

Odontology: Um Ambiente Semântico para Diagnósticos Odontológicos

Daniel de Oliveira¹, Bruno de Oliveira²

¹Programa de Engenharia de Sistemas – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

²Departamento de Odontologia - Universidade Gama Filho

danielc@cos.ufrj.br, bruno.cardoso.oliveira@gmail.com

***Abstract.** This paper describes Odontology, a semantic-based environment for supporting the register of dental diagnoses and the sharing process of those diagnoses between dental professionals. Besides being a knowledge repository, this environment aims to support diagnostic training for experts and novice professionals, being a rich source of information.*

***Resumo.** Este artigo descreve o Odontology, um ambiente semântico para o registro de diagnósticos odontológicos e o compartilhamento destes diagnósticos entre os profissionais de odontologia. Além de servir como um repositório de conhecimento, este ambiente visa apoiar atividades de formação de diagnóstico entre especialistas e novatos, sendo uma fonte rica de informações.*

1. Introdução

O desenvolvimento e a aplicação de métodos computacionais no domínio odontológico não é uma conquista recente. De acordo com Correia et al. (2008), existem fatos que comprovam a utilização de computadores para auxiliar o diagnóstico dentário que datam de décadas atrás. Porém, somente nos últimos anos pudemos observar um aumento significativo na utilização de computadores em consultórios e clínicas odontológicas, principalmente devido ao aumento da oferta de sistemas que provêm o apoio necessário ao profissional. De acordo com Schleyer (2001), 80% dos consultórios dentários possuem computadores para registro e auxílio no diagnóstico do paciente. Apesar de representarem um grande avanço, estes sistemas ainda possuem algumas lacunas que devem ser preenchidas. Em geral, os sistemas de apoio ao diagnóstico odontológico disponibilizam os principais módulos: área de anamnese, área para registro de imagens radiológicas, área para fotografias e uma área para o plano de tratamento. Cada um destes módulos nos sistemas possibilita ao especialista realizar anotações e registrar informações importantes. A funcionalidade de anotação se mostra fundamental devido à manutenção do correto histórico do paciente, para caso o mesmo venha a trocar de profissional, o especialista anterior possa entregar uma descrição completa de todas as condutas realizadas. Em especialidades como prótese e endodontia esta situação se agrava, já que estas exigem um elevado grau de organização do profissional, sobretudo pelas varias consultas que são exigidas ao longo do tratamento (em maior número no caso de prótese).

Ademais, atualmente somente uma descrição textual livre pode ser fornecida pelo especialista para disponibilizar maiores informações e anotações sobre os dados do

paciente nos sistemas existentes. Além disto, o especialista pode realizar anotações utilizando termos e vocabulário próprios que podem não ser uniformes entre todos os especialistas da área. Como ressaltado por Gomez-Perez et al. (2004), a utilização de texto livre limita buscas e gera uma não-uniformização dos termos, já que cada especialista pode descrever uma mesma informação de um mesmo paciente de maneira diferente. Em determinados casos clínicos, este tipo de informação é fundamental para que se extraiam dados e elaborem diagnósticos. A utilização de ontologias como o arcabouço para representação de conhecimento é considerada uma das abordagens mais proeminentes na literatura. De acordo com Gruber (1993), uma ontologia pode ser definida como um conjunto de definições de um vocabulário formal. Assim sendo, a utilização de ontologias aparenta ser a maneira mais apropriada para incorporar padronização do vocabulário e semântica aos sistemas odontológicos. Este artigo apresenta uma abordagem que combina sistemas odontológicos e ontologias, a fim de oferecer apoio semântico durante o registro e anotações de dados de pacientes e durante a elaboração do diagnóstico dos mesmos. Esta abordagem visa fornecer meios para: (i) utilizar vocabulário controlado para anotações, (ii) descrever problemas utilizando este vocabulário comum, e (iii) apoiar a elaboração do diagnóstico através de inferência na ontologia. Além desta introdução, este artigo apresenta na seção 2 os fundamentos básicos sobre ontologias e a ontologia utilizada. A seção 3 apresenta o ambiente *Odontology* que acopla ontologias a um sistema odontológico. A seção 4 conclui o artigo.

2. Uma Ontologia para Tratamentos Odontológicos

Existem inúmeros trabalhos na literatura que definem o conceito de ontologia. Segundo Gruber (1993) uma ontologia pode ser definida como “uma especificação explícita e formal de um conceito compartilhado”. Noy e McGuinness (2000) definem uma ontologia como “uma descrição formal e explícita de um domínio de conhecimento”. Em especial, em ciência da computação, as ontologias são tipicamente voltadas para facilitar o compartilhamento e o reuso de informações. Por representarem o conhecimento de um domínio, ontologias vêm sendo utilizadas em pesquisas científicas, em especial no domínio da bioinformática (Wolstencroft et al. 2007). Esta seção apresenta sucintamente uma ontologia para odontologia para ser acoplada a sistemas odontológicos. A Metodologia 101 (Noy e McGuinness 2000) foi utilizada neste trabalho, apoiada pela ferramenta Protégé. No desenvolvimento da ontologia, conceitos importantes para o domínio foram definidos e então modelados de forma a representar melhor diagnósticos odontológicos. Foram extraídos e definidos os seguintes conceitos genéricos a todos os diagnósticos: *Elemento*, *Problema*, *Tratamento*, *Passos do Tratamento* e *Método*. *Elemento* se refere a qual elemento odontológico o profissional está se referindo (canino superior, por exemplo). Um *Problema* descreve uma patologia existente com algum dos elementos. Cada problema está associado a um *Tratamento* que por sua vez é decomposto em uma série de *Passos* que devem ser executados. Cada passo é baseado em um *Método* odontológico existente. Estas cinco classes principais da ontologia são então especializadas de forma a descrever o domínio. Por exemplo, para a Classe elemento, foram criadas subclasses para os 32 dentes existentes, por exemplo: incisivo lateral inferior, canino inferior, primeiro pré-molar inferior entre outros. No caso dos problemas, foram criadas subclasses como as seguintes: cáries em depressão e fissura, cárie de raiz, halitose, entre outros. As classes Elemento e Problema estão relacionadas

através do relacionamento *Associado-a*, para que possamos descrever quais problemas podem estar relacionados a determinados elementos. A Figura 1 apresenta parte da ontologia e mostra os principais conceitos modelados, que podem ser utilizados para adicionar semântica aos diagnósticos de odontologia, melhor descrevendo-os.

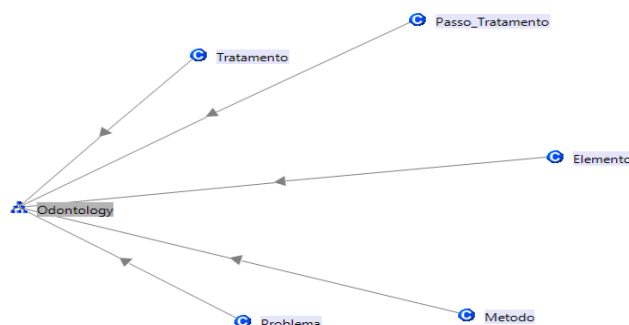


Figura 1 - Parte da Ontologia

3. Um Ambiente Semântico para Odontologia

O ambiente *Odontology* vem sendo desenvolvido para auxiliar o trabalho em consultórios odontológicos através de seus módulos de anamnese, imagens radiológicas, fotografias e plano de tratamento que são diretamente associados com os conceitos da ontologia. Esta associação facilita o compartilhamento de informações uma vez que todas as descrições são baseadas em conceitos ontológicos comuns a todos os especialistas. Além disso, o *Odontology* apóia a formação do diagnóstico sugerindo tratamentos e métodos a serem seguidos, uma vez que um problema e um elemento já tenham sido caracterizados no ambiente. Desta forma, a *Odontology* pode ser também caracterizada como uma ferramenta para gestão de conhecimento de pacientes. A gestão de conhecimento científico é um tópico importante e abordado por diversos autores, como descrito por Oliveira e Moreira (2009). Os especialistas em odontologia que queiram aprofundar seu conhecimento sobre determinados pacientes podem colaborar com outros especialistas através do ambiente *Odontology*. A idéia principal é que o *Odontology* siga uma arquitetura Web para facilitar seu uso e utilize o modelo de repositório centralizado em um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) para facilitar o compartilhamento dos resultados. A arquitetura do *Odontology* é composta de 5 módulos principais, como mostrado na Figura 2.



Figura 2 Arquitetura do Odontology

O módulo de Anamnese é responsável por registrar a entrevista realizada pelo especialista com seu paciente, que tem a intenção de ser um ponto inicial no diagnóstico de uma doença. Neste ponto, o especialista faz uso de um odontograma para registrar nos elementos os problemas encontrados, sempre associando com os conceitos ontológicos. Os módulos de radiografias e figuras possibilitam ao especialista carregar arquivos de imagens no sistema e associar com os conceitos da ontologia. Por exemplo, podem associar o *Elemento* “canino superior” e o *Problema* “cárie de raiz” a uma determinada foto carregada. O módulo de plano de tratamento é onde o especialista registra qual será o tratamento adotado. A idéia é que as opções iniciais sejam oferecidas através de inferência na ontologia. Ou seja, baseado no *Elemento* e no *Problema*, o ambiente sugere (através de inferência) os possíveis tratamentos e seus passos, facilitando o trabalho do especialista. O módulo de segurança é o responsável pela autenticação dos usuários no sistema e controle de acesso. Adicionalmente aos módulos, temos a ontologia em si, que é acessada através da API do Protégé, o SGBD, responsável por garantir a persistência dos dados do ambiente (na versão em desenvolvimento está sendo utilizado o PostgreSQL 8.4) e o portal *Odontology*, por onde o especialista acessa as funcionalidades.

4. Conclusão

O registro de informações de pacientes e o compartilhamento de informações entre profissionais da odontologia são fundamentais. Os sistemas atuais fornecem um arcabouço insuficiente para tais especialistas, já que carecem de padronização nos termos do domínio. Este artigo apresentou o *Odontology*, um ambiente semântico para apoiar a formação de diagnóstico odontológico e descrição dos dados dos pacientes baseado na utilização de ontologias como arcabouço de representação de conhecimento do domínio. O *Odontology* ainda se encontra em desenvolvimento e trabalhos futuros incluem a execução de estudos de avaliação da ferramenta e da ontologia.

Referências

- Correia, A., Matos, C., Pinto, A., Filipe, M., Costa, P., (2008), "Informática Odontológica: uma disciplina emergente", *Revista Odonto Ciência*, v. 23, n. 4, p. 397-402.
- Gomez-Perez, A., Corcho, O., Fernandez-Lopez, M., (2004), *Ontological Engineering: with examples from the areas of Knowledge Management, e-Commerce and the Semantic Web. First Edition*. Springer.
- Gruber, T. R., (1993), "A translation approach to portable ontology specifications", *Knowl. Acquis.*, v. 5, n. 2, p. 199-220.
- Noy, N., McGuinness, D., (2000), "Ontology Development 101: A Guide to creating your first Ontology", *Stanford KSL Technical Report KSL-01-05*
- Oliveira, J., Moreira, J., (2009), "A Gestão do Conhecimento na e-Ciência". In: *Anais do III e-Science workshop*, Fortaleza.
- SchLeyer, T., Spallek, H., (2001), "Dental informatics: A cornerstone of dental practice", *J Am Dent Assoc*, v. 132, n. 5 (Maio.), p. 605-613.
- Wolstencroft, K., Alper, P., Hull, D., Wroe, C., Lord, P. W., Stevens, R. D., Goble, C. A., (2007), "The myGrid ontology: bioinformatics service discovery", *Int. J. Bioinformatics Res. Appl.*, v. 3, n. 3, p. 303-325.