

Construindo mapas conceituais utilizando a abordagem imap

Wagner de Andrade Perin
Universidade Federal do Espírito
Santo
Brasil
wagner.perin@ufes.br

Davidson Cury
Universidade Federal do Espírito
Santo
Brasil
davidson@inf.ufes.br

Crediné Silva de Menezes
Universidade Federal do Rio
Grande do Sul
Brasil
credine@inf.ufes.br

RESUMO EXTENDIDO

Esta pesquisa tem por objetivo principal definir e aprimorar as funções e aplicações do *iMap*, um ambiente computacional baseado em mapas conceituais desenvolvido com a finalidade de auxiliar os professores no processo de análise e avaliação da aprendizagem suportada por mapas conceituais. Para isso, esse ambiente possui uma camada de inteligência artificial que visa dar suporte à extração de informações dos mapas gerados pelos estudantes, auxiliando na busca por relações e conceitos neles presentes.

INTRODUÇÃO

Existem muitas abordagens pedagógicas[3] onde a utilização dos mapas conceituais pode auxiliar os estudantes nos processos de significação de novos conteúdos ou na ressignificação daqueles já aprendidos. Isso se dá, principalmente, pelo fato de os mapas permitirem que os estudantes localizem e estabeleçam relações de composição, similaridade, diferenciação ou de equivalência entre aquilo que está aprendendo e os conceitos presentes em sua estrutura cognitiva. Sendo assim, essa versátil ferramenta pode apoiar uma variedade de práticas educacionais voltadas para a aprendizagem significativa. Por isso, diversas pesquisas estão sendo realizadas e novas ferramentas desenvolvidas a fim de suportarem, ou tornarem viáveis, práticas pedagógicas apoiadas pelo uso de mapas conceituais, procurando, cada vez mais, viabilizar a avaliação[1] e o acompanhamento da aprendizagem[5].

Observa-se, facilmente, que os mapas conceituais são, na realidade, representações instantâneas da estrutura cognitiva de uma pessoa em um dado momento. Como tal, o processo de avaliação e de acompanhamento da aprendizagem pelo professor requer uma análise detalhada, ou um mapeamento, das relações e conceitos representados pelos estudantes a fim de certificar-se de que esses foram capazes de identificar aspectos importantes do assunto abordado. Como é possível imaginar, no entanto, essa análise torna inviável, em muitos casos, a utilização dos mapas conceituais nos processos de ensino e aprendizagem, uma vez que os professores, em grande parte, não dispõem do tempo necessário para a realização de diversas dessas análises.

Por meio de uma análise das soluções existentes, que apoiam a edição de mapas conceituais, foi possível verificar que nenhuma delas, até então, estendeu suas funcionalidades ao ponto de

torná-las capazes de auxiliar os docentes nos processos de acompanhamento e avaliação de mapas conceituais. No entanto, algumas pesquisas [2, 4] têm destacado que a associação entre mapas conceituais e IA (Inteligência Artificial) pode apresentar resultados satisfatórios no que diz respeito à construção de ferramentas que dêem suporte aos docentes nesses processos.

SOLUÇÃO PROPOSTA

A fim de constatar que essa união poderia gerar um mecanismo com inteligência o bastante para inferir respostas à perguntas relacionadas aos mapas gerados por ele, nesta pesquisa foi desenvolvido o *iMap*, um ambiente computacional que possui um editor de mapas conceituais e uma camada de IA responsável pela realização de inferências. Na Figura 1 é possível visualizar o editor de mapas do *iMap*.

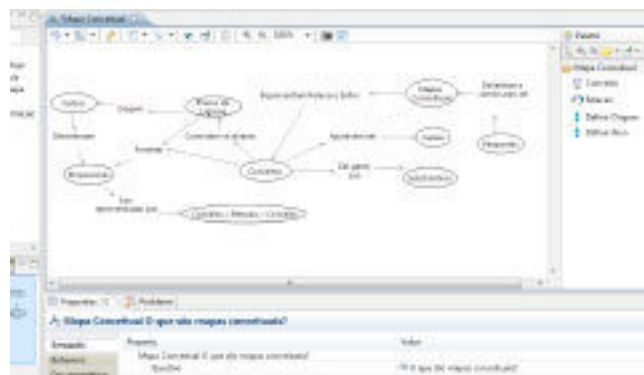


Figura 1. Um exemplo de mapa conceitual construído no *iMap*

Para tornar possível a realização de inferências na construção de respostas às perguntas definidas pelos professores, na organização do ambiente proposto foi incluído um RBS (*Rule-Based System – Sistema Baseado em Regras*) que apóia a realização desta atividade. Esta camada de IA tem sua base de fatos alimentada a partir do mapeamento dos conceitos e relações presentes nos mapas conceituais gerados pelos estudantes para o formato esperado pelo RBS selecionado para compor o ambiente, o PIE (*Prolog Inference Engine*).

No processo de mapeamento, as relações presentes nos mapas conceituais são consideradas como fatos conhecidos pelos estudantes e mapeadas para uma representação textual no

formato esperado pelo mecanismo. Na Figura 2, a seguir, é possível visualizar os fatos gerados pelo *iMap* na transformação do mapa conceitual presente na Figura 1.

```

1345 insert insert
/*Base Mapado*/
rel("Representar Relações Entre", "Mapas Conceituais", "Conceitos");
rel("Conectar-se através de", "Conceitos", "Frases de Ligação");
rel("Formar", "Conceitos", "Proposições");
rel("Formar", "Frases de Ligação", "Proposições");
rel("Aparecer em", "Conceitos", "Caixas");
rel("Em geral são", "Conceitos", "Substantivos");
rel("Religios", "Frases de Ligação", "Verbo");
rel("Determinar", "verbos", "Proposições");
rel("Delimitar e conectar de", "Perguntas", "Mapas Conceituais");
rel("Ser representada por", "Proposições", "Conceito->Relação->Conceito");

```

Figura 2. Fatos gerados pelo processo de transformação

A fim de permitir que os professores extraíam informações acerca das relações mapeadas, o *iMap* inclui, neste mesmo arquivo, regras de consulta que definem a sintaxe que os professores deverão utilizar na construção de suas perguntas. Essas regras de consulta são parametrizadas pelas descrições das relações ou dos conceitos que se deseja pesquisar e permitem extrair diversos tipos de informações.

A Figura 3, a seguir, demonstra o uso do mecanismo inteligente na extração de informações do mapa conceitual apresentado na Figura 1. As perguntas realizadas são: (a) existe relação direta entre os conceitos “Verbos” e “Proposições”?; (b) existe alguma relação entre os conceitos “Caixas” e “Substantivos”?; (c) quais conceitos o aluno identificou a partir do conceito “Verbos”?; (d) para o aluno, quais conceitos levam ao completo entendimento do conceito “Frases de Ligação”?; (e) de quais relações o conceito “Conceitos” participa? e; (f) em qual(is) relação(ões) os conceitos “Conceitos” e “Proposições” estão relacionados?

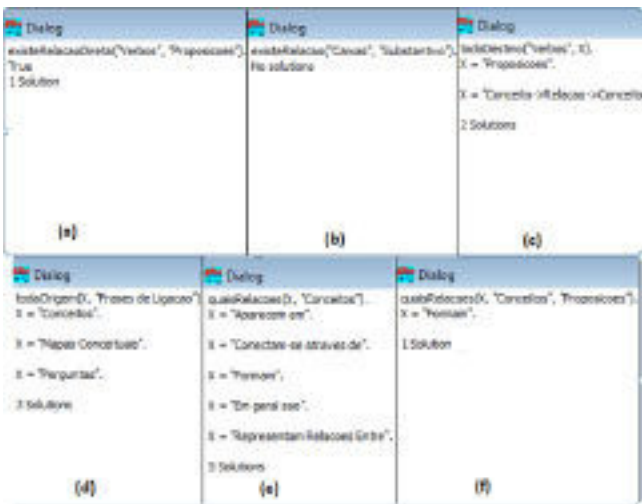


Figura 3. O mecanismo de inferências respondendo às perguntas

Como pode ser observado, o mecanismo inteligente permite que o professor extraia informações acerca dos conceitos e relações presentes nos mapas de maneira ágil e precisa utilizando

perguntas numa sintaxe de nível intermediário, facilitando, assim, o acompanhamento e a avaliação da aprendizagem.

É importante destacar, no entanto, que ao longo desta pesquisa foram identificados limitações e possíveis extensões de funcionalidades do ambiente que podem ser exploradas, gerando diversas pesquisas. Alguns pontos de partida para possíveis pesquisas futuras são:

- Criação de mecanismos que informe quais conceitos e relações o estudante ainda não identificou.
- Criação de funcionalidades que permitam a extração de conceitos e relações de textos não estruturados.
- Criação de funcionalidades que permitam a mesclagem de mapas conceituais.
- Definição de novas regras de transformação para o formato de alguma ontologia de domínio.
- Garantir integração com outras soluções, como o CmapTools.
- Elevar o nível das regras de consulta tornando o ambiente capaz de interpretar perguntas em linguagem natural.
- Tornar o ambiente capaz de identificar verbos e substantivos sinônimos.
- Aumentar o acoplamento do ambiente desenvolvendo um RBS integrado.

Com esses possíveis aprimoramentos, o *iMap* estará oferecendo serviços aos professores que tornará possível a aplicação de mapas conceituais em diversas abordagens pedagógicas, evitadas atualmente pela falta de tempo para realização da análise e avaliação desses mapas, e estará, dessa forma, colaborando sobremaneira com a aprendizagem significativa dos estudantes e com o aumento da aplicação de recursos computacionais na educação.

REFERENCIAS

[1] Araujo, A. M. T., Menezes, C. S., Cury, D. (2003) Apoio Automatizado à Avaliação da Aprendizagem Utilizando Mapas Conceituais. In: SBIE, Rio de Janeiro, RJ - Brasil. Anais do SBIE, V.1, p. 183-191.

[2] Cañas, A. J., Carvalho, M. M. (2004) Concept Maps and AI: an Unlikely Marriage? In: RBIE – Revista Brasileira de Informática na Educação.

[3] Carvalho, M. J. S., Nevado, R.A., Menezes, C.S. (2005) Arquiteturas Pedagógicas para educação a distância: concepções e suporte telemático. Anais do XVI SBIE, Juiz de Fora – MG – Brasil.

[4] Costa, F. H. T. da (2005). ROSAI: Uma Proposta de Representação do Modelo ROSA em Linguagem Lógica, Dissertação de Mestrado, IME, RJ - Brasil.

[5] Santos, P. S. Jr, Menezes, C. S., Cury, D., Nevado, R. A. (2005) Um Ambiente para Acompanhamento da Aprendizagem baseado em Mapas Conceituais. In: XVI SBIE, Juiz de Fora, MG - Brasil. Anais do XVI SBIE.