

FEUSP – Seminários Abertos de Pós-Graduação – 1º sem. 2004.

Linhas de Pesquisa : Ensino de Ciências e Matemática / Linguagem e Educação

Grupo de Estudos em Epistemologia e Didática

Coordenador : Nilson José Machado

Título do Seminário

Tecnologias e Ontologias na Relação Professor – Aluno

Seminarista : Leandro Alves da Silva

26 - Março - 2004

1. Apresentação

Sou professor universitário da rede particular desde o ano 2000, onde lecionei em diversos cursos e atualmente estou concentrado no curso Ciência da Computação. Desde então, tenho deparado com um público de vocabulário heterogêneo e vindo das mais diversas áreas do conhecimento e atividades profissionais.

Com este cenário, ocorreu a motivação de estudar e utilizar uma possível dinâmica do conhecimento existente em sala de aula que seja capaz de resolver tal heterogeneidade semântica, fornecendo assim, elementos capazes de diminuir a lacuna que há entre professor – aluno.

2. Comunicação em Sala de Aula

Considere o processo de comunicação em sala de aula.

Para que haja a construção de um conhecimento por meio do processo de comunicação entre professor – aluno no ensino superior, se faz necessário que ambos compartilhem o mesmo universo semântico. Mesmo quando ocorre tal compartilhamento, há necessidade de um grande preparo por parte do professor em criar diversos tratamentos semânticos (homonímia, sinonímia e outros), para que o aluno entenda o conteúdo da aula.

Semântica => Estudo do significado da palavra, que nos explica a origem e as variações da significação vocabular.

Homonímia : Termos idênticos na forma fonética (homófonos) e ou, na forma gráfica (termos homógrafos) e ou em ambas.

Ex :

Seção (corte) , Sessão (reunião) => Termos homófonos

Manga (fruta) , Manga (paletó) => Termos homófonos e homógrafos

Sinonímia : Termos diferentes (sinônimos), que representam o mesmo conceito.

Ex :

Carro , Automóvel

Para que a construção de um conhecimento ocorra há necessidade de um tempo de aprendizado e adaptação do professor junto aos alunos e dos alunos com o professor. Este aprendizado refere-se a compreensão do vocabulário que ambos detêm sobre o conteúdo a ser lecionado. Este tempo pode ser longo e mesmo assim, o professor pode acabar não compreendendo a linguagem e a construção dos significados que os alunos fazem e vice e versa.

Por hipótese acredita-se que o uso de tecnologias e ontologias possibilitem a construção de uma integração semântica para controle, uso da dinâmica do conhecimento e acompanhamento do processo de construção do conhecimento em sala de aula.

Pretende-se utilizar o conceito de ontologia como uma ferramenta capaz de descrever o domínio de conhecimento escolhido e a partir desta escolha, obter métodos que auxiliem na representação do conhecimento, na indexação de termos, no reuso destes termos por outras ontologias e no controle da heterogeneidade semântica presente nos termos estudados.

Com o uso de tecnologias, pretende-se criar um ambiente computacional que utilize ontologias para resolver a heterogeneidade semântica existente entre o professor – aluno.

Este ambiente computacional deverá ser capaz de :

1) Representar o conhecimento do professor

O professor informará ao sistema, termos que identifiquem o conhecimento a ser apresentado para os alunos. CABRÉ, M.T. (1993).

Estes termos serão armazenados em um banco de dados com a estrutura de thesaurus, onde respeitarão uma taxonomia rígida. Assim, pretende-se caracterizar a existência de uma ontologia referente ao conhecimento do professor.

2) Representar o conhecimento do aluno

Com a mesma forma de armazenamento e taxonomia rígida, pretende-se caracterizar a existência de uma ontologia referente ao conhecimento do aluno.

A coleta dos termos que informam o conhecimento do aluno, será feita com base na abordagem “Sense-Making” presente em DERVIN, B. (1980). Será elaborado um questionário onde o aluno responderá o que diz conhecer sobre o conteúdo a ser lecionado pelo professor.

3) Compartilhamento e Comparação entre Ontologias

Com as ontologias obtidas, o professor terá as informações necessárias para sintonizar o conteúdo a ser lecionado, com base no universo semântico que os alunos possuem em comparação com o que ele possui. Para tanto, a semiótica terá um papel fundamental na obtenção da heterogeneidade semântica desejada. PEIRCE, C. S. (1977).

Pode-se também, utilizar a ontologia para armazenar e informar o processo cognitivo de um grupo e ou um indivíduo. REISBERG, D. (1996)

Por hipótese acredita-se que após a obtenção e estudo das ontologias obtidas, poderemos obter novos métodos para :

- Maximizar a comunicação professor – aluno.
- Novas abordagens didáticas.
- Estudos sobre o comportamento cognitivo dos alunos em sala de aula.
- Agregar valor ao processo de comunicação por meio das relações interpessoais.
- Novas integrações entre as mais diversas áreas do conhecimento, isto sendo possível devido ao tratamento da heterogeneidade semântica.
- Nova modelagem matemática capaz de perceber a dinâmica de um dado conhecimento individual e de grupos em sala de aula.

3. Hipóteses e Perguntas

Durante o desenvolvimento deste seminário, foram encontradas as seguintes hipóteses de pesquisa :

É possível mapear a dinâmica do conhecimento em uma sala de aula, estabelecendo uma rede de relacionamentos entre termos (vocabulário professor – aluno) e expressá-la em uma topologia ? MACHADO, N. J. (1999) ; LIMA, E. L. (1976) ; LIMA, E. L.(1993).

Pretende-se utilizar o conceito de topologia como uma interface para compreender e orientar o percurso cognitivo do aluno e estabelecer uma malha que informe a proximidade entre as significações contidas no vocabulário do aluno.

Com base na dinâmica do conhecimento obtida é possível mapear o processo cognitivo, por meio de ontologias, individual e de grupos de alunos ? REISBERG, D. (1996) ; SOWA, J. (1999).

Com base nas ontologias dos alunos, se colocarmos alunos com ontologias “menores” próximos de alunos com ontologias “maiores” poderá ocorrer equivalência entre elas ?

Para verificação das perguntas acima, será necessário :

- Refletir sobre processos educativos da atualidade e suas relações com a prática docente no ensino superior.
 - Perceber características da aprendizagem do estudante adulto.
 - Estudar concepções contemporâneas de aprendizagem.
 - Perceber a aprendizagem significativo–cognitiva.
 - Dar incentivo a comunicação em sala de aula.
 - Perceber que a aprendizagem é um processo em construção permanente.
- ROGERS, C. et.al. (1977) ; MOREIRA, D. A. (1997) ; GODOY, A. S. (1995).

4. Quadro teórico

Para haja a contextualização esperada deste seminário, se fazem necessárias as definições dos instrumentos lógicos–conceituais descritos abaixo :

- **Ontologia**

A utilização de ontologias para integração de heterogeneidade semântica implica em se ter termos definidos e integrados de forma a serem utilizados por máquinas e humanos, não somente com objetivos de apresentação, mas para automação, integração e reutilização dos termos por várias aplicações.

Neste seminário utilizamos a seguinte definição de ontologia : “Explicação sistemática de uma área do conhecimento, que possui termos e relações que compreendem o vocabulário da área escolhida, como também regras para combinar estes termos e relações para definir extensões deste vocabulário.” SOWA, J. (1999).

Serão utilizados os seguintes princípios básicos para o desenvolvimento de uma ontologia :

- representação do conhecimento : os termos devem ser acompanhados de definições que tragam as abstrações obtidas pelo aluno e documentá-las em linguagem natural.
- completeza : uma definição deve expressar as condições necessárias e suficientes para expressar um termo, indo além das necessidades circunstanciais de uma aplicação.
- coerência : permitir derivação de inferências que sejam consistentes com as definições.
- princípio de distinção ontológica : as hierarquias definidas na ontologia devem ser disjuntas, sem superposição de conceitos e a diversificação das hierarquias para aproveitar ao máximo os mecanismos de herança múltipla entre termos.
- minimização de distância semântica entre conceitos similares, de forma a agrupá-los e representá-los utilizando as mesmas primitivas.
- padronização dos nomes sempre que possível.

- **Taxonomia**

A taxonomia representa a maneira como se organiza os termos em uma ontologia. Uma taxonomia é um sistema de classificação que agrupa e organiza o conhecimento num domínio usando relações de generalização / especialização por meio de herança simples / múltipla.

O objetivo principal de uma taxonomia é que seja fácil e intuitiva para quem nela procura significados de termos.

- **Thesaurus**

Thesaurus é um índice controlado utilizado tanto na indexação quanto na recuperação de informação e documentos. A hierarquia dos termos contidos em um thesaurus e seus conceitos são percebidos na forma como os mesmos são classificados.

A primeira etapa na construção de um Thesaurus é a extração de termos de um conjunto de documentos. Para que a recuperação seja eficaz, as informações disponíveis devem estar bem descritas e devem ser corretamente analisadas e estarem consistentes em relação ao conteúdo da fonte de dados original.

O processo de indexação consiste em extrair termos significativos de documentos e organiza-los utilizando um modelo conceitual. O objetivo da indexação é determinar uma representação intermediária entre as informações textuais e as consultas realizadas.

Um thesaurus é constituído de um conjunto de termos em linguagem natural e um conjunto de relações semânticas hierárquicas entre esses termos.

Um método possível de extração de termos é a associação entre pares de palavras. Avalia-se a distância entre duas palavras em diversas frases, quanto mais se repete esta distância maior a ligação semântica.

- **Ciência Cognitiva**

Pretende-se utilizar a Ciência Cognitiva para modelar processos mentais a serem interpretados por meio de programas de computadores.

Pretende-se também estudar a Ciência Cognitiva Dinâmica, cuja forma de interpretar a mente chama atenção. Nela os pesquisadores abrem mão do funcionalismo e do representacionismo para introduzir o conceito de consciente coletivo, ou seja, entender a mente a partir da interação homem-meio é a proposta fundamental.

Para Ciência Cognitiva Dinâmica a ciência da mente não seria necessariamente a ciência do cérebro, mas a análise do plano coletivo da ação do sistema, baseada numa observação sutil para se chegar a conclusões. O cérebro é portanto apenas um dos elementos, o outro é o sujeito que leva o cérebro, onde reside e existe a influência do ambiente. REISBERG, D. (1996).

- **Rede**

Neste seminário a idéia de rede virá de MACHADO, N. J. (1999).

“Na rede os nós representam conceitos. As linhas que partem deles, ligando-os a outros nós, são as múltiplas relações que se estabelecem proporcionando a perfeita compreensão dos mesmos. A aprendizagem deve ocorrer de forma dinâmica, significativa, estimulando o aparecimento de um número cada vez maior de conexões (relações). Respeitar as diferenças individuais, levar em consideração os aspectos afetivos, cognitivos e os valores de cada um, devem ser atitudes do professor. O papel que este assume é o de timoneiro, navegando com o aluno pela rede, estabelecendo mapas de relevância e tecendo significados.”

- **Topologia**

Por meio de uma modelagem matemática será obtida uma topologia que expressará a malha da rede que contém a dinâmica de um dado conhecimento. Neste contexto a topologia traz a idéia de proximidade entre as significações. A topologia tratará de : 1) conjuntos abertos ; 2) relações entre conjuntos abertos e continuidade ; 3) espaços topológicos e 4) conjuntos fechados. LIMA, E. L. (1976) ; _____.(1993).

- **Sense-Making**

A idéia da abordagem Sense-Making virá de DERVIN, B. (1980) ; _____. (1983) ; _____. (1998) ; _____. (1999).

“A estratégia proposta pela abordagem do Sense-Making parte da idéia básica de que nós humanos temos a capacidade de nos entender mutuamente apesar de cada um de nós ver as coisas por pontos de vista diferentes. Isto leva ao pressuposto de ter-se no mínimo duas possibilidades para tudo. Para o Sense-Making as pessoas procuram informação quando estão em um "gap" (lacuna) ou quando estão em uma situação de mudança ou caos, em outras palavras, quando não têm respostas claras ou estão tratando de "*fazer sentido*". Para cruzar esse "gap" as pessoas constroem "pontes", quer dizer, tentativas de respostas frente ao que não apresenta ter uma resposta clara. Mesmo dos pontos de vista diferentes sobre a mesma coisa precisam de um enorme componente de flexibilidade para ter uma resposta aceita mutuamente”.

- **Semiótica**

Pretende-se utilizar a semiótica como ferramenta para auxiliar no conceito de níveis de representação e a sua relação com o processo de abstração do vocabulário utilizado pelo professor e pelo aluno. Tal procedimento é necessário pois, antes de inferir qualquer correlação entre termos presentes nas ontologias, tem de haver a descrição dos mesmos quanto aos seus significados. Os signos lingüísticos aumentam a especificidade semântica e reduzem a heterogeneidade.

A semiótica tem em Charles Sanders Peirce (1839–1914) um dos seus fundadores. Estuda a evolução de uma idéia tendo como base os caracteres que a expressam. A semiótica divide-se em três ramos: pragmático (refere-se ao sujeito que escreve, isto é, aquilo que se pretende comunicar), semântico (refere-se aos signos escolhidos para comunicar-se) e a sintaxe (refere-se às relações formais entre os signos escolhidos em uma comunicação). O objetivo fundamental da semiótica é estudar a precisão entre o que o “professor” (emissor) quer comunicar com a sua linguagem articulada e aquilo que seu “aluno” (interpretante) entenderá por meio da sua ação decodificadora com base em seu recorte lingüístico.

5. Bibliografia

- CABRÉ, M.T. (1993). La Terminologia – Teoria, Metodologia, Aplicaciones. e.d. Antártida / Empúries.
- CHENG, H. et. al. (1999). Context Inter–Change: New Features And Formalisms For The Intelligent Integration Of Information. ACM Transaction on Information Systems, p. 270–290.
- DERVIN, B. (1980). Communication Gaps and Inequities: Moving Toward a Reconceptualization. In: DERVIN, B., VOIGHT, M. Progress in communication sciences. Norwood N.J.: Ablex. v.2 p.73–112.
- _____. (1983). An Overview of Sense–Making: Concepts, Methods and Results to Date. Paper presented at International Communication Association Annual Meeting, 1983 May, Dallas, TX.
- _____. (1998). Sense–Making Theory and Practice: An Overview Of User Interests in Knowledge Seeking and Use. Journal of Knowledge Management, p.36–46.
- _____. (1999). Chaos, Order, and Sense–Making: A Proposed Theory for Information Design. In: R. Jacobson (Ed.), Information design. Cambridge, MA: MIT Press, p.35–57.
- DEVLIN, K., et. al. (1997). Language at Work. Cambridge University.
- _____. (1997). Mathematics: The Science of Patterns. New York: Scientific American Library.
- _____. (2001). InfoSense – Turning Information Into Knowledge. W.H. FreeMan.
- ECO, H. (1991). Metáfora e Semiose. In: Semiótica e Filosofia. São Paulo: Ática, p.141–194.
- GODOY, A. S. (1995). Avaliação da aprendizagem no ensino superior: estado da arte. Didática, n. 30, p. 9–25.
- HAKIMPOUR, F., et. al. (2001). Resolving Semantic Heterogeneity in Schema Integration : an Ontology Based Approach. FOIS'01, ACM 1–58113–377–4/01/0010, October.
- LIMA, E. L. (1976). Elementos de Topologia Geral. LTC, 2ª ed.
- _____. (1993). Espaços Métricos. IPMA, Projeto Euclides.

- LEVY, P. (1993). As Tecnologias da Inteligência – O Futuro do Pensamento na Era da Informática. 4a ed. Rio de Janeiro: Editora 34.
- MACHADO, N. J. (1999). Epistemologia e Didática: As Concepções de Conhecimento e Inteligência e a Prática Docente. 3a. ed. São Paulo: Cortez.
- _____. (2000). Educação: Projetos e Valores. São Paulo: Escrituras.
- MOREIRA, D. A. (1997). Didática do ensino superior: técnicas e tendências. São Paulo: Pioneira. Cap. III Revendo a aula expositiva. Cap. IV Ensino em pequenos grupos. Cap. V Recursos tecnológicos e ensino individualizado. p.75–113.
- PEIRCE, C. S. (1977). Semiótica. Tradução de José Teixeira Coelho. São Paulo: Perspectiva.
- REISBERG, D. (1996). Cognition – Exploring the Science of the Mind. ed. norton.
- ROGERS, C. et. al. (1977). A pessoa como centro. São Paulo: EPU/EDUSP.
- SOWA, J. (1999). Knowledge Representation. PWS Publishing.
- TAYLOR, R.S. (1986). Value Added Processes in Information Systems. Norwood, New Jersey : Ablex.