APLICAÇÃO DE TEORIAS DE APRENDIZAGEM CONSTRUTIVISTA E MODELO INSTRUCIONAL EM AMBIENTE VIRTUAL PARA O ENSINO DE ALGORITMOS PARA OS ALUNOS DO CURSO DE CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

Rolfi Cintas Gomes[1], Juliano Schimiguel[2]

Abstract - *This work show partial results of the application of learning theories of Piaget and instructional model of Gagné in virtual environment of learning for teaching logic programming for students of the course of Computer Science.*

Index Tems: E-learning - Algorithm – Constructivism

Resumo - *Este trabalho consiste na representação do resultados parciais de uma aplicação de teorias de aprendizagem piagetiana e modelo instrucional de Gagné, em ambiente virtual de aprendizagem para o ensino de lógica de programação para os alunos do curso de Ciências da Computação.*

Palavras-chave: Ensino a Distância – Algoritmo – Construtivismo

INTRODUÇÃO

A humanidade nunca em seu tempo evoluiu e expandiu tanto o conhecimento quanto nos dias de hoje, onde é possível saber das informações enquanto elas acontecem devido a dependência das NTIC's (Novas Tecnologia da Informação e Comunicação). Dentro desta dependência e a necessidade de estar atualizado, surgiram diversas modalidades de transmitir o conhecimento como a CSCL (Computer-Supported Cooperative Learning), aprendizagem colaborativa apoiada por computador.

O uso da Internet possibilita aprendizagem coletiva, de acordo com [6]:

".. a partilha da memória, da percepção, da imaginação. Isso resulta na aprendizagem coletiva, troca de conhecimentos".

Além disso, empresas e instituições educacionais estão usando cada vez mais esse enorme potencial da EAD (Ensino à Distância) pela Internet para os fins de aprendizagem através de AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem).

Com a portaria do [3] que permite que 20% das aulas possam ser não-presenciais, estimulou às instituições de ensino superior a construírem ferramentas de EAD ou aderirem aos existentes EAD com maior ênfase, e a Internet inerentemente ligada ao repasse da informação é uma das tecnologias que melhor se aplicada.

Objetivo

O objetivo deste trabalho é identificar e utilizar metodologias de ensino fundamentadas pelas teorias e métodos de aprendizagem em ambiente virtual de aprendizagem, que se espera, como resultado do processo maior habilidade de raciocínio lógico e uma maior compreensão da disciplina algoritmos nos alunos.

Justificativa

Devido à baixa formação matemática de alguns alunos das universidades privadas devido à aprovação continuada do ensino público, no qual a maioria dos alunos das privadas se originam. Observou-se dentro do curso de Ciência da Computação, alguns alunos com pouca afinidade com a disciplina de algoritmos e programação que é obrigatória no curso segundo as diretrizes do [4].

[1] Rolfi Cintas Gomes, Mestrando em Ensino de Ciências ,Rua Galvão Bueno, 868 ,Liberdade,São Paulo, SP, Brazil, es.rolfi@gmail.com

[2] Juliano Schimiguel, Prof. Adj. I da Universidade Cruzeiro do Sul ,Rua Galvão Bueno, 868 ,Liberdade,São Paulo, SP, Brazil, schimiguel@gmail.com

Verificou-se que alguns cursos de exatas como Engenharias, Matemática, Licenciaturas, possuem a disciplina técnicas de programação, com ênfase na linguagem de programação e não no algoritmo,

eles somente aprendem a linguagem de programação em si e fazem uso da programação de uma forma muito robótica e engessada, treinam pouco raciocínio lógico para algoritmo, o que nos leva a refletir que objetivo tem em ensinar as instruções de programação sem a base de algoritmos?

Alguns alunos facilmente confundiam a disciplina de algoritmos com a técnica de programação, mostrado na Fundamentação Teórica deste trabalho a diferença entre eles, pra muitos programar é dominar a linguagem de programação e não os conceitos por de trás dela, e não diferenciam a linguagem de programação de algoritmos.
A disciplina de algoritmo serve para qualquer tipo de linguagem de programação e programação envolve muito mais do que algoritmos, entretanto o treino de algoritmos aumenta o raciocínio lógico-matemático do individuo. Auxiliando numa maior abstração para resolver problemas computacionais.

Observou-se que ao longo dos nos anos que na graduação, nem todos os alunos de Ciência da Computação gostariam de partir para área da programação, pois a consideram muito difícil ou que exige mais raciocínio que outras áreas em geral. Dentro deste problema encontra-se um conflito curricular com as diretrizes do [4] em relação ao que se espera de um formado em Ciência da Computação que:
"Um egresso de um curso de computação raciocina de forma diferente de outros profissionais porque possui a habilidade de construir algoritmos como soluções de problemas"
[4]

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.

Teorias de Aprendizagem

Em cada época da humanidade tivemos perfiz diferentes de seres humanos, conhecimentos, situações e culturas, dentro desse repasse de culturas e conhecimentos de uma geração a outra a humanidade evolui constantemente melhorando conceitos, aprimorando ferramentas e transformando as coisas como elas são, dentro desse repasse de culturas denominamos como alunos os aprendizes de novos conhecimentos e futuros usuários dos mesmos e professores como parte crucial deste processo e mudanças de geração. Dentro deste contexto surgiram várias teorias de como, o que e quando ensinar e como perpetuar o conhecimento para as futuras gerações. A forma de perpetuar este conhecimento deu-se através da tecnologia e forma de ensinar é dada pelas teorias de aprendizagem, que segundo [1]:
"... Ação de aprender; aprendizado. / Tempo durante o qual se aprende. / Psicologia Método que consiste em estabelecer conexões entre certos estímulos e determinadas respostas, cujo resultado é aumentar a adaptação do ser vivo ao seu ambiente."
Dentre os diversos artigos e teorias destaca-se o comportamentalismo, tendo Skinner como seu principal representante, migrando para Piaget com sua epistemologia genética e Vygotsky com sua teoria sócio-construtivista e Ausubel com a aprendizagem siginificativa.
Dentro dos conceitos computacionais inerentemente ligados ao estímulo externo do comportamentalismo de Skinner, que foca o comportamento do aluno através de estímulos, este trabalho procura seguir a teoria Piagetiana do construtivismo, ou seja a interação entre o aprendiz e seu meio, e através de alguns métodos comportamentalista-instrucionista de Robert Gagné [11] ligados a mapas conceituais da aprendizagem siginificativa de Ausubel.

Teoria Epistemológica Construtivista

Aprendizagem Epistemológica é um processo de interação do individual com meio. É atribuída a capacidade do indivíduo ao aprender determinado assunto com relação a sua maturidade mental, ou seja, a teoria epistemológica usa como critério a idade do aluno. Segundo [10] aprendizagem construtivista necessita que o aluno passe pelo processo :

- perturbação do equilíbrio dos seus conceitos,
- conservação que é a compensação [5] da modificação simultâneas do objeto;
- assimilação x acomodação do mesmo conceito.

No final do processo evolutivo da aprendizagem o indivíduo se torna autônomo, questionador, adaptativo e interativo no seu meio.
De acordo com [7], segue os principais critérios da teoria epistemológica na abordagem para ambientes virtuais.

- Propõe situações-problema que envolvam a formulação de hipóteses, a

investigação e/ou a comparação?

- Apresenta outros caminhos para solucionar um determinado problema?
- Permite que o aprendiz construa?
- É adaptável ao nível do aprendiz?
- O conteúdo é apresentado pelo software de forma não-linear

Teoria Comportamentalista

Aprendizagem comportamentalista, é um processo observação de comportamentos. Segundo Skinner [8] o processo de ensino é obtido através de estímulos sobre o aluno em função do conceito a ser desenvolvido, recompensando de forma positiva ou negativa conforme sua resposta a aprendizagem. De acordo com [7], segue os principais critérios da teoria comportamentalista em relação ao ensino x conteúdo para computador.

- Apresenta informações em seções breves?
- Testa o aluno após cada seção?
- Fornece recompensa para respostas corretas?
- Só permite seguir para outro nível se obtiver resposta esperada do aprendiz?
- Propõe questões que incentivam a memorização?
- Obriga o aluno, no caso de erros, a retornar ao ponto anterior?

Modelo Instrucionista de Robert Gagné

Os modelos instrucionistas de Gagné [11] são embasado pela teoria comportamentalista de Skinner, segundo mesmo, descreve as condições que auxiliam a aprendizagem de uma habilidade específica através de dos três regras de sua teoria :

- Resultados de aprendizagem – habilidades intelectuais e motoras , atitudes, estratégias cognitivas e informação verbal.
- Condições de aprendizagem – local e fatores sociais .
- Eventos de instrução – visualizado na Metodologia deste trabalho.

"O modelo instrucional apresenta como base a transmissão de informação e conteúdo, prevê pouca participação do professor ou tutor e não utiliza estratégias colaborativas no processo de aprendizagem. Na realidade este modelo caracteriza-se por ser auto-explicativo, acompanhado de textos escritos de forma dialógica, testes online, com interface bem elaborada e com elementos gráficos. Apresenta como característica própria não explorar a utilização de espaços colaborativos para troca de informações e experiência. Os conteúdos são transmitidos para um aluno passivo, que não tem a possibilidade de questionar ou interferir na informação recebida. Em outras palavras, podemos dizer que neste prevalece a educação bancária, centrada no conteúdo, sem uma proposta de interatividade ou colaboração." [14].

Teorias de Aprendizagem Significativa

Aprendizagem Significativa é um processo de mudança do conhecimento. Segundo [2] aprendizagem significativa no processo de ensino necessita que algo mude e que de sentido ao aluno no decorrer do processo, a informação tenha coligação com o aprendizado que o aluno já possui, facilitando a aprendizagem do aluno em obter um novo conhecimento.

Para que ocorra aprendizagem significativa são necessárias duas condições. A primeira, precisa que o aluno esteja motivado, e a segunda, o conteúdo deverá ser significativo.

Mapas Conceituais

Os Mapas Conceituais foi desenvolvido por [9] na década de 70, baseada na Teoria da Aprendizagem, onde consiste nas representações do conhecimento, em formas de diagrama, onde identifica e relaciona os conceitos aplicados através de palavras de ligação.

Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)

São softwares que auxiliam na elaboração de cursos, disciplinas e mini-cursos acessíveis através da Internet. Geralmente fornece suporte na interação do professor e aluno através de comunicação assíncrona (fóruns, mensagens, emails) e síncronas (chat, whiteboard) durante o processo de aprendizagem, auxiliando o professor na manipulação e gerenciamento e administração de conteúdos e multimídia. Muito usado como uma das formas de Ensino a Distância, atualmente encontram-se várias ferramentas de software open source, freewares e sharewares, dentre os principais: Moodle, BlackBoard , TelEduc , Angel , WebCT entre outros.

Computação e Algoritmo

Para embasar a origem da disciplina algoritmo nas principais matérias do curso de exatas buscou-se nas diretrizes do [4] sua definição, uso e efeito desejado no profissional.
Os programas são softwares baseados fundamentalmente em três conceitos teóricos :

- Algoritmos – método abstrato para resolver um problema computacional.
- Modelos de computação – diferentes máquinas abstratas (compiladores) sobre o qual são elaborado os algoritmos.
- Linguagens formais – aspecto semântico e sintático de uma linguagem de alto ou baixo nível.

METODOLOGIA

Comparativo: Construtivismo X Instrucionista

Para a realização deste trabalho foram levantados, dentre os principais teóricos das Teorias de Aprendizagem, quais os métodos de ensino poderiam se adequar melhor ao objetivo deste trabalho. O conforme comparação com a teoria instrucionista, a teoria construtivista de [10], foi identificado que melhor se adequa aos objetivos do projeto devido suas características inerentemente relacionados de dar suporte a capacidade crítica dos alunos, através de técnicas de contribuições de outros teóricos como representação do conhecimento através de mapas conceituais de [7] e organização e eventos do instrucionismo de Gagné [11].

Conforme [13] o que caracteriza o modelo piagetiano é o papel do professor como mediador do conhecimento, ou seja, os dois participam juntos do processo de aprendizagem, da promoção de habilidades e apóia a reflexão a nível de produzir abstração alterando a estrutura mental do aluno. Entretanto o mesmo define como aprendizagem instrucionista :

"O uso do computador como máquina de ensinar consiste na informatização dos métodos de ensino tradicionais. Do ponto de vista pedagógico esse é o paradigma instrucionista. Alguém implementa no computador uma série de informações e essas informações são passadas ao aluno na forma de um tutorial, exercício-e-prática ou jogo. Além disso, esses sistemas podem fazer perguntas e receber respostas no sentido de verificar se a informação foi retida... a tarefa de administrar o processo de ensino pode ser executada pelo computador, livrando o professor da tarefa de correção de provas e exercícios".

Definição do processo de Aprendizagem

Quanto ao processo de ensino seguirá a seguinte fase:

1 - O aluno entra na tela inicial com mapas conceituais dos conceitos que ira aprender no decorrer da disciplina.

2 - O aluno é orientado a seguir determinado conceito,e aberto os assuntos relacionados ao mesmo, mas caso queira pode ir para qualquer outro assunto sem a obrigatoriedade de passar pelos primeiro. Através dos mapas ele visualiza a necessidade de se saber um conceito para ir adiante ou entender os demais.

3 - O aluno, seguindo o conceito orientado ou não pelo professor, entraria na estrutura de 9 elementos do **eventos da instrução** de Gagné [11]:

3.1- Ganhar a Atenção - Nesse ponto a informação atual deve ser significativa demonstrando motivações de se aprender tal conceito.

3.2- Descrever os Objetivos

3.3- Estimular a Conexão com o Conhecimento Anterior

3.4- Apresentar o Material a ser Aprendido - Apresentação de fontes diversas.

3.5- Orientar a Aprendizagem - Relação entre prática do conceito no mundo real.

3.6- Propiciar Desempenho - Exercícios ou a própria pratica do conceito.

3.7- Dar Feed-Back - Nessa fase se o aluno errar o professor poderá orientá-lo, discutir o erro ou apenas corrigi-lo.

3.8- Avaliar - Esta ligada com a fase 3.7.

3.9- Aumentar a retenção e facilitar a transferência do conhecimento (entendida como sua aplicação a outras situações que não aquelas vistas no processo de aprendizagem).

4 - As respostas se tratando da disciplina Algoritmos (lógica de programação ou raciocínio lógico), as respostas podem ser inúmeras e todas podem ser corretas.
Não existe correto ou não de imediato é necessário a avaliação do professor para medir a capacidade do aluno e verificar onde o mesmo está errando ou a dúvida do aluno .

5 - O professor pode usar o forum e chat para melhorar a interação dos alunos com a matéria. O professor pode questionar os alunos ou mostrar um **problema** e fazer os alunos **proporem uma solução** através de conceitos abordados e os não abordados, mas fornecendo formas dos alunos buscarem a informação necessária instigando o aluno a pesquisar para resolver o problema proposto.

6 - O professor pode adaptar as instruções ou o material conforme o nível dos aluno de acordo com a necessidade.

Resultados Parciais

Embora já tenhamos o modelo que será seguido, nesta fase do projeto estamos na fase de levantamento bibliográfico para fundamentar o mesmo para os testes de casos de uso.

REFERÊNCIAS

[1] AURÉLIO ONLINE - Dicionário Aurélio Online.(2009). Disponível em :http://www.dicionariodoaurelio.com/
cessado em junho de 2009

[2] AUSUBEL, D. P.A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

[3] BRASIL,MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC .PORTARIA Nº 4.059, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2004(2004). Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs_portaria4059.pdf
Acessado em Junho de 2009.

[4] BRASIL,MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC. DIRETRIZES CURRICULARES DE CURSOS DA ÁREA DE COMPUTAÇÃO E INFORMÁTICA.(1999)
Disponível em:
http://www.inf.ufrgs.br/mec/ceeinf.diretrizes.html
Acessado em Junho de 2009

[5] GARNIER, C.; BEDNARZ,N.;ULANOVSKAYA,I.Após Vygotsky e Piaget: perspectiva social e construtivista.Escola Russa e Ocidental.trad. GRUMAN,E.Porto Alegre,1996.

[6] LÉVY,P.Pierre Lévy, o defensor da Inteligência Coletiva.(2009)
Disponível em:
http://www.crmariocovas.sp.gov.br/esp_a.php?t=001Acessado em Junho de 2009

[7] MARTINS, K. L. Teorias de Aprendizagem e Avaliação de Software Educativo
Monografia. (Curso de Especialização em Informática Educativa) - Universidade
Federal do Ceará, 2002.

[8] MATOS, M. A.Behaviorismo metodológico e Behaviorismo radical.(1993)
Disponível em:http://www.cfh.ufsc.br/~wfil/matos.htm
Acessado em junho de 2009.

[9] NOVAK, J. D. & CAÑAS A. J. The Theory Underlying Concept Maps and How to
Construct Them, Technical Report IHMC CmapTools 2006-01, Institute for Human and Machine Cognition.(2006).
Disponível em:
http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf.
Acesso em junho de 2009.

[10] PIAGET, Jean. O diálogo com a criança e o desenvolvimento do raciocínio. São Paulo: Scipione, 1997.

[11] ROCHA,H. V. A Teoria de Gagné.(1999)
Disponível em:
http://www.ic.unicamp.br/~heloisa/MO642/gagne/index.htm
Acessado em junho de 2009.

[12] TAROUCO,L. M. R. Teoria da Aprendizagem e aplicação ao projeto instrucional: Gagne. Disponível em: http://penta2.ufrgs.br/edu/objetivo/gagne.html
Acessado em junho de 2009.

[13] VALENTE,J.A.Informática na educação: instrucionismo x construcionismo.(2005)
Disponível em :
http://www.serprofessoruniversitario.pro.br/ler.php?modulo=18&texto=1021
Acessado em Junho de 2009.

[14] UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA : CURSO MOODLE PARA PROFESSORES – UFBA.Modelo Instrucional (2007)
Disponível em:
http://www.moodle.ufba.br/mod/book/view.php?id=12793&chapterid=10523
Acessado em Junho de 2009.