

O PADRÃO OPENEHR APLICADO COMO SISTEMA DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CLÍNICO

Nelson Julio Miranda¹
Virginia Bentes Pinto²

RESUMO:

O padrão openEHR, desenvolvido e mantido pela Fundação openEHR, propõe modelos de referência, metodologias e ferramentas para a modelagem e representação do conhecimento clínico. A partir de uma metodologia dual – que separa o conhecimento médico do conhecimento técnico dos desenvolvedores de sistemas. Os Sistemas de Organização do Conhecimento permitem organizar e representar conhecimentos, de modo a facilitar a recuperação dos mesmos, utilizando diversas técnicas e ferramentas, tais como: vocabulários controlados, terminologias, ontologias, mapas conceituais, mapas mentais. O openEHR pode ser considerado, portanto, um sistema de organização do conhecimento clínico.

Palavras-chave: Conhecimento. Organização. Sistemas. OpenEHR. KOS.

ABSTRACT:

The openEHR standard, developed and maintained by the openEHR Foundation, proposed reference models, methodologies and tools for the modeling and representation of clinical knowledge. From a dual approach - separating the medical knowledge of the technical knowledge of system developers. The Systems of Knowledge Organization allow organizing and representing knowledge in order to facilitate their recovery, using various techniques and tools, such as controlled vocabularies, terminologies, ontologies, concept maps, mind maps. The openEHR can be considered, therefore, a system of organization of clinical knowledge.

Keywords: Knowledge. Organization. Systems. OpenEHR. KOS

SISTEMAS DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Segundo o dicionário Aurélio, organizar é estabelecer as bases de; por em ordem, arrumar. A organização pressupõe facilitar a recuperação das coisas. Segundo Ilharco:

“A questão ‘o que é o conhecimento?’ fundou a epistemologia, tal como a questão ‘o que é a informação?’ funda apropriada e pertinentemente a filosofia da informação. A questão ontológica, o que é? Qual a natureza primeira? O que é informação? é assim a questão fundadora, distintiva e singular desta nova área da investigação e do conhecimento” – p. 25-26

¹ Mestrando em Ciência da Informação. E-mail: nelson.miranda@famema.br

² Pesquisadora de Produtividade-PQ-CNPq. Bacharel em Biblioteconomia- Universidade Federal do Ceará. Doutorado em Sciences de l'Information et de la Communication- Université Stendhal-Grenoble-3-França (1999). Mestrado em Ciências da Informação pela Universidade Federal de Minas Gerais (1989). Pós-Doutorado em Filosofia-Tratamento cognitivo da informação-Laboratoire d'analyse cognitive de l'information (LANCI). Université du Quebec à Montreal-Dept. (2006). E-mail: profa.virginiabentes@gmail.com

Conhecimento (do latim *cognoscere*, “ato de conhecer”) é o ato ou efeito de conhecer; saber, instrução ou cabedal científico. O conhecimento possui dois elementos que são o sujeito capaz de adquirir o conhecimento e o objeto que é o que se pode conhecer. Este último está em constante crescimento, sofrendo processos de transformação e sobreposição dinamicamente. A capacidade de adquirir conhecimento sobre o objeto é do sujeito, portanto é uma prerrogativa da racionalidade humana.

Segundo Dahlberg (2006), organizar o conhecimento é estruturar sistematicamente os conceitos de acordo suas características herdadas do objeto. Assim como a aplicação destes conceitos ordenados pela indicação de valores. Surgem aí ferramentas, chamadas de Knowledge Organization System (KOS), que representam o objeto de forma organizada e estruturada.

Campos, citando Brachman, classificam estas representações em quatro níveis:

- Lógico: foco na sintaxe;
- Epistemológico: estrutura e relacionamento dos conceitos;
- Ontológico: restrito a um dado domínio;
- Conceitual: interpretação definida;

INSTRUMENTOS PARA A ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Entende-se por vocabulário controlado uma lista finita e ordenada de termos que limitam um determinado domínio, cujos significados são explicitados para evitar redundâncias e ambiguidades, sendo que os termos não possuem relações entre si. Já num cabeçalho de assuntos, os termos relacionam-se hierarquicamente. O que diferencia os tesouros dos cabeçalhos de assuntos são os tipos de relações entre os termos, que podem ser além das hierárquicas, as relações de equivalência e associação. Todos os três organizam o conhecimento a cerca de um domínio específico e facilitam a recuperação do mesmo.

Os termos em um tesouro também são chamados de descritores, podem ser formados por uma ou mais palavras e servem para indexar um documento, descrevendo seu assunto. Hierarquicamente, podemos dizer que um termo está “acima de” (superordenação), está “abaixo de” (subordinação) e “na mesma ordem” (coordenação) de outro termo. Podem existir termos diferentes com o mesmo significado, assim como termos iguais com significados diferentes. Estes termos possuem relações de equivalência e pertinência, o que significa dizer que se deve definir um termo padrão e os demais serão considerados seus sinônimos proibidos, isto é, fica impedida a busca por estes sinônimos remetidos sempre para o termo padrão. As relações associativas permitem conectar termos em diferentes ramificações da estrutura hierárquica de um tesouro e são importantes para a recuperação da informação.

Tesouros servem para auxiliar usuários a encontrar documentos de acordo com suas necessidades e expectativas.

Para Aristóteles, o objetivo de uma ontologia é entender o mundo, suas entidades e as relações entre essas entidades. Segundo Grubber (2003) são artefatos de engenharia de software com diversos usos; na representação do conhecimento, funcionam como uma representação processável por máquina para fins de inferência automática.

Segundo Soergel (1997), ontologias são tipos de sistema de organização do conhecimento (KOS), pois possibilitam a representação do conhecimento.

Considerando que Grubber (1993) define ontologia como: “uma especificação explícita de uma conceitualização”, pode-se entender “especificação explícita” como a definição formal e clara de um objeto, e a “conceitualização” composta pelos conceitos e seus relacionamentos num determinado domínio.

Para Ramalho apud Campos (2001), no contexto da Ciência da Computação, as ontologias são utilizadas com o intuito de desvendar o significado das coisas do mundo, procurando descrever suas naturezas, referindo-se, na realidade, a artefatos de engenharia formados por um vocabulário específico que é usado para descrever certa realidade e um conjunto de afirmações explícitas sobre os significados das palavras do vocabulário, podendo ser consideradas como modelos de representação do conhecimento.

TÉCNICAS PARA A CLASSIFICAÇÃO E CATEGORIZAÇÃO

Taxonomia (“taxis” ordenação/grupo e “nomos” lei/norma/regra) estabelece categorias baseadas em similaridades e diferenças, é um método para classificar coisas ou objetos reais. Segundo a norma ANSI/NISO Z39-19-2005, uma taxonomia é “Uma coleção de termos de um vocabulário controlado organizada em uma hierarquia”. Geralmente, estes termos são apresentados numa estrutura de árvore, através de relacionamentos de generalização: “pai-filho”, “tipo-de”, etc.; não permitindo atribuir características ou propriedades aos termos, da mesma forma para outros tipos de relacionamentos entre eles.

Indexamos documentos e informações para poder recuperá-las depois, os processos de análise conceitual e tradução convertem os conceitos identificados para a linguagem de indexação. Por natureza, a indexação é subjetiva, isto é, depende do julgamento do indexador. Segundo Lancaster:

"Define-se de um modo muito pragmático a 'boa indexação' como a indexação que permite que se recuperem itens de uma base de dados durante buscas para as quais eles sejam respostas úteis, e que impede que sejam recuperados quando não sejam respostas úteis" p.75

Para Khoo e Na, relações semânticas são associações significativas entre dois ou mais conceitos, entidades ou conjunto de entidades

[...] Os conceitos/entidades são parte integral da relação, assim como uma relação não pode existir por ela mesma. Associações entre conceitos/entidades podem ser categorizadas em diferentes tipos, abstraídas, concebidas e diferenciadas de outras associações e podem portanto conferir significado (2006, p. 159)

Qualitativamente, Dahlberg (1978, p. 104-105) divide as relações em: hierárquicas, partitivas, de oposição e funcionais:

- a) Relações hierárquicas: a relação de generalização “pai-filho”, “tipo-de”.

- b) Relações partitivas: relação de decomposição “parte-de”, “todo-parte”.
- c) Relação de oposição: contradição e contrariedade.
- d) Relações funcionais: relativas a conceitos sobre processos.

FORMAS DE REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

Os Topic Maps (formalizados pela norma ISO 13250 através da especificação XML Topic Maps) representam mapas de conhecimento. Baseados em tópicos, também chamados de nós, representam conceitos e elementos que podem estar associados a outros tópicos e relacionados a ocorrências (recursos externos). O Escopo contextualiza as características de um tópico/nó. Organizam conhecimentos (conjunto de recursos) em ontologias.

Outra forma de representar o conhecimento são as Redes Semânticas, grafos cujos vértices representam os conceitos e as arestas as relações semânticas entre estes conceitos, legíveis por máquina.

Na década de 1970, o pesquisador da universidade americana de Cornell Joseph Novak desenvolveu a técnica de Mapas Conceituais com o objetivo de administrar companhias de navegação. Parecido com um organograma, só que mais detalhado, os mapas mentais organizam e representam o conhecimento. Também baseado em conceitos ou palavras que representam conceitos que são colocadas em elipses interligadas por setas que indicam a relação entre estes conceitos.

Os Mapas Mentais, propostos por Tony Buzan, dentre suas várias utilizações também podem ser utilizados para organizar e representar o conhecimento. Baseados em conceitos ou nós, dispõem de forma hierárquica os relacionamentos entre eles e as propriedades ou características dos mesmos.

A ARQUITETURA OPENEHR

O openEHR é uma arquitetura para criar Registros Eletrônicos em Saúde (RES) interoperáveis e aprova de futuro. Sua principal característica é separar o domínio clínico (onde estão os profissionais de saúde) do domínio técnico (desenvolvedores de software). A base do openEHR são modelos de conhecimento clínicos livres - chamados de arquétipos – que permitem a criação desde sistemas de informação em saúde simples, tais como aplicativos para tablets, até complexos sistemas de gestão hospitalar.

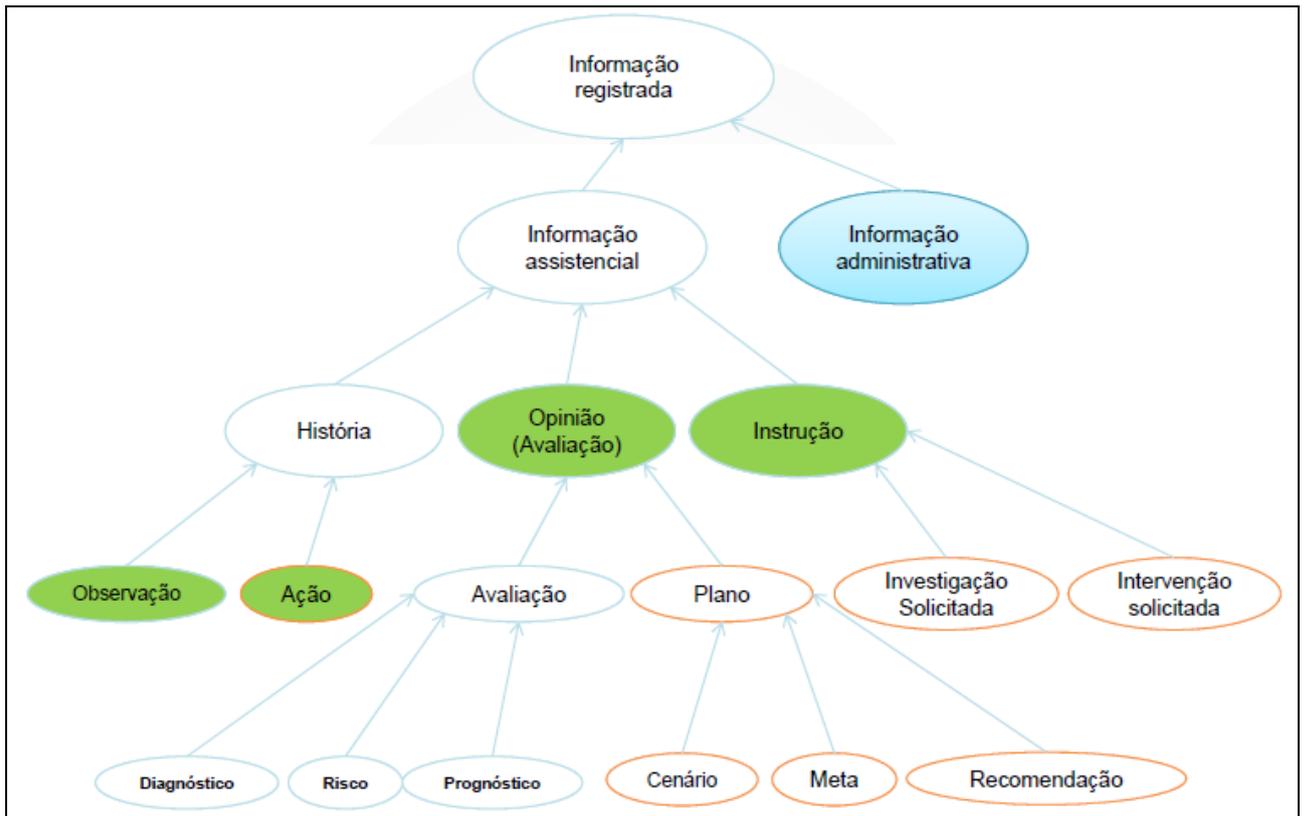
No domínio clínico são organizados e representados os conhecimentos clínicos na forma de arquétipos e templates (agrupamentos de arquétipos). Para modelar e representar este conhecimento clínico, os profissionais de saúde fazem uso de uma plataforma com ferramentas de modelagem que permitem representar os conceitos clínicos em formato de arquétipos (modelos de conhecimento clínico) formalizados em artefatos processáveis por máquinas e depositados em repositórios chamados de Clinical Knowledge Management (CKM).

O openEHR pode ser associado a diversas terminologias, tais como a Classificação Internacional de Doenças (CID10), a ontologia SNOMED-CT, além de terminologias internas na forma de tabelas de domínio.

ARQUÉTIPOS

Os arquétipos são representações do conhecimento ou de conceitos clínicos, como por exemplo, “pressão arterial”. Os arquétipos são compostos por partes menores, chamados “*data-values*”, que podem ser desde um texto livre ou codificado, uma quantidade, uma data, etc. São classificados de acordo com uma ontologia da informação clínica em quatro categorias: observação, avaliação, instrução e ação; que representam o fluxo de atendimento do paciente. Estas partes menores são agrupadas hierarquicamente nas seguintes divisões: dados, protocolo, estado, eventos e descrição.

Figura 1 – Ontologia da informação clínica.



Fonte: adaptado do material do curso Capacitação em openEHR.

Do ponto de vista de documento, os arquétipos compõem as entradas, que são agrupadas em seções e estas, por sua vez, em composições. As pastas representam os agrupamentos de diversas composições segundo algum critério: especialidade, evento, etc.

TEMPLATES

A analogia comumente utilizada para arquétipos e templates é o sistema LEGO, um brinquedo com peças de encaixar para a construção de cenários. Criado na década de 1950 pelo dinamarquês Ole Kirk Christiansen, seu nome é a fusão de *leg* godt ou “brincar bem”. Os arquétipos seriam as peças e os templates as bases onde estas peças são encaixadas, formando os cenários.

Tomando por base o fluxo de atendimento do paciente, um template pode ser comparado com uma ficha onde são registradas as informações clínicas coletadas. As entradas são os arquétipos, que podem ser organizados em diversas seções, e estas em composições ou a ficha propriamente dita.

Figura 2 – Template Ficha de Sumário de Alta

SUMÁRIO DE ALTA
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">Identificação do paciente</p> <p>Nome: _____</p> <p>SEXO: <input type="checkbox"/>M <input type="checkbox"/>F Data de Nascimento: __/__/__</p> </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">Data de admissão: __/__/__</p> <p style="text-align: center; margin: 0;">Data de alta: __/__/__</p> </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">MOTIVO DA INTERNAÇÃO</p> <p>Diagnóstico principal _____</p> <p>Diagnóstico relevante ocorrido nessa internação _____</p> <p>Outros diagnósticos relacionados ao principal _____</p> </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">Plano terapêutico</p> <p style="text-align: center; margin: 0;">Medicações importantes, inclusive as de alta</p> <p style="text-align: center; margin: 0;">(medicamentos a serem tomados em casa</p> <p style="text-align: center; margin: 0;">INSTRUÇÕES</p> </div>

Fonte: adaptado do curso Capacitação em openEHR

FERRAMENTAS

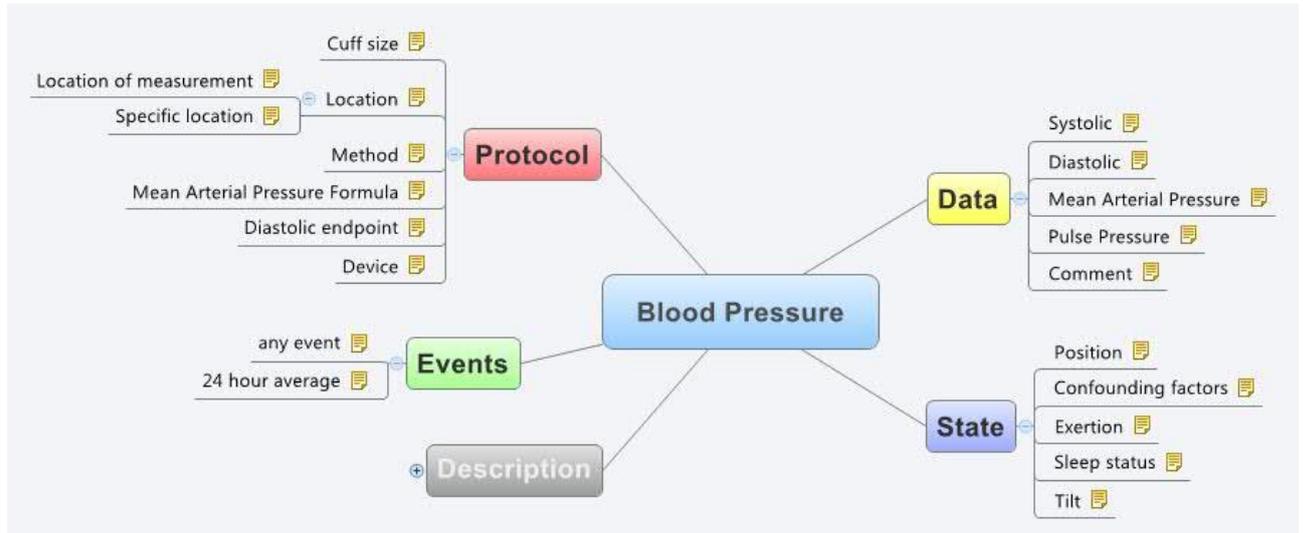
Para modelar o conhecimento clínico são necessárias quatro tipos de ferramentas: para a modelagem de arquétipos, modelagem de templates, construção de subconjuntos de terminologias e para a construção de consultas.

O Clinical Knowledge Management (CKM) realiza a gestão dos modelos ou artefatos criados pelas ferramentas de modelagem. Funciona como um repositório de modelos a serem utilizados para a geração dos templates operacionais e os conjuntos de terminologias a serem utilizados para o desenvolvimento da aplicação.

MAPAS MENTAIS PARA REPRESENTAR ARQUÉTIPOS

Geralmente, as ferramentas para modelar arquétipos utilizam o formato de mapas mentais para representar os arquétipos. Este formato é muito pertinente devido à característica hierárquica da estrutura de um arquétipo, cujas partes são agrupadas em divisões e data-values.

Figura 3 – Mapa mental do arquétipo de pressão sanguínea



Fonte: openEHR CKM (Clinical Knowledge Management)

Ferramentas de edição de mapas mentais são utilizadas para a conversão dos mapas mentais para códigos utilizando a linguagem ADL e no caminho contrário.

CONCLUSÕES

A arquitetura openEHR configura-se num Sistema de Organização do Conhecimento (*Knowledge Organization Management – KOS*) ao propor a organização e a representação dos conhecimentos clínicos através de arquétipos, que nada mais são que modelos deste conhecimento representados na forma de mapas mentais e formalmente especificados na linguagem Archetypes Definition Language – ADL para que possam ser processáveis por máquina. A recuperação das informações depositadas no repositório de dados acontece independente da aplicação de software utilizada para a captura dos dados, utilizando uma linguagem semelhante a Structured Query Language (SQL) que é a linguagem padrão para consultas de bancos de dados utilizados nas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICS).

Encontramos na arquitetura a aplicação de diversos conceitos inerentes aos sistemas de organização do conhecimento. Os arquétipos são classificados em diversas categorias (observação, avaliação, instrução e ação) ao mesmo tempo em que são estruturados hierarquicamente em partes (dados, protocolo, estado, eventos e descrição) formando uma ontologia da informação clínica.

A forma utilizada para representar os arquétipos é o mapa mental que permite uma comunicação fácil e clara do conhecimento que se pretende representar. A proposta da criação de repositórios para os arquétipos, chamados de *Clinical Knowledge Management – CKM*, contempla um dos princípios básicos dos sistemas de organização do conhecimento que é a recuperabilidade do conhecimento.

A arquitetura openEHR permite a associação de arquétipos e templates às terminologias internas (tabelas de domínio) e externas (CID-10, SNOMED-CT, LOINC). Característica essencial para atingir o nível mais alto de interoperabilidade semântica para os dados, informações e conhecimentos organizados e representados por ela.

Criando um repositório de dados, informações e conhecimentos clínicos a arquitetura openEHR busca separar o domínio clínico do técnico utilizado para a criação de aplicações de software que, na maioria das vezes, impede o livre acesso aos dados dos registros clínicos referentes aos atendimentos dos pacientes. Esta separação configura-se na criação de um sistema de organização dos conhecimentos clínicos.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, M. L. de A. **A Organização de Unidades do Conhecimento em Hipertextos: o modelo conceitual como um espaço comunicacional para a realização da autoria.** 2001, 198 fl. Tese. (Doutorado em Ciência da Informação) Programa de Pós-Graduação e Ciência da Informação da Escola de Comunicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2001.

DAHLBERG, I. **Teoria do conceito.** Ciência da Informação, Rio de Janeiro, v.7, n.2, p.101-107, 1978.

GRUBER, T.. **What is an Ontology?** 1993.

Disponível em: <<http://www-ksl.stanford.edu/kst/what-is-an-ontology.html>>.

Acesso em: abr 2014.

ILHARCO, F. **Filosofia da informação.** Lisboa: Universidade Católica Editora, 2003. 202p.

_____. **Introdução ao openEHR.** 2013. Disponível em:

<<http://hl7.virtual.org.br/file.php/13/slides/Introducao-OpenEHR-Completo.pdf>>

Acesso em: abr. 2014.

_____. **Knowledge Organization.** 2006. Disponível em:

<http://www.iva.dk/bh/lifeboat_ko/concepts/knowledge_organization_Dahlberg.htm>

Acesso em: abr. 2014.

KHOO, Christopher S. G.; NA, Jin-Cheon. **Semantic relations in Information Science.** Annual Review of Information Science and Technology, v. 40, p. 157-228, 2006.

LANCASTER, F. W. **Indexação e resumos: teoria e prática**. 2^a ed. Brasília: Briquet de Lemos. 2004. 452 p.

RAMALHO, Rogério Aparecido Sá. **Web Semântica : aspectos interdisciplinares da gestão de recursos informacionais no âmbito da Ciência da Informação**. 2006. 120p.

2006.SOERGEL, Dagobert. **Functions of a Thesaurus / Classification / Ontological Knowledge Base**. College of Library and Information Services, University of Maryland. 1997

_____. **What is openEHR?** 2014. Disponível em:
<http://www.openehr.org/what_is_openehr>. Acesso em: abr. 2014.