foram utilizados dois softwares para auxílio no desenvolvimento da proposta:

- CmapTools: é um software livre desenvolvido especificamente para o desenvolvimento de mapas conceituais pelo *Institute for Human Machine Cognition* da Universidade de West, Flórida. Este software possibilita construir, navegar, compartilhar e colaborar nos modelos de conhecimento representados por mapas conceituais. Outras informações, bem como o software, podem ser obtidas em: < <http://cmap.ihmc.us/download/>>.
- Gliffy: é uma ferramenta *online* baseada em *Flash* que permite a criação de diversos tipos de diagramas, como, por exemplo: plantas, UML, redes, interfaces gráficas, entre outros. Esta ferramenta ainda permite a criação colaborativa de diagramas. Outras informações podem ser obtidas em: < <http://www.gliffy.com/>>.

3.3. Metodologia

Em um primeiro momento, buscou-se um aprofundamento referente aos conceitos relacionados ao trabalho em questão. Para a obtenção do entendimento sobre o tema do referente trabalho, foram realizadas pesquisas sobre a área de Hiperídia Adaptativa (HA),

abordando os aspectos conceituais, os níveis de adaptação, as técnicas e os métodos utilizados na adaptação, além dos modelos empregados, tais como Modelo de Usuário, Modelo de Domínio e o Modelo de Adaptação. Ainda nesta etapa, também foram estudados conceitos de Rede Social *Web* (RSW) que englobaram os aspectos conceituais e de seus elementos primordiais para o funcionamento de uma RSW, os perfis e as comunidades.

Com o término dos estudos teóricos, foi dado início a fase de desenvolvimento da proposta de adaptação para o Konnen. Para que fosse possível a construção da proposta, primeiramente foi realizada uma análise junto à equipe de desenvolvimento do Konnen, para obter um melhor conhecimento de suas características.

Após a análise do Konnen foi dado início a construção da proposta. Primeiramente, foi definido o Modelo de Domínio, sendo que o mesmo foi construído utilizando o Modelo de Referência *Munich*. Para a construção do Modelo de Domínio, buscou-se primeiramente enumerar os conceitos que seriam utilizados para, posteriormente, definir o modelo.

Com o Modelo de Domínio definido, partiu-se então para a definição do Modelo de Usuário. Para um melhor entendimento, optou-se por fazer, primeiramente, um Mapa Conceitual das características dos usuários que serão representados pelo Modelo de Usuário. A partir do Mapa Conceitual, iniciou-se a definição do Modelo de Usuário. Para o desenvolvimento do Modelo de Usuário foi utilizado o Modelo de Referência *Munich*, pois o mesmo já define a estrutura que deverá ter o Modelo de Usuário, sendo estruturado seguindo a orientação a objetos.

O Modelo de Referência *Munich* foi proposto por Nora Koch em sua dissertação, *Software Engineering for Adaptive Hypermedia Systems: Reference Model, Modeling Techniques and Development Process*. Nora Koch definiu o modelo de referência *Munich* baseado em um outro modelo já existente, o modelo Dexter que são definidos especificamente para Sistemas de Hipermídia Adaptativos. O modelo criado possui duas contribuições em relação ao Dexter: formalização com o uso de orientação a objetos, para sua formalização e a representação gráfica do modelo. O modelo ainda abrange técnicas de modelagem e o processo de desenvolvimento de um SHA. A formalização dos modelos baseando-se em no Modelo de Referência *Munich* permite uma visão mais abrangente da aplicação, mas tendo como foco a Engenharia de Software e não apenas de Banco de Dados (AMARAL, 2008, p. 56). Os principais objetivos que nortearam a criação do *Munich* foram (KOCH, 2000, p. 73):

- Desenvolver um modelo para aplicações de hipermídia adaptativo baseado no
- Modelo de Referência Dexter;
- Incluir o Modelo de Usuário no modelo de referência;
- Modelar a funcionalidade e as regras de adaptação;
- Utilizar abordagem orientada a objetos;
- Elaborar uma especificação formal deste metamodelo;
- Usar terminologia geral, independente do domínio da aplicação.

Através do uso do Modelo de Referência *Munich*, é possível seguir um modelo de orientação a objetos nos componentes de um Sistema de Hipermídia Adaptativa. O interessante do uso do *Munich* é poder ter separar as funcionalidades de adaptação do Sistema de Hipermídia Adaptativa, pois o modelo de referência segue a arquitetura de três camadas: camada de armazenamento, camada de execução e camada interna de componentes (PUGA, 2008, p. 55).

A camada de armazenamento é onde os componentes do Sistema de Hipermídia Adaptativa irão estar incluídos. Nesta camada os componentes serão “descritos em detalhes, especificando as classes, seus atributos, as suas relações e principais operações.” (KOCH, 2000, p. 77)

A camada de execução é responsável pelo gerenciamento das diferentes seções pertencentes aos usuários, gerando e apresentando instâncias de páginas e armazenando as modificações realizadas na camada de armazenamento (KOCH, 2000, 75).

A camada interna de componentes conterá o conteúdo e a estrutura dentro dos nós do hipertexto, portanto sua estrutura dependerá de cada aplicação. Esta camada não foi modelada no modelo no *Munich* (KOCH, 2000, p. 65).

Portanto, com a utilização do *Munich* a representação do Modelo de Usuário e o Modelo de Domínio puderam ser definidos de maneira mais clara.

Uma vez tendo o Modelo de Domínio e o Modelo de Usuário definidos, foi dado início a definição do Modelo de Adaptação. Para a construção do Modelo de Adaptação, foi realizada uma análise para determinar que métodos e técnicas poderiam ser aplicados no contexto em questão, o Konnen. Já com os métodos e técnicas escolhidos, definiram-se as

regras de adaptação para a adaptação do conteúdo, sendo o método de Apresentação Adaptativa, que contém os métodos de adaptação da apresentação e dentre os métodos disponíveis, as seguintes foram definidas: a Explicação Adicional (EA), a Explicação Comparativa (EC), a Explicação Variante (EV) e a Explicação Requerida (ER). Na próxima seção serão apresentados os Resultados e Discussão.

4 Resultados e Discussão

Os SHA's permitem aos usuários o acesso a conteúdo de acordo com seu perfil, pois um SHA faz uso dos modelos definidos para realizar a adaptação. Assim, o MU é confrontado com o MD através do modelo composto pelas regras de adaptação, o MA. Considerando tais características, nesta seção será detalhada a proposta dos modelos que compõem um SHA, considerando o contexto de uma Rede Social *Web*.

4.1. Contexto Aplicado

O modelo de adaptação proposto tem como contexto uma Rede Social Acadêmica denominada Konnen, que ainda encontra-se em desenvolvimento. A Rede Social Acadêmica foi projetada seguindo o preceito de módulos, como observado na Figura 8, sendo composta pelos seguintes módulos: *Content*, *Profile*, *Social*, *ActivityStream* e *Security*.

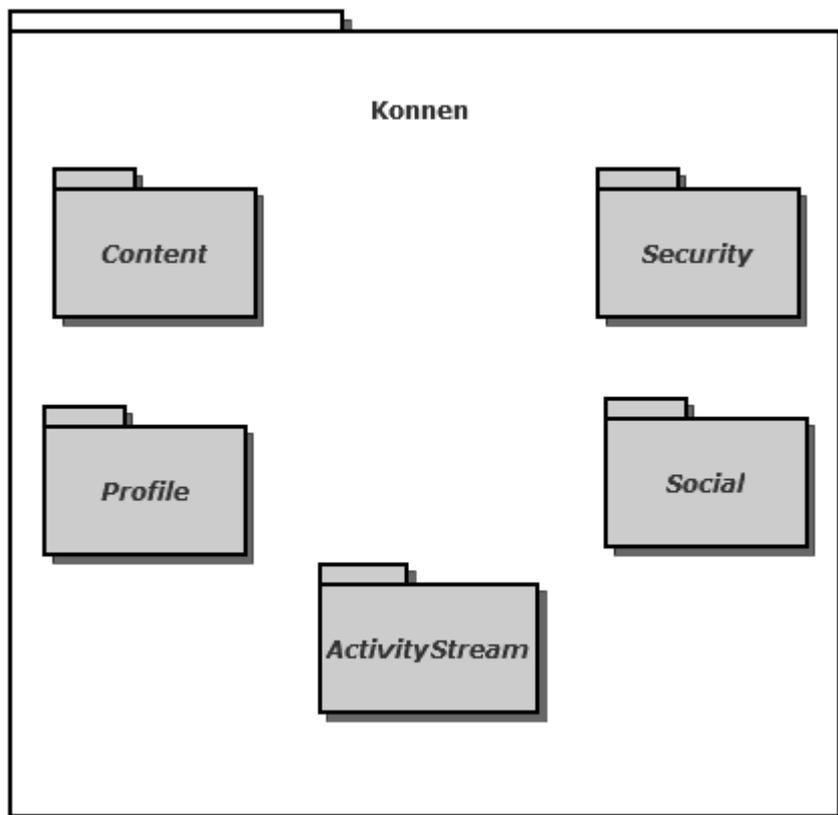


Figura 8 - Arquitetura do Konnen

O módulo *Content* possui todo o conteúdo que os usuários poderão criar, editar e compartilhar com outros usuários na rede como, por exemplo, textos, vídeos, áudios e

imagens. O módulo *Profile* é o responsável pelo gerenciamento das informações pertinentes ao usuário, ou seja, o perfil do usuário propriamente dito. Através dele, o usuário poderá visualizar um perfil de outro usuário, além de visualizar e editar o seu próprio perfil. O *ActivityStream* é o módulo responsável por identificar as ações realizadas pelo usuário e apresentá-las como notícias. O módulo Social possui as informações referentes aos relacionamentos do usuário, seus amigos, suas comunidades e as turmas as quais o usuário está matriculado. O módulo *Security* é o responsável pelo gerenciamento das informações básicas relacionadas à segurança, tendo informações de privilégio do usuário e de sua conta na rede. Atualmente, o Konnen já possui algumas de suas funcionalidades implementadas. Ao se autenticar, o usuário terá acesso a página inicial do seu perfil, como pode ser visualizado na Figura 9.

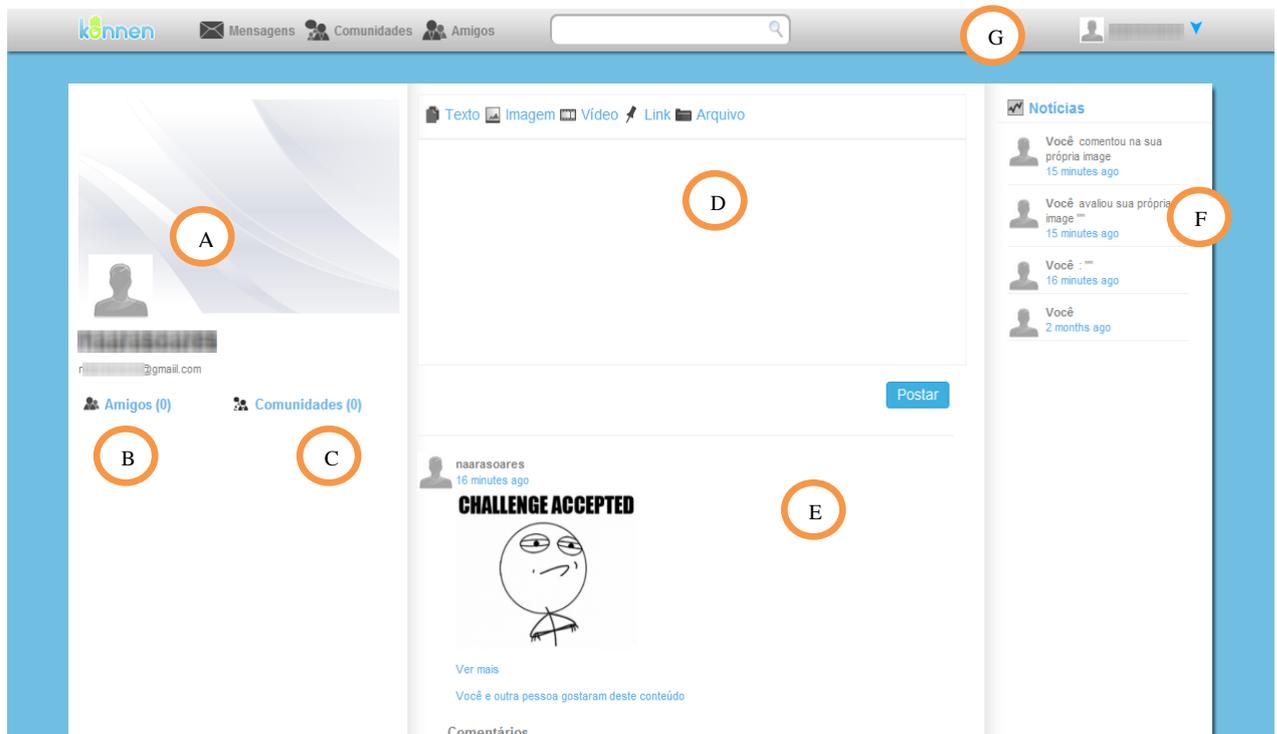


Figura 9 - Página do Perfil do Usuário

Como pode ser observado (Figura 9), quando o usuário se autentica no Konnen é apresentado seu perfil, contendo as fotos do seu perfil e da capa (Figura 9 - A), seu grupo de amigos (Figura 9 - B), o grupo de comunidades das quais faz parte (Figura 9 - C), a área de compartilhamento de conteúdo (Figura 9 - D), *timeline* dos conteúdos que foram compartilhados (Figura 9 - E), as notícias das atualizações realizadas na rede (Figura 9 - F) e a barra de navegação global (Figura 9 - G), que possuirá o acesso as configurações da conta, a barra de busca do sistema, o *link* para página das comunidades e seu grupo de amigos, além

do acesso a funcionalidade de mensagem. Na próxima seção será apresentada a arquitetura de adaptação proposta ao Konnen.

4.2. Arquitetura da Adaptação Proposta para o Konnen

A partir da arquitetura do Konnen, foi desenvolvida uma proposta de adaptação baseada nas características do usuário. Esta proposta irá abordar a apresentação de conteúdo para o usuário, ou seja, serão utilizadas as Técnicas de Apresentação Adaptativa. No caso, não será utilizada nenhuma técnica de Suporte a Navegação Adaptativa. Isto porque, para fazer uso das técnicas de Suporte a Navegação Adaptativa, seria necessário ter o Modelo Navegacional do Konnen, contendo toda a estrutura relacional das páginas dentro do sistema e, para tanto, seria necessário ter o conhecimento dos elos e suas dependências para uma melhor adaptação. Devido ao fato do ambiente ainda estar em desenvolvimento, não é possível ter a definição do Modelo Navegacional de forma concreta e, por isso, optou-se apenas por utilizar as Técnicas de Apresentação Adaptativa. A adaptação proposta seguirá o fluxo apresentado na Figura 10.

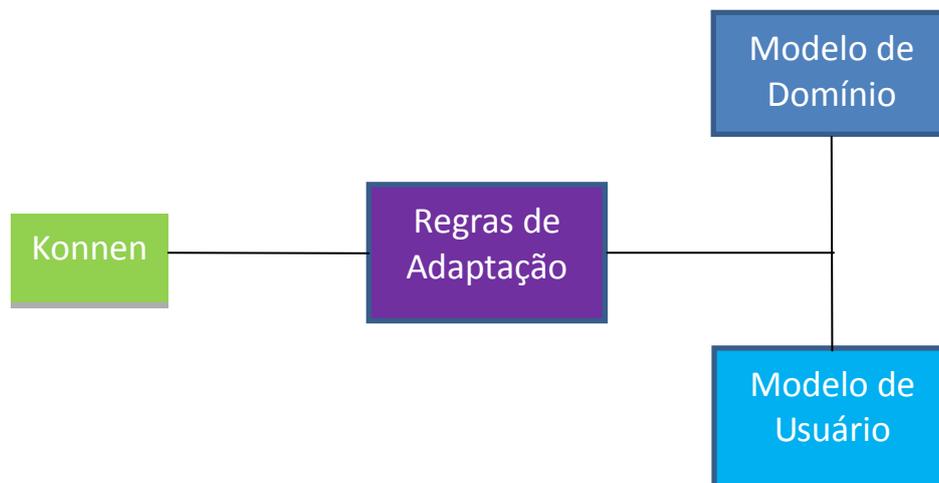


Figura 10 - Fluxo de adaptação para o Konnen

Como pode ser visto na Figura 10, há uma ligação entre o Modelo de Domínio e Modelo de Usuário que se faz necessária visto que o Modelo de Usuário conterá informações do usuário que são dependentes do domínio em questão. Na Figura 10 pode ser observado também que o fluxo de adaptação do Konnen será composto por: Regras de Adaptação, Modelo de Domínio e pelo Modelo de Usuário. O Modelo de Domínio, que será definido utilizando o Modelo de Referência *Munich*, trará a representação de todo o contexto do Konnen em forma de conceito definindo as relações entre eles. O Modelo de Usuário será

construído seguindo também o Modelo de Referência *Munich*, que não define uma estrutura interna em si, mas representa seguindo a orientação a objetos. Para representação do Modelo de Adaptação serão utilizadas Regras de Adaptação que conterão regras no formato “se...então”, mas para realizar a adaptação de fato as regras também utilizarão o Modelo de Domínio e o Modelo de Usuário.

Seguindo a definição proposta por Brusilovsky (seção 2.4) para os espaços de adaptação de um Sistema Hiperídia Adaptativo: Apresentação Adaptativa sendo o nível de adaptação que agirá na parte de conteúdo e apresentação do mesmo ao usuário, e Suporte a Navegação Adaptativa sendo o nível de adaptação que agirá na adaptação da estrutura dos *links* em si; neste trabalho foi definido que as adaptações a serem realizadas no Konnen serão em seu espaço de apresentação. Na próxima seção será apresentado o Modelo de Domínio proposto.

4.2.1. Modelo de Domínio

De acordo com o apresentado anteriormente (seção 2.2.2), o Modelo de Domínio é o componente responsável por estruturar conceitualmente o domínio da aplicação, neste caso, o Konnen. Neste trabalho, optou-se por uma representação de nível dois, apresentando os conceitos e as relações entre si, pois o nível dois do Modelo de Domínio possui a representação dos conceitos pertencentes ao Konnen e a relação entre eles.

Na especificação do Modelo de Domínio estarão representados todos os conceitos do domínio que estão relacionados com a camada de apresentação do Konnen. Porém, é importante ressaltar que a rede social em questão ainda está em desenvolvimento e, por isto, este modelo pode não ser o definitivo. A seguir, na Figura 13, será apresentada a hierarquia das classes definidas no Modelo de Domínio.

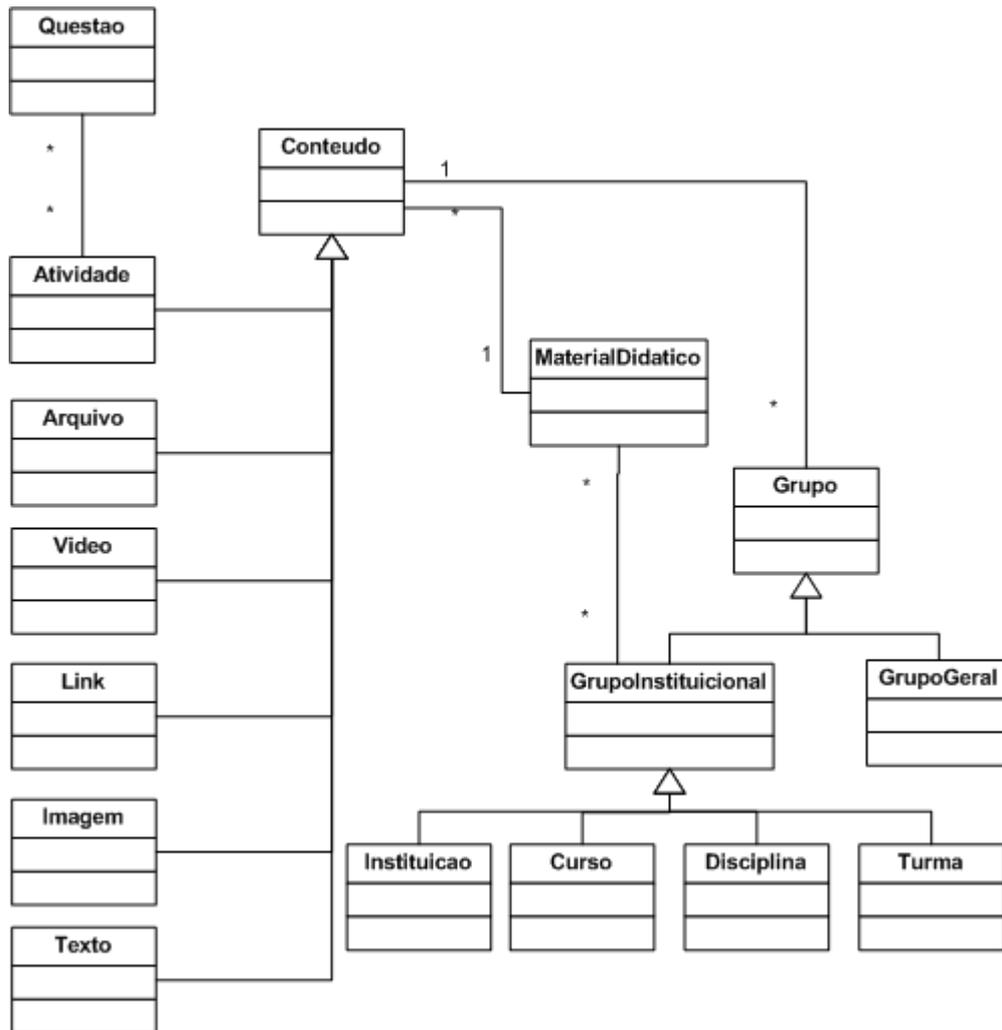


Figura 11 - Modelo de Domínio proposto

Como pode ser visto na Figura 13, foram definidos os conceitos do Konnen que fazem parte do Modelo de Domínio. Cada conceito representado no modelo será explicado a seguir, sendo que cada recuo representará as especializações do conceito.

- **Questao:** é a representação de todas as questões que foram criadas pelos usuários que poderão compor futuramente uma atividade;
- **Conteúdo:** diz respeito ao tipo de atualização realizada pelo usuário, sendo este um tipo de compartilhamento;
 - **Atividade:** diz respeito a possibilidade de criação de questionários, enquetes, trabalhos (no caso de professores), que pode ser disponibilizado a um grupo de usuários que fazem parte de uma determinada rede de amigos ou que fazem parte de um grupo/comunidade;

- **Arquivo:** diz respeito a todo compartilhamento do tipo arquivo realizado pelo usuário, seja para seus amigos ou em um grupo/comunidade;
- **Imagem:** é a representação de todo conteúdo do tipo imagem que seja compartilhado pelo usuário;
- **Link:** é a representação de todo conteúdo do tipo link que seja compartilhado pelo usuário;
- **Texto:** é a representação de todo conteúdo do tipo texto que seja compartilhado pelo usuário;
- **Video:** é a representação de todo conteúdo do tipo vídeo que seja compartilhado pelo usuário;
- **Grupo:** é a representação de usuários que fazem parte de um grupo que possuem características ou preferências semelhantes;
 - **GrupoGeral:** é a apresentação das comunidades que foram criadas pelos próprios usuários;
 - **GrupoInstitucional:** é a representação das comunidades que foram criadas pelo próprio sistema;
 - **Instituição:** é a comunidade criada pelo sistema que será destinada a todos os integrantes da instituição;
 - **Curso:** é a comunidade criada pelo sistema que será destinada aos cursos da instituição;
 - **Turma:** é a comunidade criada pelo sistema que será destinada as turmas ativas da instituição;
 - **Disciplina:** é a representação das disciplinas que estão sendo oferecidas pela Instituição em um determinado curso;

O Modelo de Domínio proposto é de primordial importância para o funcionamento do fluxo de adaptação, pois é através dele que serão colhidas as informações do usuário que dependem do domínio e contera os conteúdos a serem adaptados. Na próxima seção será apresentado o Modelo de Usuário desenvolvido.

4.2.2. Modelo de Usuário

De acordo com o que foi apresentado na seção 2.3.1, o Modelo de Usuário é a forma de representação das características de um usuário ou grupo de usuários dentro do sistema, sendo que tais características serão utilizadas para a adaptação do sistema. O modelo será baseado

no modelo de referência *Munich*, que propõe de forma abstrata os modelos pertencentes a um SHA (AMARAL & OTERO, 2006, p. 130). O Modelo *Munich* propõe uma abordagem orientada a objetos e possibilita a reutilização de partes do código em futuras aplicações, características fundamentais para a sua escolha na definição do Modelo de Usuário.

A adaptação na rede social Konnen será iniciada assim que o usuário realizar a autenticação no sistema. A princípio, para ter acesso à rede é necessário que o usuário realize um cadastro prévio. Ao realizar a autenticação é verificado se o usuário já possui um modelo e, se já existir, o ambiente será adaptado segundo as regras definidas para a adaptação. Caso o usuário não possua um modelo de usuário definido, então o mesmo deverá responder um questionário para que seja possível inicializar o Modelo de Usuário. Na Figura 12 será apresentado esse fluxo.

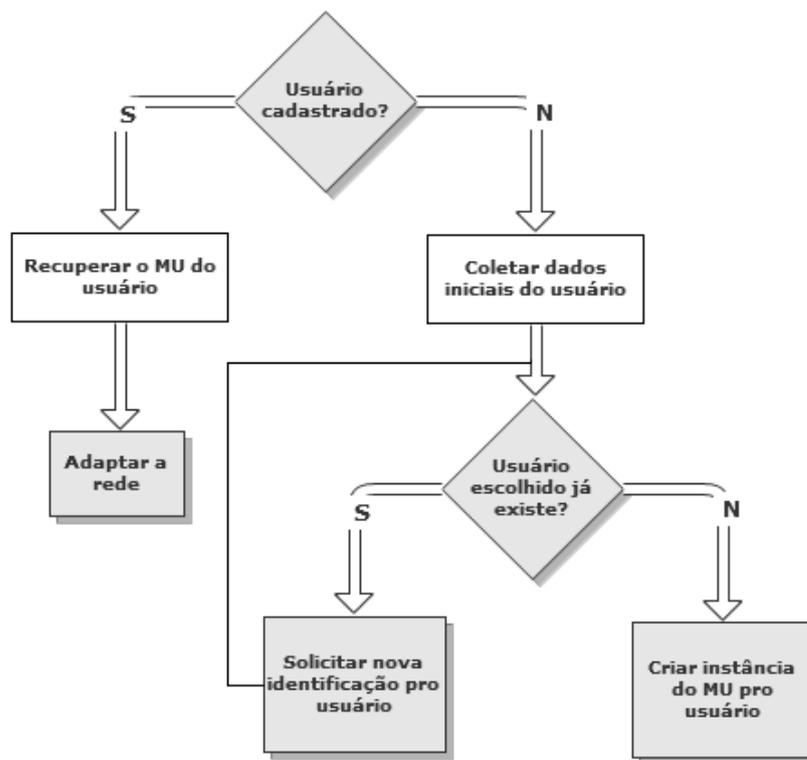


Figura 12 - Fluxo de criação do Modelo de Usuário

Como pode ser visto na Figura 12, assim que o usuário acessar o Konnen será iniciada a adaptação da apresentação dos conteúdos de acordo com as características representadas no Modelo de Usuário. De acordo com a interação do usuário, o sistema se

adaptará ao mesmo como, por exemplo, nas explicações sobre as funcionalidades do Konnen ou ordenando seus amigos de acordo com o grau de similaridade com suas preferências.

Para identificar possíveis características que farão parte do Modelo do Usuário, foi desenvolvido um Mapa Conceitual. O Mapa Conceitual apresenta o Modelo de Usuário em uma visão de alto nível, facilitando o entendimento. A seguir, na Figura 13, o referido mapa é apresentado.

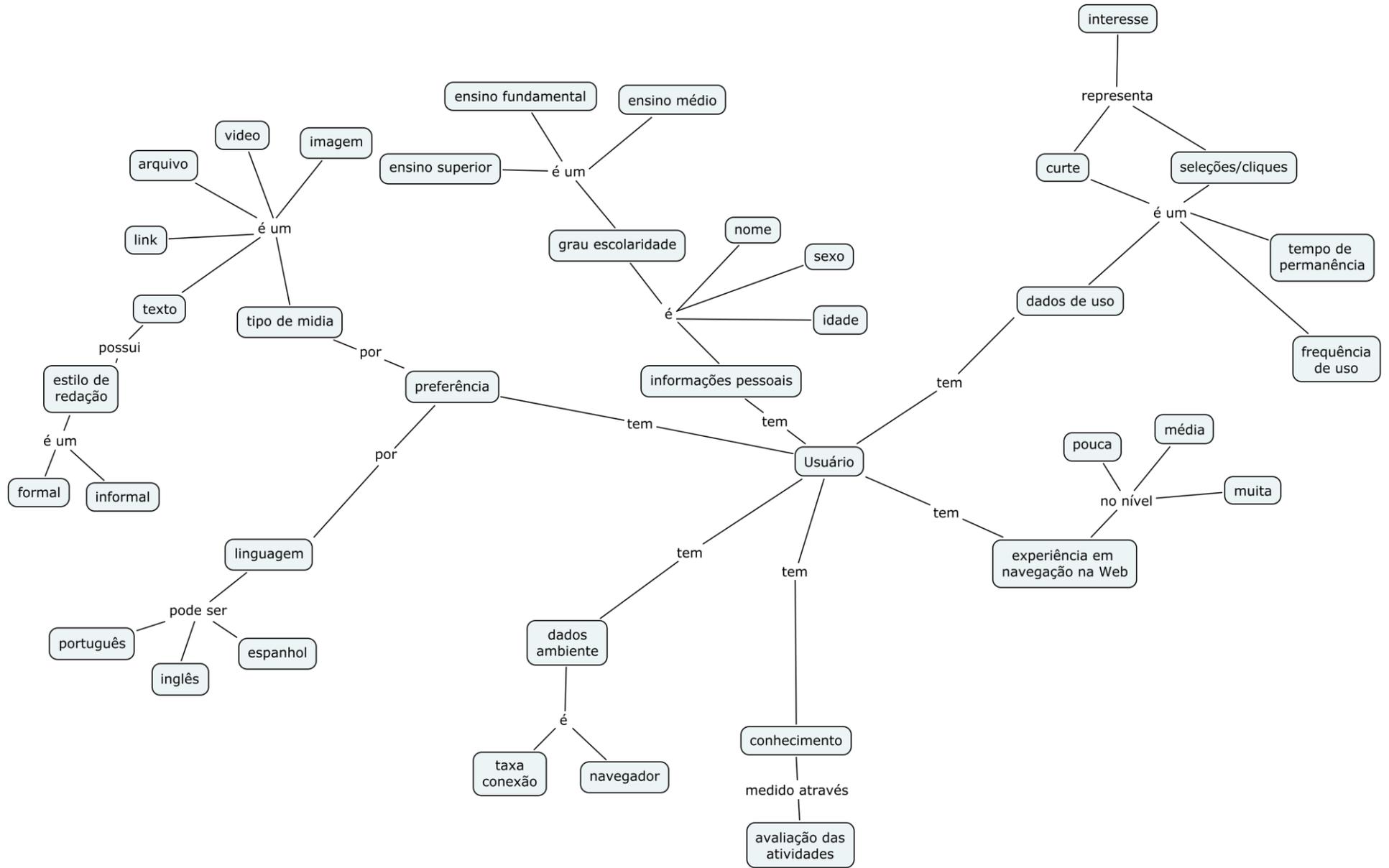


Figura 13 – Representação dos conceitos do Modelo de Usuário

Como pode ser visto na Figura 13, as informações a serem utilizadas na representação do usuário no sistema deverão ser informações próprias do usuário, além das informações relacionadas ao ambiente de utilização. As informações a serem utilizadas serão:

- Informações pessoais: informações ligadas ao usuário que independem do domínio, sendo elas, o *Nome*, o *Sexo*, a *Idade* e o *Grau de Escolaridade*;
- Preferências: informações ligadas ao gosto do usuário em relação a algo do domínio, sendo elas o *Tipo de mídia* e a *Linguagem*;
- Conhecimento: informações referentes ao nível de conhecimento do usuário sobre determinado assunto, sendo medido através de *Avaliação das atividades*.
- Experiência em navegação *Web*: diz respeito ao nível de experiência que o usuário possa ter em relação ao uso da *Web*, podendo estar entre Pouca, Média e Alta;
- Dados de uso: informações que dizem respeito à interação do usuário com o sistema, sendo elas: o que Curtiu, as Seleções/Cliques, o Tempo de permanência e a Frequência de uso;
- Dados do ambiente: diz respeito ao ambiente que se utiliza para a interação com o sistema, sendo o Navegador.

Baseando nas características definidas no Mapa Conceitual (Figura 14) foi definido o Modelo de Usuário que é apresentado na Figura 14, a seguir.

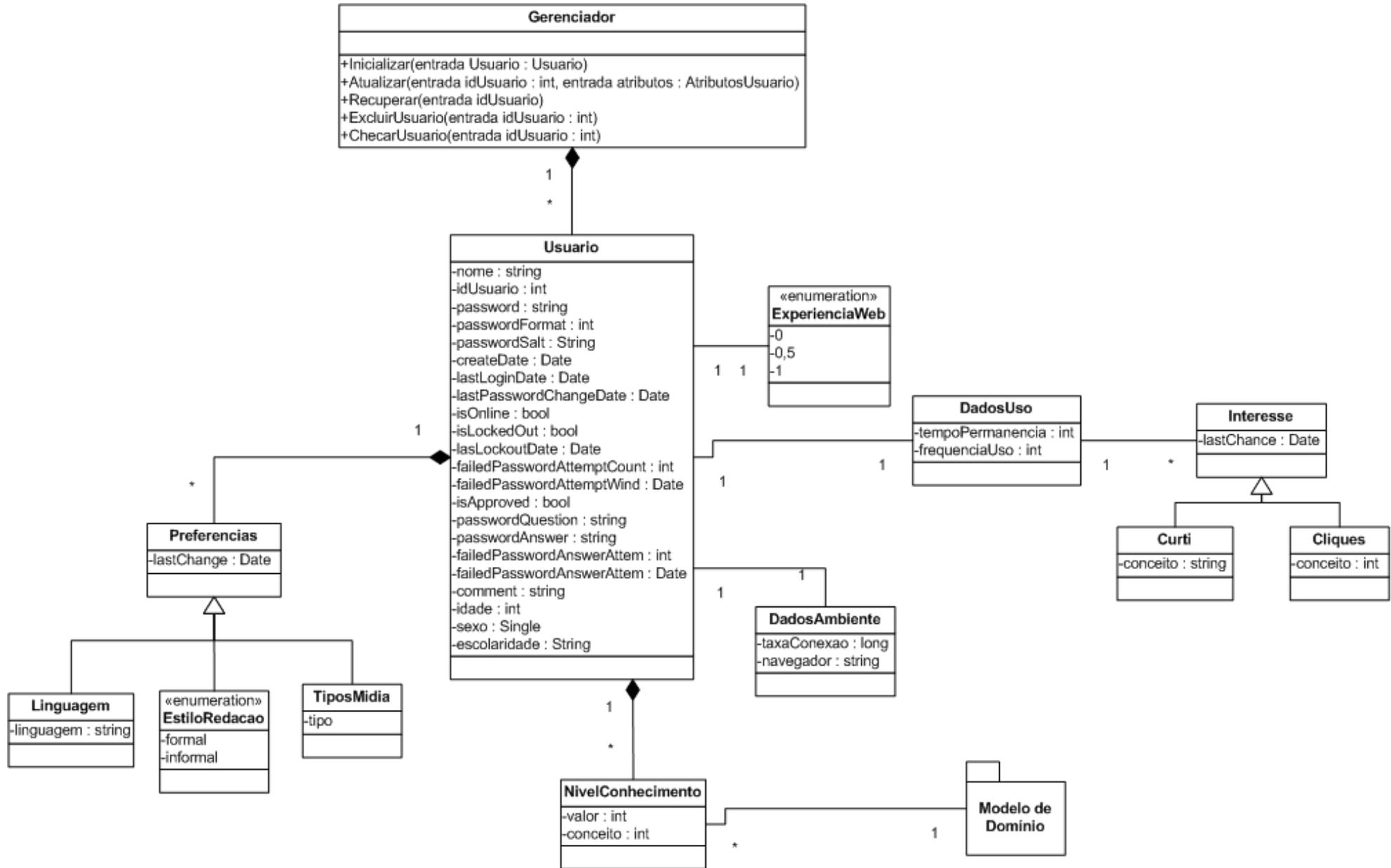


Figura 14 – Modelo de Usuário

O Modelo de Usuário definido na Figura 14 apresenta as características a serem consideradas durante a adaptação do Konnen. Como pode ser observado, existe característica a ser adquirida através do Modelo de Domínio, no caso, o nível de conhecimento do usuário sobre determinado conceito. Como o conhecimento do usuário é uma das características mais mutáveis e, portanto, mais difícil de ser definida, neste trabalho propõe-se a aquisição através das atividades que serão definidas e avaliadas pelos professores. Assim, de acordo com a avaliação será definido o nível para o conceito que é relacionado com a atividade.

Para a construção do Modelo de Usuário foi considerado a tabela de *Usuario* que já faz parte das definições do Konnen bem como seus atributos, no entanto fez-se necessário adicionar novos atributos a esta tabela: a *idade*, *sexo* e *escolaridade*. Estes atributos segundo as características a serem consideradas no Modelo de Usuário, apresentadas na seção 2.3.1.3, fazem parte das informações do usuário que vem a ser parte de sua história.

Outras características foram elencadas a tabela de *Usuário*, pois as mesmas fazem necessárias para a ocorrência de adaptação no Konnen. As outras características elencadas a esta tabela foram: experiência, preferências, conhecimento, objetivos. Cada característica é representada pelas seguintes tabelas:

- História: esta característica é representada pela tabela *ExperienciaWeb*;
- Preferências: esta característica é representada no MU pela tabela *Preferências* sendo um conjunto de outras três tabelas *Linguagem*, *EstiloRedacao* e *TiposMidia*;
- Conhecimento: esta característica é representada pela tabela *NivelConhecimento*, sendo a mesma uma tabela que possui um relacionamento com o Modelo de Domínio;
- Experiência: esta característica esta representada pela tabela *DadosUso* e pelo *Interesse*;

4.2.3. Modelo de Adaptação

Como apresentado anteriormente (seção 2.3.3) o Modelo de Adaptação é o modelo responsável por realizar a adaptação, pois é nele que serão definidas as regras. O modelo proposto foi construído utilizando regras no modelo “se <condição> então <ação>”.

O Modelo de Adaptação proposto deverá ser utilizado em forma de *script* de adaptação. A adaptação do Konnen irá ocorrer no nível de apresentação, para tanto serão

utilizados os métodos de apresentação adaptativa. Dentre os métodos disponíveis para a adaptação foram escolhidos os seguintes para serem aplicados: a Explicação Adicional (EA) – método utilizado para apresentar parte ou toda informação ao usuário referente a algum conteúdo; a Explicação Comparativa (EC) - método que se utiliza do conhecimento do usuário referente a algum conceito, que tem ligação com o conceito requisitado e realiza uma comparação entre estes conceitos; a Explicação Variante (EV) – método que propõe o uso de versões de fragmentos de informações para cada conteúdo disposto no nó ou página, dependendo do conhecimento do usuário é apresentada a versão que condiz com o mesmo; e a Explicação Requerida (ER) – método que utiliza o conhecimento prévio do usuário, caso o usuário não conheça os seu pré-requisitos deverão ser apresentados os conceitos na ordem que deverão ser conhecidos pelo usuário (apresentadas na seção 2.5.1).

O método de Explicação Adicional irá atuar na apresentação de conteúdo adicional a um determinado conceito, no qual o usuário poderá não ter conhecimento sobre tal, como, por exemplo, na apresentação de explicações sobre alguma funcionalidade do ambiente, caso o usuário não possua muita experiência na *Web*. Este método deverá ser implementado no Konnen utilizando-se a técnica de Texto Condicional (TC), pois com esta técnica poderá apresentar ou esconder fragmentos de conteúdo ao usuário dependendo do seu conhecimento.

O método de Explicação Comparativa irá atuar na apresentação de conteúdo similar, já conhecido pelo usuário, ao que o usuário requisitou. Tal método poderá ser utilizado, por exemplo, na visualização de materiais didáticos, apresentando uma comparação entre o conceito de um material didático similar que já é conhecido ao que o usuário está acessando. Este método deverá ser implementado utilizando a técnica de Páginas Variantes (PV), pois com esta técnica deverá ser mantida versões de páginas para um determinado conceito, contendo descrições diferentes e dependendo do perfil do usuário será apresentada a página que mais se adequa.

O método de Explicação Variante irá atuar no tipo de linguagem a ser apresentado ao usuário, podendo apresentar estilos de redação diferentes ao usuário de acordo com sua preferência, ou seja, apresentar linguagem formal ou informal de acordo com a preferência do usuário. Este método deverá ser implementado utilizando a técnica de Fragmentos Variantes (FV), pois com o uso desta técnica poderá ter a possibilidade de manter versões de fragmentos de explicações sobre determinado conceito e apresentar o fragmento que mais se adequa ao usuário.

O método de Explicação Requerida irá atuar na forma de apresentação de conceitos que necessitam ser aprendidos para o entendimento do conceito requerido pelo usuário, caso estes não são conhecidos pelo mesmo, por exemplo, apresentando materiais sobre lógica de programação, antes do conceito acionado pelo usuário sobre Pascal. Esta técnica poderá ser utilizada para apresentar os conceitos que são requisitos. Este método deverá ser implementado através da técnica de Páginas Variantes (PV), como é guardada várias versões de páginas que contenham a ordem dos conceitos necessários para o entendimento de um conceito maior, então será a apresentada a página que contenha a organização dos conceitos que melhor se adequa ao usuário.

Com a definição dos métodos e sugestão das possíveis técnicas que poderão implementá-las, será possível definir algumas regras que poderão fazer parte do Modelo de Adaptação. Estas regras deverão ser definidas no modelo “se...então”. Assim, primeiramente é apresentada a *Condição* para que a *Ação* possa ser realizada. Com isso as regras de adaptação poderão ser implementadas para a ocorrência da adaptação no Konnen. Baseando-se nesta forma de adaptação, na próxima seção será apresentado um exemplo de aplicação.

4.3. Formas de Adaptação

Com a aplicação das regras de adaptação anteriormente definidas, adaptações podem ser aplicadas ao Konnen. A seguir, na Figura 15 será apresentado um exemplo de aplicação de uma regra de adaptação.

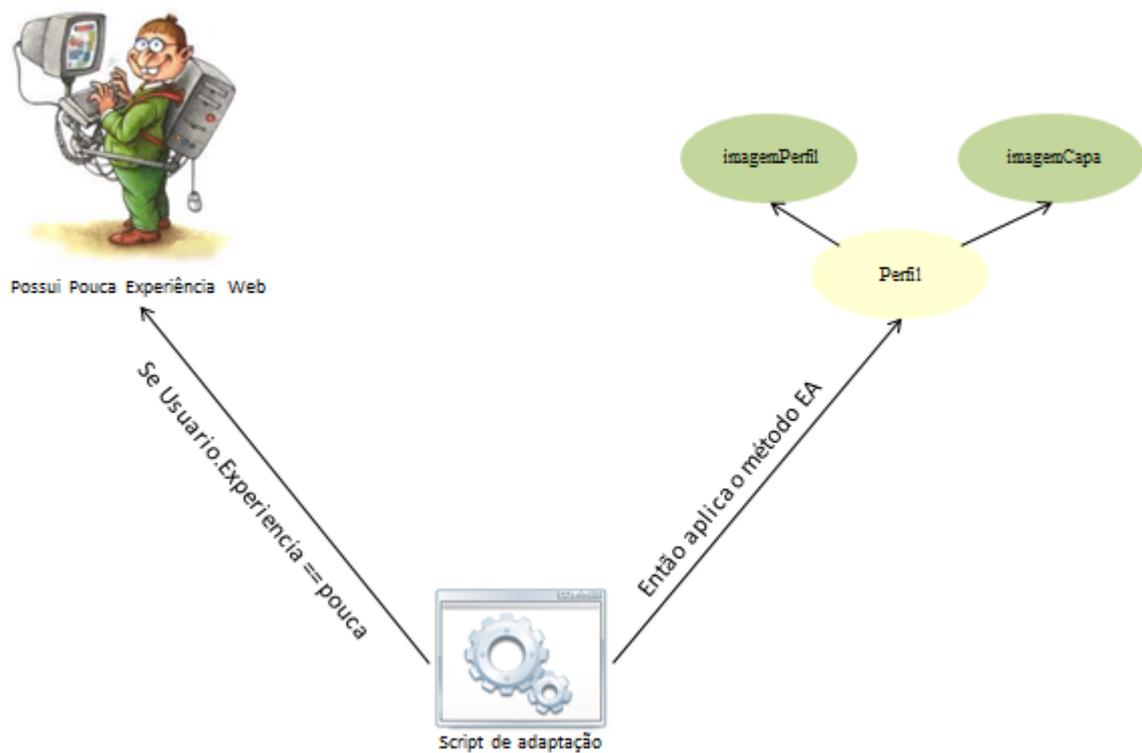


Figura 15 - Aplicação da regra de Explicação Adicional

Como pode ser observada na Figura 15, a forma de adaptação se dará através do uso de *script*. Através dele será verificado no Modelo de Usuário o nível de experiência, em relação ao uso da *Web*. Neste caso, o usuário possui pouca experiência, portanto, através do *script* será manipulando a apresentação ao usuário, sendo a inserção de explicações adicionais a duas funcionalidades que estão disponíveis no Perfil do usuário, sua imagem de perfil e de capa, pois tais funções necessitam de uma explicação adicional para que o usuário possa entender como utilizar tais funções. Na Figura 16 a aplicação desta regra poderá ser melhor visualizada.



Figura 16 - Exemplo da aplicação da técnica de EA

Como pode ser observado na Figura 16, com a aplicação da regra demonstrada anteriormente (Figura 15) o sistema apresentará explicações sobre a utilização das funcionalidades principais do Konnen, pois usuários com pouca experiência normalmente possuem certa dificuldade em utilizar sistemas não adaptativos. Na Figura 17 será apresentada aplicação desta regra para usuários com experiência na *Web*.

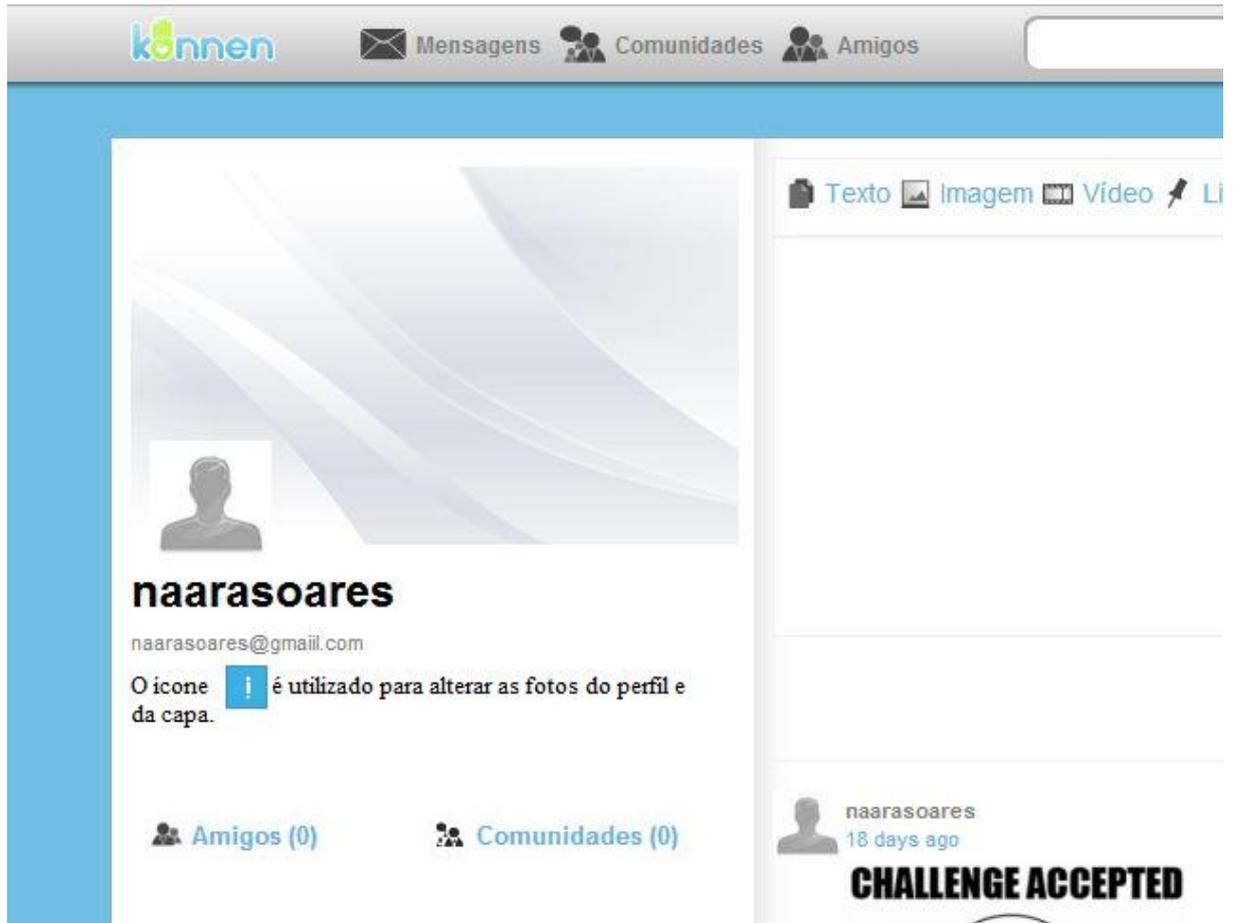


Figura 17 - Exemplo da aplicação da técnica de EA

Como pode ser visto na Figura 17, para o usuário que possui experiência na *Web* a mensagem de explicação das funcionalidades será mais sucinta, entretanto, tal explicação só será apresentada na primeira interação do usuário com o Konnen. Na próxima seção serão apresentadas as considerações finais deste trabalho.

5 Considerações Finais

Com a expansão da internet e sua popularização houve um aumento no uso de Sistemas Hiperímia para o compartilhamento de informações. Porém, o uso desses sistemas pode ocasionar desorientação e sobrecarga cognitiva em alguns usuários, pois estes sistemas disponibilizam as informações da mesma forma a todos os usuários desconsiderando seu nível de conhecimento, interesses, objetivos e sua experiência. Com o intuito de amenizar os problemas existentes com o uso dos Sistemas Hiperímia surgiu a Hiperímia Adaptativa (HA), uma área de pesquisa que permite que estes sistemas se adaptem ao perfil de cada usuário, tornando-se um Sistema Hiperímia Adaptativo (SHA).

Levando em consideração a grande importância dos Sistemas Hiperímia para o compartilhamento de informações e o grande aumento de usuários destes sistemas, este trabalho tem como foco definir os componentes de um SHA considerando o domínio de uma Rede Social *Web* (RSW), visto que o uso das RSW vem crescendo exponencialmente nos últimos anos ocasionando uma grande concentração de usuários.

Para dar início a este trabalho, realizou-se estudos referente à área de pesquisa da HA para que fosse possível uma melhor compreensão em relação aos seus fundamentos, seus componentes, seus níveis de adaptação e seus métodos e técnicas de adaptação, além de estudos sobre a HA. Estudou-se também os conceitos que envolvem a RSW. Estes estudos foram primordiais para a compreensão e entendimento dos elementos que envolvem a proposta deste trabalho, que vem a ser a definição dos componentes que envolvem um Sistema de Hiperímia Adaptativa voltado para o domínio de uma RSW educacional, o Konnen.

O estudo realizado serviu de base para a construção da proposta deste trabalho, que foi a definição dos componentes que serão utilizados na adaptação do Konnen, o Modelo de Usuário, o Modelo de Domínio e o Modelo de Adaptação. Para o Modelo de Usuário definiu-se o que do usuário deverá ser armazenado e que tipo de modelo utilizado neste estudo de caso. Para a definição do Modelo de Domínio utilizou-se o Modelo de Referência *Munich*, que o defini utilizando a orientação a objetos. Já para o Modelo de Adaptação deverá ter definido que regras de adaptação serão utilizadas para a adaptação, sendo necessário definir que métodos e técnicas poderiam ser utilizados neste contexto.

É importante ressaltar que apesar do desenvolvimento do Modelo de Usuário, do Modelo de Domínio e do Modelo de Adaptação, ainda não poderão ser aplicados os métodos de Suporte a Navegação Adaptativa, pois o Modelo de Domínio não está considerando a organização e interação das páginas. Contudo, para a solução deste problema poderá ser proposto futuramente um Modelo Navegacional do Konnen ou a modificação do Modelo de Domínio.

A adaptação do sistema inserido no domínio da instituição dá-se de forma automática a partir da aplicação deste trabalho, pois tal trabalho definiu os modelos principais de um Sistema de Hipermídia Adaptativo, o Modelo de Usuário, o Modelo de Adaptação e o Modelo de Domínio. Durante a interação do usuário com o Konnen, informações serão adquiridas e inseridas no Modelo de Usuário, sendo representado através do Modelo de Referência Munich. Estas informações serão primordiais para que a adaptação ocorra, pois serão utilizadas pelo Modelo de Adaptação, que possui as regras de adaptação, para confrontar com o Modelo de Domínio e adaptar o Konnen.

Como proposta de trabalhos futuros, tem-se, como dito anteriormente, a inclusão dos métodos e técnicas de Suporte a Navegação Adaptativa. Como, por exemplo, a utilização da utilização da técnica de *ocultação adaptativa* para ocultar *links* que não condizem com as metas do usuário. Para tanto, seria necessário à inclusão de mais características no Modelo de Usuário que possibilitem a inferência dos objetivos do usuário. A continuidade deste trabalho também poderia envolver a implementação do *script* de adaptação para a realização da adaptação do Konnen, pois o presente trabalho definiu somente as regras que poderão ser utilizadas para adaptar. Outra proposta de trabalho futuro seria a definição da forma de inicialização do Modelo de Usuário desenvolvido, visto que possui alguns atributos que não poderão ser adquiridos de forma automática. Há também a possibilidade da construção de um Modelo de Usuário Acessível, para que possa ser realizadas adaptações no Konnen voltadas para atender usuários com necessidades especiais.

6 Referências Bibliográficas

AMARAL, Marília Abraão. **Modelo RHA** – Retroalimentação em Hipermídia Adaptativa. 2008. 188 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina.

AMARAL, Marília Abraão; OTERO, Walter Ruben Iriondo. Modelo de Referência em Sistemas Hipermídia Adaptativo. In: Vania Ribas Ulbricht (Org.). **Ambientes Adaptativos: trilhando novos caminhos para a hipermídia**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006, p. 121-136.

ARAGÃO, Alfredo Lanari de. **Utilização de Aprendizado de Máquina para a Adaptação de Estruturas em Hipermídia Adaptativa**. 2004. 92 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação e Matemática Computacional) – Universidade de São Paulo, São Carlos, São Paulo.

BARBOZA, Alessandra Ponte Lisboa. **CoAdapt: Um Ambiente Hipermídia Adaptativo Educacional Baseado na Web com Apoio ao Aprendizado Colaborativo**. 2006. 160 p. Dissertação (Mestrado em Informática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

BENEVENUTO, Fabrício. **Redes Sociais Online: Técnicas de Coleta, Abordagens de Medição e Desafios Futuros**. Disponível em: <http://homepages.dcc.ufmg.br/~fabricio/download/mini-curso-swib10.pdf>. Acesso em: 23 de novembro de 2011.

BOYD, Danah M.; ELLISON, Nicole B. Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship. **Journal of Computer-Mediated Communication**, Indiana, outubro de 2007. Disponível em: <http://www.danah.org/papers/JCMCIntro.pdf>. Acesso em: 27 de novembro de 2011.

BRUSILOVSKY, Peter. Methods and techniques of adaptive hypermedia. **User Modeling and User Adapted Interaction**, (Special issue on adaptive hypertext and hypermedia). 1996a. v. 6, n 2-3, p. 87-129. Acesso em: 23 de março de 2011. Disponível em: <http://www.sis.pitt.edu/~peterb/papers/UMUI96.pdf>.

_____. **Adaptive Hypermedia: an Attempt to Analyze and Generalize.** 1996b. p. 288-304. Acesso em: 14 de setembro de 2011. Disponível em: <http://www.sis.pitt.edu/~peterb/papers/MHVR96.pdf>.

_____. Adaptive hypermedia. **User Modeling and User Adapted Interaction (UMUAI)**, Ten Year Anniversary Issue. 2001. p. 87-110. Acesso em: 15 de março de 2011. Disponível em: <http://www.sis.pitt.edu/~peterb/papers/brusilovsky-umuai-2001.pdf>.

_____. Adaptive navigation support: From adaptive hypermedia to the adaptive Web and beyond. **PsychNology Journal**, 2004, p. 7-23.

BRANCO NETO, Wilson Castello. **Web Semântica na Construção de Sistemas de Aprendizagem Adaptativos.** 2006. 237 p. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina.

BUGAY, Edson Luiz. **O modelo AHAM - MI: Modelo de Hipermídia Adaptativa utilizando Inteligências Múltiplas.** 2006. 229 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina.

CASTELLS, Manuel. **A Galáxia da Internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade.** Zahar: Rio de Janeiro, 2001. 243 p.

CECATTO, Carlos Alberto; MACEDO, Claudia Mara Scudelari de; FERREIRA, Cláudio Luiz. Modelos de usuário para sistemas de hipermídia adaptativa. In: Vania Ribas Ulbricht (Org.). **Ambientes Adaptativos: trilhando novos caminhos para a hipermídia.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006, p. 99-119.

COSTA, Cíntia. **Como funciona a Web 2.0.** Disponível em: <http://informatica.hsw.uol.com.br/redes-sociais-online.htm>. Acesso em: 22 de novembro de 2011.

DE BRA, Paul. **Adaptive Hypermedia on the Web: Methods, techniques and applications.** Proc. of the AACE WebNet'98 Conference, pp. 220-225, Orlando, Fl., 1998. Disponível em: <http://wwwis.win.tue.nl/~debra/webnet98/invited.ps>. Acesso em: 07 de outubro de 2011.

GARCINDO, Luiz Alfredo Soares. **Uma abordagem sobre o uso da hipermídia adaptativa em ambientes virtuais de aprendizagem.** 2002. 146 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina.

GASPARINI, Isabela. **Interface Adaptativa no ambiente AdaptWeb:** navegação e apresentação adaptativa baseada no modelo do usuário. 2003. 97 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

GOLBECK, Jennifer Ann. **Computing and applying trust in web-based social networks.** 2005. 199 p. Dissertação (Doutorado em Filosofia) – University of Maryland, College Park, Maryland.

HÖÖK, Kristina. **A Glass Box Approach to Adaptive Hypermedia.** 1996. 186 p. Dissertação (Doutorado em Filosofia) – Stockholm University, Estocolmo, Suécia.

KOBSA, Alfred. User Modeling: Recent Work, Prospects and Hazards. In: SCHNEIDER-HUFSCHMIDT, M.; KÜHME, T.; MALINOWSKI, U. (eds). **Adaptive User Interfaces: Principles and Practise.** Amsterdam: North Holland Elsevier, 1993. Disponível em: <http://www.ics.uci.edu/~kobsa/papers/1993-aui-kobsa.pdf>. Acesso em: 13 de novembro de 2011.

KOBSA, Alfred; KOENEMANN, Jürgen; POHL, Wolfgang. Personalised hypermedia presentation techniques for improving online customer relationships. **The Knowledge Engineering Review**, Cambridge, dezembro de 2001. Disponível em: <http://www.ics.uci.edu/~kobsa/papers/2001-KER-kobsa.pdf>. Acesso em: 28 de setembro de 2011.

KOCH, Nora Parcus de. **Software Engineering for Adaptive Hypermedia Systems:** Reference Model, Modeling Techniques and Development Process. 2000. 371 p. Dissertação (Doutorado em Ciências Naturais) - Ludwig-Maximilians-Universität, Munique, Alemanha.

MARTELETO, Regina Maria. **Análise de redes sociais – aplicação nos estudos de transferência da informação.** Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v30n1/a09v30n1.pdf>. Acesso em: 10 de novembro de 2011.

NETTO, Fábio Siqueira. Proposta para a modelagem de usuários em sistemas de hipermídia adaptativa no ambiente e-business. **Revista de Informática Aplicada**. São Caetano do Sul, n. 1, jan/jun 2006. Disponível em: http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_informatica_aplicada/issue/view/51. Acesso em: 23 de setembro de 2011.

NEVES, Maíra Junqueira. **A participação internacional das organizações não governamentais por meio de redes sociais: A Rede Brasileira pela Integração dos Povos**. 2007. 116 p. Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

OLIVEIRA, Bruno Sérgio Coelho de. **Aplicando técnicas de hipermídia adaptativa em jornais online**. 2007. 92 p. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

PALAZZO, Luiz Antônio Moro. **Modelos Proativos para Hipermídia Adaptativa**. 2000. 114 p. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

_____. Sistemas de Hipermídia Adaptativa. In: **Jornada de Atualização em Informática** (JAI), 21, 2002, Florianópolis. Disponível em: <http://ia.ucpel.tche.br/~lpalazzo/Aulas/IWS/m08/Recursos/hiperpdf.pdf>. Acesso em: 15 de setembro de 2011.

PATERNO, Fabio; MANCINI, Cristiano. Designing Web User Interfaces Adaptable to Different Types of Use. **Workshop Museums and the Web**. 1999. Disponível em: <http://www.archimuse.com/mw99/papers/paterno/paterno.html>. Acesso em: 14 de setembro de 2011.

PEDROSO, Caetano Bocchi. **Definição de um sistema de autoria para o desenvolvimento de hiperlivros adaptativos na Web**. 2005. 140 p. Dissertação (Mestre em Ciência da Computação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná.

PUGA, Sandra Gavioli. **Sistemas Hipermídia Adaptativos Para A Educação Baseada Na Web: Uma Visão Semiótica**. 2008. 224 p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

RECUERO, Raquel. **Redes Sociais na Internet**. Porto Alegre: Sulina, 2009. 191 p.

SILVA, Fernando Reichert da; ZSCHORNACK, Fábio. **Análise de Acessibilidade em Redes Sociais**. Disponível em:
http://www.uniritter.edu.br/graduacao/informatica/sistemas/downloads/tcc2k9/TCCII_Fernando_2009_2.pdf. Acesso em: 25 de setembro de 2006.

VASSILEVA, Julita. A Task-Centered Approach for User Modeling in a Hypermedia Office Documentation System. **User Modeling and User Adapted Interaction (UMUAI)**, n 2-3, julho 1996. Disponível em: <http://julita.usask.ca/Texte/umuai4.pdf>. Acesso em: 22 de setembro de 2011.

VASQUEZ, Joel Gregorio Perozo. Técnicas de adaptação de conteúdo e apresentação em hipermídia adaptativa. In: Vania Ribas Ulbricht (Org.). **Ambientes Adaptativos: trilhando novos caminhos para a hipermídia**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006. p. 149-166

WU, Hongjing; DE BRA, Paul; AERTS, Ad; HOUBEN, Geert-Jan. Adaptation Control in Adaptive Hypermedia Systems. In: **AH 2000 Conference**. Lecture Notes in Computing Science, Vol. 1892, Springer, 2000, p. 250-259. Disponível em: <http://www.wis.win.tue.nl/~houben/respub/ah2000.pdf>. Acesso em: 18 de outubro de 2011.

WU, Hongjing. **A Reference Architecture for Adaptive Hypermedia Applications**. 2002. 183 p. Tese (Doutorado) - Technische Universiteit Eindhoven, Eindhoven, the Netherlands.