



AS TEORIAS DE APRENDIZAGEM E AS TECNOLOGIAS

Olá,

Mais uma vez estamos aqui para conhecer, refletir e nos inteirar sobre a inserção das tecnologias no ensino e aprendizagem, em especial, de matemática. Faremos uso de algumas idéias já estudadas nas disciplinas *Introdução à psicologia da aprendizagem* e *Introdução à psicologia do desenvolvimento*. Nesta aula, nos deteremos em questões que estão entrelaçadas - as *Teorias de Aprendizagem* e as *Tecnologias de Informação e Comunicação*. Faremos alguns breves comentários sobre as teorias que mais direcionaram o uso das TIC na escola. Sob esse pano de fundo, estaremos prontos para iniciar outra etapa, que é a de conhecer e interagir com algumas dessas tecnologias.

Bem, então vamos em frente! Não esqueça realizar as atividades sugeridas.

Meta

Rever algumas teorias de aprendizagem no contexto das TIC

Objetivos

Ao final dessa aula você deverá ser capaz de

- Compreender algumas Teorias de Aprendizagem;
- Discutir sobre o uso das TIC na escola;
- Analisar os pontos positivos e negativos deste uso; e
- Relacionar o desenvolvimento das TIC com as Teorias de Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Nas décadas de 1950 e 1960, a tecnologia educacional apresentava-se como um meio gerador de aprendizagem. Na década de 1970, passou a fazer parte do ensino como processo tecnológico. Em meados de 1990, caracterizou-se pela busca de novos modos de trabalhar no campo educacional.

A tecnologia educacional reflete sobre a aplicação de técnicas para a solução de problemas educativos. Ela procura controlar o sistema de ensino-aprendizagem como aspecto central e a garantia de qualidade, preocupando-se com as técnicas e sua adequação às necessidades e à realidade dos educandos.

No início do século XXI, as tecnologias começam a ser vistas e usadas numa outra perspectiva no processo educativo. Deixam de ser encaradas como meras ferramentas que tornam mais eficientes e eficazes modelos de educação já sedimentados, passando a ser consideradas como elementos estruturantes de "novas" educações (no plural), com o objetivo de expressar a diversidade das culturas e dos processos pedagógicos. Nesse sentido, a TV, o vídeo, o Rádio (comunicação), a Internet, o material impresso, entre outros, possibilitam a articulação entre novas linguagens e novas racionalidades na escola. Mais e mais escolas e centros de educação estão usando ferramentas on-line e colaborativas para o aprendizado e busca de informações. As principais ferramentas usadas e conhecidas são agregação e



distribuição de conteúdo (*RSS*, *ATOM*), Ambientes de aprendizagem como *Weblogs* (*BLOGs*), *WebQuests* e *Wikis* e objetos educacionais.

É importante identificar as ferramentas que realmente podem ser utilizadas como instrumentos educacionais e avaliar sua aplicação de modo a promover a aprendizagem significativa, crítica e eficaz.

Aprendizagem significativa

Esse termo alude a vários significados. Vamos discutir-lo no contexto aqui utilizado.

A aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio. Ao contrário, ela se torna mecânica ou repetitiva, uma vez que se produziu menos essa incorporação e atribuição de significado, e o novo conteúdo passa a ser armazenado isoladamente ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva.

Para haver aprendizagem significativa são necessárias duas condições. Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrariamente e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio.

Retirado de

http://vicenterisi.googlepages.com/teoria_da_aprendizagem_Ausubel.pdf

Aprendizagem significativa crítica

Aprendizagem significativa crítica é aquela que permitirá ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela, manejar a informação, criticamente, sem sentir-se impotente frente a ela; usufruir a tecnologia sem idolatrá-la; mudar sem ser dominado pela mudança; viver em uma economia de mercado sem deixar que este resolva sua vida; aceitar a globalização sem aceitar suas perversidades; conviver com a incerteza, a relatividade, a causalidade múltipla, a construção metafórica do conhecimento, a probabilidade das coisas, a não dicotomização das diferenças, a recursividade das representações mentais; rejeitar as verdades fixas, as certezas, as definições absolutas, as entidades isoladas.

Para isso é preciso:

1. Aprender/ensinar perguntas ao invés de respostas.
2. Aprender a partir de distintos materiais educativos.
3. Aprender que somos perceptores e representadores do mundo.

Retirado de

http://vicenterisi.googlepages.com/aprend_signif-PostWeingartner.pdf

Historicamente, a modernidade do uso das tecnologias na educação apoiou-se nos avanços da comunicação, na psicologia da aprendizagem e nas tecnologias – cada vez mais acessíveis e interativas. As teorias de aprendizagem passaram de idéias que promulgavam a mecanização e a repetição, como as da teoria comportamental, para idéias que partem essencialmente da participação do sujeito e da influência do meio na construção do conhecimento. Influenciados



por tais teorias, os usos das TIC na educação, como, por exemplo, os softwares matemáticos, passaram de puramente instrucionais para interativos, estimulando a experimentação, a interpretação, a visualização, a indução, a conjecturação, a abstração, a generalização, a criatividade e, enfim, a demonstração.

Rever os fundamentos de algumas teorias de aprendizagem pode nos ajudar a selecionar e a elaborar metodologias de ensino que acreditamos impulsionar o desenvolvimento do conhecimento matemático. Por isso, vamos nos deter rapidamente a uma revisão de duas maiores teorias: Behaviorismo e Cognitivismo¹.

Behaviorismo

O **Behaviorismo** foi desenvolvido, no início do século XX, com experiências iniciais com animais, principalmente com os estudiosos Ivan Pavlov, Edward Thorndike, Edward C. Tolman, Clark L. Hull, BF Skinner, entre outros. Baseia-se essencialmente na premissa de que a mudança de comportamento acontece por meio de uma resposta dada a um estímulo: o comportamento é controlado pelas consequências – se positiva aumenta a tendência da conduta, se negativa a frequência da resposta tende a diminuir. Não é necessário recorrer à atividade mental do sujeito, entre o estímulo e a resposta. Embora, de certa forma, importante, esta teoria de aprendizagem perdeu um bom espaço entre educadores, mas no ensino e aprendizagem de matemática é ainda a que prevalece. Metodologias de ensino baseadas somente no esquema definição, exemplos e vários exercícios são as que acontecem em quase todos os currículos.

O ensino poderia, segundo essa perspectiva, ser definido como uma seqüência organizada de reforços que facilitaríamos a aprendizagem, com ou sem professor; o papel deste seria o de criar contingências de reforços, elaborando situações de aprendizagem nas quais se reforçam as respostas que aumentariam as possibilidades de o aluno chegar ao comportamento esperado, respondendo corretamente sobre o que deveria ser aprendido. É justamente pela ênfase dada à questão do controle do comportamento, pelo reforço, tornando a aprendizagem um ato mecânico, que este modelo de aprendizagem, segundo Moreira (2006), foi bastante criticado, principalmente no final da década de 1960, com o surgimento da corrente humanística acentuando a necessidade do indivíduo autodesenvolver-se, porém, sua contribuição para o ensino é inegável e ainda hoje é utilizado como base para diversas teorias e métodos de ensino.

PARA SABER UM POUCO MAIS

Para aprofundar esta discussão acesse os sites

www.tede.udesc.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=111

<http://www.eps.ufsc.br/disserta98/ribeiro/cap2.html>

¹ As designações podem alterar de autor para autor. Aqui, nos baseamos em Moreira (2006).

Com o desenvolvimento das teorias cognitivas, e os estudos no campo de **Inteligência Artificial** (IA), os processos cognitivos complexos do indivíduo deixam de ser analisados como resultado de estímulo-resposta e o cérebro humano passa a ser comparado com um complexo computador. Assim, a partir da década de 1970, as pesquisas no campo da aprendizagem passaram a ter como objetivo principal a construção de ambientes de aprendizagem cada vez mais dinâmicos e eficientes, procurando romper com os sistemas rígidos dos programas de ensino auxiliados por computador.

Inteligência artificial

Inteligência artificial é o estudo das faculdades mentais através do uso de modelos computacionais” (Charniak e McDermott, s.d.).

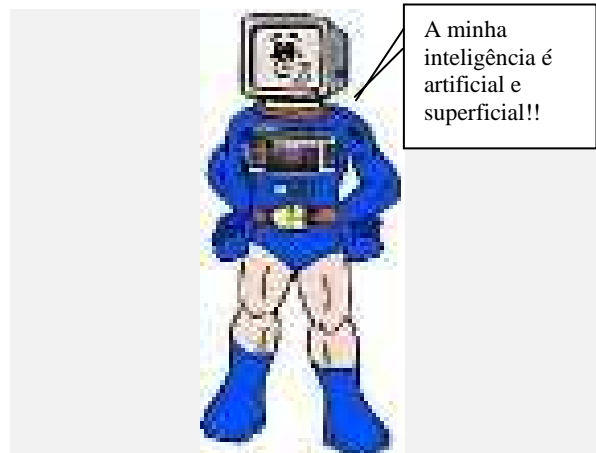
“é a arte de criar máquinas que executam funções que requerem inteligência quando executadas por pessoas” (Kurzweil s.d.).

“É simplesmente uma maneira de fazer o computador pensar inteligentemente” (Levine, s.d.).

O **objetivo da IA** é simultaneamente teórico - a criação de teorias e modelos para a capacidade cognitiva - e prático - a implementação de sistemas computacionais baseados nestes modelos.

Disponível em

http://www.inf.ufsc.br/~falqueto/aGraduacao/INE5633Sist_Intel/IA_Geral/IA_Introd_Historia.PDF



Entre as correntes psicológicas de aprendizagem que contribuíram para estes avanços, estão as teorias cognitivistas, que se caracterizam por considerar as atividades mentais fatores indispensáveis no processo de aprendizagem do indivíduo, ou seja, preocupam-se com a forma como o sujeito conhece, processa, armazena e usa a informação.

Cognitivismo

A ciência cognitiva mudou o modo como os educadores viam a aprendizagem, enfatizando o que é ignorado pela visão behaviorista: a cognição, ato de conhecer – como o ser humano conhece o mundo. Para seus seguidores, o foco da aprendizagem devia estar nas variáveis inferentes entre o estímulo e a resposta, nas cognições, nos processos mentais superiores: processamento de informações, percepções, resolução de problemas, tomadas de decisões. O foco é a mente, de maneira objetiva e científica e não especulativa. Trata, então, dos processos mentais, se ocupa da atribuição de significados, de compreensão, da transformação, do armazenamento e uso da informação envolvida na cognição. Esta se dá por construção – o aluno é um agente da construção do conhecimento. É importante notar que a Ciência da Computação e a Tecnologia da Informação tiveram uma grande influência da teoria da Ciência Cognitiva e vice-versa. Outra grande influência sobre o campo da Ciência Cognitiva é a de Noam Chomsky e de Steven Pinker. Hoje, os pesquisadores estão concentrando-se em temas como Carga Cognitiva e Teoria de Processamento de Informação.



Resolução de problemas, memória, percepção, aprendizagem, compreensão e raciocínio, esquemas e arquiteturas mentais são alguns dos principais objetos de investigação desta área, cujas aplicações são aproveitadas na construção de modelos explícitos, em formas de programas de computador (softwares), gráficos, arquiteturas ou outras esquematizações do processamento mental, em especial nos sistemas que pesquisam sobre IA.

As teorias cognitivistas, com suas preocupações epistemológicas, culturais, lingüísticas, biológicas e lógico-matemáticas, caracterizam o ambiente educacional, a partir da década de 1990, em especial sob o ponto de vista didático, e norteia alguns programas de ensino auxiliado por computador. E, dentre os muitos cognitivistas responsáveis por esta evolução, destacamos, por levarem em conta a necessidade de uma aprendizagem autônoma, reflexiva e colaborativa necessária para o tecnoletramento do aluno, pesquisadores como: Piaget, Vygotsky, Paulo Freire e Papert. Tais teorias foram estudadas na disciplina *Introdução à psicologia da aprendizagem*.

Neste contexto, o papel do professor passa a ser o de um facilitador, o qual presta serviços de orientação de modo que os alunos possam construir os seus próprios conhecimentos. Porém, é importante certificar-se de que a aprendizagem anterior e as experiências são apropriadas e relacionadas com os conceitos a ser ensinados. O impacto das Novas Tecnologias tem provocado mudanças na Educação, que não tarda a incorporar os últimos recursos tecnológicos direcionados ao setor. Dessa forma, a integração de novas mídias, como televisão e Internet, não é mais novidade estranha à sala de aula. Pelo contrário, contribui para a criação de novas estratégias de ensino, aprendizagem e auto-capacitação.

Um marco de software educacional é o LOGO – caracterizado como ambiente informático embasado na teoria cognitivista. Neste ambiente, o próprio indivíduo constrói os mecanismos do pensamento e os conhecimentos a partir das interações que tem com seu ambiente psíquico e social.

A linguagem LOGO possibilita o controle de um robzinho em forma de tartaruga e com possibilidade de girar, andar para frente e para trás. Por meio dela, trabalha-se o raciocínio, conceitos de matemática e de lógica, com a prática. A linguagem LOGO se atualizou no decorrer dos últimos 25 anos, e hoje se apresenta em diversas versões: o Multilogo, o Peoplelogo, entre outros. O uso de uma ou outra linguagem depende do interesse do projeto e do objetivo a ser alcançado. Ambas visam proporcionar aos alunos uma aprendizagem ativa através do fazer, da exploração e da investigação, possibilitando o gosto da descoberta e o prazer de aprender de forma agradável e divertida, o que, segundo Papert (1994), não significa tornar o trabalho mais fácil, pois quando se está envolvido em algo, não é o fácil que se deseja e sim o desafio de partir para terrenos mais interessantes. A aprendizagem não só se torna significativa, mas também ficará retida por mais tempo.

Papert (1994) introduziu o termo Construcionismo, relacionado à construção do conhecimento através do computador como ferramenta de aprendizagem. Assim, as crianças farão melhor descobrindo por si mesmas o conhecimento específico de que precisam. Para Papert, a aprendizagem ocorre na interação entre indivíduo e o mundo; porém, o contato com o mundo é facilitado com um computador e uma linguagem de programação.

ATIVIDADE 1



Acesse a entrevista de Renata Chamarelli. Faça uma leitura considerando os fatores positivos e negativos das TIC na escola.

Tecnologias trazem o mundo para a escola

Endereço de acesso à entrevista:

<http://midiologicamentefalando.wordpress.com/textos-de-referencia/tecnologias-trazem-o-mundo-para-a-escola/>

O Computador e o Ensino-Aprendizagem de Matemática

Comumente, são admitidos os benefícios que a formação matemática proporciona ao desenvolvimento das qualidades intelectuais, como a intuição, a capacidade de abstração, de análise, de síntese, de generalização. Assim, é perigoso primar a atenção nos cálculos, nas manipulações algébricas, em detrimento da observação, da análise e da reflexão no aprendizado matemático. Um exemplo dessa primazia é visto nos cursos de Cálculo Diferencial e Integral, em que, em geral, o estudante decora regras de derivação e integração, mas não consegue utilizar tais ferramentas matemáticas para resolver uma situação-problema. Uma forma de aprendizagem eficaz seria a de um ensino que contemplasse não somente a apresentação de conceitos e resultados com as correspondentes técnicas de cálculos, mas também que oportunizasse o desenvolvimento da intuição, a descoberta de propriedades e características dos objetos matemáticos a partir da análise de diversas situações. Isto, em geral, requer muitos procedimentos, muitos cálculos, muito tempo para repetir algoritmos, gerar gráficos etc. Nesse caso, o computador entra para permitir uma espécie de simulação que facilite, ao mesmo tempo, o estudo de diferentes situações e a experimentação.

Na verdade, há anos que o computador vem ajudando a matemática como, por exemplo, na análise numérica, no cálculo algébrico simbólico, e até em demonstrações matemáticas, dentre outros auxílios.

PARA SABER UM POUCO MAIS

Acesse o site e leia sobre Demonstrações Matemáticas por Computador

http://www.eurekaalert.org/pub_releases/2008-11/ams-abc110608.php

ATIVIDADE 2

Acesse os sites abaixo e leia sobre a inserção das TIC no ensino-aprendizagem de matemática. Você é a favor ou contra? Justifique suas respostas. Elenque os pontos positivos e os negativos dessa inserção.



http://nonio.fc.ul.pt/recursos/matematica/com_applets/sessaoAbrantes.pdf

<http://www.malhatlantica.pt/mat/>

<http://ccet.ucs.br/eventos/outros/egem/cientificos/cc67.pdf>

http://tede.pucrs.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1442

RESUMINDO

A utilização das TIC na educação só faz sentido se trabalhadas de forma a estimular a construção do conhecimento matemático. Estratégias didáticas que visem somente a repetição, a realização de cálculos inócuos não devem ser utilizadas. É importante utilizá-las a fim de desenvolver no aprendiz a criatividade, a intuição, o raciocínio, a investigação, a autonomia e confiança.

PARA FINALIZAR

Munidos de todas essas reflexões e contextos sobre as relações entre a aprendizagem e as TIC, vamos, na próxima aula, iniciar uma parte, que podemos chamar de **parte prática**. Cabe ressaltar que o uso das TIC na escola não pode ser por puro modismo, não deve ser aleatório, não deve ser sem planejamento e objetivos definidos, não deve ter o intuito de treinar o estudante. Ao contrário, devemos ter domínio dos conteúdos, do software, ter os objetivos definidos, conduzir a construção do conhecimento de forma investigativa e direcionada, ainda que em muitas ocasiões as direções são alteradas e devemos estar preparados para isso. Lembremos que, muito provavelmente, deixar o aluno assistindo um filme ou em frente ao computador sem um direcionamento não será válido no auxílio do desenvolvimento do conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MOREIRA M. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: EPU, 2006.

PAPERT, S. *A Máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Tecnologia>

<http://www.papert.org/works.html>

<http://pt-br.wordpress.com/tag/inteligencia-artificial/>