



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA**

---

Relatórios Técnicos  
do Departamento de Informática Aplicada  
da UNIRIO  
n° 0004/2015

## **Uso de ontologias no contexto de Fatores Humanos**

**Cláudia Ferreira da Silva**  
**Fernanda Baião**

Departamento de Informática Aplicada

---

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
Av. Pasteur, 458, Urca - CEP 22290-240  
RIO DE JANEIRO – BRASIL

## Uso de Ontologias no Contexto de Fatores Humanos

Cláudia Ferreira da Silva Fernanda Baião

Departamento de Informática Aplicada – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
(UNIRIO)

claudia.silva@uniriotec.br, Fernanda.baiao@uniriotec.br

**Abstract.** Ontology is originally a branch of philosophy that deals with the nature and the organization of reality. In the field of computer science, ontology is employed as a knowledge representation model that provides a way to represent and share knowledge using a common vocabulary. This article aims to clarify what means an ontology for computer science and what connections exist between this subject and different research fields. It begins by presenting the main concepts of ontology, to reach its current use in Human Factors field research. Finally, it concludes by offering insight into future research opportunities in the field.

**Keywords:** ontology, conceptual modeling, human factors

**Resumo.** Ontologia é um termo que tem sua origem na Filosofia, sendo um ramo que se preocupa em descrever a natureza e a organização da realidade. No campo da ciência da computação, ontologia vem sendo empregado como modelo de representação de conhecimento que possibilita uma forma de representar e compartilhar o conhecimento usando um vocabulário comum. Este artigo busca esclarecer o que representa a ontologia para a ciência da computação e quais as ligações com os diferentes campos de pesquisa. Inicia-se apresentando os principais conceitos de ontologia, para em seguida buscar entender o seu uso atual no campo da ciência da computação relacionada com o contexto de Fatores Humanos. Finalmente, conclui oferecendo uma visão sobre as oportunidades de pesquisas futuras no assunto.

**Palavras-chave:** ontologia, modelagem conceitual, fatores humanos.

---

## Sumário

1	Introdução	4
2	Modelagem Conceitual	5
3	Ontologia	6
3.1	Ontologias de Domínio	8
4	Ontologias no contexto de Fatores Humanos	8
4.1	Deficientes Visuais	9
4.2	Idosos	11
4.3	Autismo	13
5	Conclusão	14
	Referências Bibliográficas	14

# 1 Introdução

No cenário atual, o grande aumento de dados disponíveis tem conferido importância significativa às técnicas de organização da informação. Essas técnicas fazem parte de uma área de conhecimento que busca melhorias no tratamento de dados, atuando na sua seleção, no seu processamento, na sua recuperação e na sua disseminação. Uma abordagem que tem recebido atenção especial é a utilização de ontologias, que vêm se destacando como ferramenta de significativo potencial para o alcance desse objetivo [Almeida e Bax, 2003].

Originado na Filosofia, ontologia é então um ramo da Metafísica que trata da natureza, realidade e existência dos entes. O termo ontologia, contudo, tem sido empregado em outros campos de pesquisa para se referir a coisas diferentes.

Desde o final dos anos sessenta, tem-se reconhecido ontologias como um instrumento conceitual bastante útil na Ciência da Computação, principalmente nas áreas de modelagem de dados e inteligência artificial.

O crescente interesse na Web Semântica como tecnologia para transformar a rede virtual de informações em um espaço de conhecimento, tem motivado diversas pesquisas relacionadas a ontologias.

Freitas [2004] destaca que as ontologias servem como ferramenta para organização, reuso e disseminação de conhecimento, facilitando a construção de novos agentes e desempenham um papel ainda mais importante, que é o de servir como vocabulário de comunicação entre agentes inteligentes.

Sousa [2011] acredita que para realizar a tarefa de recuperar informação na web, o uso de ontologias é fundamental, pois elas fornecem um vocabulário compartilhado para modelar determinado domínio (área do conhecimento), seus conceitos, propriedades, relações e restrições.

Um dos objetivos mais frequentes no desenvolvimento de ontologia consiste no interesse em compartilhar o entendimento comum da estrutura da informação entre pessoas e softwares [Musen 1992; Gruber 1993 *apud* Noy & McGuinness, 2001].

Ontologias são utilizadas em projetos de domínios como gestão do conhecimento, comércio eletrônico, processamento de linguagens naturais, recuperação da informação na Web, de cunho educacional, entre outros.

Segundo a Associação Internacional de Ergonomia (IEA), Fatores Humanos é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema.

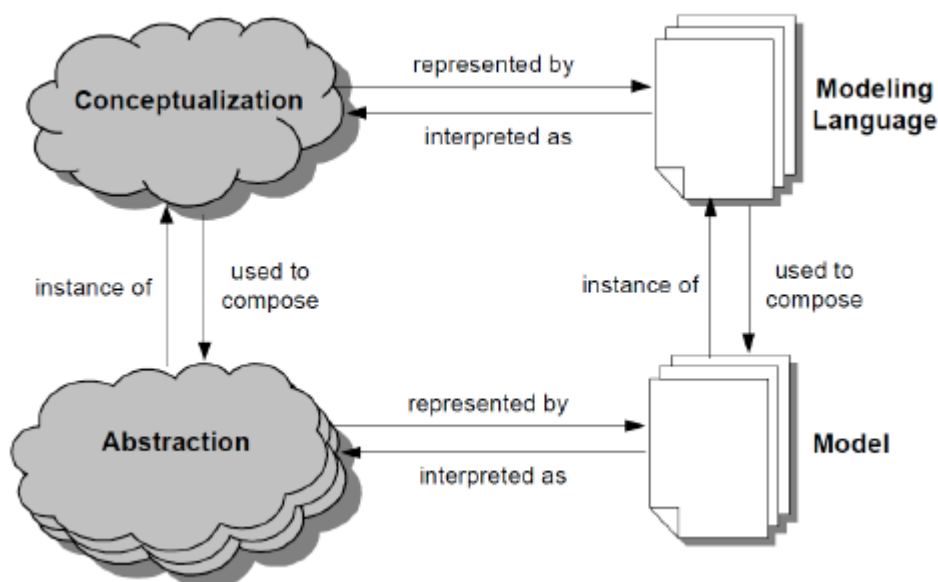
O objetivo deste trabalho é esclarecer o que representa a ontologia para a ciência da computação e quais as ligações no campo da ciência da computação relacionada com o contexto de Fatores Humanos.

Esta monografia está dividida em 6 seções: esta introdução; seção 2, apresenta um resumo sobre modelagem conceitual; seção 3, descreve as ontologias com suas diferentes definições, conceitos básicos, características e tipos de ontologias;; seção 4, apresentação de uma pesquisa sobre o uso de ontologias em domínios relacionados a fatores humanos; seção 5, a conclusão, e finalizando a lista de referências bibliográficas utilizadas.

## 2 Modelagem Conceitual

A modelagem conceitual pode ser utilizada em diversas áreas de conhecimento para representar as entidades e como elas se relacionam dentro de um dado domínio.

Modelagem conceitual é o processo de documentar formalmente um problema de um domínio com o objetivo de proporcionar entendimento e comunicação entre as partes interessadas [Moody, 2003]. A modelagem conceitual é um meio de representação de uma abstração de um domínio da realidade através de um conjunto de símbolos ou linguagem. Por ser computacionalmente independente, a modelagem conceitual de um domínio representa a conceitualização deste domínio usando uma linguagem com menor dependência dos elementos inerentes ao vocabulário de sistemas de informação. Devido a esta independência, o modelo conceitual facilita a comunicação com especialistas que possuem o domínio sobre a realidade que está sendo representada, mas que não possuem conhecimento sobre as linguagens utilizadas em sistemas de informação. O diagrama apresentado por Guizzardi [2007] expressa os conceitos relacionados com modelagem conceitual: conceitualização, abstração, modelo e linguagem de modelagem (Figura 1).



**Figura 1 - Relações entre conceitualização, abstração, modelo e linguagem de modelagem [Guizzardi, 2007]**

Na modelagem conceitual, os conceitos são usados para compor abstrações de uma realidade e são representados por uma linguagem de modelagem. Esta, por sua vez, é usada para compor um modelo que representa uma abstração, completando o ciclo do diagrama apresentado.

Padilha, Baião e Revoredo [2012] definem modelos conceituais como “artefatos produzidos com o objetivo de representar uma porção da realidade segundo uma determinada conceitualização”.

A construção de modelos conceituais está diretamente relacionada à representação do conhecimento e estes devem ser capazes de representar um contexto, sendo construídos a partir de processos que evitem qualquer tipo de ambiguidade, ressaltando objetos relevantes ao domínio, bem como seus relacionamentos e atributos [Medeiros, 2011]. Um modelo conceitual deve representar de forma completa e compreensível a situação da realidade a que se propõe representar. Para tanto, é importante que a construção do modelo considere critérios de qualidade. Uma

modelagem mal representada pode levar a erros de interpretação, ambiguidade, falta de clareza, falta de informações, entre outros problemas.

Muito embora a modelagem conceitual seja uma ciência que pode ser utilizada em diversas áreas de conhecimentos, segundo Nelson et al. [2012], a disciplina de modelagem conceitual ganhou espaço com o surgimento da arquitetura orientada a modelos (MDA - Model Driven Architecture), que incentiva o uso de modelos conceituais como etapa inicial para o desenvolvimento de software.

### 3 Ontologia

O termo Ontologia vem do grego “ón, óntos”, que quer dizer “ser”, adicionado de “logos” que é o estudo de algo. Sendo assim, a palavra Ontologia significa originalmente o estudo do ser. No sentido filosófico, uma ontologia é um sistema particular de categorias que descreve uma certa visão do mundo [Guarino, 1998]. O Dicionário Oxford de Filosofia define ontologia como “[...] o termo derivado da palavra grega que significa ‘ser’, mas usado desde o século XVII para denominar o ramo da metafísica que diz respeito àquilo que existe”.

Guizzardi [2007] aponta que o termo ontologia apareceu pela primeira vez na literatura da área da ciência da computação e informação em 1967, em um trabalho apresentado por S.H. Mealy sobre fundamentação de modelagem de dados. Para Boccatto, Ramalho e Fujita [2008], a origem da apropriação de tal termo no âmbito da representação da informação remete ao início da década de 1990, quando pesquisas na área de Ciência da Computação, mais especificamente na subárea de Inteligência Artificial, impulsionaram o desenvolvimento de projetos relacionados à criação e organização de bases de conhecimento computacionais.

Guarino [1998] apresentou uma distinção quanto à utilização do termo ontologia no sentido filosófico e na forma como é utilizada pela área da Ciência da Computação para designar instrumentos de representação da informação:

“No sentido do filosófico, nós podemos referir a uma ontologia como um sistema particular de categorias que consideram uma certa visão do mundo. Como tal, este sistema não depende de uma linguagem particular: ontologia de Aristóteles é sempre a mesma, independentemente da linguagem utilizada para descrevê-la. Por outro lado, em seu uso mais predominante na Inteligência Artificial, uma ontologia é referida como um artefato de engenharia, constituído por um vocabulário específico utilizado para descrever uma certa realidade, mais um conjunto de pressupostos explícitos relacionados com o significado pretendido para as palavras do vocabulário” [Guarino, 1998 - tradução].

No âmbito da representação da informação a definição mais frequentemente identificada na literatura é a de Gruber [1995] que define uma ontologia como: “uma especificação explícita de uma conceitualização”, considerando que o termo ‘explícita’ significa que um objeto de nível simbólico deve ser expresso formalmente e de maneira clara, e uma conceitualização será composta por objetos, conceitos e as relações existentes em um determinado domínio.

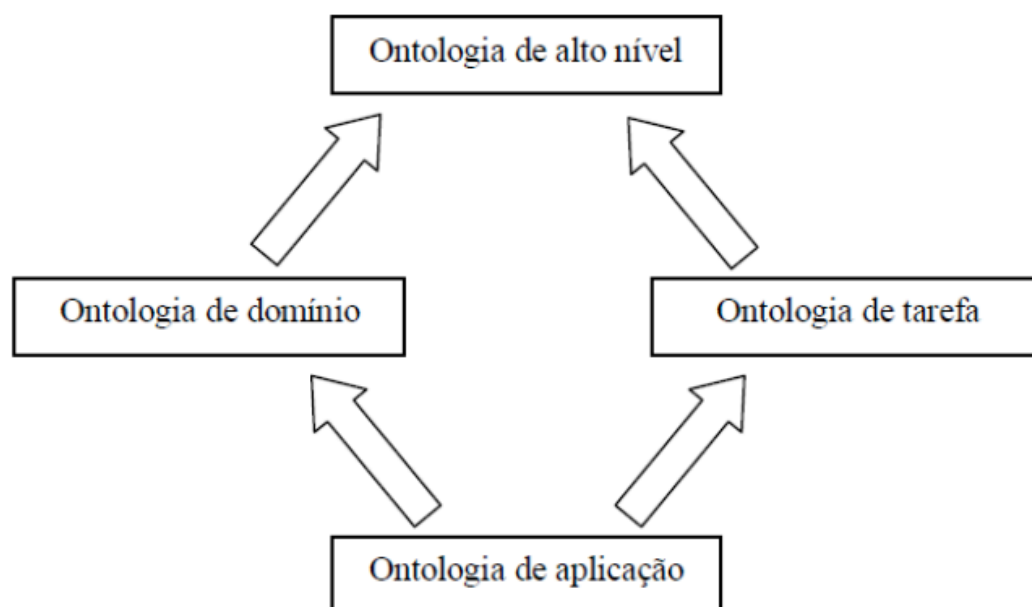
Como ontologias são utilizadas em diversas áreas de conhecimento com diferentes finalidades, USCHOLD e JASPER [1999] propuseram outra definição para ontologias:

“uma ontologia pode ter uma variedade de formas, mas necessariamente inclui um vocabulário de termos e alguma especificação de seu significado. Isto inclui definições e uma indicação de como conceitos estão inter-relacionados, que coletivamente impõem uma estrutura no domínio e restringem as interpretações possíveis dos termos”.

Dziekaniak [2010] considera que as ontologias são talvez o melhor instrumento para classificação e representação do conhecimento até então pensado e desenvolvido, fornecendo ampla possibilidade de uso inclusive por atores que não dominam a linguagem de máquina.

As ontologias são divididas em classificações de diferentes tipos de acordo com o nível de generalidade necessária. Guarino [1998] apresentou como elas se relacionam segundo o nível de generalidade, conforme representado na Figura 2,

- Ontologias de alto nível, que incluem vocabulário relacionado a conceitos globais, não pertencendo a um único tema ou domínio. Esses conceitos são genéricos e podem ser especificados por ontologias de domínio ou tarefa.
- Ontologias de domínio, que representam um determinado domínio, podendo ser reutilizáveis dentro deste domínio. Os conceitos desse domínio e seus relacionamentos com as atividades relacionadas desse domínio são representados.
- Ontologias de tarefa, que representam conjunto de conceitos usados para resolver problemas que podem ser ou não de um mesmo domínio. Dessa forma, inclui nomes de conceitos genéricos, podendo ser reaproveitados em diferentes domínios.
- Ontologias de aplicação, que são ontologias criadas a partir de conceitos de um domínio particular, em certos casos, da aplicação de uma tarefa em particular em um domínio específico.



**Figura 2 - Tipos de ontologias [Guarino, 1998]**

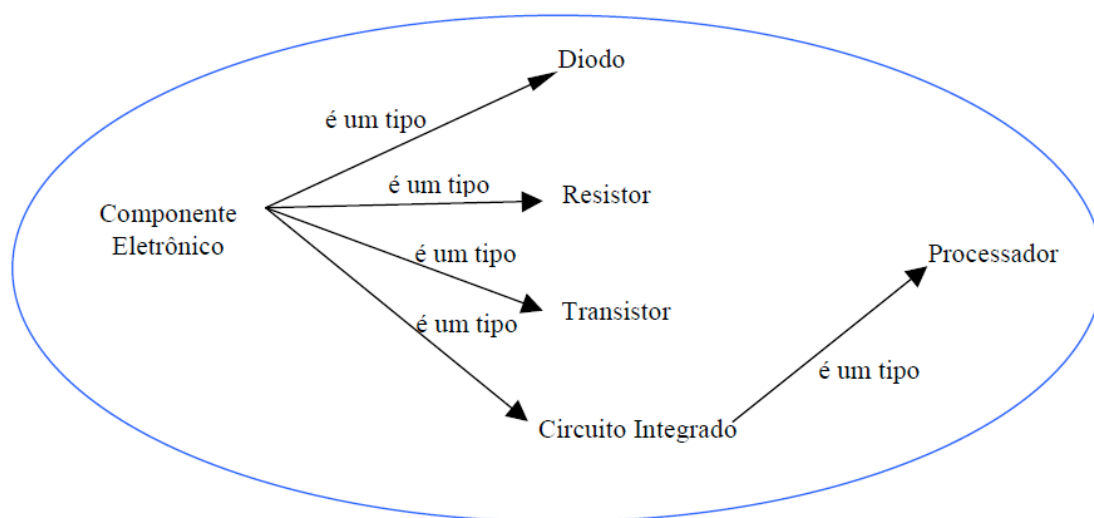
Através dessas descrições pode-se observar que as ontologias de alto-nível são as que possuem maior capacidade de reuso, por definir conceitos genéricos, enquanto as

ontologias de aplicação são as que possuem menor capacidade de reuso, por definir conceitos relativos a uma aplicação específica.

### 3.1 Ontologias de Domínio

As Ontologias de Domínio são ontologias reutilizáveis em um domínio genérico que oferecem vocabulários sobre conceitos, seus relacionamentos, sobre atividades e regras que os governam, ex. medicina, automóveis etc. [Guarino, 1998]. Esse tipo de Ontologia é próprio para representação e recuperação das informações de um dado domínio de conhecimento.

A Figura 3 apresenta um exemplo ilustrativo de uma ontologia para o domínio de circuitos eletrônicos incluiria conceitos específicos, como por exemplo, circuito integrado, resistor, transistor, processador, diodo, etc. e também relações entre esses conceitos como, o processador é um tipo de circuito integrado [Guimarães, 2002].



**Figura 3 - Ontologia de domínio de circuitos eletrônicos[Guimarães, 2002]**

Padilha, Baião e Revoredo [2012] consideram que um dos propósitos de uma ontologia de domínio é minimizar a heterogeneidade conceitual através da representação formal de conceitos e relacionamentos de um domínio de discurso. Para Guizzardi et al. [2011], uma ontologia de domínio é um tipo particular de modelo conceitual que deve satisfazer o requisito de servir como uma representação de consenso de uma conceituação compartilhada por uma determinada comunidade.

As ontologias de domínio são o tipo de ontologia mais comumente desenvolvido e para Silva, Souza e Almeida [2008] elas necessitam de ontologias fundamentação para a concepção da sua estrutura inicial.

Ontologias de fundamentação são ontologias de alto nível que representam conceitos globais, não restritos a um domínio de representação. Esse tipo de ontologia pode ser usado para a representação das meta-propriedades de uma linguagem para modelagem conceitual [Lopes, 2011].

## 4 Ontologias no contexto de Fatores Humanos

Ontologias podem ser utilizadas em diversas áreas de conhecimento. No campo de Usabilidade, Moreira [2002] afirma que as ontologias podem ser usadas especificamente no desenvolvimento de sistemas de informação computacionais mais



flexíveis e fáceis de usar e sugere que os dispositivos de informação devem ser criados de forma a aproveitar as habilidades dos usuários e estendê-las, quando necessário, de forma a permitir que eles completem suas tarefas, satisfazendo, assim, suas necessidades.

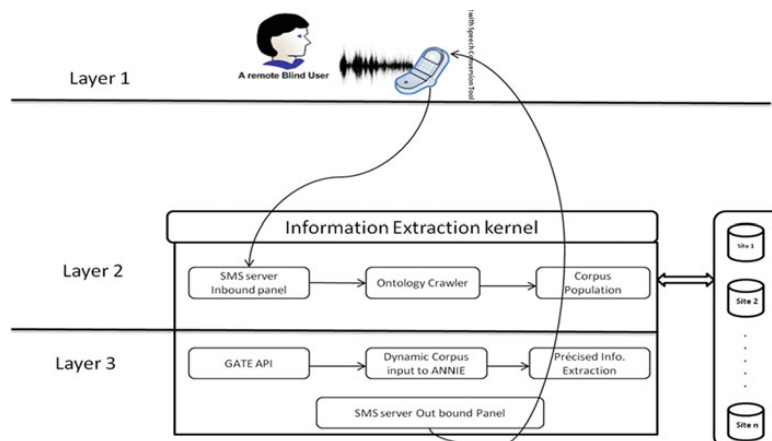
Ontologias também são utilizadas para promoção de Interoperabilidade entre sistemas. Na área de Bioinformática, por exemplo, as ontologias são cruciais não só por permitir uma especificação formal de termos como também para a integração de bases de dados heterogêneas, promovendo a interoperabilidade entre diferentes ferramentas de análises e permitindo inferências sobre o conhecimento representado [Cabral et al., 2011].

#### 4.1 Deficientes Visuais

Com os avanços tecnológicos, o computador vem se tornando uma ferramenta necessária às atividades humanas. Para o sucesso em uma sociedade cada vez mais conectada à informação, é importante saber explorar as tecnologias de informação disponíveis.

Essa demanda do mundo moderno requer cidadãos autônomos no que diz respeito ao meio digital, visto que ele é imprescindível não apenas como instrumento de informação, mas também como processo de inserção social para, sobretudo, proporcionar uma interação entre os sujeitos de forma globalizada [Morcelli e Seabra, 2014].

A extração de informações precisas, por exemplo, vem se tornando cada vez mais difícil, pois o volume de dados na Internet aumentou significativamente. Várias ferramentas e motores de busca de informação estão disponíveis na internet, todos com o mesmo objetivo de fornecer as melhores facilidades de rastreamento. Na maior parte, estes motores de busca são baseados em palavra-chave. Isso representa um problema para as pessoas com deficiência visual que ansejam por obter a plena utilização de recursos disponíveis para outros usuários. A partir desta motivação, Bukhari & Kim [2012] propuseram uma arquitetura que fornece um mecanismo para a extração de informações altamente preciso utilizando ontologia pesada e sistema de comando de voz para usuários de internet que apresentam deficiência visual. A Figura 4 apresenta o diagrama da arquitetura proposta - HOIEV.



**Figura 4 - HOIEV - Arquitetura proposta[Bukhari & Kim, 2012]**

A camada 1 foi projetada para atender às necessidades de acesso remoto de pessoas com deficiência visual. Parte-se da premissa de que usuários possuem um celular do tipo smartphone. Uma vez que o usuário grave sua mensagem de voz, esta é

automaticamente convertida em texto e enviada para uma central de serviço para ser processada.

Na camada 2, a ontologia é enriquecida com axiomas. Estes axiomas são baseados em notação matemática. Eles adicionam restrições e estabelecem novas relações entre as informações. A adição de axiomas na ontologia leve aumenta o nível de expressividade da ontologia, e ajuda na interpretabilidade máquina. Esta ontologia pesada é utilizada como base para refinar as buscas na internet. A Figura 5 apresenta uma ontologia pesada criada para uma loja de e-commerce.

Na camada 3, as informações que foram recuperadas pelo motor de busca que foi enriquecido com a ontologia pesada são processadas para que o texto possa ser convertido em formato de voz e retornado para o usuário final.



**Figura 5 - Exemplo de ontologia pesada [Bukhari & Kim, 2012]**

O uso de uma ontologia pesada, enriquecida com axiomas foi de fundamental importância para a proposta apresentada, pois possibilitou um aumento de expressividade na linguagem e uma recuperação de dados mais precisa.

Outra iniciativa de uso de ontologia relacionada com deficientes visuais foi apresentada por Tang [2013]. Sua proposta consiste no uso de ontologia para apoiar uma plataforma de aprendizagem de Braille. A plataforma de ensino assistido por

computador - OntoBraille @RFID (OBR) foi desenvolvida para que estudantes cegos pudessem aprender Braille Chinês com ou sem auxílio de professores.

Uma das vantagens do uso de ontologia neste projeto consiste no fato de que possibilita a expansão da base de conhecimento para abranger caracteres Braille utilizados em outras localidades, como por exemplo, Hong Kong.

## 4.2 Idosos

A população idosa tem aumentado sensivelmente nas últimas décadas em todo o mundo. Segundo a Organização Mundial de Saúde em 2025 existirão mais idosos do que crianças no planeta, sendo que a principal causa da longevidade observada se deve ao avanço da medicina e da melhora da qualidade de vida que se dispõe atualmente. Embora o envelhecimento seja um fato normal da vida e não deva ser considerado como doença, a maioria dos idosos encontra nessa fase diversas alterações em suas capacidades visuais, auditivas, psicomotoras e emocionais [Jantsch, et al.,2011].

Bernardos et al. [2010] propuseram uma ontologia para ser utilizada por sistemas que fornecem serviços para Assistência à Autonomia no Domicílio, tradução do inglês Ambient Assisted living (AAL). Sistemas *Ambient Care System* (ACS) têm como objetivo o aumento da rede de cuidados do idoso, detectando e lidando com situações de emergência e ajudando os usuários a realizarem as atividades de vida diária, como por exemplo, cumprindo horários de ingestão de medicamentos.

A proposta apresentada consiste em usar uma ontologia orientada para a aplicação (ACS-Ontário), projetada especificamente para endereçar as necessidades de representação de um ACS. A ontologia ACS-Ont reutiliza ontologias anteriores e expande alguns outras, com o objetivo de gerar um modelo de dados de domínio.

As propostas de ontologias foram sendo desenvolvidas a partir de um paradigma que considera Usuário, Ambiente residencial, Núcleo da Rede de Cuidados e sistemas externos. A Figura 6 ilustra o paradigma do ACS.

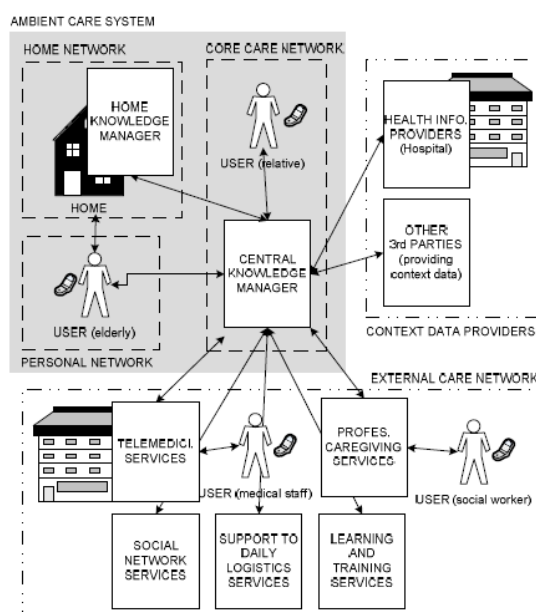
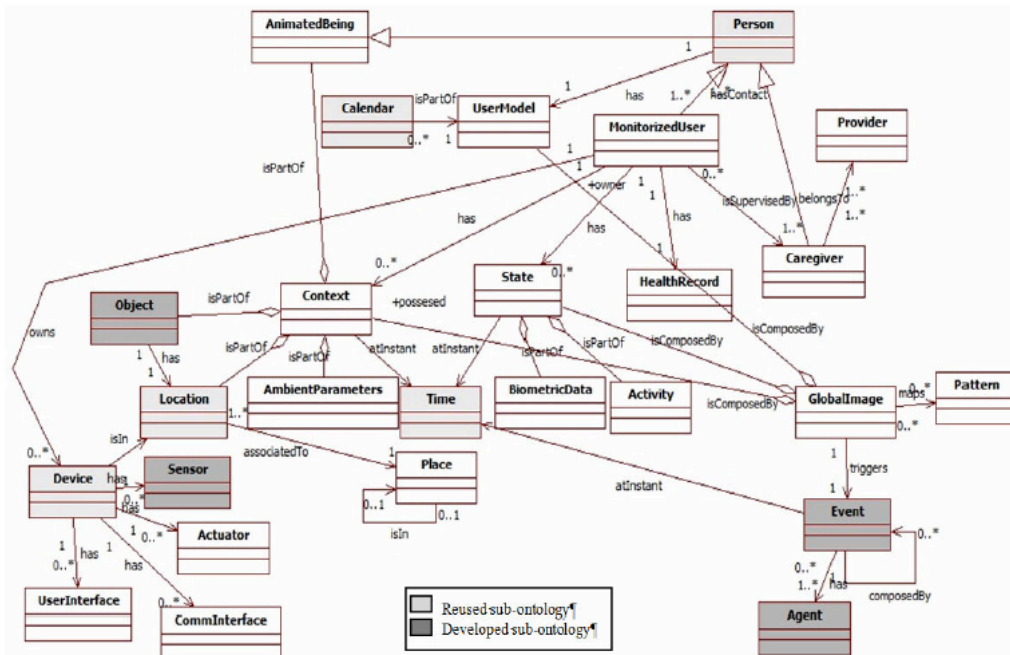


Figura 6 - Paradigma de um ACS [Bernardos et al., 2010]

Como a abordagem de ACS proposta era muito abrangente, o domínio de interesse foi dividido em partes menores e implementado através de uma ontologia genérica que

endereçava os conceitos mais abstratos e seus relacionamentos e estes foram estendidos por subontologias. A Figura 7 apresenta a estrutura da ACS-Ont.

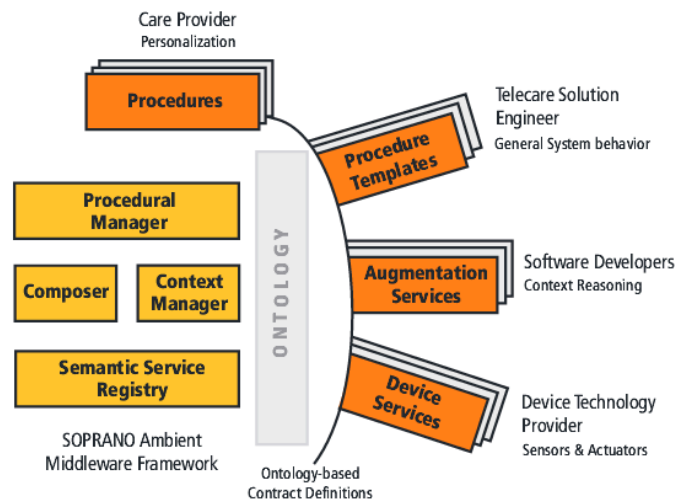


**Figura 7 - Estrutura da ACS-Ont [Bernardos et al., 2010]**

O uso de ontologia para modelar o domínio em questão foi de grande importância. A proposta pode se beneficiar da característica inerente à ontologia que é o reuso. Especialistas puderam ser divididos para concentrar atenção em sua própria área de conhecimento e as ontologias foram integradas, posteriormente, em um único contexto.

Outro projeto relacionado com ambiente assistido para idosos é o SOPRANO (Service-oriented Programmable Smart Environments for Older Europeans). Sua abordagem está fundamentada em uma combinação de técnicas baseadas em ontologia e arquitetura orientada a serviços. Tem como objetivo a construção de um sistema de ambiente assistido para idosos, baseado em uma plataforma extensível e aberta, e em tecnologias inovadoras. [Wolf, Schmidt e Klein, 2008].

A ontologia atua como um artefato mediador entre os diferentes componentes do sistema, fornecendo um vocabulário comum interligados em diferentes camadas de abstração (Figura 8).



**Figura 8 - Ambiente SOPRANO [Wolf, Schmidt e Klein, 2008]**

O uso de ontologia no projeto SOPRANO foi de fundamental relevância para formalizar os conceitos que são utilizados entre os provedores de serviço e os componentes disponíveis no ambiente SOPRANO. Neste contexto, observa-se o termo ontologia aderente a definição de Gruber, [1995] “uma especificação explícita de uma conceitualização”.

### 4.3 Autismo

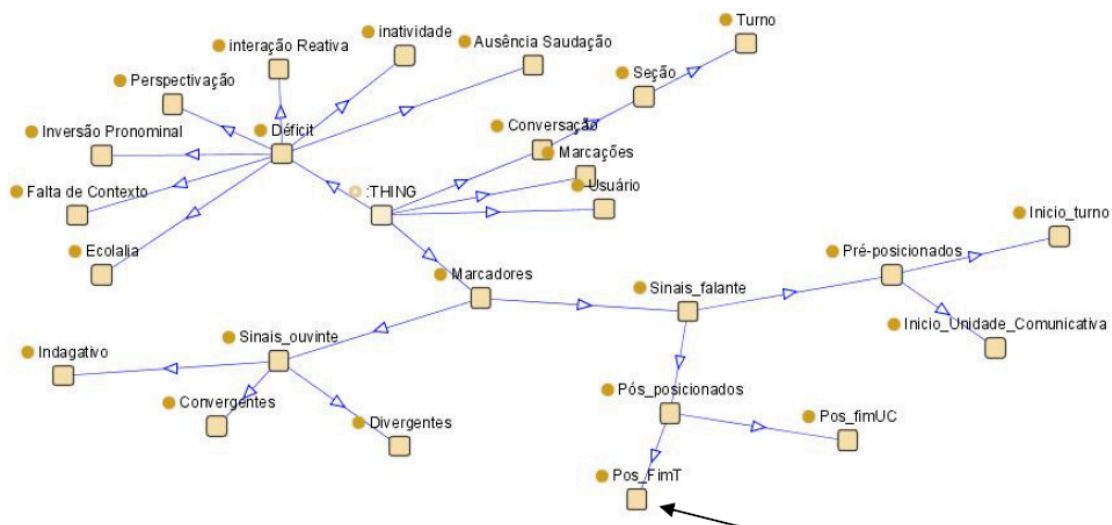
O autismo caracteriza-se por dificuldades em diferentes graus de intensidade em várias áreas, como: habilidade de comunicação, relacionamento social, funcionamento cognitivo, processo sensorial e comportamento. No aspecto da linguagem, a criança autista pode apresentar mutismo ou diversas alterações, como ecolalia, que é a repetição da fala de outros sem levar em consideração o contexto social ou valor comunicativo das palavras usadas; bradilalia, que é a fala em tom de voz muito baixo; produções bizarras, como gargalhadas, riso sem motivo externo e mudança de entonação e timbre da voz; dentre outras [Ariolo, Monte e Costa, 2010].

Rabello [2010] desenvolveu um sistema computacional para auxiliar no processo de interação de pessoas com autismo em um ambiente de bate-papo. Para isso, propôs uma ontologia para marcadores conversacionais que contemplavam os tipos de déficits de comunicação evidenciados no autismo (Figura 9).

O estudo consistiu no desenvolvimento de um sistema multiagentes que foi incorporado ao bate-papo. Os agentes funcionavam como assistentes pessoais, auxiliando o usuário em suas mais diversificadas tarefas.

Em suas considerações finais, Rabello declarou que “ênfase-se que o uso do computador e, em especial, de ambientes de comunicação síncrona, acompanhados de estratégias de mediação adequadas e adaptadas aos sujeitos com autismo, mostraram-se relevantes e importantes no desenvolvimento e na promoção da interação social, levando em consideração o grau de autismo e as próprias características pessoais dos sujeitos”.

Neste contexto, o uso de ontologia foi de fundamental importância, pois possibilitou estabelecer uma linguagem única que foi usada na interação entre os agentes. Outro ponto relevante propiciado pelo uso de ontologia foi a formalização dos conceitos envolvidos no domínio e o compartilhamento entre os diversos agentes os significados atribuídos.



**Figura 9 - Ontologia [Rabello, 2010]**

## 5 Conclusão

Nos últimos anos, o desenvolvimento de ontologias tem despertado o interesse de pesquisadores das mais variadas áreas do conhecimento. No sentido da Filosofia, ontologias estão relacionadas com o estudo do ser e da existência. Em Ciência da Computação e Ciência da Informação, uma ontologia é um modelo de dados que representa um conjunto de conceitos dentro de um domínio e os relacionamentos entre estes.

Ontologias podem ser consideradas como uma nova categoria de sistemas de representação do conhecimento que transcendem os limites convencionais de representação e disseminação do conhecimento registrado. Além disso, as ontologias permitem formas de representação baseadas em lógica, o que possibilita o uso de mecanismos de inferência para criar novo conhecimento a partir do existente. Em aplicações práticas, a linguagem utilizada deve ser aderente à conceitualização estabelecida de forma a garantir uma interpretação aderente a esta conceitualização.

A crescente diversidade na comunidade de usuários de computador representa um desafio para os pesquisadores de fatores humanos. O desenvolvimento e a avaliação das linguagens de conversação e a determinação de como os padrões de uso pelos usuários dependem de características do sistema são temas de intensa investigação. Desta forma, a aplicação de ontologias pode representar uma importante contribuição em pesquisa no contexto de Fatores Humanos. Com suas características que propiciam a integração e o reuso, ontologias se apresentam com um grande diferencial em sistemas de domínios específicos.

O levantamento bibliográfico realizado, apesar de ser em pequeno número, revelou a importante evolução nas pesquisas que uniram o uso de ontologias a projetos no contexto de Fatores Humanos. Apesar de o termo ontologia ser muito antigo, esta área de pesquisa ainda é bastante ampla e desafiadora, principalmente no sentido de desenvolver ontologias que sejam consistentes e completas.

## Referências Bibliográficas

Almeida, Mauricio B., and Marcello P. Bax. "Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção." *Ciência da Informação*, Brasília 32.3 (2003): 7-20.

Arilo, Laís de Meneses Carvalho, Monte, Patrícia Melo do e Costa, Vera Lúcia Coêlho: *ESTRATÉGIAS EDUCACIONAIS INCLUSIVAS PARA CRIANÇAS COM AUTISMO*. GT-11 - VI Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI - 2010. Disponível em: <[http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT.11/GT\\_11\\_10\\_2010.pdf](http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT.11/GT_11_10_2010.pdf)> Acesso em: 01. 06 2015.

Bernardos, Ana M., et al. "Data Modeling for Ambient Home Care Systems." *Distributed Computing and Artificial Intelligence*. Springer Berlin Heidelberg, 2010. 333-340.

BOCCATO, V. R. C.; RAMALHO, R. A. S.; FUJITA, M. S. L. A contribuição dos tesouros na construção de ontologias como instrumento de organização e recuperação da informação. *IBERSID: revista de sistemas de información y documentación*, número monográfico, p. 199-209, 2008.

Bukhari, Ahmad C., and Yong-Gi Kim. "Ontology-assisted automatic precise information extractor for visually impaired inhabitants." *Artificial Intelligence Review* 38.1 (2012): 9-24.

Cabral, Heleno Carmo Borges, et al. "O Processamento de uma Ontologia sobre a Integração de Dados de Vias de Interação Molecular Envolvidas em Câncer." *Revista Brasileira de Computação Aplicada* 3.1 (2011): 82-91.

Dziekaniak, Gisele Vasconcelos. "Desenvolvimento de uma ontologia sobre componentes de ontologias." *Perspectivas em Ciência da Informação* 15.1 (2010): 173-184.

FREITAS, Frederico Luiz Gonçalves de. Ontologias e a Web Semântica. Disponível em: <[http://www.inf.ufsc.br/~gauthier/EGC6006/material/Aula%203/Ontologia\\_Web\\_semantica%20Freitas.pdf](http://www.inf.ufsc.br/~gauthier/EGC6006/material/Aula%203/Ontologia_Web_semantica%20Freitas.pdf)> Acesso em: 01.06.2015.

Guarino, Nicola, ed. *Formal ontology in information systems: Proceedings of the first international conference (FOIS'98), June 6-8, Trento, Italy*. Vol. 46. IOS press, 1998.

Guimarães, Francisco José Zamith. Utilização de ontologias no domínio B2C [recurso eletrônico]. Dissertação (mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Informática, 2002. Disponível em: <[http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0024134\\_02\\_cap\\_04.pdf](http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0024134_02_cap_04.pdf)>. Acesso em: 01.06.2015.

Guizzardi, Giancarlo. On ontology, ontologies, conceptualizations, modeling languages, and (meta) models. *Frontiers in artificial intelligence and applications*, v. 155, p. 18, 2007.

Guizzardi, Giancarlo, et al. "Ontologias de Fundamentação, Modelagem Conceitual e Interoperabilidade Semântica". 2011.

Gruber, T. R. (1995). Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing. *International Journal of Human Computer Studies*, 43(5/6), 907-928.

Jantsch, Anelise, et al. "Proposta de uma Interface Simplificada para o TV-Care: homecare via TV Digital para a terceira idade." *Cadernos de Informática* 6.1 (2011): 15-22.

Lopes, Mauro Moura Gomes. Modelagem conceitual de regras de negócio baseada em ontologia de fundamentação. 2011. 223 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Informática Aplicada, Rio de Janeiro, 2011.

Medeiros, Jackson da Silva. "Tesauros conceituais e ontologias de fundamentação: análise comparativa entre as bases teórico-metodológicas utilizadas em seus modelos de representação de domínios." (2011).

Moody, Daniel L., and Graeme G. Shanks. "Improving the quality of data models: empirical validation of a quality management framework." *Information systems* 28.6 (2003): 619-650.

Morcelli, Rodrigo Dias e Seabra, Rodrigo Duarte. "Inclusão Digital e Deficiência Visual: Análise do Uso de Ferramentas de Comunicação pela Internet", v. 17, n. 1 (2014): *Tecnologias Assistivas, Aprendizagem e Inclusão Social*.

Moreira, Alexandra. "Uso de ontologia em sistemas de informação computacionais." *Perspectivas em ciência da informação* 7.1 (2002).

Nelson, H. James et al. A conceptual modeling quality framework. *Software Quality Journal*, v. 20, n. 1, p. 201-228, 2012.

Noy, Natalya F., and Deborah L. McGuinness. "Ontology development 101: A guide to creating your first ontology." (2001).

PADILHA, N., Fernanda Baião, and Kate Revoredo. "Ontologias de fundamentação apoiando o alinhamento de ontologias de domínio." *VIII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação* (2012).

Rabello, Roberto dos Santos. *Interação e autismo: uso de agentes inteligentes para detectar déficits de comunicação em ambientes síncronos*. (Tese Doutorado). 2010. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. 2010. Porto Alegre, BR-RS.

Silva, Daniela Lucas da, Renato Rocha Souza, e Maurício Barcellos Almeida. "Ontologias e vocabulários controlados: comparação de metodologias para construção." *Ci. Inf* 37.3 (2008): 60-75.

SOUSA, Markson Roberto Ferreira. InfoArch: uma ontologia para modelar o domínio da Arquitetura da Informação para Web. *Liinc em Revista*, v.7, n.1, março 2011, p. 264-282. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/liinc/index.php/liinc/article/viewFile/413/291>> Acesso em: 01. 06 2015.

Tang, Jenn. "Using ontology and RFID to develop a new Chinese Braille learning platform for blind students." *Expert Systems with Applications* 40.8 (2013): 2817-2827.

USCHOLD, M., JASPER, R., 1999, "A Framework for Understanding and Classifying Ontology Applications". In: *IJCAI-99 Workshop on Ontologies and Problem-Solving Methods*, Stockholm, Sweden.

Wolf, Peter, Andreas Schmidt, and Michael Klein. "SOPRANO-An extensible, open AAL platform for elderly people based on semantical contracts." *3rd Workshop on Artificial Intelligence Techniques for Ambient Intelligence (AITAmI'08), 18th European Conference on Artificial Intelligence (ECAI 08), Patras, Greece*. 2008.