

Biblioteca Virtual Temática: uma ferramenta inteligente para socialização de documentos em Ambientes Telemáticos

Marcelo Queiroz Schimidt¹, Tânia Barbosa Salles Gava², Davidson Cury¹

¹Programa de Pós-Graduação em Informática – Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

CEP 29060-900 – Vitória – ES – Brasil – (27) 3335-2363

²Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação – Centro Universitário São Camilo Espírito Santo

mgschimidt@terra.com.br, taniagava@saocamilo-es.br, dede@inf.ufes.br

***Abstract.** This paper presents a proposal for a digital library focusing on Virtual Learning Environments, which are also known as Digital Thematic Libraries (DTL). The primary goal of the “DTL” is to catalog content found on virtual learning environments. DTL is based on intelligent agents that perform various tasks in order to reduce the user’s workload. Documents in the DTL can be classified by type, theme, and/or key words, thus allowing for very detailed and optimized searches. The DTL automatically recommends documents according to the user’s profile. The design of the DTL intelligent agent software is based on an application ontology, with the purpose of modeling virtual learning environment and tools.*

***Resumo.** Este artigo apresenta uma proposta de uma biblioteca digital no contexto de ambientes virtuais de aprendizagem chamada Biblioteca Virtual Temática. A BVT tem como objetivo a catalogação e socialização de documentos em ambientes virtuais de aprendizagem. A BVT é uma ferramenta baseada em agentes inteligentes que executam várias tarefas a fim de diminuir a sobrecarga de trabalho de seus usuários. A Biblioteca Virtual Temática permite a catalogação de documentos por tipo, tema e/ou palavra-chave e vários tipos de pesquisa, otimizando a busca por documentos. A Biblioteca Virtual também permite a recomendação automática de documentos de acordo com o perfil de cada usuário. A modelagem da Biblioteca Virtual Temática é baseada em agentes de software e está sendo desenvolvida com base em uma ontologia de aplicação que serve para modelar ambientes virtuais de aprendizagem e suas ferramentas.*

1. Introdução

As novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) trazem novas oportunidades para a melhoria do processo educacional. Com a Internet, surge um novo espaço de aprendizagem: o virtual. No espaço virtual, as barreiras físicas e de tempo são rompidas. As atividades já praticadas no processo de aprendizagem ganham nova roupagem e surge a oportunidade para novas iniciativas. Nesse cenário, destaca-se a aprendizagem

cooperativa a qual, apesar de não ser uma nova abordagem, tem sua prática amplificada, qualitativa e quantitativamente, pela telemática. Para apoiar esse tipo de prática surgiram os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Uma das características importantes desses ambientes é a disponibilização de diversas ferramentas que permitem a interação entre os indivíduos, como também o suporte ao desenvolvimento de atividades realizadas individualmente e/ou de forma colaborativa/cooperativa. (GAVA, 2003).

Neste artigo será apresentada uma ferramenta para a socialização de documentos em Ambientes Telemáticos denominada **Biblioteca Virtual Temática (BVT)**. A BVT é uma ferramenta baseada em agentes inteligentes que apresenta características de um Objeto Inteligente de Aprendizagem¹ (OIA). Além disso, sua concepção baseia-se no conceito de Estação de Aprendizagem, que é uma forma especializada de Ambientes Virtuais de Aprendizagem e que será descrita a seguir.

2. O Conceito de Estação de Aprendizagem

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) têm como objetivo apoiar comunidades, organizadas das mais variadas formas, visando a construção coletiva de conhecimento, tal como o suporte ao esclarecimento de dúvidas, desenvolvimento de trabalhos em grupo e outras atividades. Entretanto, esse suporte muitas vezes apenas reproduz as práticas anteriores, porém com o uso de uma nova tecnologia, deixando de explorar suas potencialidades, que podem permitir grandes inovações (LUCENA & FUKS, 2000).

Embora esses ambientes possam ser usados para quebrar paradigmas e barreiras associadas a tempo e espaço, e que muitos deles suportem a construção coletiva de conhecimento, há ainda outras barreiras a serem quebradas, como por exemplo, a da estrutura organizacional da escola presencial. Haja vista que a maioria dos AVA continua agrupando pessoas por curso, disciplina, assunto etc.

A fim de contribuir com novas abordagens para a concepção de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, neste momento que se constitui em uma transição entre o paradigma da Educação Presencial e o paradigma da Educação Virtual, surgiu o conceito de **Estação de Aprendizagem** (GAVA, 2003), cujo foco se encontra no indivíduo, em suas interações e nos objetos² utilizados por ele durante seu processo de aprendizagem em um ambiente virtual. Vale ressaltar que uma ontologia de aplicação foi usada para descrever o conhecimento necessário para modelar uma estação de aprendizagem. Essa ontologia serve como um vocabulário comum a medida que seus conceitos são usados para descrever os elementos fundamentais de uma estação. Os conceitos da ontologia de aplicação são: agente, grupo, tema, objeto, papel, tarefa, evento, ferramenta, conjunto-ferramenta e log (GAVA, 2003).

¹Entende-se como OIA qualquer entidade, digital ou não, que pode ser usada, re-usada ou referenciada durante a aprendizagem suportada por tecnologia (LOM, 2000).

² Entende-se como objeto os documentos, as mensagens, as coleções de documentos e as coleções de mensagens.

Outras características chamam a atenção nas Estações de Aprendizagem. São elas: automação de tarefas, reuso das informações e a individualização das interfaces. Essas características são descritas a seguir.

1. Automação de tarefas: preocupa-se com a grande quantidade de tarefas mecânicas desenvolvidas pelos agentes envolvidos no processo de ensino-aprendizagem e que podem ser automatizadas por agentes de *software*.

2. Individualização das interfaces: preocupa-se em disponibilizar a um dado participante da estação um ambiente personalizado, onde ele possa armazenar, filtrar, recuperar informações e realizar suas atividades. Preocupa-se também em permitir que um participante possa customizar seu ambiente, por exemplo, escolhendo o tamanho e cor de fonte, número de registros por página resultantes de uma busca, tipo de visualização dos resultados fornecidos pelas ferramentas (dados textuais, gráficos, barras) etc. Além disso, a Estação de Aprendizagem é um ambiente completamente dinâmico, na medida que cada agente (a saber: administrador, professor, monitor e estudante) possui uma “visão” diferente do ambiente, dependendo das tarefas que possa desempenhar no ambiente. Como exemplo, podemos citar o fato de que uma ferramenta do ambiente pode permitir que o professor inclua, exclua ou atualize documentos e que o estudante apenas inclua documentos. Um outro exemplo é que diferentes usuários possuem diferentes “visões” de uma ferramenta de gerenciamento de arquivos, dependendo dos grupos dos quais façam parte.

3. Reuso das informações: diz respeito ao reuso de informações no sentido de evitar a duplicação de dados. Na Estação de Aprendizagem, um arquivo fica fisicamente armazenado em um único local, ou seja, não há duplicação de informação. No entanto, o arquivo pode ser visualizado por diversos usuários a partir de seus respectivos espaços virtuais.

Dessa forma, a BVT foi idealizada para incorporar uma Estação de Aprendizagem, herdando, conseqüentemente, entre outras, as características apresentadas anteriormente.

3. Especificação de software baseada em ontologia

A palavra ontologia tem sido usada em muitos discursos nas mais diversas áreas. Entretanto, o termo veio da Filosofia. Vários autores definem o termo ontologia (Russel & Norvig, 1995; Uschold & Grüninger, 1996; Chandrasekaran & Josephson, 1999; Noy et. al., 2001), no entanto, a definição de Gruber (1993), que define uma ontologia como “uma especificação de uma conceituação”, tem sido atualmente a comumente adotada pela comunidade de Inteligência Artificial (IA). Uma vez que as ontologias podem ser utilizadas no contexto que se queira, elas são uma abordagem importante para a especificação de software. Existem várias abordagens ontológicas para o projeto de software (Ikeda et. al., 1997, Veer & Welie, 2000, Mizoguchi et. al, 1996). Como existem diferentes tipos de ontologia, também diferem os papéis desempenhados por cada uma delas no projeto de um software. As ontologias de domínio servem para caracterizar o domínio de conhecimento em questão. As ontologias de tarefa servem para caracterizar a arquitetura computacional de sistemas baseados em conhecimento (Ikeda et. al, 1997). Já as ontologias de aplicação contêm todo o conhecimento necessário para modelar uma aplicação em particular, servindo ainda para caracterizar uma aplicação, evitando que o projeto de aplicações semelhantes tenha que ser sempre

iniciado do zero. Neste trabalho, a abordagem utilizada para modelar a ferramenta (Biblioteca Virtual Temática), proposta neste trabalho, foi a de especificação de *software* baseada em ontologias, como será apresentado neste artigo.

4. Ontologia de Aplicação para modelar ambientes virtuais de aprendizagem baseados em agentes

Gava (2003) descreve uma ontologia de aplicação que tem como objetivo apoiar o projeto de ambientes virtuais de aprendizagem e suas ferramentas, fornecendo informações conceituais sobre os objetos ou estruturas que devem ser refletidas no projeto desse *software*. Embora a ontologia vislumbre este caminho, ela não serve para o propósito de modelar ambientes virtuais de aprendizagem baseados em agentes. Este trabalho apresenta um aperfeiçoamento da ontologia de aplicação, no sentido de incorporar a ela a capacidade de apoiar a modelagem de ferramentas baseadas em agentes. A ontologia de aplicação modificada é apresentada a seguir.

4.1 Descrição dos conceitos da ontologia de aplicação

São os seguintes os conceitos da ontologia modificada:

Agente: refere-se a qualquer agente no sistema, um humano ou um componente de software, a saber:

Agente_Humano(Nome,Login,Senha,{Área_Interesse},Email): refere-se a um agente humano.

Nome(string): nome completo do agente humano.

Login: login do agente humano.

Senha: senha do agente humano.

{Área_Interesse(string)}: áreas de interesse do agente humano.

Email(string): endereço eletrônico do agente humano.

{Propriedade(Tipo):Descrição}: outras propriedades, seus respectivos tipos e descrições.

Agente_Software(Id): refere-se a um componente de software.

Id(string): identificador do agente de software.

Grupo(Nome,Data): refere-se a um grupo de participantes. Cada grupo possui nome e data de criação.

Tema(nome): refere-se a um tema que geralmente está relacionado a temas de discussão ou assuntos de interesse de um grupo. Cada tema possui um nome.

Objeto(Tipo,{Atributo},{Ação}): um objeto refere-se a uma entidade física ou não física. Um objeto possui tipo (mensagem ou documento, por exemplo), atributos (que são suas propriedades) e ações que podem ser executadas sobre eles.

Papel(Nome,Objetivo): um papel é uma coleção de tarefas que podem ser executadas por um ou mais participantes. Cada papel possui nome e objetivo.

Tarefa(Nome, Objetivo, Tipo, Cond_Inicial, Cond_Final, Estado_Inicial, Estado_Final): uma tarefa é uma atividade executada por agentes para alcançar um certo objeto. Cada tarefa possui nome, objetivo, tipo (simples ou composta), condições

iniciais e finais para sua execução, e o estado do mundo antes e depois da execução da tarefa.

Evento(Nome,Descrição): um evento é uma mudança no estado do mundo de tarefa em um dado momento, podendo refletir mudanças de valores de atributos de conceitos internos ou mudanças de conceitos externos, tais como tempo, fornecimento de energia ou a solicitação de um usuário. Cada evento possui nome e descrição.

Ferramenta(Nome,Objetivo): especifica uma ferramenta usada pelos agentes. Cada ferramenta possui um nome e um objetivo específico.

Conjunto_Ferramenta(Nome): especifica o nome de um conjunto de ferramentas. Cada conjunto de ferramentas possui um nome.

Log(Ferramenta,Objeto,Tarefa,Agente,Papel,Data): o Log registra a data que uma tarefa foi realizada por meio de uma ferramenta e qual objeto esta tarefa manipulou. Registra também o agente que executou a tarefa e em que papel, já que um agente pode desempenhar mais de um papel ao mesmo tempo. Este conceito pode ser conseguido por meio dos relacionamentos Executado-por(Tarefa,Agente/Papel) e Usado_por(Objeto/Ferramenta,Agente/Papel,Direito).

4.2 Relacionamentos e axiomas da ontologia

A ontologia de aplicação possui diversos relacionamentos entre seus conceitos que, por questão de espaço, não serão descritos na íntegra neste artigo (os relacionamentos e axiomas da ontologia podem ser encontrados na íntegra em GAVA (2003)). Para ilustração, a seguir apresenta-se um exemplo de relacionamento e de axioma.

Relacionamento *Dispara*

Dispara(Tarefa1/Evento,Tarefa2,Tipo_de_Disparo): especifica que uma tarefa (Tarefa2) é disparada (iniciada) por um evento ou tarefa (Tarefa1) e o tipo de disparo. Este relacionamento é a base para a especificação do fluxo de execução de tarefas. O tipo de disparo pode ser OU, E ou PRÓXIMA. O tipo OU especifica que a tarefa é parte de uma escolha, ou seja, dentre um conjunto de tarefas essa pode ser escolhida. O tipo E especifica tarefas executadas paralelamente. O tipo PRÓXIMA serve para indicar seqüência, ou seja, sucessão linear de tarefas.

Exemplo de axioma do tipo *herança*

Descrição textual do axioma: Um papel é responsável por todas as tarefas que seus subpapéis são responsáveis.

Descrição do axioma em lógica de 1º ordem

$$(\forall x,y,z,w,a,b,c,d,e,f,g) ((Papel(x,y) \wedge Papel(z,w) \wedge Subpapel(z,x) \wedge Tarefa(a,b,c,d,e,f,g)) \rightarrow (Responsável(z,a) \rightarrow Responsável(x,a)))$$

A seguir, descreve-se a modelagem da BVT usando a ontologia de aplicação.

5. Biblioteca Virtual Temática: uma ferramenta para socialização de documentos

Antes de apresentar a modelagem da BVT, nesta seção busca-se chamar a atenção sobre alguns pontos importantes relacionados à implementação de ferramentas para AVA.

Como já foi dito, as ferramentas oferecidas nos AVA buscam, principalmente, promover a interação entre os usuários, e dar suporte ao desenvolvimento de tarefas individuais ou realizadas em grupo, de forma colaborativa e/ou cooperativa. A fim de corroborar com estes propósitos, a BVT tem como objetivo a socialização de documentos em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Esses documentos, na concepção deste trabalho, devem ser documentos já publicados em eventos científicos, e que conseqüentemente, já passaram por uma avaliação por parte de comissão técnica especializada. Podem ser também monografias, dissertações e teses que serão publicadas com a autorização do(s) autor(s). O objetivo da ferramenta é, então, reunir num único local e oferecer, de forma eficiente, acesso a esses documentos que são importantes para uma comunidade virtual, representada por seus diferentes grupos que se interessam por temas específicos.

Os documentos da BVT possuem uma classificação bem definida, baseada na especialização da ontologia de uma aplicação para a modelagem de ambientes virtuais (GAVA, 2003; GAVA & MENEZES, 2003b), que é apresentada a seguir:

5.1 Tipos de documentos

Um documento na ontologia é um tipo de objeto. Um documento pode possuir os seguintes subtipos: áudio, vídeo, imagem, texto, artigo, dissertação/tese, capítulo/livro, sendo que os quatro primeiros tipos possuem as mesmas propriedades.

Na ontologia de aplicação, para descrever os tipos de objeto usa-se o relacionamento *Objeto*(*Id_obj*, *Tipo*, {*Atributo*}, {*Ação*}). Por outro lado, para se descrever a relação de subtipo usa-se o relacionamento *Subtipo*(*Subobjeto_Objeto*, *Tipo_Objeto*), como descrito a seguir.

Descrição do Subtipo *Artigo*

Subtipo(*artigo*, *documento*)

Para ilustrar a modelagem de um objeto, apresenta-se a descrição do tipo de objeto DOCUMENTO, subtipo ARTIGO.

Objeto(5, **artigo**, {**data_publicação**, **tipo_publicação**, **local_publicação**}, {**acessar**, **dar acesso**, **excluir**, **incluir**, **pesquisar**, **recomendar**, **selecionar**}), onde

Data_publicação: data da publicação do artigo.

Tipo_publicação: tipo de publicação. Pode ser: *workshop*, congresso, conferência, ou revista.

Local_publicação: local da publicação.

6. Proposta de uma Biblioteca Virtual Temática baseada em agentes inteligentes

Uma biblioteca tradicional é uma das principais fontes de recursos para o estudante ampliar seus conhecimentos. É um local onde o estudante pode adquirir novos saberes e complementar os conhecimentos sobre os assuntos discutidos em sala de aula. Dessa

forma, a biblioteca torna-se um espaço importante para a formação desse estudante. No entanto, a disponibilização do material bibliográfico deve estar organizada para facilitar a busca desse material e, conseqüentemente, a pesquisa do estudante.

No contexto de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, uma Biblioteca Virtual ³ (BV), por esses motivos, constitui-se uma ferramenta fundamental dentro de um AVA, pois permite que sejam disponibilizados, de maneira otimizada, documentos de vários tipos (como texto, imagem, gráfico, vídeo, entre outros), importantes para a complementação do aprendizado do estudante.

Este artigo propõe uma ferramenta para socialização de material bibliográfico baseada em agentes chamada Biblioteca Virtual Temática (BVT). A BVT tem o objetivo de socializar documentos entre uma comunidade virtual de aprendizagem. A BVT é uma ferramenta baseada em agentes e suporta vários tipos de tarefas. Nesta seção, serão apresentadas as principais tarefas suportadas por ela. Além disso, para ilustrar como é feita a modelagem de uma ferramenta baseada em agentes usando uma ontologia de aplicação, apresenta-se também a modelagem ontológica da tarefa de catalogação de documentos.

6.1 A Ferramenta BVT

A Biblioteca Virtual Temática tem o objetivo central de otimizar a socialização de documentos entre os membros de uma comunidade virtual de aprendizagem. Diferentemente das bibliotecas digitais (MARCHIORI, 1997) mantidas por instituições de ensino, nas quais a ênfase está na disponibilização de material bibliográfico, na BVT os próprios usuários têm a responsabilidade de catalogar os documentos, exercitando a cooperação, e certamente seguindo regras básicas, tais como catalogar apenas documentos já publicados em eventos científicos, como também o compromisso de disponibilização de monografias, dissertações e teses aprovadas somente com a permissão dos autores. A BVT é baseada em agentes inteligentes que executam tarefas, reduzindo assim a sobrecarga dos usuários. A BVT possui algumas funcionalidades principais e que são descritas a seguir.

1. Catalogação de documentos baseada em uma ontologia de domínio que descreve, inclusive, os vários tipos de documentos que podem ser catalogados, e que estão descritos na seção 5.1;
2. Busca por documentos que pode ser baseada em qualquer atributo de um documento ou a combinação deles. Destaca-se a busca por tipo de documento, tema e/ou palavras-chave. Vale ressaltar que um documento pode estar associado a um tema, que estão também associados a fóruns de discussão e grupos de usuários.
3. Recomendação automática de documentos. A medida que cada agente humano ou grupo possuem perfis, e que um perfil está associado com os interesses desse usuário, a BVT permite que os usuários sejam notificados sobre documentos interessantes a eles, assim que estes documentos são catalogados na biblioteca.

³ Neste trabalho considera-se Biblioteca Virtual uma Biblioteca Digital que está disponibilizada em um Ambiente Virtual de Aprendizagem.

4. Referências cruzadas, uma vez que a BVT associa os vários documentos baseados em suas palavras-chave.

6.2 Modelagem Ontológica da BVT

A definição de uma ferramenta usando a ontologia de aplicação compreende definir quais tarefas fazem parte da ferramenta, quem as executa (agente humano ou agente de software) e a seqüência de execução dessas tarefas. Essas definições são feitas por meio dos relacionamentos:

Supportada_por(*Tarefa, Ferramenta*), ***Responsável***(*Agente/Papel, Tarefa*) e ***Dispara***(*Tarefa/Evento, Tarefa_Disparada, Tipo_de_Disparo*).

Observando o relacionamento *Dispara*, nota-se que uma ferramenta é disparada por uma outra tarefa, um agente ou um evento. Um evento pode ser, por exemplo, a inicialização da ferramenta por um agente humano. Neste caso, o evento será descrito como “*Inicia <nome_ferramenta>*”. Embora a concepção da ferramenta como um todo tenha sido descrita na seção 5, apresentar-se-á a seguir apenas uma parte da modelagem ontológica da BVT.

1. Biblioteca Virtual Temática (BVT)

A definição das principais tarefas suportadas pela ferramenta usando o relacionamento *Supportada_por*, que faz parte da ontologia de aplicação, é:

Supportada_por(“*Catalogar Doc*”, “*BVT*”).

Supportada_por(“*Incluir Doc*”, “*BVT*”).

Supportada_por(“*Excluir Doc*”, “*BVT*”).

Supportada_por(“*Selecionar Doc*”, “*BVT*”).

Supportada_por(“*Pesquisar Doc*”, “*BVT*”).

Supportada_por(“*Recomendar Doc*”, “*BVT*”).

Supportada_por(“*Atualizar Doc*”, “*BVT*”).

Supportada_por(“*Visualizar Doc*”, “*BVT*”).

Supportada_por(“*Incluir Tema*”, “*BVT*”).

Supportada_por(“*Excluir Tema*”, “*BVT*”).

Supportada_por(“*Criar Taxonomia*”, “*BVT*”).

A BVT é uma ferramenta baseada em agentes inteligentes que interagem entre si e com os agentes humanos. Observando a Figura 1 pode-se verificar que para a tarefa de catalogação foram definidos quatro agentes: AC (Agente Catalogador), AM (Agente Mediador), sendo OA a ontologia de aplicação e BD a Base de Dados, onde ficam armazenados os documentos da biblioteca.

Observando a Figura 1 pode-se ver que o AC é responsável por tarefas tais como consultar a ontologia de aplicação, consultar a base de dados e interagir com o agente catalogador. Ao usar a ontologia de aplicação, as responsabilidades de cada agente são definidas por meio do relacionamento *Responsável*(*Agente/Papel, Tarefa*). As responsabilidades do AC seriam definidas como a seguir:

Responsável(AC, “Catalogar Doc”).

Responsável(AC, “Verificar tipo de Doc”).

Responsável(AC, “Verificar atributos do Doc”).

Responsável(AC, “Incluir Doc”).

Responsável(AC, “Enviar Msg”).

A seguir, apresenta-se a descrição detalhada de cada interação, ilustrada na Figura 1.

1. Agente Humano (AH) solicita a catalogação de um documento ao Agente Mediador;
2. O Agente Mediador é responsável por consultar a ontologia de aplicação para obter as informações necessárias. Nesta interação o AM precisa verificar quem é o agente responsável pela tarefa de catalogar um documento e se essa tarefa é simples ou composta. Ele então verifica a composição da tarefa, que neste caso é composta. Se a tarefa fosse simples, ele apenas detectaria quem é o responsável por ela e enviaria uma mensagem ao agente responsável. A tarefa de catalogação é composta por:
 - a. Consultar ontologia
 - b. Verificar tipo de documento
 - c. Montagem e Apresentação de um formulário para preenchimento dos dados
 - d. Preenchimento dos dados sobre o documento a ser catalogado
 - e. Inclusão do documento na BD
3. O AM possui as informações sobre os agentes, suas responsabilidades e sobre a tarefa de catalogação.
4. O Agente Modelador (AM) envia uma mensagem ao Agente Catalogador (AC), que é responsável pela tarefa de catalogação, solicitando uma consulta na Ontologia.
5. O AC consulta a ontologia.
6. O AC recebe a informação dos tipos de documentos que podem ser catalogados. O AC retorna com os tipos de documentos.
7. O AM solicita ao AH a escolha de um e somente um tipo de documento.
8. O AH escolhe o tipo de documento e envia ao AM.
9. O AM envia uma mensagem ao AC com o tipo de documento.
10. O AC consulta a ontologia para verificar os atributos do documento.
11. O AC recebe os atributos do documento.
12. O AC envia os atributos do tipo de documento para o AM.
13. O AM recebe os atributos, monta o formulário e solicita ao AH o preenchimento do formulário com os dados do documento.
14. O AH preenche o formulário com atributos do documento.
15. O AM repassa atributos preenchidos para o AC.
16. O AC inclui o documento na BD.

17. O AC recebe a confirmação de inclusão na BD.
18. O AC repassa a confirmação de inclusão de documento no banco para o AM.
19. O AM repassa a confirmação de inclusão de documento ao usuário.

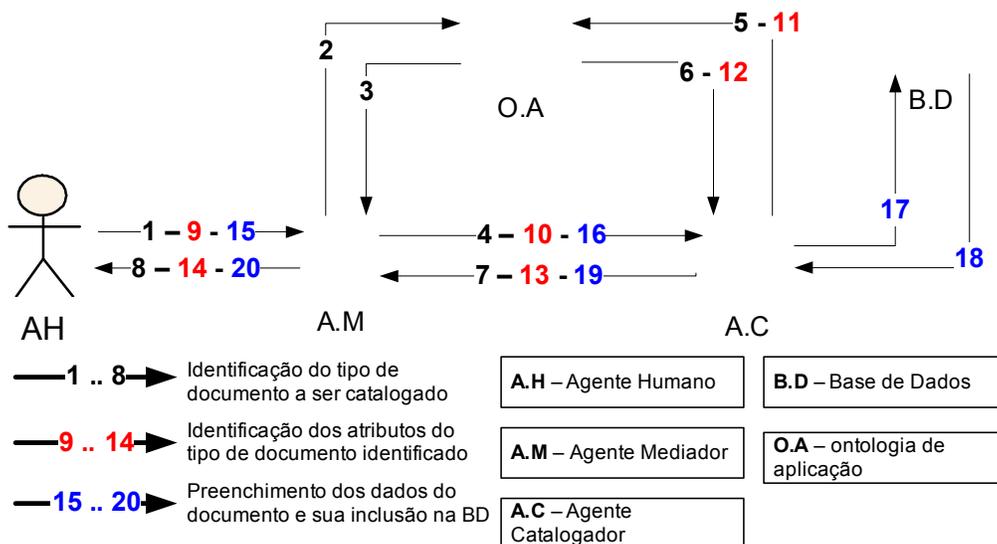


Figura 1 – Interações definidas para a tarefa de catalogação

A seqüência das tarefas usando a ontologia de aplicação é apresentada abaixo:

- Dispara("Solicita Catalogação", "Catalogar Doc", PRÓXIMA).*
- Dispara("Catalogar Doc", "Verificar Responsabilidades", PRÓXIMA).*
- Dispara("Verificar Responsabilidades", "Enviar Msg", PRÓXIMA).*
- Dispara("Enviar Msg", "Verificar Tipo de Doc", PRÓXIMA).*
- Dispara("Verificar tipo de Doc", "Selecionar tipo de Doc", PRÓXIMA).*
- Dispara("Selecionar tipo de Doc", "Enviar Msg", PRÓXIMA).*
- Dispara("Enviar Msg", "Verificar atributos do Doc, PRÓXIMA).*
- Dispara("Verificar atributos do Doc", "Enviar Msg, PRÓXIMA).*
- Dispara("Enviar Msg", "Montar Formulário", PRÓXIMA).*
- Dispara("Montar Formulário", "Preencher Formulário", PRÓXIMA).*
- Dispara("Preencher Formulário", "Incluir Doc", PRÓXIMA).*
- Dispara("Incluir Doc", "Enviar Msg", PRÓXIMA).*

7. Considerações Finais

Neste artigo foi apresentada uma proposta de uma Biblioteca Virtual Temática que tem como objetivo a catalogação e socialização de documentos em AVA. A BVT é uma ferramenta que herda os princípios de uma estação de aprendizagem, que é um ambiente virtual centrado no estudante. A BVT é uma ferramenta baseada em agentes inteligentes que executam várias tarefas a fim de diminuir a sobrecarga de trabalho dos usuários da

ferramenta. A BVT permite a catalogação de documentos por tipo, tema e/ou palavra-chave, otimizando a busca por documentos, como também permite a recomendação automática de documentos interessantes aos seus usuários.

A modelagem da BVT segue a abordagem da especificação de *software* baseada em ontologias, uma vertente em crescimento na área de engenharia de conhecimento. A implementação de um protótipo da BVT já está em andamento e pretende-se, com o desenvolvimento da pesquisa, que ela seja usada por uma comunidade virtual formada por estudantes e professores do Ensino Superior, a fim de analisar sua aplicabilidade.

8. Referências Bibliográficas

BLATTMANN, Ursula; RADOS, Gregório J.V. Bibliotecas acadêmicas na educação a distância. Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias. Florianópolis. 2000. Disponível em < http://www.geocities.com/ublattmann/papers/bu_ead.html>. Acesso em: 01/08/2005.

LANDONI, Monica et al. Hyper-books and visual-books in an electronic library. The Electronic Library, v. 11, n. 3, p. 175-176, 1993.

MARCHIORI, Patrícia Z. "Ciberteca" ou biblioteca virtual: uma perspectiva de gerenciamento de recursos de informação. Revista Ciência da Informação, v. 26, n.2, p. 115 - 124, maio/ago. 1997.

GAVA, Tânia Barbosa Salles. Estações de Aprendizagem: um modelo baseado em ontologias. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica-Automação) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2003.

_____. MENEZES, Crediné Silva de. Especificação de Software Baseada em Ontologias. Capítulo do livro da III Escola Regional de Informática, Editado pela Sociedade Brasileira de Computação, p. 167-205, 2003a.

_____. _____. Uma Estação de Aprendizagem Baseada em um Modelo de Referência. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. 14., 2003b, nov., Rio de Janeiro.

IKEDA, M., SETA, K., MIZOGUCHI, R. Task ontology makes it easier to use authoring tools. In Proc. of the 15th IJCAI, pp. 342--347, Japan. International Joint Conference on Artificial Intelligence, Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1997.

LUCENA, Carlos; FUKS, Hugo. A Educação na Era da Internet. Rio de Janeiro: Clube do futuro, 2000.

MIZOGUCHI, R., SINITSA, K. Task Ontology Design for Intelligent Educational/Training Systems. In: Workshop " Architectures and Methods for Designing Cost-Effective and Reusable ITSs, ", ITS'96, Montreal, 1996.

WELIE, M. V, VEER, G. C. V. D., ELIËNS, A. An Ontology for Task World Models. In: International Eurographics Workshop on Design Specification and Verification of Interactive Systems DSV-IS58. 5. pp 57-70, Jun, 1998.

VEER, G. V. D., WELIE, M. V. Task Based Groupware Design: putting theory into practice: In: Proceedings of DIS 2000, pp. 326-337, 17-19 August 2000, New York, United States.