

Organização da informação em prontuários de pacientes: uma abordagem Popperiana

Maurício Barcellos Almeida

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brasil. E-mail: priv.mba@gmail.com

André Queiroz Andrade

Cybergia Tecnologia em Saúde, Belo Horizonte, Brasil. E-mail: andrade.andreq@gmail.com

Resumo

Prontuários de pacientes são documentos essenciais para a condução das práticas de cuidados à saúde. A quantidade, a variedade e a complexidade dos dados contidos em prontuários de pacientes têm exigido o uso de sistemas de informação em saúde, objetivando melhor atendimento aos envolvidos, sejam profissionais de saúde ou pacientes. Nos últimos anos, duas abordagens para organização da informação têm sido amplamente adotadas para fundamentar sistemas de informação em saúde: as ontologias e os modelos de informação em saúde. No presente artigo, desenvolve-se um esquema de análise baseado na teoria dos três mundos de *Karl Popper* com o objetivo de explicar as operações que tem lugar quando da criação e da manipulação de um prontuário de pacientes em atendimentos clínicos. Através desse esquema é possível distinguir diferentes tipos de dados presentes em um prontuário, o que proporciona melhor entendimento da documentação médica e melhores possibilidades de uso dessa documentação como fonte de dados para as duas abordagens de organização da informação citadas. O esquema proposto identifica quatro tipos principais de dados e é testado em uma descrição de um caso clínico. Finalmente, apresentam-se considerações e recomendações sobre o uso dos tipos de dados identificados em sistemas de informação em saúde.

Palavras-chave: Organização da informação. Ontologias. Modelos de informação em saúde.

1 Introdução

O atendimento à pacientes em uma instituição de saúde envolve diversos profissionais de saúde, os quais podem ser médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, nutricionistas, biomédicos, educadores físicos, odontólogos, assistentes sociais, fonoaudiólogos, psicólogos, dentre diversos outros. Uma importante tarefa do profissional de saúde é documentar cada atendimento à pacientes com vistas à pesquisa e a atendimentos futuros. O registro de informações do atendimento à pacientes é em geral feito através de prontuários.

O prontuário é um documento complexo utilizado para propósitos diversos ao longo do atendimento clínico, bem como

para atividades administrativas de suporte à prática clínica. Os prontuários são, na verdade, tipos documentais produzidos e utilizados no âmbito das atividades de cuidados à saúde relevantes para a gestão da informação nas instituições de saúde. Na literatura das áreas de Arquivística e de Ciência da Informação, e mesmo na Medicina¹, institucionalizou-se o termo “prontuário do paciente” para se referir a

¹ O Conselho Federal de Medicina dispõe de resoluções que definem prontuário e prontuário eletrônico: Disponível em:

<http://www.portalmédico.org.br/resolucoes/cfm/2002/1639_2002.htm>. Acesso em: 20 dezembro 2012.

Disponível em:

<http://www.portalmédico.org.br/resolucoes/cfm/2002/1638_2002.htm>. Acesso em: 20 dezembro 2012.

Disponível em:

<http://www.portalmédico.org.br/resolucoes/cfm/2007/1821_2007.htm>. Acesso em: 20 dezembro 2012.

esse tipo documental (Galvão; Ricarte, 2012; Mezzomom, 1982).

Prontuários de pacientes são usados no âmbito das instituições de saúde como: suporte à coordenação de processos clínicos, à tomada de decisão e aos levantamentos demográficos; atendimento às obrigações externas, como exigências legais, acreditação, planos de saúde, etc.; suporte administrativo para planejamento, controle e gestão da qualidade; suporte a pesquisa científica e a educação (HAUX et al., 2007).

Como consequência desses múltiplos usos, a informação constante em prontuários de pacientes representa uma teia de fatos, impressões, medidas e registros, nem sempre adequados à automação. A classificação dos vários tipos de dados presentes em prontuários possibilita um melhor entendimento desse complexo documento, subsidiando a criação de sistemas de informação em saúde interoperáveis. De fato, a questão da interoperabilidade dos sistemas de informação em saúde é uma preocupação em todo o mundo. Interoperabilidade diz respeito à capacidade de comunicação e intercâmbio de dados (interoperabilidade sintática) entre dois ou mais sistemas, bem como a interpretação desses dados (interoperabilidade semântica). Uma situação que ilustra os benefícios da interoperabilidade de sistemas de informação em saúde é a possibilidade de um cidadão, ao chegar a um posto de saúde, ser atendido por um profissional de saúde que pode recuperar e integrar dados sobre toda a sua história médica pregressa. Esses dados estão espalhados em prontuários de diferentes instituições de saúde, sejam públicas ou privadas.

No Brasil, a integralidade da assistência em saúde vem sendo planejada desde a Constituição de 1988, mas a preocupação com a interoperabilidade de sistemas de informação em saúde se manifesta apenas na portaria nº 2.073, de 31 de agosto de 2011, publicada pelo Ministério da Saúde, que “regulamenta o uso de padrões de interoperabilidade e informação

em saúde para sistemas de informação em saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde, nos níveis Municipal, Distrital, Estadual e Federal, e para os sistemas privados e do setor de saúde suplementar” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011, p.1). A portaria está alinhada com tendências internacionais ao recomendar que a questão da interoperabilidade dos sistemas de informação em saúde considere principalmente três abordagens: os *padrões de prontuários eletrônicos*, como fonte de dados para os sistemas de informação; as *ontologias* e os *modelos de informação em saúde*, como instrumentos para representação da informação em saúde em sistemas.

O uso intensivo de ontologias para organização da informação em saúde em todo o mundo é visível através iniciativas como o repositório *Open Biomedical Ontologies Foundry (OBO Foundry)* (SMITH et al., 2007), que agrega ontologias representativas de vários domínios do conhecimento biomédico. Modelos de informação em saúde também são uma abordagem adotada internacionalmente, através de iniciativas consolidadas, como o *Health Level Seven International (HL7)*² e o *Open Electronic Health Records (OpenEHR)*³.

Entretanto, existe uma diferença essencial na forma de registrar dados desses dois instrumentos de organização da informação. As principais abordagens ontológicas restringem as possibilidades de representação às entidades que tem referente na realidade. Essas restrições são parte de uma estratégia que busca interoperabilidade. Como não impõem tais restrições, os modelos de informação em saúde são menos efetivos em termos de interoperabilidade. Mesmo assim, os modelos são capazes de representar entidades essenciais para a

² Disponível em: <<http://www.hl7.org/>>. Acesso em: 20 dezembro 2011.

³ Disponível em: <<http://www.openehr.org/>>. Acesso em: 11 janeiro 2012.

prática médica, como por exemplo, os sintomas.

Nesse contexto, torna-se relevante buscar uma forma de “convivência” entre ontologias e modelos de informação em saúde, considerando os tipos de dados mais adequados para cada abordagem. O presente artigo é uma iniciativa nesse sentido, em que a ênfase recai na aplicação de ontologias ao domínio da medicina, considerando que estas são a melhor opção para lidar com a questão da interoperabilidade semântica. Uma abordagem mais detalhada aos modelos de informação em saúde será objeto de trabalhos futuros.

O objetivo do presente artigo é explorar as melhores possibilidades para representar dados registrados em prontuários de pacientes, objetivando sistemas de informação em saúde interoperáveis. Para tal, utilizam-se teorias de *Karl Popper* para propor um esquema de análise que favorece o entendimento dos fatos que ocorrem no atendimento clínico, onde são criados os prontuários de pacientes. Esse esquema fundamenta a classificação dos diferentes tipos de dados existentes, os quais são então recomendados para diferentes tipos de sistemas de informação. Como resultado parcial de pesquisa em andamento, descreve-se um modelo teórico que fundamenta o esquema de análise, bem como se apresenta um teste para esclarecer o seu funcionamento.

O restante do presente artigo está organizado conforme segue. A seção “*Background*” contextualiza o uso de ontologias na prática médica. A seção “*Métodos*” descreve a criação do esquema de análise, assim como a seção “*Resultados*” descreve o uso do esquema para avaliação de um prontuário. Finalmente, a seção “*Discussão*” e “*Conclusões*” apresentam, respectivamente, reflexões os resultados obtidos e recomendações para uma arquitetura de sistemas centrada em prontuários.

2 Background

As ontologias e os modelos de informação em saúde têm sido as abordagens mais adotadas para a representação de dados em sistemas de informação em saúde. Um problema identificado pela comunidade internacional é o fato de que esses instrumentos de representação registram tipos de dados distintos, o que resulta em diferentes capacidades de interoperabilidade e diferentes expressividades (BRINKMAN et al., 2010). As principais abordagens ontológicas, normalmente identificadas como “realistas”, possibilitam que apenas entidades que tem um referente na realidade sejam representadas (MUNN; SMITH, 2008). Exemplos de entidades que tem referentes na realidade médica são as células, as proteínas, o corpo humano, para citar alguns. Por outro lado, os modelos de informação em saúde não exibem tal restrição e representam também entidades que não tem referente na realidade, as quais existem apenas no reino das representações cognitivas. Exemplos dessas entidades são as impressões de profissionais de saúde e de pacientes, como os sintomas e os sinais, os quais não estão referenciados na realidade em si, mas conectados à percepções da realidade. De fato, sinais e sintomas não correspondem a um tipo natural, mas sim a coleções de características corporais demarcadas por necessidades humanas, delineadas por práticas cognitivas socialmente estabelecidas através do contato entre profissional de saúde e pacientes (SCHEUERMANN et al., 2009). Dessa forma, os tipos de dados que não se adequam a ontologias podem ser utilizados pelos modelos de informação em saúde.

O uso de ontologias no contexto da medicina é uma alternativa para a organização da informação produzida ao longo da prática médica. Ontologia é um termo usado tanto para se referir ao um artefato computacional construído a partir de uma linguagem declarativa, quanto a uma disciplina filosófica cujos princípios podem ser usados em organização da informação. O que nem sempre fica claro é como esses dois

sentidos do termo são usados simultaneamente: princípios da ontologia filosófica são em geral empregados na criação de ontologias computacionais (ALMEIDA; BARBOSA, 2009). Para os objetivos do presente artigo é essencial o entendimento do contexto em que se insere o uso de ontologias em medicina. No restante dessa seção, descreve-se esse contexto.

Ontologias têm sido usadas com sucesso em diversas iniciativas em medicina. Várias dessas iniciativas foram reunidas no *OBO Foundry*, um repositório de conhecimento científico formado por um conjunto de ontologias interoperáveis descritas em sintaxe uniforme e com identificação inequívoca dos termos (SMITH et al., 2007). Nesse contexto, algumas ontologias merecem destaque, devido às características de inovação e uso intensivo na pesquisa científica: a *Gene Ontology*⁴, uma ontologia que descreve as características básicas dos genes; a *Foundational Model of Anatomy*⁵, a qual descreve a anatomia humana; a *Cell-Type Ontology*⁶, a qual descreve os tipos de células dos seres vivos; a *Protein Ontology*⁷, a qual descreve a evolução das proteínas; e a *Chemical Entities of Biological Interest*⁸, uma ontologia no domínio da bioquímica. Além dessas grandes ontologias canônicas, várias outras ontologias relevantes estão disponíveis no repositório, em fase de avaliação: a *Disease Ontology*⁹, a *Ontology for Biological Investigations*¹⁰, a *Ontology*

*for General Medical Science (OGMS)*¹¹ e a *Information Artifact Ontology*¹² (IAO).

A maioria das ontologias acima citadas adota uma fundamentação filosófica para sua concepção, geralmente identificada pelo termo “realismo”. No âmbito da filosofia, realismo é um termo bastante utilizado, mas também um tanto controverso (MILLER, 2010). Enquanto disciplina filosófica, o realismo se apresenta em diferentes formas, mas basicamente diz respeito à consideração de que existe um mundo independente da vontade humana. Os princípios gerais do realismo filosófico são: existe um mundo real; a realidade na qual as pessoas vivem é parte desse mundo; as pessoas são capazes de conhecer o mundo e a realidade, mesmo que de forma aproximada (MUNN; SMITH, 2008).

Existe um interminável debate entre pesquisadores que se declaram realistas, mas que nem sempre defendem exatamente os mesmos princípios. Definir entidades denominadas “universais”, um princípio básico do realismo, é um exemplo de questão sob a qual não existe concordância (MACLEOD; RUBENSTEIN, 2005). A teoria dos universais estabelece que existem entidades universais e entidades particulares. Os particulares são entidades descritas pela observação do mundo real, por exemplo, no domínio da medicina, aquelas que se observam em uma clínica ou um laboratório. Universais, por sua vez, representam que há em comum entre particulares, como por exemplo, a característica de possuir um coração é comum a todo ser humano. Particulares instanciam universais (SMITH, 2006).

O “realismo filosófico”, como disciplina da filosofia, fundamenta o “realismo ontológico”, uma metodologia para construção de ontologias, as quais, por sua vez, são ditas “ontologias realistas”. A metodologia do realismo ontológico é

⁴ Disponível em: <<http://www.geneontology.org/>>. Acesso em: 10 abril 2010.

⁵ Disponível em: <<http://fma.biostr.washington.edu/>>. Acesso em: 10 abril 2010.

⁶ Disponível em: <<http://cellontology.org/>>. Acesso em: 10 abril 2010.

⁷ Disponível em: <<http://pir.georgetown.edu/pro/>>. Acesso em: 10 abril 2010.

⁸ Disponível em: <<http://www.ebi.ac.uk/chebi/>>. Acesso em: 10 abril 2010.

⁹ Disponível em: <http://do-wiki.nubic.northwestern.edu/index.php/Main_Page>. Acesso em: 10 abril 2010.

¹⁰ Disponível em: <<http://obi-ontology.org/>>. Acesso em: 10 abril 2010.

¹¹ Disponível em: <<http://code.google.com/p/ogms/>>. Acesso em: 10 abril 2010.

¹² Disponível em: <<http://code.google.com/p/information-artifact-ontology/>>. Acesso em: 10 abril 2010.

baseada nos princípios do realismo filosófico é amplamente adotada em biomedicina (BAKER et al., 1999). Fundamentando-se no realismo filosófico, a metodologia do realismo ontológico propõe que a melhor maneira de descrever a realidade é através da ciência, de forma que os universais são as entidades escolhidas para uso na formulação de teorias científicas e para a criação de modelos e representações.

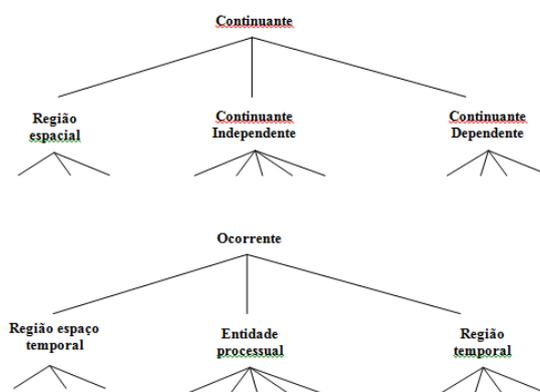
De acordo com o realismo ontológico, a criação irrestrita de classes para representar toda e qualquer entidade imaginada leva a inconsistências na representação. Classes não são tipos naturais, mas sim criações humanas – por exemplo, as pessoas que acordam cedo e gostam de nadar, o grupo de alunos que compareceu a aula – e podem ser interpretadas de diferentes formas (SMITH; CEUSTERS, 2010). Para evitar interpretações dúbias, a metodologia do realismo ontológico tenta restringir os termos da ontologias aos universais, os quais, obrigatoriamente, possuem referentes na realidade, e a classes definidas pela comunidade científica. Nem sempre é simples distinguir um universal de uma classe. Um exemplo dessa distinção é a comparação entre as seguintes declarações: “a AIDs está se espalhando rapidamente pela Ásia” e “a AIDs é causada pelo HIV”. Na primeira declaração, o termo “AIDS” representa uma classe, enquanto que na segunda declaração corresponde a um universal.

A metodologia do realismo ontológico faz uso de uma ontologia de alto nível (genérica) – a *Basic Formal Ontology* (BFO)¹³ – para organizar universais a partir de uma abordagem *top-down*. A BFO é organizada em divisões estruturadas definidas por universais genéricos chamados *continuentes* e *ocorrentes* (GRENON et al., 2004). Entidades *ocorrentes* (ou *perdurantes*) são universais que, considerando um horizonte temporal, possuem início e fim determinados;

englobam o que se conhece popularmente como processo (por exemplo, a vida de um organismo) e regiões espaço-temporais (por exemplo, os anos 80). Entidades *continuentes* (ou *endurantes*) são universais que mantém identidade ao longo do tempo (por exemplo, um ser humano). A Figura 1 apresenta os níveis superiores da BFO.

Uma das premissas do realismo ontológico é que o uso de uma ontologia de alto nível baseada em sólidos princípios filosóficos como ponto de partida para criar ontologias de domínio aumenta a chance de que os respectivos universais sejam compatíveis. Dessa forma, aumentam também as chances de melhorias na interoperabilidade dos sistemas que fazem uso da ontologia.

Figura 1 - Níveis mais genéricos da BFO



Fonte: adaptado de Grenon et al. (2004)

Dados que atendem as restrições ontológicas são nomeados aqui “dados realistas”; dados que não atendem a essa restrição são denominados “dados epistemológicos”, seguindo a notação proposta por Bodenreider et al. (2004). Essa distinção, adotada daqui em diante, é importante para os objetivos do presente artigo e faz referência ao fato de os dados realistas se referem a entidades da realidade e dados epistemológicos se referem não a realidade diretamente, mas ao conhecimento sobre a realidade. Relacionar dados realistas e dados epistemológicos exige que se defina claramente como eles aparecem nos prontuários de pacientes, porque são

¹³ Disponível em: <<http://www.ifomis.org/bfo/>>. Acesso em: 08 agosto 2009.

importantes e que tipos de operações automáticas devem suportar.

3 Métodos

Na busca por melhores possibilidades para representação para dados de prontuários de pacientes, propõem-se organizar os tipos de dados que os documentos contêm. Dessa forma, certos tipos de dados são direcionados ao tipo de sistema de informação mais adequado. A metodologia aqui proposta é composta pelos passos descritos a seguir.

Com primeiro passo, desenvolveu-se um esquema de análise a partir da teoria dos três mundos de *Karl Popper*, considerando sua utilidade para lidar com o mundo médico (BAWDEN, 2002). Além das possibilidades para entendimento do processo de atendimento onde os prontuários são criados e manipulados obtidas com as ideias de Popper, consideraram-se ainda princípios subjacentes ao desenvolvimento de ontologias realistas, em particular, as já mencionadas BFO, OGMS e a IAO. Tais princípios são importantes para a distinção entre dados realistas e dados epistemológicos.

Como segundo passo, testou-se o esquema de análise criado no passo anterior em um caso clínico disponível no *The New England Journal of Medicine*¹⁴. Essa publicação foi escolhida como fonte por razões éticas¹⁵, uma vez que os casos ali apresentados são fictícios; e por razões didáticas, uma vez que o periódico cria sumários de informação médica simples e de fácil entendimento para o treinamento de profissionais de saúde. O prontuário do paciente foi então analisado com o objetivo de extrair do texto fatos clínicos que seriam relevantes para um profissional de saúde realizar um atendimento. Um especialista (nesse caso, um médico) transcreveu dados

do prontuário em fragmentos sentenciais de acordo com seu conhecimento e experiência médica, através de princípios lógicos (FUCHS et al., 2005). Os trechos “frequência dos episódios”, “episódios transitórios de confusão, tontura, tremores e ansiedade ocorridos um ano antes” e “aumento na frequência dos episódios” apresentados na figura 4 são exemplos desses fragmentos sentenciais.

Finalmente, foi feita uma distinção entre quais entidades encontradas eram adequadas para cada abordagem de representação (ontologias ou modelos), organizando-se a informação disponível no prontuário do paciente em quatro tipos principais. Esses tipos são empregados para recomendar uma arquitetura de sistema centrada no prontuário.

4 Esquema de análise baseado em *Popper*

Não existe consenso sobre a melhor maneira de representar a miríade de situações que ocorre durante um encontro entre profissional de saúde e paciente. Uma abordagem útil que relaciona realidade, cognição e representações foi proposta por *Popper*¹⁶ em sua teoria dos Três Mundos (POPPER; ECCLES, 1977). Estes mundos são descritos conforme segue:

- Mundo 1: o mundo dos objetos físicos e eventos, o qual é dividido em mundo das coisas vivas e das coisas não vivas. Exemplo de entidades no mundo 1 são as pedras, as estrelas, as plantas, os animais, as formas de energia;
- Mundo 2: o mundo dos estados mentais ou psicológicos, o qual pode ser dividido de várias formas (experiências conscientes vs inconscientes, consciência humana vs animal, etc). Exemplos de entidades no mundo 2 são os pensamentos, as decisões, as percepções, as observações.

¹⁴ Disponível em: <<http://www.nejm.org/>>. Acesso em: 29 mar. 2010.

¹⁵ Os prontuários reais que fazem parte do projeto ao qual esse artigo está vinculado ainda não foram liberados por comitês de ética para uso em publicações.

¹⁶ Karl Popper (1902–1994), filósofo da ciência.

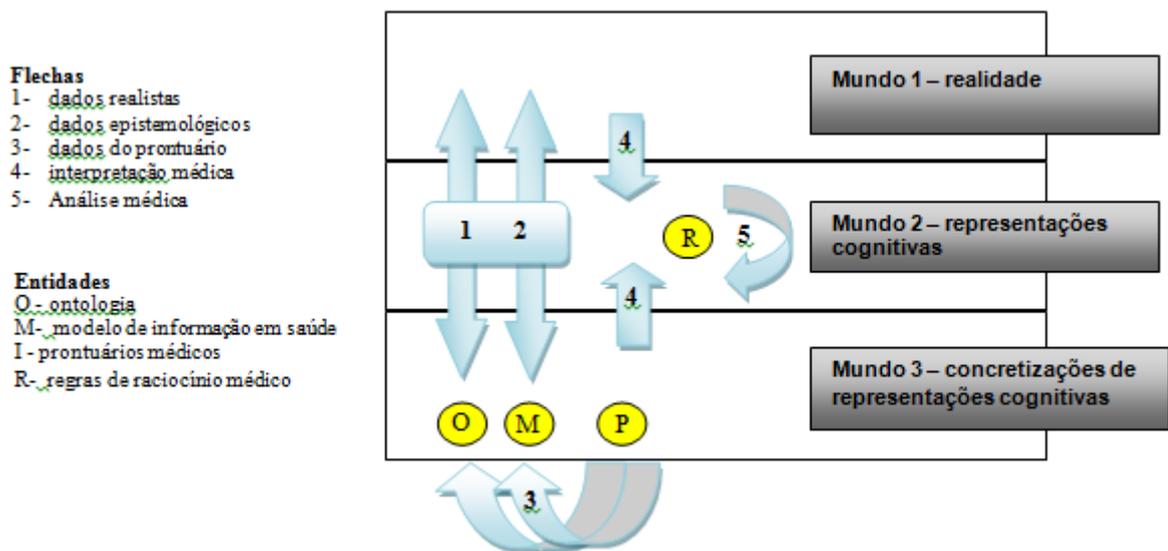
- Mundo 3: o mundo dos produtos da mente humana, o qual pode ser dividido de várias formas, (mundo da ciência vs da ficção, o mundo da arte vs o da engenharia, etc). Exemplos de entidades no mundo 3 são as pinturas, as esculturas, os textos, as representações.

Na teoria dos Três Mundos, os objetos são reais por si só e cada objeto pode modificar outro. Um exemplo é o aprendizado de uma nova língua, que é uma modificação do mundo 2 (o processo de aprendizado) por uma entidade do Mundo 3 (a linguagem por si). Existem entidades que

pertencem a mais de um mundo, ao mesmo tempo: uma escultura é uma criação da mente do artista, ou seja, uma manifestação do mundo 3, mas o bloco de mármore que serviu para criar a escultura pertence ao mundo 1 (BAWDEN, 2002).

As teorias de Popper proporcionam um modelo útil para entender a produção de informação no contexto médico (ABBOTT, 2004). Propõem-se dessa forma, o esquema de análise apresentado na Figura 1, o qual foi criado para organizar dados de prontuários de pacientes de acordo com a melhor possibilidade de representação.

Figura 2 - Esquema de análise para a criação e manipulação de prontuários de pacientes



No esquema apresentado na Figura 2, tudo começa no nível das representações cognitivas quando um profissional de saúde observa a realidade de um paciente (flechas 1 e 2). Após realizar observações, um profissional de saúde cria um prontuário (entidade P) para registrar dados de acordo com seu conhecimento prático e teórico. Em outros atendimentos clínicos, outros profissionais de saúde interpretam tanto os prontuários quanto a realidade (flechas 4) e novas representações cognitivas são geradas. Finalmente, os profissionais de saúde envolvidos no atendimento vão fazer julgamentos, processando dados presentes e passados. Parte desse processamento (flecha 5) segue regras de treinamento médico, as quais determinam a probabilidade do diagnóstico, a interpretação correta de resultados dos exames, etc. A representação desse processo de raciocínio é necessária para continuidade do tratamento, e é uma parte complementar do regras de raciocínio utilizadas pelo profissional de saúde (entidade R). Exemplos de regras de raciocínio incluem regras para interpretar dados de laboratório, por ex. nível de hemoglobina < 12 g/dl significa “baixo nível de hemoglobina”; e informação negativa relevante, tal como “falta de alteração do intestino durante os episódios”.

As representações cognitivas do mundo 2 sobre a realidade do mundo 1 podem se concretizar no mundo 3 em diversos tipos de representações. Interessam aqui duas formas de representação específicas, conforme já citado, as ontologias e os modelos de informação em saúde, criadas a partir de dados dos prontuários (flecha 3). Para classificação dos tipos de dados, entidades que são representadas em ontologias (entidades O) foram analisadas de acordo com princípios da metodologia do realismo ontológico, e são baseadas na realidade em si e não em representações mentais do profissional de saúde. Exemplos de entidades ontológicas no contexto médico são as células, as características anatômicas humanas e as substâncias químicas.

Entidades que são representadas em modelos de informação (entidades M) são de fato representações cognitivas da realidade, e incluem entidades sem referente na realidade. Exemplos dessas entidades são “severidade da dor” e a “sensação de se sentir bem”.

O esquema de análise estabelece uma forma para distinguir dados realistas dos dados epistemológicos representados como anotações em prontuário no mundo 3. A partir do esquema criado foi possível reconhecer pelo menos quatro tipos de dados que devem ser separados de acordo com sua adequação para sistemas de informação:

- Dados que representam aspectos da realidade;
- Dados que representam constructos úteis para a prática médica, não empiricamente verificáveis;
- Dados que representam observações sobre a realidade, não a própria realidade;
- Dados que representam observações sobre o entendimento do profissional de saúde sobre uma situação clínica, não sobre a realidade.

5 Resultados: teste do esquema com prontuário de paciente

Foi realizado um teste do esquema de análise, avaliando-se as entidades representadas em prontuário de paciente. A Figura 3 representa um extrato de um caso clínico real (Ross *et al.*, 2001). Uma vez que fragmentos das sentenças em linguagem natural registradas no prontuário foram obtidos a partir da avaliação do especialista do domínio, o próximo passo correspondeu a isolar o que poderia ser representado em ontologias realistas seguindo o raciocínio da OGMS, BFO e IAO. Os dados não classificados como dados realistas foram direcionados para outros tipos citados na seção 3.

Figura 3 - Extrato de um caso de atendimento médico

“Uma mulher de 88 anos apresentou-se na emergência em estado de confusão. Um ano antes, ela começou a ter episódios transitórios de confusão, tontura, tremor e ansiedade. Esses episódios eram imprevisíveis, tendo a duração de alguns minutos, e depois diminuindo espontaneamente. Entretanto, estavam se tornando mais frequentes. O paciente se sentia bem no intervalo entre os episódios e não relatava qualquer sensação anormal, alteração de peso, ou sintomas relacionados a refeições, jejum ou atividades físicas”

Fonte: adaptado de Ross et al. (2001)

Em seguida, apresentam-se amostras de dados obtidos a partir do prontuário de paciente avaliado, os quais foram classificados de acordo com os tipos

apresentados na seção 3. A Figura 4, setores numerados como 1, 2, 3 e 4, apresentam tais amostras.

Figura 4 - Classificação de dados reais de acordo com os esquemas de análise

(1) Dados representando aspectos da realidade	Entidade da ontologia realista	(2) Dados que representam constructos úteis para a prática médica
Profissional de saúde	continuante BFO	... episódios transitórios de confusão, tontura, tremores e ansiedade ocorridos um ano antes Sem sensação anormal ... episódios são imprevisíveis Confusão Geral: boa aparência Peito: claro para auscultação Abdômen: macio e indolor
Mulher	continuante BFO	
88 anos de idade	qualidade BFO	
Relato do paciente	entidade informacional IAO	
Confusão, tontura, tremor	sintoma OGMS	
Duração dos episódios	região temporal BFO	
Tempo entre episódios	região temporal BFO	
Relato de alteração de peso	sintoma OGMS	
Aspirina	continuante BFO	
Aspirina tomada diariamente	regras AOI	
Resultado do exame físico	achado de exame físico OGMS	
Glicose	continuante BFO	
Diagnóstico de hipoglicemia	diagnóstico OGMS	
Insulinoma	continuante BFO	
(3) Dados que representam observações sobre a realidade	(4) Dados que representam observações sobre o entendimento dos profissionais de saúde	
Frequência dos episódios Aumento na frequência dos episódios 36° de temperatura 76 batimentos por minuto 114/60 mmHg Concentração de glicose Dose de aspirina	Insulinoma causando hipoglicemia Relação entre sintomas e refeições	

Os resultados finais obtidos sistematizam os dados contidos no prontuário do paciente de acordo com o tipo de sistema de informação para o qual são adequados.

6 Discussão

A prática de atendimento à saúde é ainda amplamente baseada no estudo de sinais e sintomas, os quais são interpretados por profissionais de saúde na busca por diagnósticos para uma situação clínica. O raciocínio médico é uma soma de diferentes práticas cognitivas incluindo indução, abdução e dedução (POTTIER; PLANCHON, 2011). Uma vez que um prontuário do paciente é um registro escrito dos fatos ocorridos em uma consulta para atendimento à saúde, ele está intimamente relacionado ao raciocínio dos profissionais de saúde e à forma como esse profissional compreende o processo patológico naquele momento. O esquema de análise proposto torna possível distinguir a realidade, o entendimento do profissional de saúde sobre a realidade e o registro desse entendimento.

A distinção entre tipos de dados oriundos de um encontro entre profissional de saúde e paciente têm sido estudada no âmbito das investigações biomédicas do *OBI Consortium* (BRINKMAN, 2010). Conclui-se que erros de representação são encontrados quando não existe separação dos tipos de dados (SCHULZ et al., 2010). Um exemplo de falta de análise dos termos para classificação dos tipos de dados é o caso de uma “cirurgia cancelada”, a qual não é uma “cirurgia” que nunca existiu, mas um “plano para uma cirurgia” o qual, por algum motivo, tem seu conteúdo modificado.

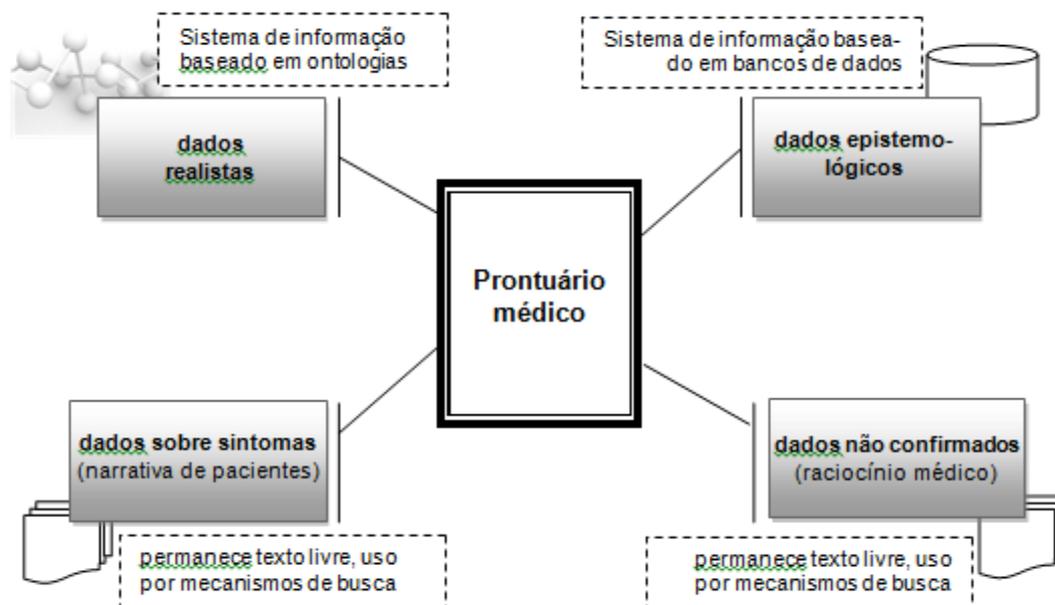
A análise do prontuário do paciente revela outros aspectos significativos, como por exemplo, no caso da dosagem de medicações e dos resultados de análise laboratorial. O esquema de análise aqui proposto sugere que, enquanto medicação,

amostras analisadas e entidades químicas (sangue e glicose) são entidades reais, os resultados de exames laboratoriais são interpretações sobre as entidades reais. Por exemplo, a medida de glicose no sangue se refere a concentração de glicose no sangue no exato momento da coleta da amostra. Isto é empiricamente verificável. Entretanto, o valor da mensuração é determinado arbitrariamente (nesse caso, em unidade por litro) e não se refere a existência da glicose no mundo real.

É importante enfatizar que parte do conhecimento do profissional de saúde é baseado em eventos históricos os quais tem uma definição de normalidade quase arbitrária (VICKERS et al., 2008). O conhecimento médico nem sempre é analisado por operações lógicas (encontradas em ontologias), uma vez que se vale de uma sequência de regras de pensamento baseadas no treinamento clínico. No caso apresentado na seção “Resultados”, o valor de 40 mg/dl está abaixo dos valores normais (80 mg/dl) e, dessa forma, sugere um diagnóstico de hipoglicemia. A situação é interpretada de acordo com a estrutura de raciocínio do profissional de saúde, não de acordo com a estrutura da própria realidade.

Esse fato sugere que sistemas de informação em saúde baseados em modelos de informação em saúde lidam melhor com determinados tipos de dados. Dessa forma, a complementaridade entre dois tipos de sistemas (baseados em ontologias ou em modelos) proporciona o melhor cenário. Finalmente, recomenda-se uma arquitetura capaz de abrigar todos os tipos de dados propostos em sistemas, conforme apresentado na Figura 5.

Figura 5 - Arquitetura de um sistema centrado em prontuários de pacientes



7 Conclusões

Nesse artigo, apresentou-se uma distinção entre dados que representam, por um lado, entidades da realidade, e por outro, entidades que se referem ao entendimento de profissionais de saúde ou de pacientes à respeito da realidade. Esse segundo tipo de entidade mencionada representam a realidade como vista e interpretada por um ser humano e, dessa forma, não consistem de declarações objetivas. No caso estudado foram encontradas situações onde a distinção

proposta é benéfica, uma vez que promove melhor entendimento sobre a complexidade de um prontuário e a distinção de dados para cada tipo de sistema de informação. Espera-se que a separação entre tipos de dados seja uma contribuição no sentido de buscar sistemas de informação em saúde interoperáveis, os quais por sua vez, vão permitir em última instância melhor atendimento à população.

Information organization in medical records: a Popperian approach

Abstract

Medical records are crucial resources for the entirety of standard healthcare practice. The amount, variety and complexity of data contained in records stored in medical institutions have required the use of information systems, with the aim to better meet the expectations of healthcare professionals and patients. In recent years, two approaches for information organization have been widely adopted to provide basis for medical information systems: ontologies and healthcare information models. In this paper, we develop a framework based on the theory of Three Worlds by Karl Popper in order to explain the processes that take place when medical records are created and manipulated in an encounter between a physician and a patient. Using this framework, we are able to distinguish different kinds of data available in medical records, which provides a better understanding of medical documentation. This increases the possibility of using such documentation as a data source for the previously mentioned approaches for information organization. The proposed framework allows the identification of four kinds of data and then it is tested in a description of a real clinical case. Finally,

we present remarks and recommendations about the use of the identified kinds of data in the scope of medical information systems.

Key-words: Information Organization. Ontologies. Clinical Information Models.

Referências

- ABBOTT, R. Subjectivity as a concern for information science: a popperian perspective. *Journal of Information Science*, London, v. 30, n. 2, p. 95-106, Apr. 2004.
- ALMEIDA, M. B.; BARBOSA, R.R. Ontologies in knowledge management support: a case study. *Journal of the American Society of Information Science and Technology*, New York, v.60, n. 10, p. 2032-2047, Oct. 2009.
- BAKER, P. G. *et al.* An ontology for bioinformatics applications. *Bioinformatics*, Oxford, v. 15, n.6, p. 510-520, Feb. 1999.
- BAWDEN, D. The three worlds of health information. *Journal of Information Science*, London, v. 28, n. 1. p. 51-62, Feb. 2002.
- BICKLEY, L. S.; SZILAGYI, P. G. *Bates' guide to physical examination and history taking*. New York: Lippincott Williams & Wilkins, 2009.
- BODENREIDER, O.; SMITH, B.; BURGUN, A. The ontology-epistemology divide: a case study in medical terminology. In: CONFERENCE ON FORMAL ONTOLOGY IN INFORMATION SYSTEMS, 3., 2004, Turin. *Anais...* Turin: IOS Press, 2004. p. 185-195.
- BRINKMAN, R. R. *et al.* Modeling biomedical experimental processes with OBI. *Journal of Biomedical Semantics*, London, v. 1, n. 22, 2010. Supplementum 1.
- FUCHS, N. E. *et al.* Attempto controlled english: a knowledge representation language readable by humans and machines. *Reasoning Web LNCS*, Malta, 3564, p. 213-250, Jul. 2005.
- GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. *Prontuário do paciente*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
- GRENON, P.; SMITH, B.; GOLDBERG, L. Biodynamic ontology: applying BFO in the biomedical domain. *Studies in Health Technology and Informatics*, Amsterdam, v. 102, p. 20-38, Feb. 2004.
- HAUX, R.; KNAUP, P.; LEINER, F. On educating about medical data management: the other side of the electronic health record. *Methods of Information in Medicine*, Stuttgart, v. 46, n. 1, p. 74-79, Feb. 2007.
- MACLEOD, Mary C.; RUBENSTEIN, Eric M. Universals. In: INTERNET Encyclopedia of Philosophy. Disponível em: <<http://www.iep.utm.edu/universa/>>. Acesso em: 28 junho 2011.
- MEZZOMO, A. A. *Serviço de prontuário do paciente: organização e técnica*. São Paulo: Centro São Camilo de Desenvolvimento da Saúde, 1982.
- MILLER, A. Realism. In: STANFORD Encyclopedia of Philosophy. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/entries/realism/>>. Acesso em: 25 julho 2011.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Gabinete do ministro, 2011. *Portaria n° 2.073, de 31 de agosto de 2011*. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2073_31_08_2011.html>. Acesso em: 20 dez. 2011.
- MUNN, K.; SMITH, B. *Applied ontology: an introduction*. Frankfurt: Ontos Verlag, 2008.
- POPPER, K.R.; ECCLES, J.C. *The self and its brain: an argument for interactionism*. Berlim: Springer Verlag, 1977.

- POTTIER, P.; PLANCHON, B. Description of the mental processes occurring during clinical reasoning. *Revue De Medecine Interne*, Issy-Les-Moulineaux, v. 32, n. 6, p. 383-390, Jun. 2011.
- ROSS, J.J.; VAIDYA, A.; KAISER, U.B. Lying low. *New England Journal of Medicine*, 2011. Disponível em: <<http://www.nejm.org/multimedia/interactive-medical-case>>. Acesso em: 23 abril 2012.
- SCHEUERMANN, R.H.; CEUSTERS, W.; SMITH, B. Toward an ontological treatment of disease and diagnosis. In: 2009 American Medical Informatics Association SUMMIT ON TRANSLATIONAL BIOINFORMATICS, 2009. San Francisco. *Anais...* San Francisco: American Medical Informatics Association, 2009. p. 116-120.
- SCHULZ, S.; BROCHHAUSEN, M.; HOEHNDORF, R. Higgs bosons, mars missions, and unicorn delusions: how to deal with terms of dubious reference in scientific ontologies. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF BIOMEDICAL ONTOLOGIES. 2., 2011. Buffalo. *Anais...* Buffalo: State University of New York, 2011. p. 183-189.
- SCHULZ, S. *et al.* Bridging the semantics gap between terminologies, ontologies, and information models. *Studies in Health Technology and Informatics*, Freiburg, v. 160, n. 2, p. 1000-1004, Jan. 2010.
- SMITH, B. Beyond concepts: ontology as reality representation. In: CONFERENCE ON FORMAL ONTOLOGY IN INFORMATION SYSTEMS, 3., 2004, Turin. *Anais...* Turin: IOS Press, 2004. p. 73-84.
- SMITH, B. From concepts to clinical reality: an essay on the benchmarking of biomedical terminologies. *Journal of Biomedical Informatics*, New York, v. 39, n. 3, p. 288-298, Jun. 2006.
- SMITH, B. *et al.* The OBO Foundry: coordinated evolution of ontologies to support biomedical data integration. *Nature Biotechnology*, Amsterdam, v. 25, n. 11, p. 1251-1255, Nov. 2007.
- SMITH, B.; CEUSTERS, W. Ontological realism: a methodology for coordinated evolution of scientific ontologies. *Applied Ontology*, Philadelphia, v. 5, p. 139-188, Nov. 2010.
- VICKERS, A.J.; BASCH, E.; KATTAN, M.W. Against diagnosis. *Annals of Internal Medicine*, Cleveland, v. 149, n. 3, p. 200-203, Aug. 2008.