

Aula 6

TECNOLOGIAS DE ENSINO A SERVIÇO DA DIDÁTICA COMPORTAMENTALISTA

META

Apresentar o conceito de tecnologia do ensino difundido por Burrhus Skinner. apresentar os sentidos de aprendizagem, ensino, conteúdos e avaliação veiculados na coletânea *Tecnologia do ensino* de Burrhus Skinner (1968).

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:
compreender o valor estratégico da tecnologia educacional para a eficiência da educação escolar, segundo Skinner;
reconhecer diferenças entre as atividades reservadas ao professor nos modelos didáticos de Skinner e de Tyler.

PRÉ-REQUISITOS

Disposição para relacionar princípios comportamentalistas skinnerianos às didáticas em vigor no ensino a distância.

Itamar Freitas

INTRODUÇÃO

Na aula anterior, apresentei algumas proposições de Ralph Tyler que ajudam a caracterizá-lo como um teórico comportamentalista: a ideia de aprendizagem como mudança de comportamento e de ensino como organização das condições (ambientais) e medição dos graus da aprendizagem.

Escrevendo quase no mesmo período, o psicólogo estadunidense Burrhus Fredric Skinner (1904/1990) radicalizou tais posições. Ficou conhecido como o mais ardoroso defensor da auto-aprendizagem, do ensino programado e do emprego de máquinas de ensinar. Ele sabia que as aprendizagens não dependiam apenas da escola, mas afirmava: “quem é ensinado aprende mais rapidamente do que quem não é” (Skinner, 1972, p. 4, 62).



Burrhus Skinner – (Fonte: <http://www.skeptically.org>). Capturado em 30 mai. 2011.

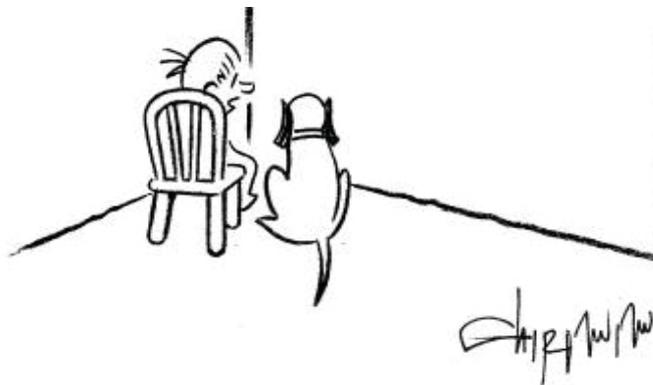
Burrhus Fredrich Sinner (1904/1990) nasceu na Pensilvânia. Estudou Psicologia em Harvard e ensinou nas universidades de Minissota, Indiana e Harvard. Seus livros mais conhecidos no Brasil são: *Ciência e comportamento humano* (1953), e *Tecnologia do ensino* (1972).

PROGRAMAR REFORÇOS QUE VIABILIZEM A MUDANÇA DO COMPORTAMENTO

Skinner partiu dos resultados de pesquisas com animais. Desde a década de 1910, experimentos de laboratório confirmavam a possibilidade de os homens modificarem o comportamento, de pombos, por exemplo, e de obterem o mesmo resultado por longo período de tempo. Hoje essa experiência

tornou-se rotina. Sabemos que um cão pode aprender a atacar homens armados (comportamento desejável/previsto) se for submetido a uma sequência de atividades (ambiente condicionado) e de recompensas (reforços positivos) pelo cumprimento de cada comando expedido por seu adestrador.

Nosso psicólogo acreditava que os cães, pombos, macacos, crianças e sujeitos psicóticos exibiam “propriedades extraordinariamente semelhantes no processo de aprendizagem” (Skinner, 1972, p. 13). Daí, a opção por utilizar as principais conquistas das experiências com animais na construção de sua teoria da aprendizagem: 1) é possível modelar (controlar, prever, modificar) o comportamento; 2) é possível manter o comportamento fortalecido durante muito tempo; 3) é necessário dominar as técnicas de manipulação do reforço (estímulos ao aluno).



(Fonte: www.cartoonstock.com). Capturado em 30 mai. 2011.

As semelhanças entre os organismos e as proposições resultantes da Psicologia Experimental, conseqüentemente, foram utilizadas para diagnosticar os problemas da escola estadunidense das décadas de 1950 e de 1960 e também para produzir uma tecnologia educacional:

Muitos dos responsáveis pela melhoria da educação nem sabem que existe uma assistência técnica comparável, e muitos temem-na quando informados. Resistem a toda nova prática que não tenha as características familiares e tranquilizadoras da comunicação de todos os dias. Continuam a falar da aprendizagem e do ensino na linguagem do leito. É quase como se os que se preocupam com melhorar a medicina e a saúde pública falassem sobre as doenças como um desequilíbrio entre os humores. Grande parte desta resistência à tecnologia do ensino advém de um modo generalizado do poder. Os educadores raramente admitem que estão empenhados no controle do comportamento humano. A própria palavra “controle” é cuidadosamente evitada em favor de sinônimos menos ameaçadores como “influenciar”, “guiar” ou “orientar” (Skinner, 1972, p. 247. Texto originalmente escrito no final da década de 1960).

A hesitação no “controle” e o desconhecimento dos avanços da ciência conduziam a apenas um resultado: os alunos não aprendem “nem logo, nem bem” (Skinner, 1972, p. 15, 17). Os professores só reforçam os seus alunos negativamente, ou seja, por meio de castigos (reforço aversivo), demoram a corrigir os exercícios dos alunos, corrigem pouco, e não programam as suas respostas por uma “série de aproximações sucessivas” em direção ao comportamento desejado.

O diagnóstico e da Psicologia experimental, por fim, justificaram o seu entendimento do que deveria ser o ensino e a aprendizagem, desde as instituições elementares até as universidades.

Quadro n. 1 – A arte de ensinar, segundo Burrhus Frederich Skinner (1954)

Passos	Descrição
1 Estabelecer os objetivos educacionais	Definir comportamentos que devem ser controlados, previstos, modificados ou estabelecidos.
2 Identificar e selecionar os reforçadores	Entre os reforçadores mais comuns estão: as matérias de ensino, que satisfazem o desejo de as crianças controlarem a natureza (reforçador automático), o desejo de sobrepujar os outros e a boa vontade e a afeição da professora.
3 Programar atividades (exposição/ avaliação) e reforços	O processo de adquirir competência em qualquer campo precisa ser subdividido em um grande número de pequenos passos, e o reforço precisa depender da realização de cada passo” (p. 20).

Pelo quadro, podemos constatar, então, que ensinar é, fundamentalmente, programar reforços (estímulos) que possibilitem a mudança de comportamento (aprendizagem) do aluno e a permanência do novo comportamento por grandes períodos temporais (comportamento fortalecido).

Essa programação consiste em selecionar os reforços, escolher o melhor momento pra estimular o aluno, fornecer respostas (reforçá-lo) frequentemente, obedecendo a uma progressão por graus de complexidade.

Tal processo nos leva à conclusão de que o aluno aprende quando tem o seu comportamento modificado e a partir dos seus próprios esforços e ritmos, mas segundo uma programação exterior. Nas palavras de Skinner, “o aluno é ensinado no sentido de que é induzido a se engajar em novas formas de comportamento e em formas específicas em situações específicas” (Skinner, 1972, p. 31).



ATIVIDADES

Para Skinner, a resposta imediata ao aluno, depois de cumprida uma tarefa, é condição fundamental para a aprendizagem e para a manutenção do aprendido. Que situações do seu cotidiano você citaria para fortalecer a argumentação do psicólogo? Vou iniciar a listagem e você completa com exemplos da sua experiência:

1. Eu aprendo a escrever corretamente (comportamento) quando, ao digitar equivocadamente uma palavra, o editor de texto sinaliza o erro com um sublinhado vermelho (reforço) e, ainda mais importante, “me avisa” do acerto com a extinção do sublinhado em vermelho (reforço).
2. Eu amplio o meu vocabulário de sinônimos (comportamento) escrevendo palavras cruzadas quando, ao final do passatempo, confiro o resultado impresso nas páginas finais do livreto (reforço) e percebo que preenchi corretamente os quadrinhos.
3. _____
4. _____



Feedback. (Fonte: <http://andersondino.files.wordpress.com>). Capturado em 30 mai. 2011

A INSTRUÇÃO PROGRAMADA E AS MÁQUINAS DE ENSINAR

Para Skinner, repito, ensinar é organizar reforços que possibilitem a mudança de comportamento e o seu fortalecimento por grandes períodos. Mas, como pôr em prática essa nova concepção de ensino em grande escala?

Skinner não acreditava que tais procedimentos fossem adotados pelos professores. Era humanamente impossível atribuir a um mestre a tarefa de

programar todas as etapas de cada objetivo educacional e reforçar todos os alunos em todos os momentos solicitados. Aprender a soletrar, por exemplo, exigia aproximadamente 15 mil respostas do professor nos primeiros anos de alfabetização.

O professor deveria, pois, ser liberado dessas tarefas rotineiras mais trabalhosas e dedicar-se aos “contatos intelectuais, culturais e emocionais” com os alunos (Skinner, 1972, p. 25). A “instrução programada” ficaria a cargo de especialistas, que alimentariam as “máquinas de ensinar”.

Skinner esclarece que as máquinas não ensinam. Elas “põe simplesmente o estudante em contato com a pessoa que preparou o material que a máquina apresenta”. Mas possuem a vantagem de por o aluno em “atividade contínua”, não permitem que ele avance sem que “um dado ponto seja completamente entendido”, só apresenta o conteúdo/atividade “para o qual o aluno está preparado”, induz à resposta certa e consciente, fornece *feedback* para cada resposta certa, modelando “eficientemente o comportamento” e mantendo-o “forte”, virtude “que o leigo descreveria como manter o interesse do aluno” (Skinner, 1972, p. 36-37).

Acompanhem a exposição didática do próprio Skinner sobre as vantagens das máquinas de ensinar e do emprego da instrução programada.

A APRENDIZAGEM PROGRAMADA E MÁQUINAS DE ENSINAR

Olá, eu sou B. F. Skinner, professor de Psicologia da Universidade de Harvard. Eu gostaria de discutir algumas das razões por que o uso das máquinas de ensinar é frequentemente bastante efetivo.

Com a máquina que vocês verão em uso, os estudantes veem um pouco de texto ou outro material impresso em uma janela. Isso pode ser uma ou duas frases ou uma equação em Aritmética. Alguma pequena parte está faltando e o estudante deve completá-la, escrevendo em uma tira de papel. O texto pode ser a resposta para uma questão, a solução de um problema. Mas, geralmente é apenas um símbolo ou uma palavra que completa o material que ele acabou de ler. Assim que o aluno responde, ele opera a máquina e vê imediatamente se estava certo ou errado.

Esse é um grande aperfeiçoamento em relação ao sistema em que os trabalhos são corrigidos por um professor, em que os alunos devem esperar, pelo menos por um dia, para verificar se estavam certos ou errados. Esse conhecimento imediato tem dois efeitos. Leva mais rapidamente à formação do comportamento correto. O estudante rapidamente aprende a ser correto.

Mas há também um efeito motivador. O estudante está livre de indecisão ou ansiedade sobre o seu sucesso ou falha. Seu trabalho é prazeroso. Ele não tem que se esforçar para estudar. As classes nas quais as máquinas são usadas, são geralmente uma cena de concentração intensa.

Portanto, uma função da máquina de ensinar é dar um relatório para o aluno da adequação de sua resposta. Isso é importante não apenas para a aprendizagem eficiente, mas gera um alto nível de motivação e entusiasmo. Uma outra vantagem é que o aluno é livre para se mover no seu próprio ritmo.

Em técnicas, nas quais os alunos são forçados a caminharem juntos, os estudantes mais brilhantes perdem tempo, esperando os outros alunos acompanharem. E os estudantes mais lentos, que podem não serem inferiores, em nenhum outro aspecto podem ser reforçados a se mover muito rapidamente. Sem completar o trabalho de um dia, é ainda menos provável que ele complete o trabalho do segundo dia. E ele fica cada vez mais atrás e normalmente desiste de tudo, a menos que sejam tomadas providências.

Um estudante usando a máquina de ensinar se move no ritmo que for mais eficiente para ele. O estudante rápido completa o material em um tempo mais curto. Mas, o estudante mais lento, ao ter mais tempo para estudar, completa o mesmo espaço. Ambos aprendem o material profundamente. Uma terceira característica que a máquina de ensinar possui, é que cada estudante segue um programa cuidadosamente planejado, saindo de um estágio inicial, no qual ele é está pouco familiarizado com o material, para um estágio final no qual ele é competente.

Ele faz isso através de um grande número de pequenos passos arrumados de forma coerente. Cada passo é tão pequeno que ele, quase certamente, irá fazê-lo corretamente. O material é planejado de modo a dar ao aluno a maior ajuda possível.

Ele não está de forma alguma sendo testado. De fato, pistas auxiliaadoras, sugestões e comandos maximizam as chances de que ele estará correto [...].

Fonte: Skinner, B. F. A aprendizagem programada e máquinas de ensinar. s.d. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=vmRmBgKQq20>>. Capturado em: 28 mar. 2011.

“ENGKEY”, O ROBÔ-PROFESSOR



O Skinner não planejou, aconteceu. “Cerca de 30 robôs-professores foram introduzidos em salas de aula de 20 escolas primárias da Coreia do Sul. As máquinas, criadas pelo Instituto de Ciência e Tecnologia do país, têm a intenção de ensinar a língua inglesa para alunos sul-coreanos que não têm contato com o idioma.

Os robôs, chamados “Engkey”, são controlados ao vivo por professores de inglês a partir das Filipinas. Eles têm pouco mais de 1 m de altura e possuem uma tela que capta e mostra o rosto do professor que está, à distância, dando a aula. Os “Engkey” ainda conseguem ler os livros físicos dos alunos e dançar movimentos a cabeça e os braços.

Segundo Sagong Seong-Dae, cientista do Instituto, a questão financeira contou para a substituição do humano pela máquina. “Com boa formação e experiência, os professores filipinos são uma mão-de-obra mais barata do que os daqui”, contou ao *site* britânico Daily Mail.

Kim Mi-Young, uma oficial do departamento de educação do país, afirmou também ao *site* que a experiência foi bem-vinda. “As crianças parecem amar os robôs porque eles são bonitinhos. Mas alguns adultos também mostraram um interesse especial afirmando que se sentem menos nervosos de convsarem com máquinas do que com pessoas de verdade”, contou. Mi-Young fez questão de destacar, no entanto, que os robôs não vão substituir completamente a atuação dos professores humanos, apesar do investimento governamental de cerca de US\$ 1,5 milhão, algo em torno de R\$ 2,5 milhões. Cada robô tem o preço de aproximadamente R\$ 12 mil”. (Fonte: <http://tecnologia.terra.com.br>). Postado em 28 dez. 2010. Capturado em 12 abr. 2011.



ATIVIDADES

A instrução programada foi um modelo didático bastante criticado no Brasil. Em algumas situações foi nomeada de tecnicista ou tecnicismo, isto é, o abuso da técnica e a supressão da autonomia de professores e alunos nos atos de ensinar e de aprender. Proponho que você releia a transcrição da fala de Skinner e imagine como seriam as tais máquinas de ensinar. Em seguida, assistam ao filme do qual extraí esse excerto e redijam um texto estabelecendo semelhanças e diferenças entre os princípios da instrução programada anunciados por Skinner e os princípios nos quais está fundamentado o seu curso de licenciatura na modalidade EAD.



AUTOAVALIAÇÃO

Vimos o papel que a programação ocupa na Didática skinneriana. Mas como se constrói um programa? As etapas diferem de um planejamento tradicional executado pelo professor do seu tempo: 1) definir um campo – disciplina e tema; 2) selecionar conteúdo – termos técnicos, fatos, leis, princípios e casos; 3) ordenar conteúdos; 4) distribuir conteúdo entre os itens de um programa; 5) reutilizar o conteúdo nos programas seguintes (Cf. Skinner, 1972, p. 47-49).

As singularidades da programação situam-se nas técnicas empregadas para induzir o aluno a responder corretamente: ampliar progressivamente o grau de dificuldade da matéria, subdividir a matéria em um grande número de etapas (aprendizagem passo a passo), oferecer as respostas corretas imediatamente (reforço) – inclusive fornecendo dicas para o aluno (aprendizagem fácil). Essa forma de planejar o ensino (programar os estudos) possibilita, por exemplo, o escrever sem erros pelo resto da vida, ou seja, moldar e manter um comportamento socialmente desejado. Observem este quadro:

Sentença a ser completada	Palavra para completar a sentença
1. As partes importantes de uma lanterna são a bateria e a lâmpada. Quando “se liga” uma lanterna, aciona-se um interruptor que conecta a bateria com a _____.	lâmpada
2. Sempre que se liga uma lanterna, uma corrente elétrica circula através do fio fino na _____ e faz com que fique quente.	lâmpada
3. Quando o fio quente brilha intensamente, diz-se que ele desprende ou envia calor e _____.	luz
4. O fio fino da lâmpada é chamado de filamento. A lâmpada “acende-se” quando o filamento é aquecido pela passagem de uma corrente _____	elétrica
5. Quando uma bateria fraca produz pouca corrente, o fio fino, ou _____, não fica muito quente.	filamento
6. Um filamento que é menos quente envia ou desprende _____ luz.	menos
7. “Emitir” significa “enviar”. A intensidade de luz enviada, ou “emitida”, por um filamento depende de quão _____ esteja o filamento.	quente
8. Quanto mais elevada for a temperatura do filamento tanto mais _____ é a luz emitida por ele.	brilhante, forte
9. Se a bateria de uma lanterna estiver fraca, o _____ da lâmpada pode ainda brilhar, mas somente com uma cor vermelha pálida.	filamento
10. A luz proveniente de um filamento muito quente tem a coloração amarela ou branca. A luz proveniente de um filamento que não é muito quente tem cor _____.	vermelha

Aí está um exemplo instrução programada. O aluno completa as lacunas e, em seguida, observa a resposta. Veja que os conceitos (lâmpada, filamento...) apresentados e dominados são reutilizados nas sentenças seguintes. É o que ele chama de reforçar o aprendido (o comportamento modificado). Se o aluno acerta a resposta, o próprio acerto se transforma em reforço para prosseguir. Se, ao contrário, o aluno erra, é estimulado a rever o aprendido.

Mas, quando é que o aluno pode ser considerado aprovado? O que ele diz a respeito? Acompanhem esta citação:

As autoridades estatais e escolares redigem currículos que especificam o que os estudantes devem aprender ano após ano. As universidades insistem em condições “vestibulares” que devem possuir todos

os estudantes que se candidatam para a admissão. Os exames são “padronizados”. Certificados, diplomas e títulos acadêmicos testemunham que o trabalho especificado foi completado. Não nos preocupamos com tudo isso, porque sabemos bem que os estudantes nunca aprendem o que se requer que aprendam, mas deve-se encontrar outra salvaguarda quando a educação for eficiente (Skinner, 1972, p. 87).

É possível perceber a crítica à avaliação praticada nas escolas do seu (e do nosso) tempo. Compatível com os dominantes métodos aversivos (pressão, castigo, violência), afirma Skinner, “os exames são planejados para mostrar principalmente o que o aluno não sabe” (Skinner, 1972, p. 95).

Com as novas tecnologias de ensino (instrução programada e máquinas de ensinar), a avaliação muda de sentido. Se o professor não ensina (se ele apenas organiza as condições-ambiente – o programa – para acelerar o autoaprendizado), ele também não examina o aluno. Se o aluno avança segundo suas próprias capacidades, ou seja, se o rendimento do aluno diante da máquina é individual, toda avaliação será autoavaliação.

“Na prática tradicional, uma nota baixa significa que o aluno aprendeu pouco durante o ano todo. Mas se a máquina assegura o domínio de cada quadro, as notas só serão úteis para mostrar até onde o aluno foi. Um cinco pode significar que chegou só até a metade do curso. Dando tempo, terá capacidade para tirar dez” (Skinner, 1972, p. 54). O contrário, no entanto, é também verdadeiro. Se o aluno avançar rápido, não terá que esperar pelos outros. Poderá estudar outras matérias ou migrar para outra série ou turma/programa.

CONCLUSÃO

Skinner pensa o aprender como mudança do comportamento. Tal mudança é facilitada pelo professor, que conhece o comportamento desejável e controla as variáveis ambientais nas quais o aluno aprende. O professor não ensina. Ele facilita a aprendizagem, reforçando frequentemente as respostas dos alunos (*feedback*). O professor também não examina os erros do aluno, que avança passo a passo, atuando e autoavaliando.



RESUMO

O modelo didático extraído das proposições skinnerianas é um dos mais radicais, em relação aos seus pares e às pedagogias mentalistas anteriores ao século XX. Ele critica o aprender “repetindo”, aprender “fazendo”, aprender “experimentando” e o aprender “descobrimdo”. Vê a ciência comportamentalista como geradora de tecnologia para a educação, cujos instrumentos mais eficazes são as máquinas de ensinar e a instrução programada. Ambas as tecnologias são fundadas na seleção e organização de respostas (*feedback*) que estimulem (reforcem), frequentemente e progressivamente, aos alunos em processo de autoaprendizagem e de autoavaliação.

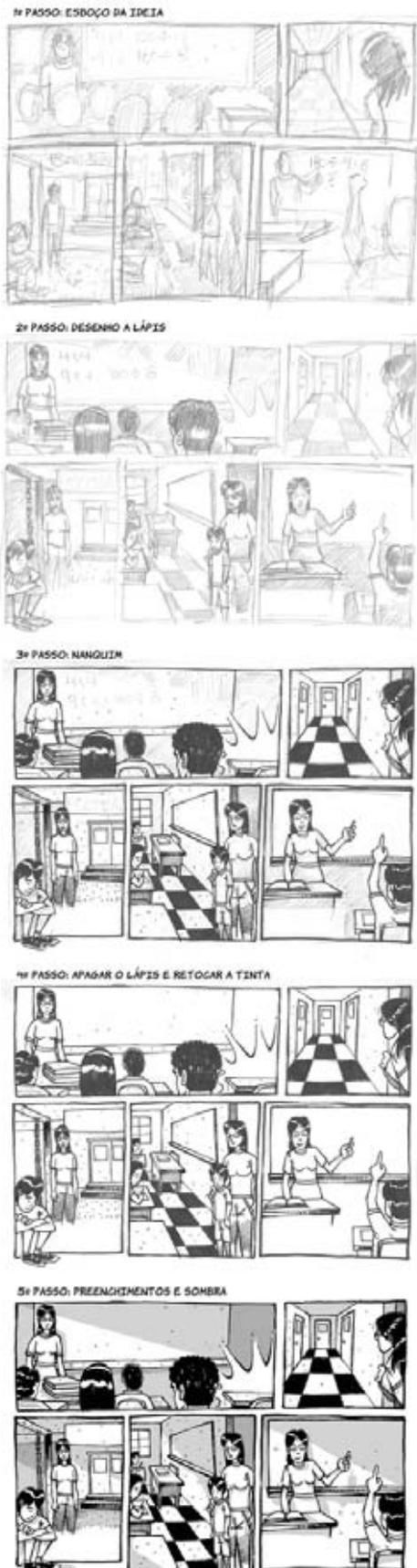


AUTOAVALIAÇÃO

1. Qual o valor estratégico da tecnologia educacional para a eficiência da educação escolar, segundo Skinner?
2. Compare os papéis reservados ao professor nos modelos didáticos sugeridos por Skinner e Tyler e cite, ao menos, uma diferença.

RETROALIMENTAÇÃO

1. A tecnologia educacional é um conjunto de meios e instrumentos extraídos a partir dos avanços da pesquisa básica na ciência da Psicologia experimental e postos a serviço da educação escolar. Para Skinner, instrução programada e máquinas de ensinar – produtos da tecnologia educacional – incorporam novos conhecimentos sobre as possibilidades de controle do comportamento humano e cumprem tarefas fundamentais no ensino, impossíveis de serem desincumbidas pelos professores tais como: reforçamento imediato e constante e atendimento individual.
2. Nos modelos didáticos sugeridos por Skinner e por Tyler, é possível identificar um distanciamento no que diz respeito ao papel



reservado ao professor. No texto de Tyler, o professor é o organizador das experiências de aprendizagem, tendo relativa autonomia para apresentar a matéria, seguindo, obviamente, as diretrizes do programa da escola e os objetivos educacionais estabelecidos para cada área. No modelo sugerido por Skinner, princípios como a aprendizagem passo a passo e reforçamento imediato e constante e atendimento individual deslocariam o professor para o lugar de um supervisor, atuando, sobretudo na apresentação de conteúdos atitudinais e de valores. Os trabalhos de selecionar e distribuir a matéria ficariam sob a responsabilidade do programador, e a apresentação da matéria seria feita pelas máquinas de ensinar.

Aprendizagem passo a passo. (Fonte: <http://jotapehq.blogspot.com>).
Capturado em 26 mai. 2011.



PRÓXIMA AULA

Na aulas n. 7, 8 e 9, apresentarei algumas ideias defendidas pelos cognitivistas, a terceira grande tendência explorada neste curso. Tratarei, especificamente, dos modelos didáticos sugeridos por Jerome Bruner, David Ausubel e Philippe Perrenoud que, ao contrário dos comportamentalistas, entendem o aprender e o ensinar como resultante de condicionantes diversos, entre os quais os processos que ocorrem no interior do cérebro.

REFERÊNCIAS

SKINNER, Burrhus Frederic. **Tecnologia do ensino**. São Paulo: Herder/ Editora da USP, 1972.

_____. **A aprendizagem programada e máquinas de ensinar**. s.d. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=vmRmBgKQq20>>. Capturado em: 28 mar. 2011.

GARDNER, Howard. **A nova ciência da mente: uma história da revolução cognitiva**. 3 ed. São Paulo: Editora da USP, 2003.