NOÇÃO INTUITIVA DE CONJUNTOS: UM AMBIENTE TECNOLÓGICO DE AJUDA AO ESTUDO NA TRANSIÇÃO ENTRE O ENSINO MÉDIO E O SUPERIOR PARA UM CURSO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

INTUITIVE NOTION OF SETS: A STUDY TO HELP IN DEVELOPING OF ENVIRONMENT IN THE TRANSITION BETWEEN HIGH SCHOOL AND SUPERIOR, IN A COURSE OF INFORMATION TECHNOLOGY

Ademir Avila[1], Marlene Alves Dias[2]

Abstract — *In this paper we succinctly approach the theoretical basis of the presented research on mediation and exchange of experiences between professors and students and students among themselves considering Vygotsky's social historical view. Next we present the research methodology, as well as the Smart Tutorial System built to evaluate the way possible levels of assistance between the different actors are dealt with, in the case of study of relational algebra, database and Structured Query Language-SQL in higher courses in Information Technology – IT. Subsequently, we have put this system in operation and, finally, we have considered the appropriate solutions proposed by students to the queries defined as parameters in the teaching of relational algebra, database and SQL, and some results and conclusions obtainable by means of such analysis.*

Index Terms — educational software, levels of assistance, mediation, smart tutorial system.

INTRODUÇÃO

Esse trabalho é uma parte da pesquisa desenvolvida por um grupo multidisciplinar (Matemática, Psicologia e Informática) preocupado com as dificuldades encontradas pelos educadores no processo de ensino e aprendizagem das diferentes disciplinas. Nessa pesquisa estudamos mais precisamente as possibilidades de melhorar esse processo quando se consideram as trocas de experiências entre os estudantes. Para isso, escolhemos trabalhar com as noções de intuitivas de conjuntos e álgebra relacional para os cursos de Tecnologia nas disciplinas de Banco de Dados e Structured Query Language - SQL, por se tratar de um grupo de estudantes que estamos habituados a seguir.

Escolhida a disciplina de Banco de Dados e Linguagem SQL e o curso em que propusemos a experiência, enfatizamos nossas análises sobre a construção de pesquisas (queries), que são importantes para a formação em informática e, em especial, em banco de dados, pois essas pesquisas necessitam de conhecimentos matemáticos para que possam ser desenvolvidas e permitam a mediação com o professor, o computador e a troca de experiências entre os estudantes do grupo pesquisado.

Como nossa escolha é possibilitar ao estudante do curso de tecnologia uma nova forma de trabalho que oportunize a troca de experiência, pareceu-nos mais conveniente trabalhar com a noção intuitiva de conjuntos, pois esta é a base matemática necessária para o aprendizado e desenvolvimento em Álgebra Relacional e Linguagem SQL. Consideramos ainda que o trabalho independente só seja possível quando os estudantes são capazes de aplicar seus conhecimentos quando são solicitados explicitamente ou não. Para isso, quando se consideram as competências específicas dos estudantes em relação à disciplina de Álgebra Relacional e Linguagem SQL, podemos supor que aquelas que permitem avançar em termos de conhecimentos mobilizáveis e disponíveis são as seguintes:

- Conhecer as operações entre conjuntos: União, Intersecção entre outras
- Interpretar conceitos sobre operadores lógicos
- Compreender e aplicar a abstração para elaborar e manipular banco de dados
- Desenvolver a aplicação dos conceitos de Álgebra Relacional na construção de Pesquisas (Queries)

Essas habilidades proporcionarão aos estudantes um trabalho independente, possibilitando trocas de experiências entre os diferentes pares que encontrarão em sua profissão e a aplicação de seus conhecimentos de maneira disponível quando for necessário.

Essas atitudes ultrapassam o aspecto da simples aplicação dos conhecimentos, exigindo, por parte do estudante – futuro profissional, uma responsabilidade de organização do trabalho pessoal considerando seu próprio desenvolvimento e de seus pares.

Verificamos que existem poucos trabalhos nesse sentido e que, tanto no ensino médio quanto no ensino superior, os

1 Ademir Avila, Uniban, Rua Maria Cândida, 1318, São Paulo, SP, Brazil, ademiravila@yahoo.com.br
2 Marlene Alves Dias, Uniban, Rua Maria Cândida, 1318, São Paulo, SP, Brazil, alvesdias@ig.com.br

DOI 10.14684/ICECE.9.2015.151-154
© 2015 COPEC

estudantes têm grandes dificuldades na recepção/assimilação dos conhecimentos, pois muitas vezes não dispõem das competências e habilidades necessárias para o seu desenvolvimento escolar e profissional. Muitas dessas dificuldades estão associadas a não mobilização dos conhecimentos de Matemática e Tecnologia adquiridos no ensino fundamental. Isso os conduz a uma situação de desinteresse difícil de ser ultrapassada, uma vez que, a falta de conhecimentos mobilizáveis tende a aumentar no decorrer das diferentes etapas da escolaridade.

Assim, a escolha referida nos induz a considerar um dos princípios básicos da teoria de Vygotsky [6] que é o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal - ZDP, que representa a diferença entre a capacidade do estudante de resolver problemas por si mesmo e a capacidade de resolvê-los com ajuda de alguém. A Zona de Desenvolvimento Proximal - ZDP abrange assim todas as funções e atividades que o estudante consegue desempenhar apenas se houver ajuda de alguém, sendo que a pessoa que intervém para orientar o estudante pode ser o professor, os pais e até mesmo um amigo que já tenha desenvolvido a habilidade requerida.

Além disso, de acordo com Vygotsky [6], uma característica essencial do aprendizado é que ele desperta vários processos de desenvolvimento internamente, os quais funcionam apenas quando o estudante interage em seu ambiente de convívio.

Considerando as abordagens mencionadas e a importância da troca de conhecimento para o desenvolvimento dos estudantes, inicia-se este trabalho com os seguintes questionamentos:

- Quais os conhecimentos das noções intuitivas de conjunto e álgebra relacional são necessários para compreender e desenvolver pesquisas (queries) adequadas e eficientes no universo de banco de dados relacional e linguagem SQL?
- A proposta de Vygotsky [6] aliada a um sistema tutorial inteligente pode ser um recurso tecnológico adequado e eficiente?
- A mediação e a troca de experiências entre o professor e os estudantes, pode ser um fator de desenvolvimento do conhecimento do grupo?
- Todos esses recursos utilizados de maneira adequada podem auxiliar no nivelamento do conhecimento do grupo?

Na tentativa de responder a tais questionamentos, foi construído e implementado um Sistema Tutorial Inteligente – STI, denominado Portal Lógica de Programação atrelada à proposta de Vygotsky [6]. Desta forma, verificamos por meio desse recurso tecnológico os diferentes níveis de conhecimento esperados dos estudantes ao desenvolverem atividades associadas às noções a serem desenvolvidas na disciplina de banco de dados e linguagem SQL [8][9]. Essa análise foi feita por meio de uma pesquisa com grupos de estudantes do curso de Tecnologia de Desenvolvimento de Sistemas, usando o recurso tecnológico citado anteriormente. Na sequência apresentamos uma breve descrição do referencial teórico utilizado na pesquisa.

REFERENCIAL TEÓRICO DA PESQUISA

Para viabilizar a proposta já referida, propusemo-nos a trabalhar a questão da aprendizagem segundo a proposta de Vygotsky [6] e abordar mais especificamente, as questões associadas aos conteúdos de lógica de programação.

Sendo assim, a presente pesquisa visou disponibilizar um recurso tecnológico num ambiente de aprendizagem com base na proposta de Vygotsky [6], isto é, num ambiente que permitisse que o próprio estudante desenvolvesse seu conhecimento uma vez que o ambiente proporciona tanto acesso ao seu conhecimento individual, como também o conhecimento do grupo, em um contexto de mediação que envolve a interação com o professor, com o Sistema Tutorial Inteligente – STI, com as respostas do próprio estudante e as respostas dadas pelos colegas.

A proposta de um ambiente de aprendizagem interativo, utilizando recursos tecnológicos, pode acarretar em uma melhor adaptação do nível de conhecimento inicial dos estudantes, isto é, eles podem utilizar conhecimentos mais próximos de suas Zonas de Desenvolvimento Proximal – ZDP e as interações entre os estudantes com o sistema, que é constituído de atividades pré-definidas com objetivos bem determinados para que o saber em jogo na atividade, possa tornar-se um novo objeto do conhecimento dos estudantes, e consequentemente um novo conceito agregado que favorece um avanço.

É por meio dessa leitura do desenvolvimento dos estudantes dada por Vygotsky que se verificou até que ponto os estudantes são capazes de realizar um trabalho independente, quais os estímulos e mediações necessários para ajudá-los a avançar e se o ambiente como foi idealizado possibilitou realmente o desenvolvimento esperado dos estudantes.

Com o objetivo de abordar o pensamento de Vygotsky [7] aliado aos recursos de tecnológica, propusemos verificar se eles podem auxiliar o professor em suas atividades didáticas.

Assim, analisamos a importância do trabalho cooperativo no processo de ensino e aprendizagem, utilizando ambientes com Sistemas Tutoriais Inteligentes – STI, onde a interação, a mediação e a ação são fundamentais para que a aprendizagem do estudante se concretize. [2]. Foi escolhida a teoria de Vygostsky [7], pois entre outros conceitos, ela aborda a mediação e a troca de experiências para promover a Nova Zona de Desenvolvimento Real – ZDR.

Como o principal objetivo de um professor é o desenvolvimento da aprendizagem do estudante, e para atingir este objetivo, não basta somente ministrar uma boa aula, trabalhar bem os conteúdos, mas é preciso ter bem

claras as concepções teóricas que fundamentam a sua prática. Entende-se assim que a participação do professor, enquanto mediador de conhecimento, sendo presencial e/ou virtual, é de muita importância para o cumprimento de objetivo de ensinar, e se este, o professor, tiver recursos que o auxiliem, mais proveitoso e eficiente será esse desenvolvimento de aprendizagem.

Observamos ainda que a aprendizagem é um processo pelo qual o ser humano apropria-se do saber produzido pela sociedade. Em qualquer ambiente, a aprendizagem é um processo ativo que conduz a transformações no homem. [4]

Além disso, são as transformações sociais, econômicas e tecnológicas que estabelecem novas formas de convívio e, evidentemente, de ensinar e aprender. Desse modo, as tecnologias da informação estão se consolidando e se ampliando no processo de ensino e aprendizagem como recurso de mediação entre o indivíduo e o conhecimento.

Vale lembrar ainda que a história e a evolução corrente do uso de computadores no ambiente educacional são discutidas em termos do desenvolvimento e teorias psicológicas. Essa história e evolução de ensino "artificial" podem ser vistas como uma integração entre a tecnologia disponível e a teoria de aprendizagem, interligadas pela aplicação didática dos programas computadorizados. [4]

Dos mais clássicos softwares educacionais, tutoriais, prática, simulação e jogos, aos tipos mais sofisticados, como realidade virtual, os projetos contêm, consciente ou inconscientemente, uma opção teórica de ensino e aprendizagem que é privilegiada no produto. [5]

As considerações acima nos levaram a escolher para a pesquisa o desenvolvimento de um ambiente para o ensino e aprendizagem de banco de dados e linguagem SQL, com base na teoria de Vygotsky [6] aliada aos recursos tecnológicos atualmente disponíveis no mercado, construindo assim um STI, o Sistema Tutorial Inteligente Portal Lógica de Programação – STIPLP.

Com isso, esperávamos que o estudante e o professor pudessem perceber mais rapidamente as dificuldades que aparecem durante o desenvolvimento das tarefas propostas e que a mediação do professor ou de outros estudantes servisse para o desenvolvimento individual e assim fizesse cada estudante, progredir de forma independente encontrando respostas adequadas às diferenças individuais, pois os estudantes estavam em diferentes Zonas de Desenvolvimento Proximal - ZDP para os novos conhecimentos que se desejava introduzir e os estudantes mais adiantados poderiam também servir de mediadores.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste item foram descritos os procedimentos utilizados para o teste do ambiente de aprendizagem utilizando o STIPLP, aplicado aos estudantes dos cursos de Tecnologia e Computação de um Centro Universitário de São Paulo, visando verificar se o protótipo desenvolvido teria eficiência na comunicação e interface com os estudantes e, em um segundo momento, se o ambiente de aprendizado proposto melhorou o desempenho dos estudantes no que se refere à mediação e à troca de informações entre o grupo.

APLICAÇÃO DO SISTEMA TUTORIAL INTELIGENTE – STI

Além das questões elaboradas no questionário para a verificação da utilização e ambiente de aprendizagem proposto pelo STIPLP, foi realizado outro tipo de coleta de dados, na mesma base de conhecimento, e com foco nas soluções propostas pelos estudantes. Esse tipo de coleta permite acompanhar se a troca de conhecimento de cada estudante pode ser realizada utilizando a ferramenta proposta, o STIPLP, considerando a ênfase dada por Vygotsky [6] e as interpretações de Beatón [1]. Para isso, selecionamos os tópicos União e Intersecção de Tabelas, que faz parte dos tópicos abordados em banco de dados e linguagem SQL, e tendo já os estudantes o conhecimento de modelagem de dados.

Essa coleta foi dividida em quatro etapas, e as suas atividades estão descritas a seguir. *Etapa 1*: elaborar uma pesquisa (query) para exibir todos os dados de uma tabela, onde os estudantes só tiveram acesso à sua base conhecimento inicial, seu conhecimento retrospectivo. *Etapa 2*: elaborar a mesma pesquisa (query) desta vez fazendo união com outra tabela, já nesta etapa os estudantes tanto utilizaram seu conhecimento retrospectivo como também acessaram o STIPLP como material de apoio para os novos conceitos apresentados. *Etapa 3*: construir um procedimento armazenado (stored procedure) para identificar qual(is) registro(s) atendem a uma regra imposta para a pesquisa (query) e para cada etapa os estudantes tiveram acesso a novos recursos, já nesta etapa eles tinham acesso à mediação do professor. *Etapa* 4: elaborar um novo procedimento armazenado (stored procedure) com a mesma regra de pesquisa imposta na Etapa 3, mas desta vez fazendo união entre as tabela. Nessas etapas, utilizavam-se os conhecimentos desenvolvidos nas etapas anteriores, assim nesta etapa os estudantes tiveram acesso à sua base de conhecimento inicial, o STIPLP, à mediação do professor e ainda à base de conhecimento do grupo, conforme figura 1.

TABELA 1
TIPO DE ACESSO DE CADA ETAPA

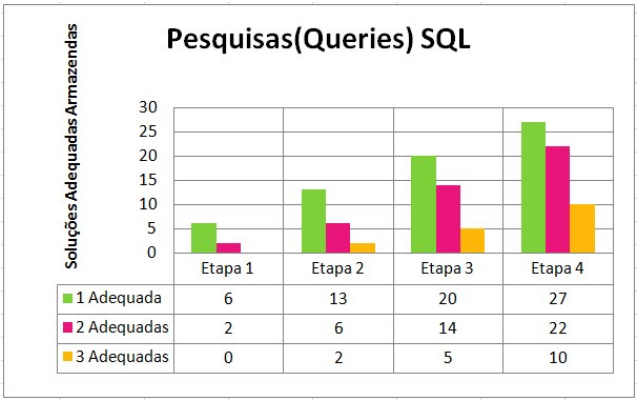
	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4
Acesso à Base de Conhecimento Individual	Sim	Sim	Sim	Sim
Acesso ao Tutorial do STIPLP	Não	Sim	Sim	Sim
Mediação do Professor	Não	Não	Sim	Sim
Acesso à Base de Conhecimento do Grupo	Não	Não	Não	Sim

RESULTADOS E CONCLUSÃO

Com os dados coletados, foi possível verificar que a cada uma dessas etapas a Zona de Desenvolvimento Proximal -

ZDP do grupo foi ampliada como podemos observar a partir dos resultados apresentados no gráfico 1. Se considerarmos apenas os estudantes que apresentaram apenas uma solução adequada, temos os seguintes dados: Etapa 1: 6 estudantes (26%) e na Etapa 2, 13 estudantes (57%) encontramos um aumento de 31% nas soluções adequadas armazenadas na base de conhecimento do grupo. As mesmas análises para as Etapas 2 e 3 permitem considerar um aumento de 30% e para as Etapas 3 e 4, o aumento também atingiu 30%. O gráfico enseja avaliar as outras condições.

GRÁFICO 1
PESQUISA SOBRE A TROCA DE INFORMAÇÕES NA ATIVIDADE DE PESQUISAS (QUERIES) SQL



	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4
1 Adequada	6	13	20	27
2 Adequadas	2	6	14	22
3 Adequadas	0	2	5	10

Após esta análise, percebemos que os STIs são recursos tecnológicos bastante úteis no ambiente de aprendizagem, e neste caso, em especial no ensino de banco de dados e linguagem SQL, e ainda podem ser utilizados para outras áreas afins, possibilitando uma maior gama de opções, tanto para os estudantes, como para os professores no que se refere aos ambientes de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

[1] Beatón, Guillermo, A., *La Persona en lo Histórico Cultural,* 2005.

[2] Curilem, G. M. S. & Azevedo, F., *Didatic Ergonomy for the Interface of Intelligent Tutoring Systems*. In Computers and Education: Towards a Lifelong Learning Society. Kluwer Academics Publisher. The Netherlands. ISBN 1-4020-1599-2

[3] Lima, D. R. *Uso da FAQ com Base de Casos em um Sistema Tutor Inteligente*. Tese de Mestrado em Ciência da Computação, Universidade de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Brasil, 2004.

[4] Moura, A. M. M., Azevedo, A. M. P., Mehlecke, Q., *As Teorias de Aprendizagem e os Recursos da Internet Auxiliando o Professor na Construção do Conhecimento*. http://www.uel.br.seed/nte/as_terias_e_a_internet.htm. Acessado em 05 de Setembro de 2007.

[5] Silva, A. P. C., *Aplicações de Sistemas Tutores Inteligentes na Educação a Distância: Possibilidades e Limites*. In: Anais do Seminário Nacional ABED de Educação a Distância. Brasília. ABED, 2006

[6] Vygotsky, L.: *Pensamento e Linguagem*. São Paulo, Martins Fontes, 1988.

[7] Vygotsky, L.: *A Formação Social da Mente*. 6. ed. São Paulo, Martins Fontes,1998.

[8] Xuong, N.H.: *Mathématiques Discrètes ET Informatique*. Masson, Paris, 1991.

[9] Vélu, J.: *Méthodes Mathématiques pour L'informatique*. 3.édition Dunod, Paris, 1999