

## **DOS ARQUÉTIPOS ISO 13606 AO PLONE ARCHETYPES: INTEROPERABILIDADE SEMÂNTICA NO SISTEMA DE REGISTROS MÉDICOS ELETRÔNICO COMMUNIMED VIA NORMA ISO 13606**

*Christiano Pessanha, Marcello Bax*

### **Resumo:**

O registro eletrônico de saúde (R.E.S.) proporciona qualidade à informação em saúde, agilidade em seu processamento e mobilidade no acesso aos dados. A junção do R.E.S. com tecnologias da internet permite o acesso às informações em saúde, distribuídas por diferentes sistemas, para apoio à decisão, alertas, entre outras funções. Neste cenário, a interoperabilidade semântica entre sistemas torna-se essencial para compreensão dos dados compartilhados. O modelo de arquétipos ISO 13606 captura de modo estruturado conceitos referentes ao conhecimento e atividades clínicas, organizando e padronizando de modo formal e reutilizável os dados do domínio. Tal formalização garante o compartilhamento dos dados no nível conceitual. Uma vez que os mesmos conceitos sejam compreendidos da mesma forma por diferentes sistemas de R.E.S., tem-se uma solução para a interoperabilidade semântica entre eles. Para implementar essa solução no sistema de registros médicos ComunniMed, objetiva-se adequá-lo ao padrão ISO 13606 via ferramenta archetypes. Esta última, já adotada pelo sistema, permite criar novos tipos de conteúdo (conceitos) de modo intuitivo e rápido. Entretanto, a implementação do padrão ISO 13606 no CommuniMed depende de uma resposta teórica prévia quanto à possibilidade de expressar o modelo de referência e de arquétipos componentes do padrão ISO em archetypes. A pesquisa descrita no artigo busca, como resultado, essa resposta.

**Palavras-chave:** Registro eletrônico de saúde. ISO 13606. arquétipos. ComunniMed.

**Abstract:** The electronic health record (EHR) provides quality information on health, agility and mobility in processing data. The merge of EHR technologies and Internet provides access to health information distributed across different systems for decision support, alerts, and more. In this scenario, semantic interoperability between systems is essential for a shared understanding of medical data. The ISO 13606 archetypes model captures, in a structured way, knowledge related to clinical activities, organizing and standardizing them formally. This formalization also provides data sharing at the conceptual level and promotes domain concepts' reusability. Once these concepts are understood in the same way by different EHR systems, one has a solution for semantic interoperability.

To implement this solution in ComunniMed system, the objective is to tailor it to the ISO 13606 Standard compliance through the use of plone/archetype tool. The latter technology, already adopted by the system, allows to create new content types (concepts) in an intuitive and fast manner, an important requirement for EHR systems. However, the implementation of ISO 13606 in ComunniMed depends on a prior theoretical answer to the possibility of expressing the components of the ISO Standard in plone/archetypes tool. The research described in the article seeks, as a result, this response.

Keywords: Electronic Health Records. ISO 13606 Standard. Archetypes. ComunniMed.

## **1 INTRODUÇÃO**

O prontuário do paciente foi desenvolvido para que médicos e enfermeiros pudessem se lembrar de forma sistemática dos fatos clínicos fazendo com que todos os profissionais envolvidos em seu tratamento tivessem acesso às mesmas informações. Inicialmente feito em fichas individuais, o modelo tradicional facilitava a ocorrência de erros (Massad, 2003), sendo necessário um novo, que priorize a informação e a integração. Para atender tais demandas foi proposto o registro eletrônico de saúde (R.E.S.), onde a computação surge como meio para organizar e tornar ágil o registro ou acesso a informação.

Um dos maiores desafios ao R.E.S. advém do fato de que cada vez mais os registros dos pacientes se encontram distribuídos nas bases de dados dos diferentes sistemas de informação. Torna-se, portanto, importante que as instituições possam trocar dados entre si, disponibilizando a informação entre profissionais e para o próprio paciente, que acompanha seu tratamento.

A busca por soluções aos requisitos expressos acima levou ao interesse pelos sistemas baseados em conhecimento (Brachman; Levesque, 2004), que incorporam expressabilidade lógica, ontologias, terminologias e o compartilhamento do conhecimento. O padrão desenvolvido pela fundação OpenEHR e seguido pela norma ISO 13606 visa habilitar a interoperabilidade semântica entre os sistemas de R.E.S., capturando os conhecimentos clínicos de modo estruturado e externo ao software via arquétipos (padrões de meta-dados), como observações, instruções, ações e avaliações, organizando os dados de um domínio de conhecimento. Assim, especialistas médicos podem exprimir conceitos complexos como pressão sanguínea, histórico familiar, entre outros através de arquétipos.

Um dos grandes motivadores da adoção de arquétipos em aplicações é a reutilização de conhecimento clínico bem especificado e validado por organizações de referência. Torna-se, portanto, essencial aos programas de R.E.S., que buscam interoperabilidade, a adaptação a padrões como, por exemplo, o OpenEHR e o ISO 13606.

Este é o caso do sistema de registros médicos eletrônicos ComunniMed, em desenvolvimento, como software de código livre, a partir da tecnologia Zope/Plone (Delmonte et al., 2009), que necessita adaptar-se às especificações dos padrões de interoperabilidade mencionadas.

Alinhada a esta perspectiva, a pesquisa proposta pelo autor, utilizando-se da ferramenta archetypes para criação de tipos de dados da plataforma Plone, busca verificar se a semântica

possibilitada pelos modelos de referência e de arquétipos da norma ISO 13606 pode ser expressa por esta ferramenta. Uma vez respondida esta questão referente à explicitação e comparação dos formalismos sintáticos e semânticos do CommuniMed e da norma ISO 13606, abre-se caminho para a criação/utilização de arquétipos compatíveis com esta norma pelo programa.

O desenvolvimento do artigo dar-se-á da seguinte maneira: a Seção dois apresenta a abordagem de modelagem em dois níveis. A Seção três trabalha os conceitos de ontologia e interoperabilidade semântica, a Seção quatro o padrão OpenEHR e o modelo de arquétipos. A Seção cinco apresenta a norma ISO 13606 e o sistema de registros médicos eletrônicos ComunniMed, bem como a problemática da adaptação deste último ao padrão definido pela norma. A Seção quatro apresenta as conclusões do artigo.

## **2 REPRESENTAÇÃO DE CONHECIMENTO E A MODELAGEM EM DOIS NÍVEIS**

Duas abordagens para elaboração de sistemas computacionais surgiram após o advento das linguagens de alto nível sendo melhor adequadas a determinados tipos de tarefas: a procedimental, descrevendo o funcionamento dos processos e a declarativa, descrevendo as entidades e fatos do domínio e inferindo resultados.

O paradigma declarativo, fundamentado na lógica matemática busca criar sistemas de modo declarativo, diretamente a partir do conhecimento acerca do domínio, permite inferências automáticas via dedução lógico-matemática, separando em dois níveis distintos, o conhecimento sobre o domínio do processamento associado a ele.

Sistemas dessa natureza exigem a especificação do conhecimento do domínio via sentenças lógicas para depois, codifica-lo numa linguagem computacional apropriada. Esse procedimento concentra-se em especificar o conhecimento sem relacioná-lo com um código específico, mantendo-o externo ao sistema, o que traz vantagens do paradigma declarativo. Algumas dessas vantagens são: engajamento ontológico ou de conhecimento (as sentenças lógicas guardam uma relação mais direta com o domínio que se está modelando), legibilidade, capacidade de inferência, fidelidade semântica, reusabilidade, portabilidade do conhecimento por si, independente do código de implementação e, portanto, independente da máquina. As ontologias, enquanto ferramentas de representação de conhecimento, adequam-se a esses esforços.

## **3 ONTOLOGIAS E INTEROPERABILIDADE SEMÂNTICA**

O maior propósito das ontologias é o compartilhamento e o reuso do conhecimento. Este encontra-se armazenado em múltiplos sistemas criados para as mais diversas finalidades. Organiza-se em bases de conhecimento isoladas umas das outras, escritas em linguagens diferentes, sem interfaces capazes de acoplá-las e portanto, sem interoperabilidade possível. Com o surgimento da Web e a modelagem de muitos domínios de uma mesma área, sentiu-se a necessidade do reuso do conhecimento. Áreas como a Medicina ou Biologia, repletas de numerosos conceitos inter-relacionados (Baher; Cheung,

2007), demandam o uso de ontologias e vocabulários controlados. Seu uso em sistemas de R.E.S. é considerado fundamento para a integração de sistemas nessas áreas.

As ontologias podem ser vistas como uma etapa significativa na evolução dos processos de especificação de conhecimento, tornando-o abstraído do domínio, modularizável, interoperável graças à ideia do reuso, e com forte engajamento ontológico. Ou seja, similar tanto em relação à forma como o conhecimento é organizado como em relação à terminologia empregada no domínio modelado.

O termo Ontologia em Inteligência Artificial foi inserido num novo contexto, mais restrito, embora próximo do seu significado original em Filosofia, para designar um artefato computacional. Trata-se de um índice de tipos de entidades que podem existir num dado domínio elaborado sob a perspectiva de um indivíduo que faz uso de uma dada linguagem conforme a definição de (Sowa, 2000). Ou, pela definição proposta por Gruber (1995), onde uma ontologia é a especificação formal, explícita e compartilhada de uma conceitualização.

Definindo-se ontologia a partir dos requisitos que permitem sua aplicação em computação (Daconta et al., 2003) tem-se:

“Uma ontologia é uma especificação explícita e formal de uma conceitualização compartilhada”.

Dessa definição verifica-se que uma ontologia fornece um entendimento sobre uma conceitualização compartilhada acerca dos dados e metadados de um dado domínio, um vocabulário comum isento de ambigüidades. Idealmente, qualquer instância que fizer uso dos dados e metadados de um domínio dever aderir à ontologia correspondente (Guarino, 1995).

#### **4 OpenEHR E O MODELO DE ARQUÉTIPOS**

O modelo de arquétipos é uma representação de meta-dados desenvolvida para organizar e padronizar de dados de domínios de conhecimento originalmente proposto pelo OpenEHR e seguido pela norma ISO 13606. Através dos arquétipos, os conceitos de conhecimento clínico são capturados estruturadamente fora do software. Os tipos de arquétipos suportam a gravação necessária para atividades clínicas mais comuns, incluindo observações, avaliações, instruções e ações (Leslie, 2008).

A abordagem do OpenEHR, através da modelagem de dois níveis, habilita o corpo médico a determinar as características do registro de saúde mais adequadas para suas necessidades, tornando, assim, a criação de arquétipos uma tarefa puramente direcionada para o corpo médico (Santos, 2011).

A utilização de arquétipos pode ser vista como solução para a grande heterogeneidade das informações da área médica, possibilitando uma separação entre processo e dados, tornando os sistemas flexíveis e interoperáveis. Sistemas de R.E.S. baseados na robustez da ontologia C.I.R. (Beale, 2007) proposta para o modelo de arquétipos, podem ser constantemente atualizados por equipes médicas de forma segura e consistente sem gerar interrupções no sistema de R.E.S..

Na especificação do OpenEHR, o Modelo de Referência (RM) corresponde à camada de informação/computação, enquanto o modelo de arquétipos (AR) formaliza a ponte entre o

modelos de informação e de conhecimento (Beale, 2007). Isso permite separar claramente modelos de informação, modelos de conteúdo, domínio e terminologias. Aumenta a componentização e melhora a capacidade de manutenção e adaptação do sistema. Em consequência, os arquétipos são bem estruturados para preservar a semântica dos conceitos nas trocas de mensagens entre os sistemas de R.E.S.

## **5 COMMUNIMED: ARQUÉTIPOS ISO 13606 VIA FERRAMENTA ARCHETYPES**

### **5.1 Norma ISO 13606**

A norma ISO 13606 inspirada no modelo de referência OpenEHR baseado na abordagem de modelagem em dois níveis define uma arquitetura da informação para o R.E.S. conforme os requisitos anteriormente expressos (item 1). Ela define os seguintes níveis ontológicos para organização da informação de RES (containers): EHR\_EXTRACT – O registro eletrônico de saúde de uma pessoa; FOLDER – organização de alto nível de um RES; COMPOSITION – seção de cuidado clínico, encontro ou documento; SECTIONS – títulos clínicos refletindo o fluxo de trabalho ou processo de consulta; ENTRY – declarações clínicas sobre “observações”, “avaliações” etc.; CLUSTER – estruturas de dados complexos compostos de múltiplas partes; ELEMENT – último nível de estrutura onde se encontram os valores de dados. Seu modelo de referência é acrescido, ainda, por arquétipos, definidos seguindo especificação semelhante à proposta do OpenEHR (ISO 2008).

#### **5.2 CommuniMed**

Tendo sido desenvolvido a partir da tecnologia Zope/Plone, o CommuniMed se mostra apto a utilizar o potencial de interoperabilidade da web/internet, por herdar essa capacidade do sistema gerenciador de conteúdo (content management system ou CMS) Plone. Entre as características deste CMS e, por herança, do CommuniMed, a de maior relevância para os objetivos desta pesquisa está a criação de tipos de conteúdo (ou conceitos) via ferramenta archetype. Essa ferramenta automatiza tarefas repetitivas do processo de implementação de tipos de conteúdo. Tarefas como a qualificação de atributos de um tipo e a geração de elementos de interface com o usuário (CRUD), bem como a sua validação, são bastante facilitadas. Entretanto, a ferramenta archetypes não foi criada originalmente com o objetivo de prover interoperabilidade semântica dos sistemas nela desenvolvidos. Analisar teoricamente essa lacuna e, caso possível, propor uma especificação para a adequação da ferramenta citada à norma ISO 13606, constitui o principal objetivo desta pesquisa.

Assumindo, portanto, as restrições tecnológicas da ferramenta archetypes, deve-se verificar sua expressabilidade (referindo-se à linguagem lógica) frente ao modelo de informação genérico proposto pela norma ISO 13606. Do ponto de vista teórico, trata-se pois de uma questão referente à representação de conhecimento aliada a um problema de restrições tecnológicas para sua implementação.



## **6 CONCLUSÕES**

Os sistemas de R.E.S. devem ter a capacidade de interoperar e, para tanto, a adequação a padrões que permitam a representação de conteúdos médicos preservando-lhes a semântica pretendida quando de sua criação apresenta-se como primordial. A norma ISO 13606 criada a partir do padrão OpenEHR busca atender a este requisito.

Ao sistema de registros médicos eletrônicos CommuniMed, criado sobre a plataforma do gerenciador de conteúdos Plone, propõe-se a adequação à norma ISO 13606 através dos recursos da ferramenta Plone/archetypes; esta última dedicada à criação de novos tipos de dados no sistema. Para tanto, a verificação da possibilidade de expressão dos modelos que compõem a norma, via ferramenta archetypes, apresenta-se como fundamental e constitui o objetivo principal dessa pesquisa. Após a resposta a questão da possibilidade de expressão da semântica da norma pelo archetypes, pode-se via recursos da norma ISO 13606, adequar o CommuniMed aos requisitos de interoperabilidade desejados. Trata-se assim não apenas de uma questão teórica relevante, mas também de sua implementação na prática; com implicações para diversas outras iniciativas de desenvolvimento de sistemas interoperáveis na área da saúde.

## **REFERÊNCIAS**

BEALE, Thomas; HEARD, S. OpenEHR architecture overview. OpenEHR, 2007. Disponível em: <<http://www.openehr.org/svn/specification/TAGS/Release1.0.1/publishing/architecture/overview.pdf>>. Acesso em: 29 de mai. 2009.

Brachman, Ronald J.; Levesque, Hector J.. Knowledge Representation and Reasoning. Morgan Kaufmann Publishers, inc. 2004.

DELMONTE, Maurizio; MORO, Davide; NARDUZZO, Alice; FABRIZIO, Reale; MACKEY, Andy. The Definitive Guide To Plone. 2nd ed. New York. Apress. 2009.

LEÃO, Beatriz de Faria. et al. Manual de Certificação para Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde (S-RES). SBIS, 2009. Disponível em [www.sbis.org.br](http://www.sbis.org.br). Acesso realizado em Junho de 2010.

MASSAD, Eduardo; MARIN, Heimar de Fátima; AZEVEDO, Raymundo Soares de. O Prontuário Eletrônico do Paciente na Assistência, Informação e Conhecimento Médico. São Paulo, 2003. Disponível em [http://www.lampada.uerj.br/lampada/ementas/aulas/info\\_med/Prontuario\\_livro.pdf](http://www.lampada.uerj.br/lampada/ementas/aulas/info_med/Prontuario_livro.pdf). Acesso realizado em Agosto de 2010.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. Inteligência Artificial. 2 ed. Editora Campus. 2004.

SANTOS, Marcelo Rodrigues. Sistema de registro eletrônico de saúde baseado na norma ISO 13606: aplicações na Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. 2011. 178 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Escola da Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.